

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Coordenação de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Dissertação de Mestrado

Análise de Técnicas para Elicitação de Requisitos de
Softwares Gamificados para Crianças com Autismo

Lucas Nascimento Cabral

Campina Grande, Paraíba, Brasil

05/01/2021

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Coordenação de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Análise de Técnicas para Elicitação de Requisitos de Softwares Gamificados para Crianças com Autismo

Lucas Nascimento Cabral

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande - Campus I como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Ciência da Computação

Linha de Pesquisa: Engenharia de Software

José Antão Beltrão Moura

(Orientador)

Campina Grande, Paraíba, Brasil

©Lucas Nascimento Cabral, 05/01/2021

C117a

Cabral, Lucas Nascimento.

Análise de técnicas para elicitación de requisitos de softwares gamificados para crianças com autismo / Lucas Nascimento Cabral. - Campina Grande, 2021.

73 f. : il. Color

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, 2021.

"Orientação: Prof. Dr. José Antão Beltrão Moura".

Referências.

1. Engenharia de Requisitos. 2. Elicitação de Requisitos. 3. Requisitos de Software. Aplicações para Crianças Autistas. I. Moura, José Antão Beltrão. II. Título.

CDU 004.41(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
POS-GRADUACAO CIENCIAS DA COMPUTACAO
Rua Aprígio Veloso, 882, - Bairro Universitário, Campina Grande/PB, CEP 58429-900

FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

LUCAS NASCIMENTO CABRAL

ANÁLISE DE TÉCNICAS PARA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE GAMIFICADOS
PARA CRIANÇAS COM AUTISMO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Aprovada em: 05/01/2021

Prof. Dr. JOSÉ ANTÃO BELTRÃO MOURA, UFCG, Orientador

Prof. Dr. MARCELO ALVES DE BARROS, UFCG, Examinador interno

Prof. Dr. NAZARENO FERREIRA DE ANDRADE, UFCG, Examinador interno

Prof. Dr. ADRIANO ARAÚJO SANTOS, CONCEPTION RO-MAIN, Examinador externo



Documento assinado eletronicamente por **JOSE ANTAO BELTRAO MOURA, PROFESSOR 3 GRAU**, em 09/02/2021, às 17:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriano Araujo Santos, Usuário Externo**, em 10/02/2021, às 10:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **NAZARENO FERREIRA DE ANDRADE, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/02/2021, às 16:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARCELO ALVES DE BARROS, PROFESSOR 3 GRAU**, em 19/02/2021, às 11:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **1263995** e o código CRC **4104D67E**.

Referência: Processo nº 23096.000173/2021-44

SEI nº 1263995

Resumo

O uso de jogos digitais e aplicações gamificadas para intervenções terapêuticas junto a crianças autistas vem se tornando cada vez mais comum. Entretanto, esses jogos e aplicações ainda enfrentam problemas para atender às necessidades do terapeuta e principalmente da criança. Isso pode ser causado pelo fato de o desenvolvimento da aplicação ser baseado em um conjunto inadequado ou até, incorreto de requisitos. Embora a literatura e vários *frameworks* sugiram diversas técnicas para o processo de elicitação de requisitos de software, existe um consenso de que uma técnica de elicitação não funciona para todas as situações. Quando se trata de *stakeholders* que possuem algum tipo de transtorno, a escolha da técnica adequada se torna ainda mais importante para se adaptar às necessidades de usabilidade e acessibilidade deles. As barreiras à comunicação e cognição que as crianças autistas enfrentam tornam complexo o processo de elicitação de requisitos de software. Nesse contexto, esse trabalho objetiva apresentar um conjunto de técnicas de elicitação de requisitos, com base na adaptação de técnicas já existentes, que permita ao engenheiro de software incluir a criança com autismo no processo, podendo trazer outra visão mais realista dos requisitos necessários para direcionar o desenvolvimento da aplicação.

Abstract

The use of digital games and gamified software applications for therapeutic interventions among autistic children has become increasingly common. However, these games and applications still face problems to meet the needs of the therapist and especially the child. This may be caused by the fact that the application development is based on an inadequate or even incorrect set of requirements. Although the literature and various frameworks suggest several techniques for the elicitation process of software requirements, there is a consensus that an elicitation technique does not work for all situations. When it comes to stakeholders who have some kind of disorder, choosing the right technique becomes even more important in order to adapt to their usability and accessibility needs. The communication and limited cognitive skills that autistic children present complicate the process of eliciting software requirements. In this context, this work aims to present a set of requirements elicitation techniques,, based on the adaptation of existing techniques, that allows the software engineer to include the child with autism in the process, and can bring a more realistic view of the requirements necessary to direct application development.

Agradecimentos

Primeiramente, a Deus, por permitir a concretização de mais um sonho em minha jornada acadêmica e por todos os dons recebidos, que me possibilitaram pensar e desenvolver este trabalho de pesquisa.

Agradeço a minha família pelo apoio incondicional nesses anos de estudo e trabalho. Aos meus pais, Assis e Berenice, por terem me ensinado a viver e ter responsabilidades, por terem me dado todas as condições necessárias para estudar e desempenhar o meu melhor. Obrigado por sempre me incentivar e confiar em minhas decisões.

Aos meus irmãos Cidley e Ana Clara, por todo apoio, amor, carinho e compreensão. Obrigado por me apoiar, me incentivar, me ajudar e por torcer sempre por mim. Obrigado por nunca medirem esforços para que eu conseguisse chegar até aqui.

A minha namorada Thaianne, por ter prestado suporte durante toda a caminhada desde a graduação, me incentivando a sempre buscar ser melhor e não desistir dos meus objetivos.

Ao meu orientador, Professor Antão, por repassar o conhecimento da melhor forma, acompanhando todo o progresso de estudo com suas correções e direcionamentos, sempre com paciência, dedicação, empenho, disponibilidade, respeito e vontade de orientar.

Aos participantes da minha pesquisa, que contribuíram voluntariamente. Agradeço a todos os professores do departamento de computação da UFCG que contribuíram com minha formação desde a graduação até o mestrado. Em especial aos professores Dr. Marcelo Barros, Dr. Nazareno Andrade e Dr. Adriano Santos, por aceitarem o convite para fazer parte da banca de defesa e pelas contribuições dadas para a melhoria do trabalho.

Por fim, agradeço ao CNPq e ao povo brasileiro, que financiaram a pesquisa realizada, obrigado. Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Projeto título PROJETO DE PESQUISA, EXTENSÃO E FORMAÇÃO DE GESTORES E TRABALHADORES DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE PARA PREVENÇÃO, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA OBESIDADE DA POPULAÇÃO DA PARAÍBA da UEPB, financiado pelo CNPq e coordenado pela Profa. Carla Medeiros - a quem agradeço.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Motivação	3
1.3	Objetivos	4
1.4	Principais Contribuições	4
1.5	Estrutura da Dissertação	5
2	Fundamentação Teórica	6
2.1	Engenharia de Requisitos	6
2.1.1	Elicitação e Análise de Requisitos	8
2.2	Autismo	10
2.3	Gamificação	13
2.4	Considerações Finais	14
3	Trabalhos Relacionados	15
3.1	Análise da Inclusão de Crianças Autistas no Processo	15
3.2	Abordagens para Inclusão de Crianças Autistas	18
3.3	Considerações Finais	21
4	Metodologia	22
4.1	Catálogo de técnicas de elicitação	24
4.2	Agrupamento das técnicas	29
4.2.1	Técnicas Conversacionais	29
4.2.2	Técnicas Observacionais	29
4.2.3	Técnicas Analíticas	31

4.2.4	Técnicas Sintéticas	33
4.3	Questionário	33
4.3.1	Elaboração	34
4.3.2	Teste do questionário	36
4.3.3	Aplicação	36
4.4	Análise das Respostas	38
4.5	Ameaças a validade	49
5	Análise das Técnicas de Elicitação de Requisitos Com Crianças Autistas	50
5.1	Grupos de técnicas	50
5.1.1	Técnicas Aplicáveis	51
5.1.2	Técnicas Adaptáveis	52
5.1.3	Técnicas Não Recomendáveis	53
5.2	Adaptações e Sugestões	54
5.3	Método de utilização das técnicas	56
5.4	Validação	58
6	Conclusões e Trabalhos Futuros	62
A	Questionário para estudo de usabilidade das técnicas de elicitação de requisitos	74

Lista de Símbolos

ADDM - Autism and Developmental Disabilities Monitoring

ASA - A National Society For Autistic Children

ES - Engenharia de Software

ER - Engenharia de Requisitos

TEA - Transtorno do Espectro do Autismo

TI - Tecnologia da Informação

TID - Transtorno Invasivo do Desenvolvimento

UCD - User-Centered Design

Lista de Figuras

2.1	Processo espiral de Engenharia de Requisitos.	7
3.1	Resultado da análise das técnicas. Fonte: Antona et al. [2][1][61]	17
4.1	Etapas da metodologia.	23
4.2	Etapas do processo de seleção de trabalhos.	27
4.3	Modelo de item do questionário.	35
4.4	Distribuição dos respondentes.	38
4.5	Resultados da escala Likert.	39
4.6	Distribuição da Mediana e Moda das técnicas por classes.	43
4.7	Distribuição do valor de atitude dos respondentes.	44
4.8	Distribuição do valor de atitude dos respondentes por grupos.	45
4.9	Classificação das técnicas mais adequadas segundo respondentes.	47
4.10	Classificação das técnicas menos adequadas segundo respondentes.	48
5.1	Etapas do método Delphi.	59

Lista de Tabelas

4.1	Total de artigos encontrados	26
4.2	Artigos remanescentes no final do processo.	27
4.3	Técnicas para elicitación de requisitos	28
4.4	Técnicas Conversacionais	30
4.5	Técnicas Observacionais	31
4.6	Técnicas Analíticas	32
4.7	Técnicas Sintéticas.	33
4.8	Moda e Mediana das Técnicas de Elicitación de Requisitos.	41
5.1	Técnicas Aplicáveis	51
5.2	Técnicas Adaptáveis	53
5.3	Técnicas Não Recomendáveis	54
5.4	Grupos de técnicas após validação.	61

Capítulo 1

Introdução

1.1 Contextualização

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é um transtorno do desenvolvimento neural que afeta em média cerca de uma em cada 160 crianças no mundo. Nos Estados Unidos esse número chega a uma em cada 59 crianças de acordo com estimativas da *Autism and Developmental Disabilities Monitoring (ADDM)*. O TEA é caracterizado por deficiências na comunicação social verbal e não verbal, interesses restritivos e por anormalidades sensoriais, que afetam principalmente três domínios: interação social, comunicação social e comportamento repetitivo ou estereotipado [6].

Embora ainda não exista um tratamento definitivo para o autismo, alguns estudos relacionados à natureza intensiva dos tratamentos levaram os profissionais da área da saúde a explorar intervenções terapêuticas gamificadas, como por exemplo, a utilização de robôs e jogos digitais para complementar os métodos tradicionais de tratamento que auxiliam o desenvolvimento das habilidades de comunicação sociais e na prática de atividades físicas [40]. Esta abordagem é baseada no interesse que as crianças demonstram nos jogos digitais, bem como na capacidade que os jogos possuem em fomentar a motivação e o envolvimento [62].

Relatos sobre o uso de robôs para estimular a interação social e a prática de atividades físicas para crianças autistas estão começando a se acumular na literatura [32] [31]. No entanto o uso de aplicativos de software como jogos sérios ainda está escasso. Existe a necessidade de aplicativos de software que sejam: gamificados - isto é, tenham recursos integrados baseados em jogos; e mais atraentes para as crianças com autismo, mantendo seu

envolvimento. Tal escassez pode estar associada à dificuldade de elicitar requisitos que a aplicação deva cumprir para dar suporte às necessidades do profissional e principalmente manter os usuários envolvidos.

O processo de elicitação e análise de requisitos, estão associados à causa de muitos projetos de software falharem, em termos de custo e tempo. Um estudo conduzido pela GENECA LLC com aproximadamente 600 profissionais e executivos de TI relatou que cerca de 75% dos entrevistados acreditam que seus projetos estão sempre ou geralmente destinados ao fracasso desde o início, citando como uma das principais causas a coleta incorreta dos requisitos que o produto deverá atender [1]. O CHAOS Report do Standish Group relatou que em média apenas 29% dos projetos são finalizados com sucesso, estando entre as principais causas de falhas a definição pobre e a mudança constante dos requisitos [44].

Um dos principais problemas no processo de elicitação é que os engenheiros de software tendem a escolher uma técnica para elicitar as necessidades das partes interessadas com base em: (a) a técnica escolhida é a única com a qual estão familiarizados; (b) eles imaginam que uma técnica que funcionou bem para um projeto anterior é apropriada para o novo projeto em mãos, independentemente das circunstâncias existentes; (c) é sua técnica favorita para todas as situações; ou (d) eles usam uma metodologia de desenvolvimento que prescreve uma técnica particular [43] [25]. Uma escolha errônea pode influenciar os resultados da elicitação e, assim, degradar a qualidade dos requisitos coletados e ter um impacto negativo no produto de software final.

Quando se objetiva o desenvolvimento de aplicações para usuários finais que possuam deficiências cognitivas o desafio se torna ainda maior. Tais deficiências por serem complexas, heterogêneas, difíceis de categorizar e modelar, acabam por exigir que abordagens individualizadas sejam criadas, fazendo com que seja necessário lidar durante o processo de produção e gerência dos requisitos com novas questões de usabilidade e acessibilidade, ocasionadas pelas necessidades especiais dos usuários, aumentando assim, a dificuldade e o custo do desenvolvimento do sistema.

Com base nas barreiras mencionadas para elicitar requisitos, agravada quando levamos em consideração o contexto de usuários com TEA, muitos estudos na área não incluem a criança com autismo no processo de elicitação de requisitos, apenas na validação. Um projeto orientado à *User-Centered Design* (UCD), com engajamento dos usuários, mostra-se

escasso quando envolve usuários com essas dificuldades.

A participação das partes interessadas no processo de elicitação de requisitos é um dos fatores mais importantes para determinar o sucesso do produto [63]. Embora os profissionais da área possam compreender algumas das necessidades e dificuldades das crianças com autismo, a participação dessas crianças no processo pode nos trazer outra visão dos requisitos necessários.

1.2 Motivação

A comunidade de interação humano-computador se envolve cada vez mais com o desenvolvimento de softwares para usuários que possuem algum tipo de deficiência cognitiva. Este envolvimento pode estar associado ao fato de a comunidade acreditar que a tecnologia pode servir como uma ferramenta importante para auxiliar esses usuários nos processos de aprendizado e comunicação, proporcionando uma melhor qualidade de vida e educação [37]. Em vista disso, a gamificação possui potencial para facilitar o engajamento das crianças com autismo em diversas atividades, como por exemplo em terapias de aprimoramento de interação, comunicação social e prática de exercícios físicos.

Já é algo estabelecido que softwares para suporte terapêutico, ou robôs, que conseguem a atenção das crianças encorajando suas habilidades sociais e cognitivas podem ser utilizados com fins terapêuticos em crianças com TEA [31]. Atualmente, o número de crianças diagnosticadas com autismo continua aumentando, o que nos faz lembrar das necessidades desta comunidade, e apesar dos grandes desenvolvimentos em diagnósticos e intervenções tecnológicas, os resultados dessas intervenções ainda são pobres. Assim, é importante confiar em diferentes meios que possam promover a integração e a sociabilidade para aqueles que têm essas necessidades especiais [34].

Por esses motivos, é importante que a metodologia e as técnicas utilizadas para elicitar e validar os requisitos com as crianças autistas consigam levar em consideração que o usuário possui dificuldades maiores que o normal para descrever suas tarefas, informações importantes podem ser omitidas e pode haver falta de cooperação por parte do usuário por ele não entender a finalidade do trabalho [15]. Assim, o desenvolvimento desta pesquisa busca fornecer uma base para melhorar o processo de desenvolvimento de soluções gamificadas, para

que assim o uso em tratamentos com crianças autistas se torne mais atraente para a criança e ofereça o apoio que o profissional necessita.

1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é propor um conjunto de técnicas de elicitação de requisitos que facilite a participação de crianças com TEA no processo, de maneira que o engenheiro de software possa elicitar com a criança os requisitos que devam direcionar o desenvolvimento de aplicações que buscam auxiliar terapias com crianças autistas. Para que assim, as aplicações possam suprir as necessidades dos profissionais envolvidos no tratamento da criança, além de se adequar às necessidades de usabilidade e acessibilidade que as mesmas possuem.

Para tanto, espera-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Revisar a bibliografia sobre a utilização de soluções gamificadas com crianças autistas a fim de identificar os aspectos que podem ser considerados na pesquisa;
- Identificar metodologias e técnicas de elicitação e análise de requisitos que auxiliem na compreensão das necessidades reais dos stakeholders¹ (pessoas com autismo, pais e profissionais atuantes na área) de forma eficaz;
- Construir um conjunto de técnicas de elicitação de requisitos que facilitem a inclusão de crianças com autismo no processo;
- Traçar conclusões sobre a utilização das técnicas de elicitação de requisitos, para que possam ser utilizados com crianças com autismo em outros contextos não avaliados.

1.4 Principais Contribuições

Dentre as principais contribuições apresentadas pela dissertação, pode-se enumerar:

- Estado atual da literatura em torno da utilização de aplicações gamificadas com crianças autistas;

¹Stakeholder é um termo referente às partes interessadas que devem estar de acordo com as práticas de governança corporativa executadas pela empresa

- Auxiliar o desenvolvimento de futuras aplicações possibilitando os projetistas a fazerem escolhas adequadas e ajudando a entender como adaptar aplicações para crianças autistas;
- Novos caminhos para pesquisas em desenvolvimento de aplicações gamificadas para crianças autistas.

1.5 Estrutura da Dissertação

O restante desta dissertação está estruturada em cinco capítulos, sendo eles organizados da seguinte forma:

No Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica relacionada à Engenharia de Requisitos, à Gamificação e à o Autismo, necessária para o entendimento do nosso trabalho.

Em seguida, no Capítulo 3 apresentamos a revisão da literatura, na qual relatamos trabalhos relacionados a essa pesquisa. Por fim, são descritas as contribuições desta dissertação em relação aos trabalhos descritos.

No Capítulo 4, apresentamos a metodologia do presente trabalho, a qual inclui a explicação da estratégia de investigação, a definição dos fatores importantes e das fases de pesquisa realizadas.

Prosseguindo, no Capítulo 5 são apresentados as análises e os resultados de acordo com os objetivos da pesquisa.

Por fim, no Capítulo 6 se encontram as conclusões e sugestões para estudos futuros.

Ao final, é fornecida a lista de referências e todo o material que foi utilizadas como base para o desenvolvimento deste trabalho.

Capítulo 2

Fundamentação Teórica

Nesse capítulo, é apresentada a fundamentação teórica necessária para o entendimento do trabalho desenvolvido. Os tópicos necessários para uma melhor compreensão acerca deste trabalho estão organizados neste capítulo em três seções. A seção 2.1 fornece uma visão geral sobre a Engenharia de Requisitos, com foco na etapa de elicitação e análise. A seção 2.2 busca descrever os principais aspectos relacionados ao Autismo de maneira geral. Por fim, a seção 2.3 descreve o conceito e os principais aspectos relacionados a gamificação.

2.1 Engenharia de Requisitos

A Engenharia de Requisitos (ER) trata-se de uma subárea da Engenharia de Software que estuda o processo de produção e gerência dos requisitos que o software deverá atender. Abstraindo as complexidades advindas de cada tipo de projeto, Sommerville [88] identifica que os processos de ER podem incluir quatro atividades de alto nível, sendo elas: avaliar se o sistema é útil para a empresa (estudo de viabilidade), levantamento dos requisitos (elicitação e análise), converter requisitos em alguma forma-padrão (especificação) e verificar se os requisitos realmente definem o sistema que o cliente deseja (validação).

A primeira etapa (estudo de viabilidade) consiste na execução de atividades de coleta e organização de informações acerca do projeto, principalmente as demandas dos clientes, bem como a posterior transformação das demandas em requisitos [17]. Na segunda etapa (análise e priorização dos requisitos) estes são examinados em profundidade e é avaliada a sua importância no projeto [88]. Nessa etapa, é comum que sejam identificados requisitos

2.1.1 Elicitação e Análise de Requisitos

O termo elicitar, de acordo com Leite [60], pode ser definido como: definir, tornar explícito, obter o máximo de informação sobre o objeto em questão. Enquanto o Dicionário Aurélio [7] define a palavra requisito, quando tomado por substantivo masculino, como uma condição necessária para a obtenção de certo objetivo, ou para o preenchimento de certo fim; quesito.

A elicitação de requisitos é a primeira atividade no processo de engenharia de requisitos, na qual se busca entender quais são as necessidades do usuário que devem ser atendidas pelo software que será desenvolvido [39]. Alguns autores acreditam que o processo de ER é onde os engenheiros de software trabalham em conjunto com os stakeholders do sistema com o objetivo de analisar e obter informações sobre o domínio da aplicação, os serviços que o sistema deve oferecer, as restrições de hardware e os demais aspectos importantes do sistema [9].

No processo de elicitação de requisitos um dos primeiros passos e uma tarefa fundamental é identificar os stakeholders, devido a sua importância como uma fonte de requisitos para o sistema. Para sistemas interativos, por exemplo, os usuários finais têm um papel fundamental no processo de elicitação, já que a usabilidade do sistema deve ser definida em torno da população alvo. Como nem todos os usuários são iguais e possuem as mesmas necessidades, parte do processo de elicitação é identificar as diferentes classes de usuários como os usuários iniciantes, os peritos, os ocasionais e os que possuem algum tipo de deficiência ou necessidade especial [42].

Além dos stakeholders, outras fontes importantes de requisitos são as documentações e os sistemas em operação. As documentações, como os padrões e os documentos de requisitos ou organizacionais, frequentemente apresentam informações importantes que têm a capacidade de se tornarem requisitos e por isso devem sempre ser verificados. Já os sistemas em operação, como os sistemas legados (ou predecessores) e os sistemas competidores, podem ser testados pelos stakeholders e analisados pelos engenheiros/analistas para obter impressões sobre a forma atual como as coisas funcionam, tendo, assim, um ponto de partida para que alterações e extensões possam ser feitas.

De modo geral, existem várias técnicas importantes para a elicitação de requisitos e as condições para que cada uma delas possa ser empregada pode variar de acordo com a situação em que o projeto se encontra. Saber como aplicar a técnica apropriada para cada tipo

de situação possibilita que os requisitos sejam elicitados da forma mais completa e compreensível. Devido a isso, um dos principais problemas no processo de elicitação é que os engenheiros de software tendem a escolher uma técnica para elicitar as necessidades das partes interessadas com base em: (a) a técnica escolhida é a única com a qual estão familiarizados; (b) eles imaginam que uma técnica que funcionou bem para um projeto anterior é apropriada para o novo projeto em mãos, independentemente das circunstâncias existentes; (c) é sua técnica favorita para todas as situações; ou (d) eles usam uma metodologia de desenvolvimento que prescreve uma técnica particular [43] [25].

Como abordado por Leffingwell [44] e por Hickey e Daves [36], não existe um método universal ou uma técnica padrão para o processo de elicitação. Por isso, fica a cargo dos engenheiros e analistas de software identificarem e decidirem os tipos de técnicas que são compatíveis com o seu projeto, levando em consideração as restrições e as características individuais do projeto como tempo, orçamento, experiência da equipe, riscos, capacidade de descobrir requisitos com os stakeholders e assim por diante.

É importante ressaltar, como afirma Bourque e Fairley [5], que elicitar requisitos com os stakeholders do sistema é uma tarefa complexa, já que os stakeholders podem, além de apresentar dificuldades para descrever suas tarefas, omitir informações importantes ou não cooperar por não entender a finalidade do trabalho. Sommerville [62] ilustra essa situação, afirmando que, exceto em termos mais gerais, frequentemente os stakeholders não sabem o que eles querem de um sistema de computador e por terem dificuldade em articular o que eles querem, acabam por fazer demandas não realistas por não saberem o que é ou não factível. Além disso, os stakeholders tendem a expressar os requisitos em seus próprios termos e com o conhecimento implícito de seu ambiente de convívio ou de trabalho, o que pode ocasionar no ocultamento de requisitos pela falta de experiência dos engenheiros de software com o domínio/ambiente dos stakeholders.

A atividade de elicitação de requisitos pode ser feita de diversas formas e diversos fatores podem influenciar a mesma, como por exemplo, questões relacionadas ao ambiente no qual a elicitação de requisitos será realizada e/ou a finalidade para qual o sistema se destina. Por esta razão, os problemas da elicitação de requisitos não podem ser resolvidos de uma maneira puramente tecnológica, porque o contexto social é bem mais crucial nessa etapa do que nas fases de programação, especificação e desenho da solução [47].

2.2 Autismo

Em 1911 o pesquisador alemão Eugen Bleuler utilizou o termo autismo, cuja origem é grega “autós” e significa de “si mesmo”, para descrever a condição em que o indivíduo tem uma perda do contato com a realidade em que vive, e cria um mundo próprio, voltado para viver em função de si mesmo no isolamento extremo. Bleuler criou essa definição a partir de estudos de Freud sobre o auto-erotismo, chegando a comparar o autismo com um dos sintomas presentes em pacientes com esquizofrenia [23].

O autismo veio a ser definido de forma clássica em 1943 pelo psicólogo americano Leo Kanner, por meio da observação sistemática de um conjunto de características específicas apresentadas por algumas crianças cujo comportamento se diferenciava do comportamento padrão de outras crianças da mesma idade [57].

Somente no final dos anos 60 surgiu o conceito de Transtornos Globais do Desenvolvimento através dos trabalhos de M. Rutter e D. Cohen, que consideraram o distúrbio autístico como um transtorno do desenvolvimento humano. Dessa forma, essa patologia deixou de ser classificado como psicose infantil e permitiu uma melhor compreensão das outras manifestações de transtornos dessas funções do desenvolvimento que, embora apresentem uma grande semelhança com o autismo, constituem quadros diagnósticos bem diferenciados, como por exemplo o transtorno de Rett, que só é desenvolvido por mulheres, e o transtorno de Asperger, que não apresenta retardo no desenvolvimento da linguagem [46]. O conceito denominado Transtorno Global do Desenvolvimento, representa um:

“Grupo de transtornos caracterizados por alterações qualitativas das interações sociais recíprocas e modalidade de comunicação e por um repertório de interesses e atividades restrito, estereotipado e repetitivo. Essas anomalias qualitativas constituem uma característica global do funcionamento do sujeito, em todas as ocasiões” (CID 10, 1993, p.246).

A ASA (A National Society For Autistic Children) define o autismo infantil como sendo um desenvolvimento inadequado que persiste a vida toda de forma grave, aparecendo geralmente nos três primeiros anos de vida, sendo mais comum em meninos que em meninas e podendo ser encontrada em qualquer lugar, sem distinção racial, social ou étnica [26].

No Brasil, os estudos epidemiológicos ainda são bastante escassos. Porém, no Primeiro Encontro Brasileiro para Pesquisa em Autismo (EBPA) foi estimada uma prevalência de quase 500 mil pessoas com TEA em âmbito nacional, esses dados foram baseados no Censo de 2000. Dentre os poucos estudos existentes, um realizado em uma cidade brasileira apresentou uma prevalência de aproximadamente 0.3% de indivíduos com transtornos globais do desenvolvimento [16]. Porém, devido a pouca abrangência da pesquisa, ainda não existe uma estimativa verdadeiramente confiável em âmbito nacional.

A criança com TEA se caracteriza comumente pela dificuldade e prejuízos qualitativos da comunicação verbal e não verbal, na interatividade social e na restrição do seu ciclo de atividades e interesses [24]. Neste tipo de transtorno, podem também fazer parte da sintomatologia movimentos estereotipados e maneirismos, assim como padrão de inteligência variável e temperamento extremamente lábil [77]. Alves [38] enfoca que essa patologia está inserida no grupo de doenças que provocam deficiências em diversas áreas do desenvolvimento psicomotor, denominado de Transtorno Invasivo do Desenvolvimento (TID).

Algumas crianças com TEA, podem possuir a inteligência e a linguagem intactas, porém outras podem apresentar quadros de atraso mental, mutismo ou até mesmo um acentuado atraso na linguagem. As características típicas do autismo também podem estar associadas à hiperatividade, impulsividade, déficit de atenção, distúrbios alimentares, respostas extravagantes a estímulos sensoriais, condutas auto-agressivas, problemas de sono e até mesmo epilepsia [45].

As limitações de caráter imaginativo e de compreensão social que essas pessoas possuem, ocorrem devido à dificuldade na identificação do sentido e do objetivo perante o comportamento de outras pessoas. Esse tipo de comprometimento também chega a afetar a capacidade da criança em desenvolver brincadeiras de faz de conta, onde o conteúdo imaginário é estimulado, pois o ato de se imaginar em papéis, lugares, pensamentos, sentimentos diferentes, não são comuns nos sujeitos com autismo [81].

Assim, a criança com autismo tende a desenvolver um grande e obsessivo interesse por atividade de cunho repetitivo, tais como, objetos em movimentos, luzes, números e ordenações numéricas, jogos eletrônicos, relógios, entre outras [33].

Além dos pontos destacados anteriormente, em estudo realizado com 750 crianças com autismo e 25.173 crianças típicas de 10 a 17 anos, os pesquisadores estimaram que as crian-

ças com autismo possuem 1,48 vezes mais chances de estarem acima do peso e 1,49 vezes mais chances de estarem obesas, em comparação com os seus pares típicos. Entre as crianças com autismo, aquelas com traços graves de autismo - com base nos relatos dos pais - são três vezes mais propensas a serem obesas do que aquelas com características mais leves. Esse subconjunto de crianças pode possuir um maior risco de obesidade porque elas tendem a ser menos ativas e possuem dietas mais restritivas do que outras crianças [83].

Apesar de sua etiologia ainda ser desconhecida, a tendência atual é considerá-la como uma síndrome comportamental de origem multicausal envolvendo fatores genéticos, neurológicos e sociais da criança [76].

O reconhecimento da sintomatologia manifestada pela criança com autismo é fundamental para a obtenção do diagnóstico precoce. Comumente as manifestações são identificadas por pais, cuidadores e familiares que experienciam padrões de comportamentos característicos do autismo [64]. O diagnóstico para o TEA é essencialmente clínico, pois é baseado nos aspectos comportamentais apresentados pelos indivíduos. As manifestações que afetam o comportamento, tais como as dificuldades na socialização, na comunicação e na imaginação devem ocorrer antes mesmo dos três anos e podem variar conforme a idade e a capacidades de cada criança [45].

O Ministério da Saúde [16] afirma que após a definição do diagnóstico e a comunicação deste à família, é iniciado o tratamento e a habilitação/reabilitação da criança autista. Nessa fase são constituídas importantes estratégias para a realização do cuidado, visto que, seja em maior ou menor intensidade, o autismo gera alterações tanto na linguagem (oral, escrita e não-verbal) como na sociabilidade dessas pessoas.

Entretanto, não há um tratamento específico para o autismo, devido ao mesmo ocorrer de formas diferentes em cada pessoa e isso exige uma terapia diferente para cada caso, sendo este definido através do diagnóstico para saber qual é a melhor forma de intervenção para a criança [65]. Porém, o tratamento do TEA é baseado em uma série de procedimentos estruturados para o ensino e aprendizagem infantil, que devem ser realizados juntamente com o terapeuta multiprofissional da saúde os quais devem priorizar os aspectos funcionais e sociais [11].

2.3 Gamificação

De acordo com McGonigal [49], na sociedade atual os jogos têm conseguido suprir algumas das necessidades que os seres humanos possuem e que a realidade tem falhado em atender. Essa habilidade dos jogos de fornecerem recompensas, ensinamentos e inspirações que a realidade e a sociedade não têm conseguido fornecer vem possibilitando que os jogos consigam um grande espaço na cultura mundial. O Brasil é atualmente o 13º maior mercado de jogos do mundo e o maior da América Latina, possuindo o número aproximado de 75,7 milhões de jogadores [70].

Por essa expressividade mundial, os jogos e os elementos que os compõem vêm sendo estudados e aplicados em diferentes domínios, além do entretenimento. Nesse contexto, surge a gamificação. Existem diversas definições formais na literatura para a gamificação, uma delas amplamente aceita pela comunidade define gamificação como “o uso de elementos de design de jogos fora do contexto de jogos” conforme descrito por Deterding et al. [82].

Nessa estratégia, vários elementos característicos a qualquer jogo como por exemplo um sistema de pontuação e ranking, ou um objetivo claro a ser alcançado, ou recompensas ao completar as missões e avatares que representam o jogador, podem ser usados para atrair e engajar pessoas. Segundo Burke [8], a gamificação é um método para engajar e motivar indivíduos digitalmente para que alterem seus comportamentos, desenvolvam habilidades ou estimulem a inovação, tendo como maior foco possibilitar aos jogadores que eles alcancem os seus próprios objetivos.

Dentre os principais benefícios que a gamificação promove, podemos citar o feedback imediato, estímulo a competição saudável, aprendizado produtivo, colaboração em time, possibilidade de medição de desempenho, maior acessibilidade, entre outros [28][73][78]. Por estes motivos, pesquisadores de várias áreas têm visto esse tipo de aplicação com um grande interesse, devido a capacidade que esses sistemas têm para providenciar atividades interativas que continuamente fornecem desafios e objetivos para os jogadores, os envolvendo em um processo ativo de aprendizado [8].

Para que uma estratégia de gamificação tenha sucesso, é preciso que ela faça sentido para seus participantes, traduza o contexto no qual o público-alvo se encontra e possua um propósito claro. Neste trabalho o foco é analisar a gamificação no contexto de aplicações que

buscam auxiliar terapias com crianças autistas, promovendo o desenvolvimento de habilidades de comunicação social e práticas de atividades físicas.

2.4 Considerações Finais

Neste capítulo, apresentou-se a fundamentação teórica deste trabalho. Foram apresentadas as principais características e conceitos relacionados a Engenharia de Requisitos, a gamificação, assim como uma visão geral a respeito do autismo e suas características.

Alguns trabalhos relacionados à pesquisa realizada nesta dissertação serão apresentados no próximo capítulo.

Capítulo 3

Trabalhos Relacionados

É possível encontrar na literatura vários artigos que buscam nortear o processo de elicitação de requisitos. No entanto, existe um consenso de que uma técnica de elicitação não funciona para todas as situações. Dessa forma, os artigos e livros de requisitos descrevem várias técnicas de elicitação de requisitos que buscam resolver problemas para cada contexto.

Quando levamos em consideração o processo de elicitação voltado para crianças com autismo a literatura torna-se escassa. Porém, é possível encontrar produções que abordam o tema de duas formas distintas: trabalhos que realizam análise da inclusão das crianças autistas no processo de elicitação e trabalhos que propõem abordagens para inclusão de crianças autistas. Neste capítulo será descrita uma visão geral dos trabalhos que, de maneira geral, abordam problemas relacionados ao processo de elicitação de requisitos que envolvem crianças com autismo.

3.1 Análise da Inclusão de Crianças Autistas no Processo

No contexto de analisar a inclusão de crianças com autismo no processo, Newell et al. [69] apontam as sérias implicações éticas relacionados ao envolvimento de pessoas com problemas de deficiência cognitiva no processo de design, eles sugerem que a metodologia padrão de design centrada no usuário não é apropriada para esse grupo de usuários-alvo e propõem um design inclusivo sensível como uma abordagem direcionada para capturar as diferenças individuais relacionadas à deficiência e, em disfunções cognitivas particulares.

Segundo Newell et al. [69] algumas diferenças significativas devem ser introduzidas no

paradigma do UCD se usuários com deficiência forem incluídos, e isso é particularmente importante se os usuários têm disfunção cognitiva. A fim de garantir que essas diferenças sejam totalmente reconhecidas pelo campo, o título 'Design inclusivo sensível ao usuário' foi sugerido. O uso do termo 'inclusivo' em vez de 'universal' reflete a visão de que 'inclusividade' é uma meta mais alcançável e, em muitas situações, mais adequada do que 'design universal' ou 'design para todos'. 'Sensível' substitui 'centrado' para sublinhar os níveis extras de dificuldade envolvidos quando a gama de funcionalidade e características dos grupos de usuários pode ser tão grande que é impossível de qualquer forma significativa produzir uma pequena amostra representativa do grupo de usuários, nem frequentemente para projetar um produto que realmente seja acessível a todos os usuários potenciais. Por fim ele conclui que o desenvolvimento do conceito de, uma metodologia para, Design Inclusivo Sensível ao Usuário, Design para Diversidade Dinâmica e métodos de contar histórias para comunicar resultados, irá facilitar o processo de elicitação para os pesquisadores no campo especializado e também fornecer aos engenheiros convencionais maneiras eficientes de incluir pessoas com deficiência nos grupos de usuários potenciais de seus projetos.

Francis et al. [72] discutem a questão de envolver os usuários com deficiências cognitivas no desenvolvimento de projetos de tecnologias que contribuam para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e conseqüentemente promover vida independente e inclusão. As principais dificuldades encontradas levantaram preocupações sobre os mal-entendidos e as dificuldades em esclarecer os equívocos. O medo do fracasso e a falta de motivação podem também tornar particularmente difícil envolver pessoas com autismo ou síndrome de Asperger no processo.

Além disso, Francis et al. [72] destacaram como resultado a ideia de que há evidências que sugerem que este grupo não apenas deseja, mas também espera, ser incluído nas decisões que os afetam, e que o risco de abandono de tecnologias assistivas é reduzido com o envolvimento do usuário no processo de design. Por fim, ele destacou que a questão não é se este grupo deve estar diretamente envolvido no processo de design de tecnologia, mas como isso deve ser feito. Os resultados do estudo sugerem que o envolvimento direto de pessoas com distúrbios cognitivos, como autismo, é problemático devido à sua comunicação altamente individual, dificuldades cognitivas e comportamentais. O estudo no entanto não encontra dificuldades que não puderam ser superadas através da seleção e gestão corretas do

processo de co-design.

Guffroy et al. [41] relatam como a adaptação do usuário para abordagens de design centralizado (UCD) atendem às especificidades de pessoas com deficiência e seu ecossistema para o desenho de sistemas interativos. Os métodos UCD adaptados são ilustrados através de três estudos de caso envolvendo diferentes deficiências.

Antona et al. [61] avaliaram um conjunto de métodos e técnicas para elicitación de requisitos de acordo com dois critérios: a deficiência e a idade. Embora problemas cognitivos e de comunicação tenham sido incluído entre as deficiências, o capítulo do livro avaliou apenas um conjunto de 12 técnicas de obtenção de requisitos, e a avaliação foi baseada em estudos da literatura. O resultado da avaliação das 12 técnicas pelo estudo pode ser observado na Figura 3.1.

User Requirements Elicitation Methods and Techniques	Disability				Age	
	Motion	Vision	Hearing	Cognitive/ Communication	Children	Elderly
1. Brainstorming	✓	✓	■	■	■	■
2. Direct observation	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Activity diaries and cultural probes	■	■	✓	■	■	✓
4. Survey and questionnaires	■	■	■	☒	■	■
5. Interviews	✓	✓	■	☒	■	■
6. Group discussions	✓	✓	■	☒	■	■
7. Empathic modeling	✓	✓	✓	☒	☒	☒
8. User trials	■	■	■	■	■	■
9. Scenarios and personas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. Prototyping	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11. Cooperative and participatory design	✓	✓	✓	■	■	■
12. Art-based approaches					✓	✓

✓ Appropriate.
 ■ Needs modifications and adjustments.
 ☒ Not recommended.

Figura 3.1: Resultado da análise das técnicas. Fonte: Antona et al. [61]

A investigação realizada por Antona et al. [61] não está completa, tanto em termos de grupos endereçados e métodos incluídos, e não propõe qualquer forma prática de sair do dilema enfrentado em cada projeto de design: como conhecer a diversidade de usuários e contextos. No entanto, fornece uma indicação clara, por meio da revisão do caso, da complexidade das questões envolvidas na elicitación de requisitos no acesso universal e levanta a necessidade de mais trabalhos neste área para abordar sistematicamente o assunto, resultando em orientações adicionais e soluções mais concretas.

3.2 Abordagens para Inclusão de Crianças Autistas

Alguns estudos de campo propõem uma abordagem inclusiva para desenvolver jogos terapêuticos para crianças com deficiência. Os métodos apresentam estratégias para integrar a experiência de médicos, contribuições de crianças e experiência dos designers por meio de um conjunto de técnicas de eliciações e técnicas de fusão.

O envolvimento de crianças com TEA como informantes foi relatado por vários autores [55] [20] [21] [22] [90] [58], que propõem diferentes métodos. Os métodos variam de esforços para obter feedback das crianças sobre as escolhas de design [20] [58], para a análise de suas preferências [13], a criação de cenários [58] ou a observação de seus comportamento [22] [90]. A incorporação desses métodos permitem integrar as contribuições das crianças diretamente nas etapas iniciais de design, permitindo uma influência mais profunda na definição do produto final.

No entanto, como Benton [55] aponta, grande parte das pesquisas citadas anteriormente tem se concentrado nos benefícios para resultados de design, em vez dos benefícios potenciais para as próprias crianças. Quando as crianças com autismo são envolvidas em um processo de design participativo, é fundamental considerar cuidadosamente se as atividades definidas são capazes de envolvê-los, motivá-los e inspirá-los. Isto significa que, quando projetamos com crianças, não precisamos levar em conta apenas até que ponto uma atividade pode produzir resultados de design úteis, mas também avaliar se a atividade pode ser agradável para as crianças.

A partir da necessidade de fundir diferentes perspectivas (técnicas terapêuticas, design de jogos e interesses das crianças) e da necessidade de definir claramente os métodos de enquadramento, seleção e orquestrando as diferentes contribuições, Maliverni et al. [66] propõem uma abordagem inclusiva de um modelo de design para desenvolvimento de jogos para crianças com necessidades especiais. O modelo proposto é estruturado em um procedimento de quatro etapas e foi aplicada ao desenvolvimento do jogo Pico's Adventure, que tem como objetivo promover a interação social em crianças com espectro autista.

Especificamente, as quatro fases são as seguintes:

- A eliciação de requisitos com especialistas, voltados para definir adequadamente os objetivos terapêuticos, a estrutura do experiência e as técnicas terapêuticas;

- A obtenção de contribuições de crianças com autismo visando identificar seus interesses, motivações e preferências;
- A integração de contribuições de especialistas e crianças a fim de definir a mecânica do jogo, seus elementos e a experiência como um todo;
- A avaliação exploratória da adequação do jogo com crianças com autismo.

A participação das crianças com autismo no processo se deu por meio da realização de cinco sessões de design participativo. Os participantes foram selecionados pelos profissionais da 'Specialized Unit on Developmental Disorders' (UETD) e consistiam de quatro crianças diagnosticadas dentro do Transtorno do Espectro Autista, todos homens entre 9 e 10 anos de idade cronológica. Todas as quatro crianças apresentavam capacidades cognitivas típicas (ou seja, um nível de QI consistente com a população típica média), linguagem funcional e foram matriculados juntos em uma habilidade social anterior no grupo de treinamento da UETD.

Embora sua idade não correspondesse a dos usuários-alvo (4 e 6 anos), os profissionais da UETD consideraram que, nesta idade, os seus níveis de desenvolvimento era mais adequado para as atividades do design participativo. Por exemplo, eles seriam capazes de expressar facilmente suas ideias tanto verbalmente quanto por meio de artesanato e desenhos e eles poderiam desempenhar melhor as atividades relacionadas à interação de corpo inteiro, uma vez que, teria aumentado o controle motor e o conhecimento da propriocepção. Durante cada sessão, três pesquisadores e um psicólogo foram presentes. Cada sessão durou 1 hora e foi projetada para abordar aspectos específicos do design do jogo. Durante o desdobramento do workshop, várias técnicas de design participativo foram usadas, como: protótipos de baixa tecnologia, desenho, Mágico de Oz, dramatização, design dirigido e storyboards.

O resultado do estudo apresentou um bom nível de aceitação do jogo pelas crianças autistas e diversos comportamentos relacionados à iniciação social foram observados. Os achados deste estudo são de natureza exploratória e ideográfica e, portanto, não podem ser considerados generalizáveis. No entanto, podem ser obtidas informações relevantes sobre as diretrizes de design.

Swastika et al. [89] propõem uma solução que almeja resolver problemas de aprendizagem para alunos com necessidades especiais. Os métodos de coleta de dados utilizados

neste estudo são: observação, entrevistas, estudo da literatura, questionários e métodos de desenvolvimento de sistemas. As etapas para o método de desenvolvimento de sistemas são análise de requisitos de dados, análise de requisitos de processo, análise de software e requisitos de hardware, análise das necessidades do usuário, projeto de modelos de negócios, projeto de sistemas, implementação de sistemas e teste de sistema. Entretanto, assim como observado em outros estudos, a pesquisa não utilizou a criança com necessidades especiais diretamente no processo de elicitação dos requisitos, apenas na validação.

Bartlett et al. [13] analisaram requisitos para interpretação robótica de sinais sociais. Para isso, eles precisaram caracterizar os problemas que esse tipo de robô pode enfrentar no mundo real. Assim como para a robótica social, o diagnóstico de ASD requer fundamentalmente a capacidade de caracterizar o comportamento humano a partir de aspectos observáveis. Para essa pesquisa, os terapeutas forneceram critérios claros sobre o que procurar no comportamento das crianças.

Robins et al. [80] apresenta uma investigação no projeto IROMEC (IROMEC - Interactive Robots as MEdiators Companions), um projeto europeu apoiado pela Comissão Europeia. O projeto reconhece o importante papel da brincadeira no desenvolvimento infantil de crianças que são impedidas ou inibidas de brincar, seja devido à deficiência cognitiva, de desenvolvimento ou física, que afeta suas habilidades de jogo levando prejuízo para seu potencial de aprendizagem, desenvolvimento cognitivo, podendo resultar em isolamento do ambiente social. O objetivo central da investigação é elencar um conjunto de requisitos que devem ser levados em consideração no desenvolvimento de robôs para crianças autistas.

Para elencar o conjunto inicial de requisitos, foi utilizada uma metodologia similar a utilizada em Scaife e Rogers [86] [85] que propõem a noção de Design Informante, onde o ponto central é reconhecer a necessidade de considerar que as partes interessadas possuem diferentes conhecimentos/habilidades/necessidades para poder auxiliar o design em diferentes estágios do desenvolvimento, sendo solicitado por diferentes tipos de materiais/artefatos/-protótipos. Dessa forma o estudo sobre o design de um brinquedo robótico para crianças com autismo dentro do projeto IROMEC criou uma estrutura que inclui diferentes fases para a elicitação de requisitos e avaliação de protótipos de possíveis usuários, mas todas as fases envolvem apresentar um protótipo do brinquedo para analisar o comportamento da criança autista.

Seguindo a mesma linha de pesquisa de Robins et al. [80] diversos autores buscam listar um conjunto de requisitos que devam ser levados em consideração no desenvolvimento de robôs para crianças autistas. No entanto, ao trazer um conjunto já pronto de requisitos as características do produto e a capacidade de atender as necessidades específicas de cada criança podem ser comprometidas. Por isso, se faz necessário uma investigação a respeito da metodologia e das técnicas utilizadas para elicitar e validar os requisitos com as crianças autistas, de maneira que consigam levar em consideração que o usuário possui dificuldades maiores que o normal para descrever suas tarefas, informações importantes podem ser omitidas e pode haver falta de cooperação por parte do usuário por ele não entender a finalidade do trabalho [15].

3.3 Considerações Finais

Neste trabalho, nos concentramos em avaliar a viabilidade e aplicabilidade de técnicas tradicionais de elicitação de requisitos para incluir crianças com algum tipo de comprometimento cognitivo no processo de desenvolvimento de software, mas especificamente, crianças com autismo. Com base nas avaliações das técnicas já existentes para elicitação de requisitos elaboramos um método que permite que analistas incluam diretamente as crianças com autismo no processo de elicitação. Assim, o desenvolvimento desta pesquisa busca fornecer uma base para melhorar o processo de desenvolvimento de soluções gamificadas, para que assim o uso em tratamentos com crianças autistas se torne mais atraente para a criança e ofereça o apoio que o profissional necessita.

No capítulo a seguir, apresentamos a metodologia utilizada nesse trabalho para alcançar os objetivos já mencionados anteriormente.

Capítulo 4

Metodologia

Neste capítulo será descrita a metodologia que foi utilizada no presente trabalho para alcançar os objetivos mencionados anteriormente. De maneira geral, o processo foi realizado de acordo com as seguintes em seis etapas:

- **Catálogo de técnicas de elicitação:** Uma revisão estruturada da literatura, análises de frameworks para desenvolvimento de software e recomendações de engenheiros de software foram utilizadas para compilar um catálogo inicial de técnicas de elicitação.
- **Agrupamento das técnicas:** Dependendo dos meios utilizados pela técnica de elicitação (conversação, observação, documentação, análise e síntese), as técnicas catalogadas foram classificadas em quatro classes: conversacional, observacional, analítica e sintética.
- **Questionário:** Uma vez possuindo as técnicas catalogadas e classificadas, um questionário inicial sobre a aplicabilidade de cada técnica foi preparado para avaliação por um grupo de respondentes (pré-teste) que trabalham com crianças com autismo. O questionário foi ajustado conforme necessário, recebeu um resumo introdutório da pesquisa, uma seção de qualificação do respondente e um termo de consentimento; foi disponibilizado on-line para um segundo grupo de respondentes não assistidos para responder de forma independente.
- **Análise dos resultados:** Os resultados dos testes foram coletados e analisados para fornecer informações preliminares sobre os respondentes e como incluir crianças com

autismo na elicitação de requisitos de software.

- Desenvolvimento do método de elicitação:** Com base nos resultados obtidos por meio da aplicação do questionário foi possível agrupar as técnicas em três diferentes grupos: A. *Aplicável* - a técnica provavelmente será útil no processo de elicitação de requisitos com crianças com deficiência; B. *Adaptável* - a técnica deve passar por pequenas adaptações para ser útil; e, C. *Não Recomendável* - a técnica não é comendada porque não se ajusta ao comportamento dos usuários. Com base nas técnicas de elicitação já existentes e nas sugestões obtidas na aplicação do questionário foi desenvolvido um método para facilitar que o analista responsável pela elicitação de requisitos possa incluir a criança autista no processo de elicitação.
- Validação do método:** O método de elicitação de requisitos proposto nesse trabalho foi validado por um conjunto de especialistas multidisciplinar, que avaliaram sua usabilidade quando levado em consideração crianças com autismo como stakeholders.

Cada etapa da metodologia é detalhada nas sessões a seguir e pode ser observada de maneira mais geral na Figura 4.1:

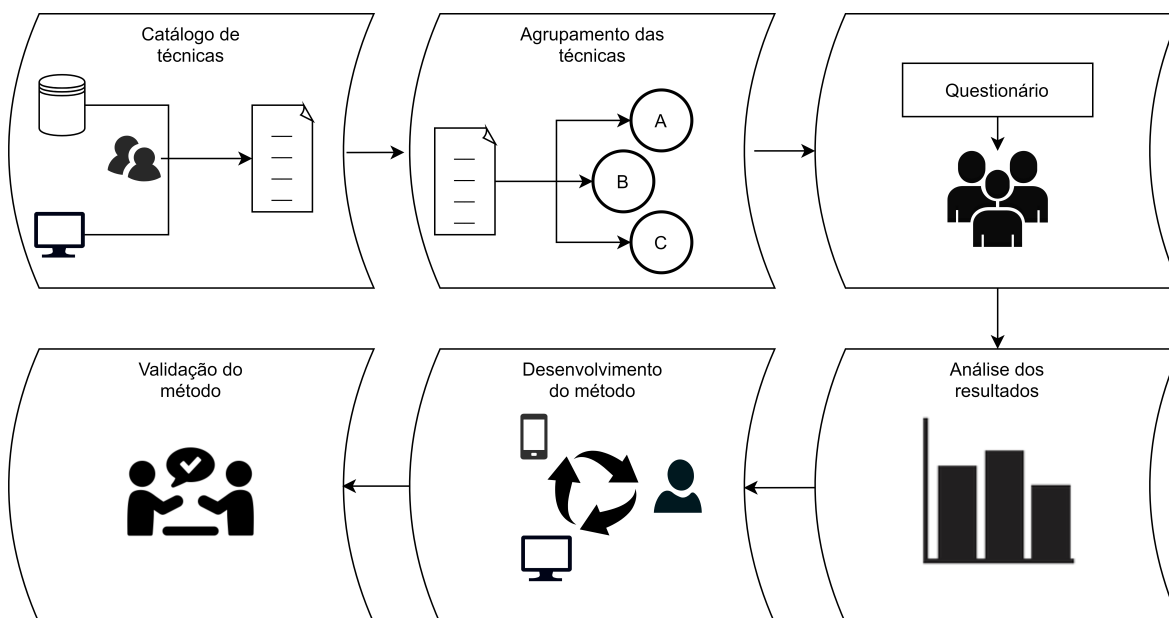


Figura 4.1: Etapas da metodologia.

A pesquisa foi realizada no período de JAN 2019 a OUT 2020 e foi desenvolvida no âmbito do Projeto título PROJETO DE PESQUISA, EXTENSÃO E FORMAÇÃO DE GES-

TORES E TRABALHADORES DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE PARA PREVENÇÃO, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA OBESIDADE DA POPULAÇÃO DA PARAÍBA da UEPB, financiado pelo CNPq e coordenado pela Profa. Carla Medeiros. Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UEPB (protocolo nº 090469/2019).

Dentro do âmbito do projeto submetido, essa pesquisa visa auxiliar o desenvolvimento de softwares que auxiliem as crianças autistas no combate a obesidade, tendo em vista que as crianças com autismo possuem 1,48 vezes mais chances de estarem acima do peso e 1,49 vezes mais chances de estarem obesas, em comparação com os seus pares típicos, é de fundamental o desenvolvimento de aplicações que consigam engajar as crianças e que auxiliem o tratamento.

4.1 Catálogo de técnicas de elicitação

Na primeira etapa da nossa metodologia construímos um catálogo das técnicas de elicitação de requisitos. Para tanto, o processo foi realizado por meio de uma revisão da literatura, além da utilização de frameworks e consultas a especialistas da área. Ao final, chegamos a um conjunto de 23 técnicas de elicitação de requisitos.

Revisão da literatura

Para coletar o conjunto inicial de técnicas de elicitação de requisitos utilizamos uma abordagem de revisão da literatura de acordo com as diretrizes originais. O principal objetivo de um estudo de revisão é fornecer uma visão geral de uma área de pesquisa, bem como identificar a quantidade, o tipo e os resultados disponíveis da pesquisa. Para tanto, se faz necessária a definição de uma questão de pesquisa, que guiará o processo do mapeamento. Para atingir os objetivos desta revisão foi definida uma única questão de pesquisa:

(QP1) Quais os tipos de técnicas de elicitação de requisitos?

Estratégia de Busca

Analisando a questão de pesquisa foi identificada a presença de duas palavras-chave: “elicitação” e “técnicas”. Além disso, considerando que queremos selecionar artigos que discutam a existência de um conjunto de técnicas, decidimos adicionar ao conjunto de palavras-chave

a palavra "revisão". Com base nisso, a revisão foi estruturada em volta da seguinte string de busca:

(*“elicitation” OR “requirements elicitation” OR “requirements gathering” OR
“requirements acquisition”*)
AND
(*“technique” OR “approach” OR “method” OR “practice”*)
AND
(*“review” OR “map” OR “mapping” OR “overview” OR “literature” OR “in-depth
survey” OR “survey” OR “analysis of research” OR “metanalysis” OR “empirical body of
knowledge” OR “comparative study”*)

É válido salientar que a string foi aplicada de acordo com a disponibilidade técnica de estratégia de busca de cada mecanismo a ser utilizado, podendo sofrer adaptações para que o mecanismo consiga executá-las de maneira adequada.

A estratégia de busca da revisão incluiu quatro bibliotecas digitais de trabalhos: ¹ACM Digital Library, ²IEEE Xplore Digital Library, ³Scopus, e ⁴Google Scholar. Além disso, é importante ressaltar que embora exista a possibilidade de existirem outras bases de dados com trabalhos que propõem técnicas para elicitação de requisitos, é preciso restringir/limitar o escopo de pesquisa. Por isso, foram definidas essas quatro bases por contemplarem os principais trabalhos e/ou conferências da área.

Resultados da busca

Após a execução da string de busca nos bancos de dados selecionados, obtivemos os resultados apresentados na Tabela [4.1](#).

¹<https://dl.acm.org/>

²<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

³<https://www.scopus.com/>

⁴<https://scholar.google.com.br/>

Tabela 4.1: Total de artigos encontrados

Banco de dados	Quantidade	Data de acesso
ACM	252	23/Mai/2019
IEEE	685	23/Mai/2019
Scopus	543	24/Mai/2019
Google Scholar	2.345	24/Mai/2019
TOTAL	3.825	

Seleção de estudos

Com o intuito de aprimorar os resultados obtidos, a revisão foi conduzida de acordo com um processo estabelecido de cinco passos, descrito logo a seguir:

(Passo 1) Pesquisa Inicial: Coleta de todos os artigos retornados pelas buscas realizadas nos bancos de dados.

(Passo 2) Eliminação por título: Remoção de artigos iguais, artigos que não possuem versão completa disponível, artigos que não são relacionados a elicitação e análise de requisitos, artigos que não estão publicados em inglês.

(Passo 3) Eliminação por resumo: Remoção de artigos que não estão dentro do escopo dessa pesquisa.

(Passo 4) Eliminação por leitura diagonal: Leitura do resumo, introdução, imagens e conclusão.

(Passo 5) Eliminação por leitura completa: Leitura completa dos artigos selecionados.

Após esse processo de seleção de estudos, chegamos a um total de 31 artigos selecionados para o estudo. O processo de seleção de estudos e quantidade de artigos remanescentes pode ser visualizado na Figura [4.2](#).

Com o objetivo de definir um padrão mínimo de qualidade e garantir que apenas publicações aderentes às questões de pesquisa permanecessem para análise, para cada um dos 31 artigos selecionados anteriormente foram respondidas quatro questões que foram consideradas como critérios de qualidade. Os critérios foram:

(C1) O estudo define claramente o objetivo da pesquisa?

(C2) O estudo descreve suficientemente a técnica de elicitação proposta/citada?

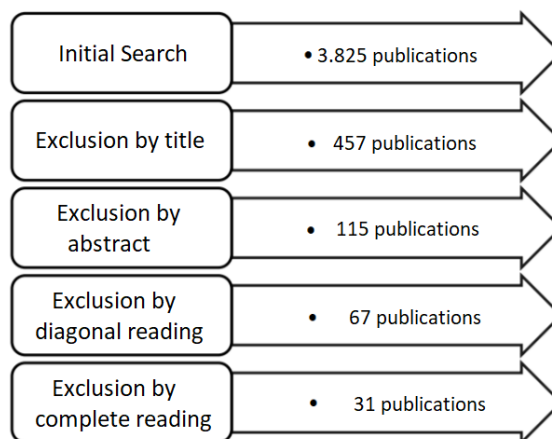


Figura 4.2: Etapas do processo de seleção de trabalhos.

(C3) O estudo discute os resultados?

(C4) O estudo discute mais de uma técnica de elicitação de requisitos?

Após aplicar C1 a C4 para cada uma das 31 publicações, apenas 12 foram finalmente selecionados (Tabela 4.2).

Tabela 4.2: Artigos remanescentes no final do processo.

CODE	REFERENCE	YEAR	TYPE OF WORK
E1	[68]	2013	Comparative Study
E2	[91]	2007	Comparative Study
E3	[29]	2005	Survey
E4	[51]	1993	Survey
E5	[10]	2000	Overview
E6	[59]	2011	Review
E7	[84]	2018	Review
E8	[87]	2013	Review
E9	[79]	1995	Review
E10	[27]	1994	Review
E11	[54]	2011	Systematic Review
E12	[74]	2014	Systematic Review

Extração de Dados

Para cada um dos 12 artigos selecionados, as técnicas de elicitação de requisitos citadas no trabalho foram extraídas para análise e interpretação. É possível que um determinado artigo selecionado referencie uma ou mais técnicas. Técnicas que são aplicáveis apenas a contextos específicos, diferentes do que interessa a este trabalho (nomeadamente a inclusão de crianças com TEA) foram excluídas. Além disso, também excluímos técnicas que são derivações de outras já selecionadas ou que não trariam ganho à pesquisa, pois acabaram sofrendo pequenas alterações. Após a listagem, o conjunto de técnicas foi apresentado a dois consultores de engenharia de software que avaliaram o conjunto tendo liberdade para inserir ou remover técnicas de acordo com suas experiências. No final, foi produzido um catálogo de 23 técnicas de elicitação potencialmente aplicáveis (Tabela 4.3).

Tabela 4.3: Técnicas para elicitação de requisitos

ID	TÉCNICA	ESTUDOS											
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
T1	Interview	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
T2	Questionnaires			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
T3	Group work	X	X	X	X			X		X			
T4	Brainstorming	X	X	X		X	X	X	X	X			
T5	Role-Play										X		
T6	Social Analysis	X	X										
T7	Protocol Analysis	X	X	X	X	X			X	X		X	
T8	Discourse Analysis				X	X	X		X				
T9	Apprenticing			X				X					
T10	Documents analysis	X	X	X		X	X	X	X	X			X
T11	Task analysis			X				X	X	X	X	X	
T12	Requirements reuse	X	X						X				
T13	Laddering	X	X	X		X			X		X	X	
T14	Card sorting	X	X	X		X		X	X	X	X		
T15	Repertory Grid		X	X		X			X	X	X	X	
T16	Decision analysis									X	X		
T17	Introspection			X	X				X			X	
T18	Soft System Analysis								X				
T19	Scenarios	X	X	X				X			X	X	
T20	Prototyping	X	X	X		X	X	X	X			X	X
T21	Joint Application Development	X	X	X	X	X		X	X				
T22	Throwaway Paper Prototype								X				
T23	Proximity Scaling Technique								X		X	X	

4.2 Agrupamento das técnicas

Após elencarmos nosso conjunto de técnicas de elicitação de requisitos, nós distinguimos as técnicas de acordo com Zheyang Zhang [91] em quatro grupos baseados nos meios de comunicação: conversacional, observacional, analítico e sintético. Cada grupo é definido com base na natureza do método e suas técnicas apresentam um modelo de interação específico entre analistas e as partes interessadas. Desse modo, definir a categoria do método facilita para os engenheiros compreenderem os vários métodos de elicitação e orienta-os a escolherem uma técnica adequada para a elicitação de requisitos, como também servirá ainda para análise dos resultados do nosso estudo. Cada grupo é discutido em mais detalhes abaixo.

4.2.1 Técnicas Conversacionais

Os métodos conversacionais, também chamados de métodos verbais, fornecem um meio de comunicação verbal entre duas ou mais pessoas. Como a conversação é uma maneira natural de expressar necessidades e ideias, de fazer e responder perguntas, estas técnicas acabam sendo eficazes em desenvolver e entender os problemas, extraindo requisitos genéricos do produto desejável [91].

Geralmente, as estratégias de conversação são extremamente usadas no desenvolvimento de requisitos, mas não por si só, elas exigem a combinação de outros tipos de técnicas [68].

Levando em conta as dificuldades das crianças com habilidades cognitivas e sociais, não se espera que as técnicas de conversação sejam recomendadas. Crianças com TEA têm dificuldade para comunicar-se e trabalhar com outros, portanto realizar sessões em grupo pode tornar-se uma atividade longa e monótona para elas. Das 23 técnicas selecionadas 5 foram classificadas como conversacionais, a descrição de cada técnica desse grupo pode ser observada na Tabela 4.4.

4.2.2 Técnicas Observacionais

Os métodos observacionais fornecem um meio para desenvolver uma compreensão rica do domínio da aplicação, observando as atividades humanas [91]. Além dos requisitos não-tácitos, alguns requisitos são evidentes para as partes interessadas, mas difíceis de verbalizar. Estes, são comumente chamados de requisitos tácitos. A comunicação verbal é frequente-

Tabela 4.4: Técnicas Conversacionais

ID	TÉCNICA	DESCRIÇÃO
T1	Interview	Um entrevistador reúne-se com um grupo de pessoas que possuam interesse na aplicação para descobrir os requisitos por meio de um diálogo que pode ser pré-estruturado ou não.
T2	Questionnaires	Um grupo de pessoas com interesse no projeto é submetido a um conjunto pequeno ou grande de questões por escrito, com o intuito de se descobrir os requisitos necessários por meio da análise das respostas. Essa técnica se difere da entrevista no fato de que em uma entrevista normalmente as respostas esperadas são orais.
T3	Group work	Reuniões com grupos (ou representantes) de interesse no projeto que juntos criam e avaliam características futuras da aplicação de software. Essa técnica é baseada na cooperação do grupo para discutir os requisitos em reuniões colaborativas.
T4	Brainstorming	Brainstorming é uma técnica de grupo na qual exercícios mentais são realizados para gerar soluções para um problema em específico. A atividade explora o potencial criativo do indivíduo ou do grupo, onde os participantes se engajam em discussões informais para gerar rapidamente o maior número possível de soluções, possivelmente gerando ideias inovadoras.
T5	Role-Play	Uma pessoa ou um grupo é apresentado a uma simulação ou uma situação hipotética, na qual ela pode expor suas experiências por meio de ações imaginárias do personagem a qual ela foi atribuída. Desta ficção, é possível extrair os requisitos desejáveis da aplicação.

mente fraca ao reunir requisitos tácitos. Conseqüentemente, observar como as pessoas realizam seu trabalho de rotina pode facilitar a coleta de informações sem que seja necessário que o usuário explique-as em palavras. Obter a cooperação do usuário é fundamental, assim como a habilidade de percepção do observador ou analista que deve manter-se passivo, exceto quando for necessário questionar [61]. Das 23 técnicas selecionadas 4 foram classificadas como observacionais, a descrição de cada técnica desse grupo pode ser observada na Tabela 4.5.

Tabela 4.5: Técnicas Observacionais

ID	TÉCNICA	DESCRIÇÃO
T6	Social Analysis	Um observador sem influenciar o ambiente analisa o grupo social e a rotina do observado (futuro usuário), tentando extrair por meio da observação de sua cultura e rotina as características desejáveis a aplicação de software final.
T7	Protocol Analysis	Participantes realizam uma atividade ou tarefa descrevendo em voz alta as ações que estão sendo conduzidas e os pensamentos por trás delas. Essa técnica gera ao analista informações específicas e justificativas para o processo que a aplicação de software deve suportar.
T8	Discourse Analysis	Especialistas analisam a forma de se expressar em público dos futuros usuários, que por meio das minúcias podem denunciar engajamento, tendência, ordem social. Essa técnica pode definir as necessidades da aplicação final.
T9	Apprenticing	O analista deve executar uma cadeia de tarefas que o usuário realiza com a instrução e supervisão de um usuário experiente. Nessa técnica, o analista é composto por operações e processos de negócios, observando, fazendo perguntas e atuando nas atividades.

4.2.3 Técnicas Analíticas

As técnicas analíticas fornecem maneiras de explorar a documentação ou o conhecimento existente para adquirir requisitos por meio de uma série de deduções. O conhecimento implícito, embora não expressado diretamente, como o conhecimento de especialistas ou de regulamentos, também fornece aos engenheiros informações ricas em relação aos requisitos. Das 23 técnicas selecionadas 9 foram classificadas como analíticas, sendo assim o grupo com o maior número de técnicas dentre o nosso conjunto, a descrição de cada técnica desse grupo pode ser observada na Tabela 4.6.

Tabela 4.6: Técnicas Analíticas

ID	TÉCNICA	
T10	Documents analysis	Com base na literatura relevante para o design da aplicação e dentro do domínio, as características desejáveis da aplicação final do software são deduzidas. Isso pode ou não envolver interação com um especialista humano para confirmar ou adicionar informações.
T11	Task analysis	As tarefas executadas pelo usuário são decompostas em sub-tarefas e, eventualmente, sequenciadas em detalhes até que todas as ações e eventos sejam descritos. O principal objetivo dessa técnica é construir uma hierarquia das tarefas executadas pelos usuários e pelo aplicativo de software para determinar o conhecimento usado ou necessário para realizá-las.
T12	Requirements reuse	Com base na análise de aplicativos de software semelhantes, as características desejáveis da aplicação final são deduzidas.
T13	Laddering	As partes interessadas recebem uma série de breves sugestões, perguntas, conhecidas como sondas, e necessárias para organizar as respostas resultantes em uma estrutura organizada. É um método estruturado de entrevistas individuais (o que é importante e por quê), que consiste em criar, revisar e modificar o conhecimento hierárquico dos especialistas, geralmente na forma de diagramas hierárquicos (diagrama de árvore).
T14	Card sorting	As partes interessadas agrupam uma série de cartões contendo informações ou funções da maneira que eles acham que faz sentido semanticamente. Além disso, o usuário é solicitado a explicar a justificativa da maneira como os cartões são classificados. Em seguida, o pesquisador analisa as composições geradas, buscando semelhanças para unificá-las em uma única estrutura.
T15	Repertory Grid	Apresenta os usuários a uma lista de tópicos para que eles descrevam as semelhanças e diferenças entre eles. Um grupo de pessoas interessadas no projeto classifica (qualitativamente) os elementos pertencentes ao domínio, analisando suas características.
T16	Decision analysis	Os especialistas analisam as decisões tomadas pelos usuários finais e os fatores que levaram a isso.
T17	Introspection	Exige que o analista desenvolva requisitos com base no que ele acredita que os usuários e outras partes interessadas desejam e precisam do aplicativo de software.
T18	Soft System Analysis	Especialistas analisam o contexto social e organizacional que envolve o usuário para determinar que fatores influenciam nas características do aplicativo de software final.

4.2.4 Técnicas Sintéticas

De acordo com Browne [18], as estratégias sintéticas incorporam vários canais de comunicação, além de oferecer modelos para ilustrar as características e relações do sistema fornecem boas indicações para o reconhecimento de requisitos na forma de modelos semânticos.

Os métodos sintéticos são geralmente integrados em outras fases do ciclo de vida do desenvolvimento do software. Como o propósito dos métodos sintéticos é melhorar a comunicação entre os programadores e os clientes, eles são apropriados para várias fases do processo de desenvolvimento [68]. Das 23 técnicas selecionadas 9 foram classificadas como sintéticas, a descrição de cada técnica desse grupo pode ser observada na Tabela 4.7.

Tabela 4.7: Técnicas Sintéticas.

ID	TÉCNICA	DESCRIÇÃO
T19	Scenarios	As partes interessadas devem descrever narrativas específicas de processos atuais e futuros, incluindo ações e interações entre os usuários e o aplicativo que devem ocorrer ou se alterar durante a transição entre eles.
T20	Prototyping	Fornecer às partes interessadas protótipos (prévia do aplicativo de software final) para apoiar a investigação de possíveis soluções. Para que assim possam dar sugestões sobre possíveis alterações e necessidades.
T21	Joint Application Development	As partes interessadas investigam através de discussões gerais tanto os problemas a serem resolvidos, quanto às soluções disponíveis para esses problemas. Com todas as partes representadas, as decisões podem ser tomadas rapidamente e os problemas resolvidos.
T22	Throwaway Paper Prototype	Um protótipo de papel é uma representação visual de "como o aplicativo será". Normalmente, os usuários devem desenhar os recursos através de uma caneta/lápis em papel e compartilhar com o analista.
T23	Proximity Scaling Technique	Especialistas (possivelmente com auxílio de automatização) organizam os elementos do domínio de acordo com sua "proximidade" dos demais.

4.3 Questionário

Nesta seção é descrito o processo de elaboração, de aplicação e de análise das respostas do questionário que visa obter informações com profissionais e pais de crianças autistas em relação a usabilidade das 23 técnicas de elicitación de requisitos quando levada em consideração o público alvo pretendido.

4.3.1 Elaboração

A construção de um questionário, segundo Aaker et al. [4], é considerada uma “arte im-perfeita”, pois não existem procedimentos exatos que garantam que os objetivos de medição sejam alcançados com boa qualidade. No entanto, existe uma sequência de etapas lógicas que o pesquisador deve seguir para desenvolver um questionário:

1. Planejar o que vai ser mensurado;
2. Formular as perguntas para obter as informações necessárias;
3. Definir o texto e a ordem das perguntas e o aspecto visual do questionário;
4. Testar o questionário, utilizando uma pequena amostra, em relação a omissões e ambiguidade;
5. Caso necessário, corrigir o problema e fazer novo pré-teste.

Afim de conseguir por meio do questionário avaliar a usabilidade das técnicas de elicitação de requisitos quando levamos em consideração crianças que possuem autismo, o questionário foi dividido em 3 seções, sendo elas: (1) Seção de informações pessoais; (2) Seção para análise das técnicas de elicitação de requisitos; (3) Seção de questões abertas para argumentação sobre as técnicas de elicitação.

Na Seção 1 do questionário, buscou-se coletar informações dos respondentes como: profissão, tempo de exercício da profissão e se possui experiências profissionais com crianças com autismo e/ou com crianças que possuam alguma deficiência cognitiva que atrapalhe na comunicação. Em caso do respondente ser parente de uma criança autista buscou-se também informações como grau de parentesco e idade da criança.

Na Seção 2 do questionário, buscou-se identificar o nível de concordância entre os respondentes em relação ao uso de uma determinada técnica de elicitação com uma criança autista. Para isso, foi solicitado que eles respondessem um conjunto de 23 perguntas fechadas, onde cada uma possuía um nome e descrição relacionados a uma técnica de elicitação de requisitos coletada na etapa anterior. Além disso, cada pergunta continha opções pré-definidas de resposta na forma de uma escala Likert - Dessa forma, todos os respondentes têm às mesmas perguntas escolhendo entre as mesmas opções de resposta para produzir um

melhor resultado [5]. Como ilustrado na Figura 4.3. O respondente deveria julgar se, de acordo com a experiência dele, ele "concorda que o método mencionado pode ser utilizado de maneira eficaz para obter informações com crianças autistas".

20. Prototipagem				
Fornecer às partes interessadas protótipos (prévia do aplicativo de software final) para apoiar a investigação de possíveis soluções. Para que assim possam dar sugestões sobre possíveis alterações e necessidades.				
() Discordo fortemente	() Discordo	() Neutro	() Concordo	() Concordo fortemente

Figura 4.3: Modelo de item do questionário.

No que diz respeito a escolha do número de itens da escala Likert, levou-se em consideração o estudo de Mendes e Dalmodoro [30], onde foram realizados testes com escalas de 3, 5 e 7 pontos. Os testes de diferença de média demonstraram que para a maioria das questões, o resultado médio não é alterado pelo número de itens da escala. Os resultados revelaram ainda que a escala de três pontos é menos confiável e tem menor capacidade de demonstrar com precisão a opinião do respondente. A escala de cinco pontos teve, em média, a mesma precisão e mostrou-se mais fácil e mais veloz no uso que a escala de sete pontos. Portanto, para este estudo a escala que apresentou-se como mais adequada foi a de cinco pontos.

Na Seção 3 do questionário, foi solicitado aos respondentes que respondessem um conjunto de quatro questões abertas com o intuito de obter maiores detalhes em relação a opinião dos respondentes sobre as técnicas listadas. As quatro questões foram:

1. Você pode ordenar às 23 técnicas acima, da mais adequada para a menos adequada para coletar requisitos de aplicativos de software a partir dos usuários finais pretendidos?
2. Quais características tornam as técnicas MAIS adequadas para elicitare requisitos com crianças autistas?
3. Quais características tornam as técnicas MENOS adequadas para elicitare requisitos com crianças autistas?
4. Você acha que ajustando alguma das técnicas acima, seria mais fácil elicitare requisitos com crianças autistas? Quais técnicas e quais ajustes você consegue pensar?

4.3.2 Teste do questionário

Após a definição do texto para cada técnica, do conjunto de perguntas necessárias para obter as informações desejadas e de verificar possíveis erros no questionário, foi realizado um pré-teste de maneira presencial com onze profissionais da área de saúde e de TI que responderam ao questionário.

Com a aplicação do questionário foi observada uma certa dificuldade por parte dos respondentes no entendimento das descrições das técnicas de elicitação de requisitos. Além disso, foi observado que a atividade da Questão 1 da Seção 3 do questionário (Você pode ordenar às 23 técnicas acima, da mais adequada para a menos adequada para coletar requisitos de aplicativos de software a partir dos usuários finais pretendidos?) estava sendo exaustiva para os respondentes, que acabavam realizando-a sem tanto empenho.

Para solucionar esses problemas, buscou-se alterar a descrição de algumas das técnicas com base nas dúvidas e sugestões levantadas pelos respondentes que participaram do pré-teste. A Questão 1 da Seção 3 do questionário foi substituída por duas questões que demandam um esforço menor do respondente e podem ter o resultado pretendido, sendo elas: (1) "Você pode eleger e ordenar as 5 técnicas MAIS adequadas para elicitar requisitos com crianças autistas?"; (2) "Você pode eleger e ordenar as 5 técnicas MENOS adequadas para elicitar requisitos com crianças autistas?".

Após as alterações o questionário foi revisado e validado pelos respondentes que participaram do pré-teste. A versão final do questionário pode ser encontrada no Apêndice [A](#).

4.3.3 Aplicação

Nesta seção é descrita como foi realizada a aplicação dos questionários, bem como o perfil dos respondentes.

A aplicação foi realizada de maneira online, contando com a participação de 47 respondentes. As aplicações de forma presencial garantem uma aproximação entre o entrevistador e o entrevistado. Isso trás vantagens como a possibilidade de coletar percepções mais pessoais sobre as opiniões do respondente e evitar possíveis mal-entendidos em relação as perguntas do questionário. Ao mesmo tempo, porém, pode ser que uma pessoa se sinta inibida ou pressionada ao precisar responder sob a supervisão do entrevistador. Para o teste do questionário,

entrou-se em contato com pessoas que estavam dentro do escopo da pesquisa através de ligações ou e-mail, com o intuito de marcar horários para aplicação. Parte deles afirmaram que não dispunham de tempo livre para aplicação, outra parte disponibilizou a possibilidade da aplicação do questionário no ambiente de trabalho, que apesar de muito valorosa acabou sendo muitas vezes necessário realizar uma pausa durante a aplicação para o respondente resolver problemas relacionados ao trabalho. Tendo em vista as dificuldades mencionadas anteriormente a aplicação presencial do questionário tornou-se inviável.

De modo a alcançar o maior número de respondentes possíveis, foi decidido elaborar o questionário de maneira online por meio do Formulário Google⁵. O questionário online contém a mesma estrutura do questionário que foi aplicado presencialmente. Para recrutamento de participantes, foram realizados convites para responder ao questionário online de 3 formas principais:

- Através de contato pessoal;
- Através de campanhas no Facebook, divulgando o questionário em grupos que possuem como assunto central o autismo;
- Através do e-mail.

Ao todo, o trabalho obteve a participação de 47 respondentes, dos quais 27% (13 respondentes) são pais de crianças que possuem diagnóstico de autismo e os outros 74% (35 respondentes) são profissionais da área de saúde, educação ou TI. A Figura 4.4 ilustra a distribuição dos respondentes de acordo com suas profissões e categoria. Os 47 respondentes residem na Paraíba e os 11 participantes da etapa de teste não participaram da aplicação final do questionário.

Em relação aos 35 profissionais que participaram em nossa pesquisa, temos que eles praticam suas profissões em média a aproximadamente 7 anos (84 meses), sendo o mínimo 6 meses e o máximo 240 meses, além disso 72% (34 profissionais) possuem experiências profissionais com crianças autistas e 93% (44 profissionais) possuem experiências profissionais com crianças que possuam algum tipo de deficiência cognitiva que prejudique a comunicação.

⁵<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

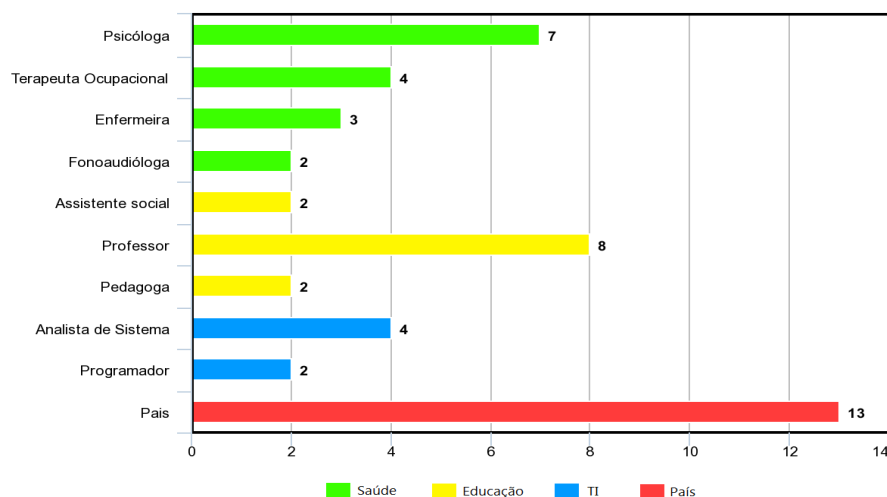


Figura 4.4: Distribuição dos respondentes.

Apesar do esforço por meios diferentes em conseguir o maior número de respondentes para a pesquisa, algo notável é a baixa presença de profissionais da área de TI que possuam experiências com crianças autistas, dentre os seis respondentes da área de TI apenas um possui, porém os seis possuem experiências profissionais no desenvolvimento de aplicações para crianças com algum tipo de dificuldade na comunicação. Essa dificuldade em encontrar profissionais da área de TI que possuem esse tipo de experiência pode ser retratada como um sinal da falta de desenvolvimento e investimento em aplicativos de software, como jogos sérios, que tenham como foco usuários finais com autismo.

No que diz respeito aos pais que participaram de nossa pesquisa, a idade média dos filhos é de 5 anos, sendo o mínimo de 2 anos e máximo de 12 anos. Um ponto interessante observado é que, dentre os 13 pais que responderam o questionário desta pesquisa 61% (8 pais) alegaram possuir experiências profissionais com crianças autistas.

4.4 Análise das Respostas

Neste seção é descrita as análises que foram realizadas nos dados coletados com a aplicação dos questionários. Os dados coletados com a aplicação do questionário podem ser acessados no seguinte link⁶.

⁶Dados coletados com a aplicação dos questionários

Grau de Concordância

A escala Likert requer que os respondentes indiquem seu nível de concordância ou discordância a respeito das declarações de atitude sendo medidas [12]. A Figura 4.5 ilustra a distribuição dos votos dos 47 respondentes para cada uma das técnicas do nosso conjunto. As técnicas são ordenadas (de cima para baixo) de acordo com o grau de concordância entre os respondentes em relação ao uso da técnica com crianças que possuam autismo.

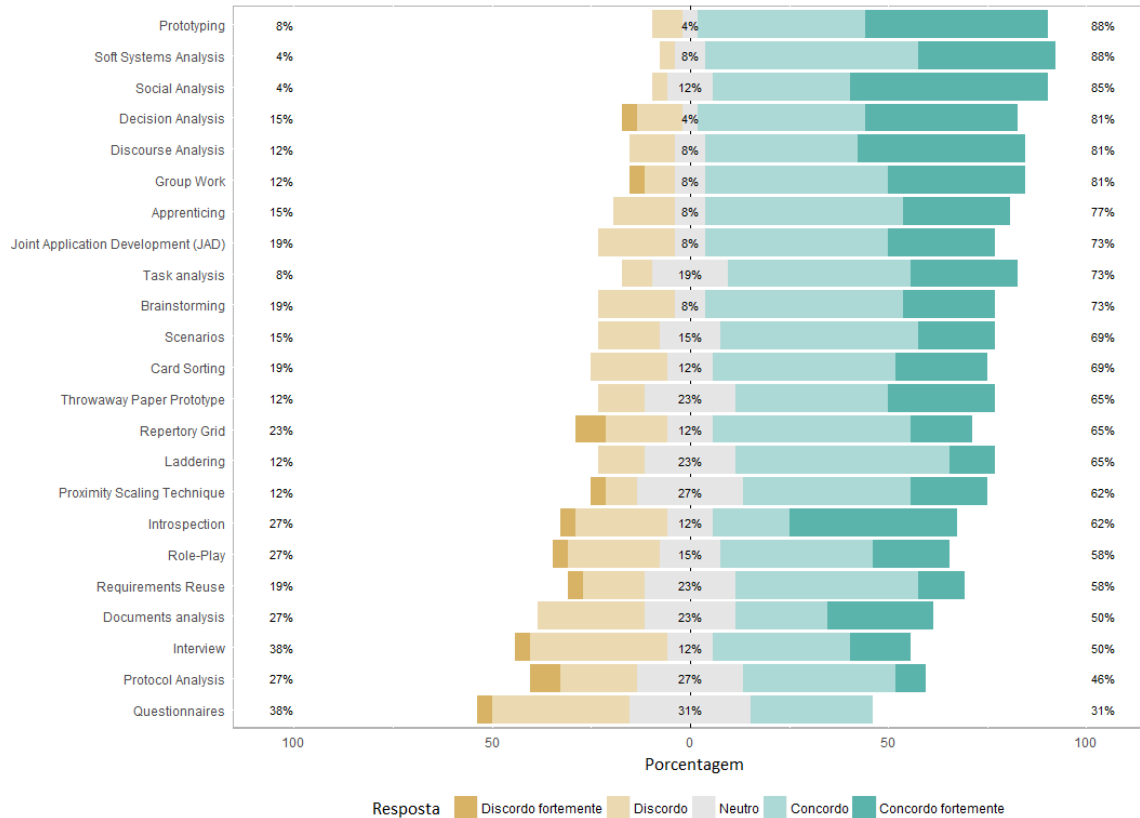


Figura 4.5: Resultados da escala Likert.

No ranking gerado pela escala Likert é possível observar a preferência dos respondentes para utilização de técnicas de análise. Considerando que há diferentes graus de debilidade dentro do espectro autista e que certamente envolvem dificuldade na comunicação, tal resultado para as técnicas de análise podem ser associados à facilidade dessas técnicas a adaptarem-se às características do usuário e de realizarem sua função através de uma aproximação sutil e flexível, permitindo que as crianças contribuam de forma mais espontânea.

Além de ser possível um melhor entendimento das subjetividades de cada criança, tendo em vista a possibilidade de alcançar um olhar mais amplo diante de seu contexto social,

sua maneira de atuar nas relações, seu repertório frente determinados estímulos, entre outros rendimentos advindos das técnicas de análise. Ademais, esse dado reflete o entendimento profissional da importância de qualquer estratégia no campo do cuidado estar aliada as nuances próprias de cada família, já que através desta técnica é possível notar para além da criança a dinâmica que a compõe.

Em geral, técnicas que não promovem a aproximação com o usuário ou que demandam uma comunicação estruturada e rígida são desaprovadas na Likert, como ocorreu com Questionário e Análise de Protocolo pois não superam as possíveis limitações de comunicação e de atenção do autista.

Moda e Mediana

As categorias de resposta nas escalas Likert têm uma ordem de classificação, mas os intervalos entre os valores não podem ser considerados iguais. A média e desvio padrão são medidas inadequadas para esses dados, por tanto, como sugerido por Harry e Deborah [52], foi utilizado nesse estudo a moda e a mediana como medidas de análise. Além disso, pode-se decidir atribuir pesos diferentes aos votos dos participantes individuais para refletir suas experiências com crianças com autismo. Se os participantes votantes são colocados em classes, digamos $C = \{\text{Professores, Pais, Instrutores, Psicólogos, Engenheiro de Software}\}$, pode-se atribuir um peso a cada classe $c \in C$. Para esse caso utiliza-se a Mediana com Peso (MP) proposta por Edgeworth [35], onde para n elementos distintos ordenados x_1, x_2, \dots, x_n com pesos positivos w_1, w_2, \dots, w_n de modo que $\sum_{i=1}^n w_i = S$, a MP é o elemento x_k que satisfaz as Equações 4.1 e 4.2.

$$\sum_{i=1}^{k-1} w_i \leq S/2 \quad (4.1)$$

$$\sum_{i=k+1}^n w_i \leq S/2 \quad (4.2)$$

Sem perda de generalização, neste trabalho foi utilizado pesos iguais para todas as classes $c \in C$, por se tratar de um estudo inicial onde não há como inferir o peso de cada classe. Nesse caso, foi assumido que $w_1, w_2, \dots, w_n = w = 1$, retornando assim ao cálculo da mediana padrão, onde todos os valores possuem pesos iguais.

A Tabela 4.8 traz o resultado para os cálculos da Moda e Mediana dos valores quantitativos atribuídos as respostas dadas pelos respondentes, para cada uma das 23 técnicas do nosso conjunto.

Grupo	Técnica	ID	MODA	MEDIANA
CONVERSACIONAIS	Interview	T1	4	4
	Questionnaires	T2	3	3
	Group work	T3	4	4
	Brainstorming	T4	4	4
	Role-Play	T5	4	4
OBSERVACIONAIS	Social Analysis	T6	5	5
	Protocol Analysis	T7	3	3
	Discourse Analysis	T8	5	4
	Apprenticing	T9	4	4
ANALÍTICAS	Documents analysis	T10	3	3
	Task analysis	T11	4	4
	Requirements reuse	T12	4	4
	Laddering	T13	4	4
	Card sorting	T14	4	4
	Repertory Grid	T15	4	4
	Decision analysis	T16	5	4
	Introspection	T17	5	4
	Soft System Analysis	T18	4	4
SINTÉTICAS	Scenarios	T19	4	4
	Prototyping	T20	5	4
	Joint Application Development	T21	4	4
	Throwaway Paper Prototype	T22	3	4
	Proximity Scaling Technique	T23	4	4

Tabela 4.8: Moda e Mediana das Técnicas de Elicitação de Requisitos.

Conforme discutido anteriormente, as técnicas do grupo conversacional são caracterizadas pela comunicação verbal entre duas ou mais pessoas. Por isso, os respondentes acreditam

que crianças com dificuldades de comunicação não terão muito sucesso com essas técnicas. Apesar disso, a técnica de Trabalho em Grupo (conversacional) obteve uma boa mediana, o que indica que os profissionais acreditam que o trabalho em grupo pode ser utilizado para esse tipo de criança, enquanto a menor média encontrada para essa classe foi de 3 para a técnica de entrevista.

As técnicas classificadas como observacionais (Tabela 4.5) apresentam a maior variação de média e moda entre os grupos. Alguns respondentes enfatizaram que dependendo do grau de dificuldade da criança que está participando do processo, as técnicas que não envolvem mudanças na rotina da criança, ou requerem algum processo específico, podem funcionar de forma satisfatória. Além disso, foi apontada a importância de levar em consideração os aspectos socioculturais que envolvem as crianças. Em função disso, a técnica de Análise Social obteve a maior mediana e moda da classe observacional 5, e de todo o conjunto das 23 técnicas, enquanto a Análise de Protocolo obteve a menor (3).

No grupo de técnicas analíticas (Tabela 4.6) pode-se destacar a Análise de Decisão e a Introspecção com a maior mediana (5). Uma característica da maioria das técnicas analíticas é que as partes interessadas não participam do processo. Técnicas como Reutilização de requisitos ou Introspecção são exemplos desta classe. No entanto, os resultados mostram que os profissionais concordam que a participação dos usuários finais no processo de elicitação de requisitos é importante.

As técnicas sintéticas (Tabela 4.7) são uma estratégia para mudanças intencionais que identificam melhor “o que é” e “o que poderia ser”, também envolve a colaboração entre os stakeholders e analistas para identificar necessidades ou requisitos. Neste grupo, a Prototipagem foi a técnica mais bem avaliada pelos profissionais para uso com crianças com dificuldades cognitivas (5), enquanto o Protótipo de Papel Descartável obteve a menor moda da classe (3).

Como é possível observar, a maior parte das técnicas obtiveram o valor 4 como mediana (19 das 23 técnicas), o que representa que de maneira geral os respondentes acreditam na utilização dessas técnicas com crianças autistas. Apenas uma técnica obteve mediana igual a 5 (máxima), a análise social do grupo observacional, isso se deve à importância da análise e como ela pode se adequar ao grau e necessidade da criança com autismo, como já discutido anteriormente. Três técnicas obtiveram valor de mediana igual a 3, sendo elas: Questioná-

rio, Análise de Protocolo e Análise de Documentos. A Figura 4.6 ilustra a distribuição da mediana e da moda das técnicas em cada classe de técnica (conversacional, observacional, analítica e sintética).

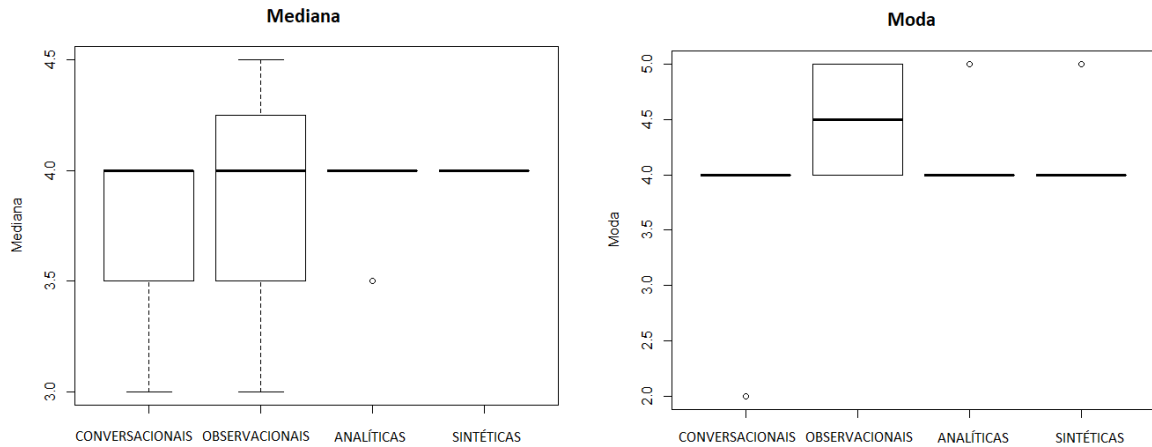


Figura 4.6: Distribuição da Mediana e Moda das técnicas por classes.

Atitude dos Respondentes

Mattar [67] explica que a cada item de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos respondentes para cada declaração. A pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela soma das pontuações obtidas para cada afirmação. Para isso, cada item foi atribuído a uma escala quantitativa, como segue: discordo fortemente (1), discordo (2), neutro (3), concordo (4) e concordo fortemente (5).

Levando em consideração o cálculo da atitude dos entrevistados, pode-se inferir a opinião dos respondentes a respeito do conjunto geral de práticas de elicitação de requisitos quando levado em consideração as necessidades das crianças com autismo. Tendo como base a escala quantitativa atribuída anteriormente, a atitude de um respondente pode ser medida como:

$$Atitude_{E_i} = \sum_{j=1}^N V_{ij} \quad (4.3)$$

Onde N é o número de técnicas no questionário ($N = 23$), V_{ij} é o valor quantitativo atribuído a resposta que foi dada pelo respondente i para a técnica j . Caso o respondente E avalie todas as técnicas com discordo fortemente (1), temos $Atitude_E = 23$. Em caso do

respondente E avaliar todas as técnicas com concordo fortemente (5), temos $Atitude_E = 115$. Logo, $23 \leq Atitude_{E_i} \leq 115$.

Quanto mais próximo de 23 for o valor de atitude de um respondente significa que em geral ele acredita que as técnicas de elicitação de requisitos não se adequam as necessidades de crianças com autismo, logo não são aplicáveis. De maneira inversa, quanto mais próximo de 115 o valor da atitude de um respondente for significa que ele acredita que as técnicas de elicitação de requisitos em geral podem ser utilizadas com crianças autistas.

O resultado do cálculo do valor de atitude dos respondentes é ilustrado na Figura 4.7. O valor mínimo encontrado para atitude de um respondente foi 66, enquanto o valor máximo foi 108. Estando a maior parte dos valores calculados entre 78 e 94. A média para a atitude dos 47 respondentes é igual a 85, enquanto a moda e a mediana obtiveram valor igual a 84.

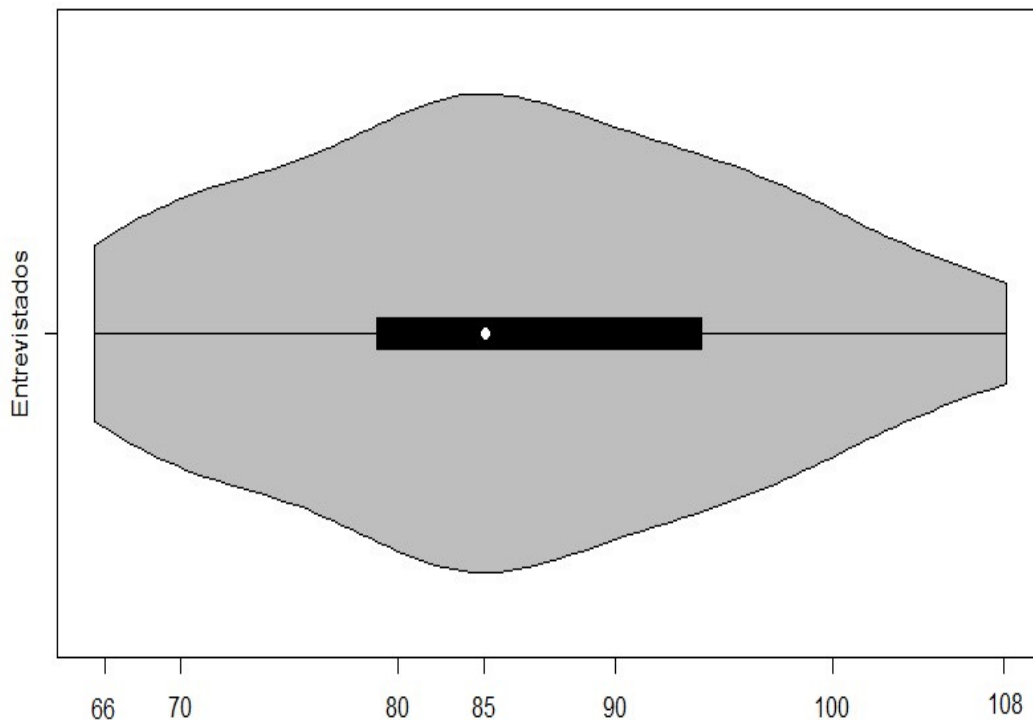


Figura 4.7: Distribuição do valor de atitude dos respondentes.

Quando levamos em consideração o conjunto de valores possíveis para a atitude dos respondentes podemos inferir que de maneira geral os respondentes acreditam que as técnicas de elicitação de requisitos que foram listadas podem ser utilizadas para obter informações com crianças autistas, uma vez que a média da atitude foi de aproximadamente 85, ficando

mais próximo dos 115 (pontuação máxima possível) do que dos 23 (pontuação mínima obtida).

Uma segunda análise foi realizada em cima dos valores calculados para atitude dos respondentes em relação aos grupos. Como já mencionado anteriormente, o trabalho obteve a participação de 47 respondentes, dos quais 27% (13 respondentes) são pais de crianças que possuem diagnóstico de autismo e os outros 74% (35 respondentes) são profissionais da área de saúde, educação ou TI. A Figura 4.8 ilustra a distribuição da atitude dos respondentes distribuídas de acordo com os grupos.

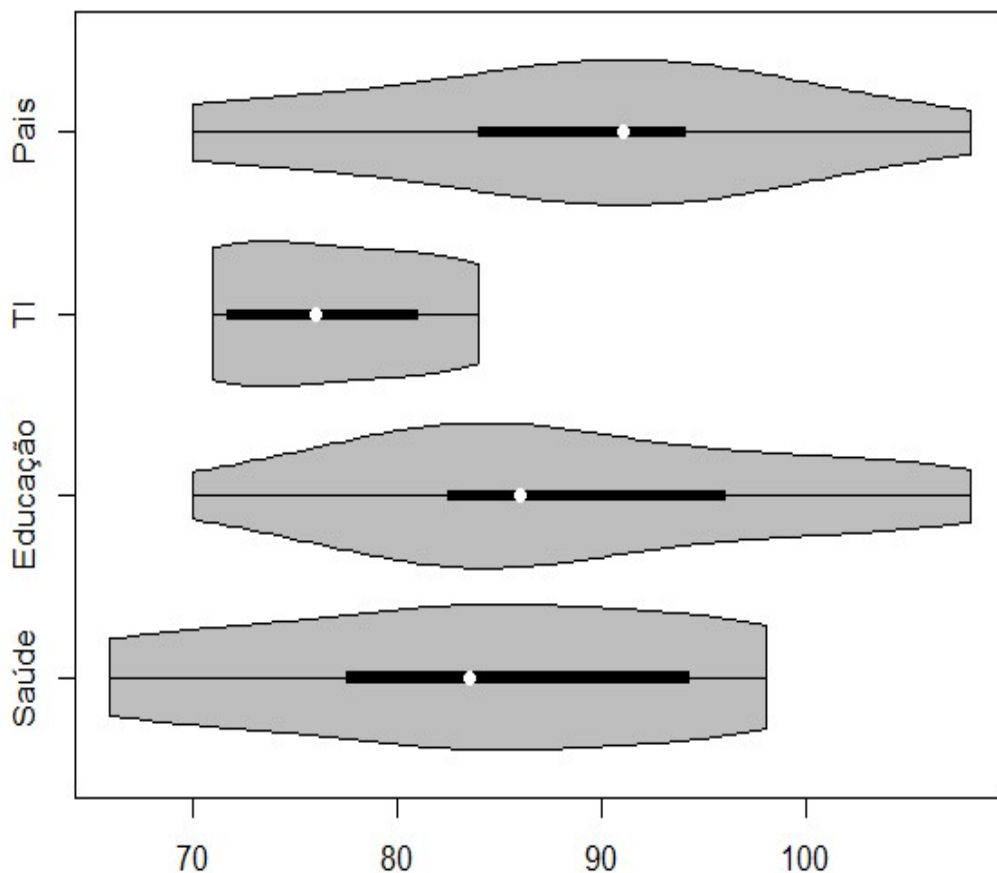


Figura 4.8: Distribuição do valor de atitude dos respondentes por grupos.

A média das atitudes para os grupos Saúde, Educação, TI e Pais foram respectivamente: 83, 88, 76 e 88. É possível observar por meio da Figura 4.8 que de maneira geral os profissionais de TI apresentaram uma maior desconfiança em relação a utilização das técnicas com crianças autistas, a média é uma evidência desse dado. Essa avaliação negativa das técnicas pode estar diretamente ligada ao fato da imagem construída a respeito da criança com

autismo ser revestida do imperativo de uma incapacidade. Destarte disto, as famílias, e os profissionais que lidam com o autismo apresentam uma visão mais aproximada das suas limitações, mas sobretudo das suas potencialidades, conseguindo vislumbrar maior sucesso no uso das técnicas por lidar diretamente com esse público e possivelmente destacar os avanços que cada criança teve mesmo diante das supostas impossibilidades.

Os demais grupos apresentaram um certo consenso em relação a utilização das técnicas com crianças autistas. O valor máximo calculado da atitude para todos os respondentes (108) foi observado nos grupos de Educação e Pais, enquanto o valor mínimo observado (66) foi no grupo de Saúde.

Questões abertas

Na Seção 3 do questionário, foi solicitado aos respondentes que respondessem um conjunto de cinco questões abertas com o intuito de obter maiores detalhes em relação a opinião dos respondentes sobre as técnicas listadas. As quatro questões foram:

1. Você pode eleger e ordenar as 5 técnicas MAIS adequadas para elicitare requisitos com crianças autistas?
2. Você pode eleger e ordenar as 5 técnicas MENOS adequadas para elicitare requisitos com crianças autistas?
3. Quais características tornam as técnicas MAIS adequadas para elicitare requisitos com crianças autistas?
4. Quais características tornam as técnicas MENOS adequadas para elicitare requisitos com crianças autistas?
5. Você acha que ajustando alguma das técnicas acima, seria mais fácil elicitare requisitos com crianças autistas?

Para a análise das questões 1 e 2 utilizamos a frequência que cada técnica foi mencionada em cada uma delas para ordena-las de acordo com a adequação das mesmas para a utilização com crianças autistas de acordo com os respondentes. A Figura 4.10 apresenta o resultado

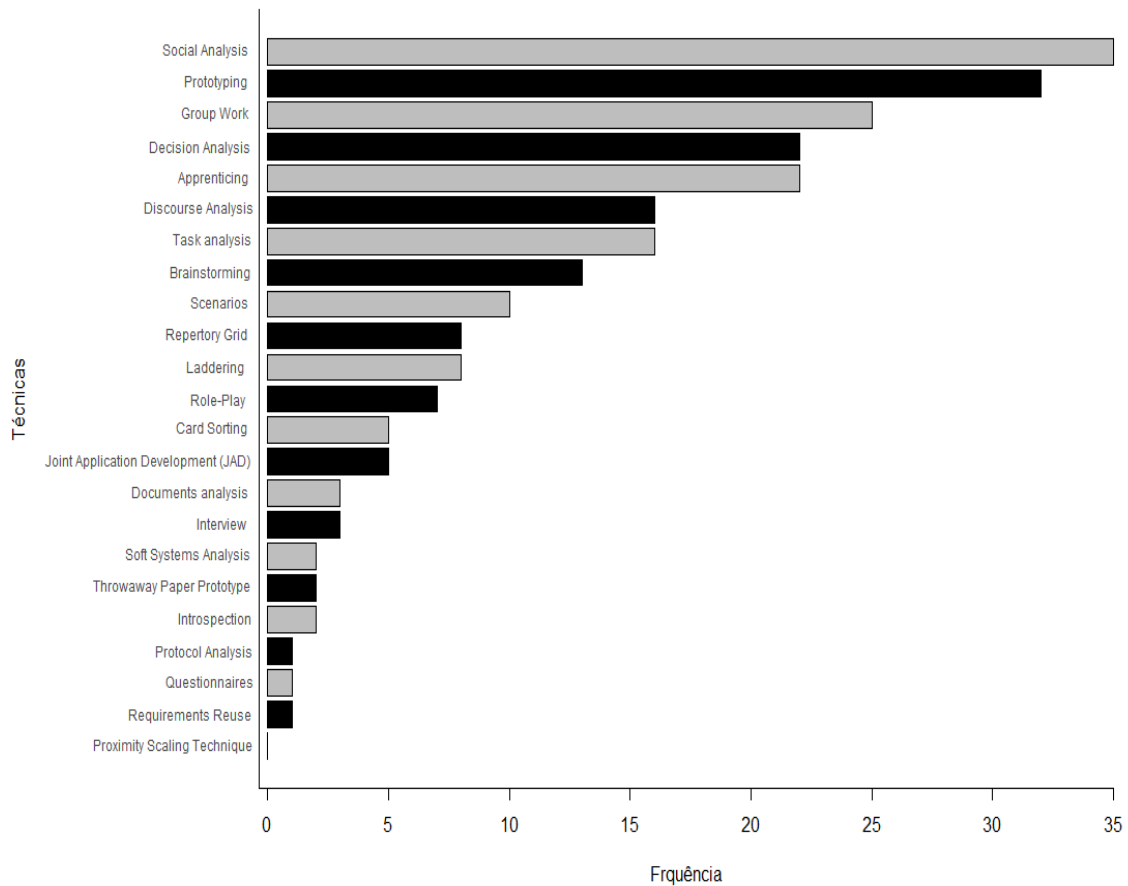


Figura 4.9: Classificação das técnicas mais adequadas segundo respondentes.

obtido para as técnicas citadas como mais adequadas para elicitarequisitos com crianças autistas, enquanto a Figura 4.8 apresenta as menos adequadas.

Como esperado, o resultado obtido na ordenação das técnicas é semelhante ao obtido por meio da escala likert, uma vez que é de se esperar que as técnicas que o respondente concordou ou concordou fortemente que poderiam ser aplicadas com crianças com autismo também sejam mencionadas pelo respondente como uma técnica adequada na questão aberta. O mesmo vale para o caso de discordar a respeito da utilização da técnica.

As questões 3, 4 e 5 almejam que o voluntário expresse-se de forma livre a respeito do tema, expandindo o que foi sondando anteriormente ao exteriorizar sugestões e comentários adicionais.

As respostas às perguntas 3 e 4 indicam que conhecer o usuário, suas demandas e o contexto social, são fundamentais para o sucesso das técnicas. As palavras “conhecer”, “observar”, “demanda” e “social” destacam-se entre as de maior ocorrência/frequência e endossam

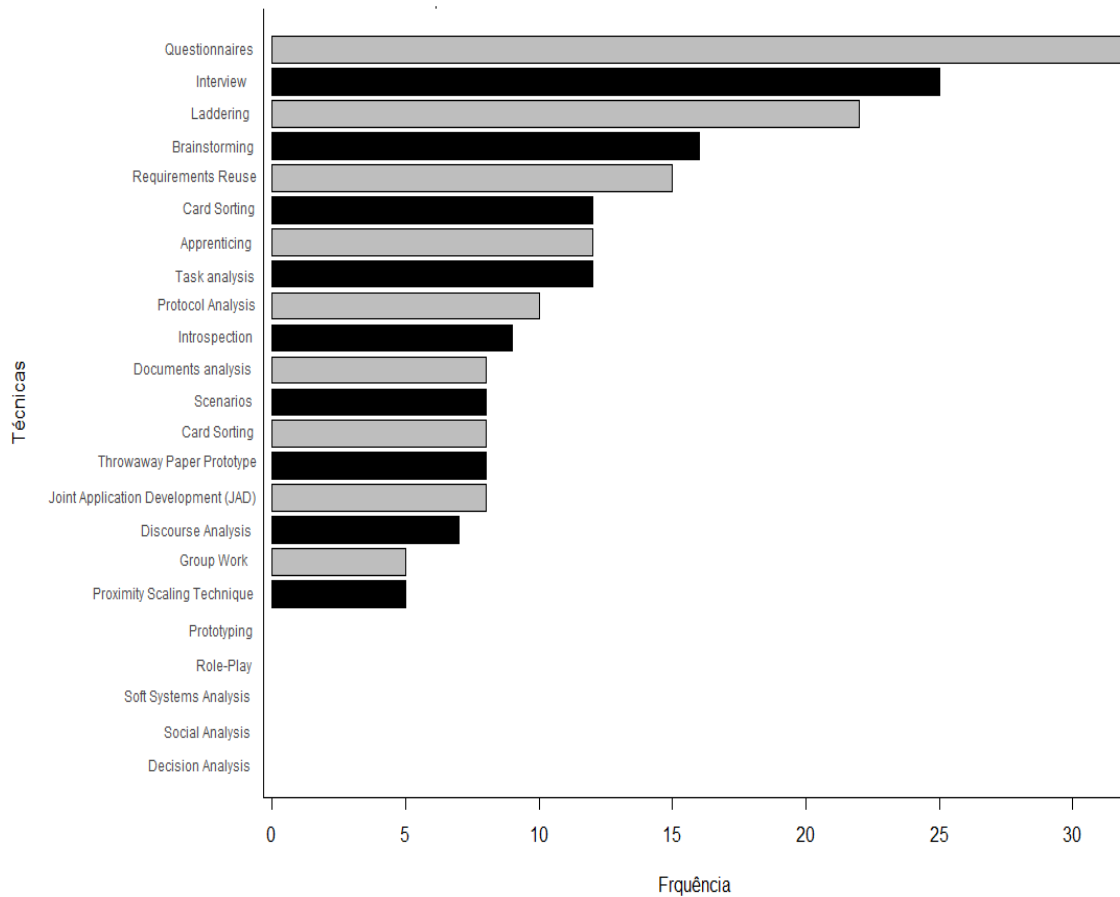


Figura 4.10: Classificação das técnicas menos adequadas segundo respondentes.

a eleição de melhores técnicas feita anteriormente e, em especial, de Análise Social que é muito bem caracterizada por estes termos. Além disso as respostas evidenciam que a utilização de imagens como ferramentas do analista, permitiria compreender melhor as tarefas da criança com TEA que ainda não desenvolveram a fala ou a escrita. A ocorrência dos termos “fala” e “imagem” está ligada à necessidade dessa comunicação alternativa.

Algumas palavras como “individualidade”, “única” e “dedução” também foram vistas com frequência nas respostas dos participantes. Estas palavras foram sempre associadas à necessidade de entender melhor as características de cada criança com autismo, levando em consideração suas limitações e dificuldades.

Em relação ao quesito 5 (“Você acha que ajustando alguma das técnicas acima, seria mais fácil elicitare requisitos com crianças autistas?”) 87% dos respondentes mencionaram que acreditam que o ajustes destas técnicas facilitariam o processo de elicitação de requisitos com crianças com autismo.

4.5 Ameaças a validade

Nesta seção o objetivo é discutir as ameaças a validade identificadas e a maneira como foram amenizadas.

Como citado anteriormente, embora haja a possibilidade de existirem outras bases de dados, além das cinco selecionadas, com trabalhos que propõem processos para elicitação de requisitos, é preciso restringir/limitar o escopo de pesquisa. Por isso, foram definidas as bases que contemplam os principais trabalhos e/ou conferências da área.

Apesar da utilização de ferramentas automáticas, grande parte do processo de seleção dos estudos e análise das técnicas foi realizado por uma análise humana, o que impõe um erro intrínseco a pesquisa. Por isso, neste artigo foi utilizado o processo de definir critérios de qualidade afim de garantirmos um resultado confiável ao nosso trabalho.

Vale a pena ser destacado, que como mencionado anteriormente, o espectro autista compreende um conjunto de características que os indivíduos podem apresentar em um grau mais severo ou leve, os respondentes de maneira geral levaram em consideração o contexto em que estão inseridos no dia a dia. Além disso, devemos destacar o fato do questionário ter sido aplicado de maneira não presencial, estando sujeito a interpretação do texto contido no questionário por parte dos respondentes.

Para a construção deste trabalho foi assumido que as ferramentas de busca nos bancos de dados selecionados funcionam da maneira correta, retornando os melhores resultados possíveis para a string executada. No entanto, nem sempre isso é verdade, de tal forma que, alguns trabalhos podem não serem retornados nas buscas iniciais. Para isso, foram selecionado cinco bancos de dados afim de abranger uma maior quantidade de artigos retornados no início da pesquisa.

Capítulo 5

Análise das Técnicas de Elicitação de Requisitos Com Crianças Autistas

Este capítulo traz uma visão e sugestões para o design empírico de técnicas de elicitação de requisitos ajustadas para incluir crianças com deficiências de comunicação, crianças com autismo em particular, como clientes ativos e diretos nos processos de engenharia e gerenciamento de requisitos de software destinados a seu uso.

Para atingir o objetivo geral deste trabalho que é propor um conjunto de técnicas de elicitação de requisitos, que facilite incluir a participação de crianças com TEA no processo, este capítulo foi dividido em quatro seções. A primeira seção apresenta um agrupamento das técnicas já existentes em três diferentes categorias: aplicável, adaptável e não recomendável. A segunda seção apresenta sugestões de adaptações que as técnicas devam sofrer para contemplarem as necessidades das crianças com autismo. A terceira seção diz respeito ao design de um método que utilize as adaptações mencionadas anteriormente em um conjunto de técnicas de elicitação. Por fim, uma seção descrevendo como os grupos de técnicas e o método proposto foram validados.

5.1 Grupos de técnicas

Com base nos resultados obtidos por meio da aplicação do questionário com o grupo de 47 voluntários foi possível distribuir as 23 técnicas catalogadas em 3 diferentes grupos: A. *Aplicável* - a técnica provavelmente será útil no processo de elicitação de requisitos com

crianças com deficiência; B. *Adaptável* - a técnica deve passar por pequenas adaptações para ser útil; e, C. *Não Recomendável* - a técnica não é recomendada porque não se ajusta as necessidades dos usuários.

Para definir o grupo de uma determinada técnica foi levado em consideração o grau de concordância dos respondentes a respeito da utilização da técnica com crianças autistas, o cálculo da moda e mediana foram utilizadas como métricas auxiliares. De maneira geral, as técnicas foram agrupadas de forma automática de acordo com a similaridade de opiniões dos respondentes. Além da compreensão a respeito de se as características da técnica atendem os requisitos definidos pelos respondentes, como características que a tornam mais adequada para utilização com crianças autistas. O conjunto de técnicas separadas em cada grupo pode ser observado nas seções seguintes.

5.1.1 Técnicas Aplicáveis

Sete técnicas de elicitação de requisitos foram classificadas como aplicáveis, conforme mostrado na Tabela [5.1](#).

Tabela 5.1: Técnicas Aplicáveis

TÉCNICA	CLASSE	MODA	MEDIANA
Group Work	Conversacional	4	4
Prototyping	Sintética	5	4
Soft Systems Analysis	Analítica	4	4
Decision Analysis	Analítica	5	4
Task Analysis	Analítica	4	4
Social Analysis	Observacional	5	5
Discourse Analysis	Observacional	5	4

Dentre as técnicas dessa classificação, o Group Work foi bem avaliada pelos especialistas embora seja uma técnica conversacional. Nessa técnica, grupos são reunidos para discutir algum tema de interesse do pesquisador. Em pesquisa de mercado, isso geralmente é feito usando materiais de estímulo, como filmes, storyboards ou maquetes de produtos como foco,

e é comumente usado para obter as opiniões de clientes potenciais representativos sobre novos produtos [51]. A ideia de utilizar materiais visuais para estimular as respostas de opiniões foi um dos fatores que levaram esta técnica a um alto nível de concordância entre os especialistas. Além disso, o fato de ser aplicado a um grupo de indivíduos ao mesmo tempo e não individualmente faz com que os profissionais acreditem que o processo poderia ser mais produtivo.

As técnicas de análise apresentaram grande representatividade entre as técnicas classificadas como aplicáveis. Muitos dos especialistas enfatizaram a necessidade de se compreender o contexto social e cultural que cerca a criança, e o fato de tais técnicas não exigirem uma resposta direta da criança facilita a obtenção de informações por parte delas. Por outro lado, apontou-se que análises simples nem sempre podem elucidar os motivos de tais comportamentos e atitudes, visto que cada criança apresenta níveis particulares de dificuldade.

Embora a técnica de Prototipagem tenha sido considerada uma técnica aplicável, é importante ressaltar que para a construção do protótipo é necessário um conjunto de requisitos previamente elaborados. Como tal, esta parece uma técnica mais apropriada para a validação de um conjunto de requisitos. A prototipagem é normalmente usada quando os requisitos não são claros [14]: se um projeto rápido do sistema para validar os requisitos falhar, refine-o e verifique novamente, até que atenda às necessidades do cliente.

5.1.2 Técnicas Adaptáveis

Ao todo, 10 técnicas acabaram sendo classificadas como adaptáveis, ou seja, a técnica deve passar por pequenas adaptações para ser utilizada em crianças com deficiência cognitiva.

Os analistas que participaram de nossa pesquisa acreditam que as técnicas podem ser adaptadas para atender às necessidades do público-alvo. Algumas das técnicas nesse grupo são limitadas pela capacidade do mediador de extrair informações relevantes por meio da ficção ou imaginação. Exemplos dessas técnicas são RolePlay, Cenários e Throwaway Paper Prototype. Uma característica das crianças com dificuldades cognitivas é a dificuldade de concentração ou de atenção, por isso é necessário que as técnicas sejam adaptadas para atender a esses comportamentos, para que possam ser aplicadas de forma eficaz. Outras técnicas dependem da existência de material base prévio, sendo necessário um estudo preliminar da validade deste material. Exemplos de tais técnicas são Reutilização de Requisitos e Análise

de Documentos que se limita à existência de uma base documental.

Técnicas como Cenários e RolePlay apresentam alguma dificuldade, pois as simulações não definem o autismo de baixo funcionamento devido à dificuldade de simbolizá-lo. Todas as técnicas classificadas como adaptáveis aparecem na Tabela 5.2, bem como suas respectivas modas e medianas.

Tabela 5.2: Técnicas Adaptáveis

TÉCNICA	CLASSE	MODA	MEDIANA
Brainstorming	Conversacional	4	4
Role-Play	Conversacional	4	4
Proximity Scaling Technique	Sintética	4	4
Scenarios	Sintética	4	4
Throwaway Paper Prototype	Sintética	3	4
Apprenticing	Observacional	4	4
Laddering	Analítica	4	4
Requirements Reuse	Analítica	4	4
Card sorting	Analítica	4	4
Repertory Grid	Analítica	4	4

5.1.3 Técnicas Não Recomendáveis

Os respondentes levaram em consideração se havia necessidade de leitura e interpretação dos textos pela criança. Nesse contexto, técnicas como Questionnaires e Repertory Grid acabaram sendo avaliadas negativamente, principalmente considerando as características da população (grupo) em áreas rurais, por exemplo, onde se encontra um número considerável de analfabetos. Além disso, as crianças autistas, em geral, não se concentram muito em determinado assunto. Portanto, ensinar é uma tarefa desafiadora; eles tendem a se concentrar em objetos pelos quais se interessam.

A dificuldade em se expressar e manter um diálogo está relacionada aos fatores que levaram a Interview e a Protocol Analysis a serem considerados não aplicáveis. A necessidade de descrever ações durante a realização de uma atividade na técnica de Protocol Analysis

foi considerada inviável, dada a dificuldade das crianças autistas em se expressarem com clareza. Da mesma forma, o diálogo em uma entrevista torna-se difícil.

As técnicas não recomendáveis estão listadas na Tabela 5.3 bem como suas respectivas modas e medianas.

Tabela 5.3: Técnicas Não Recomendáveis

TÉCNICA	CLASSE	MODA	MEDIANA
Document Analysis	Analítica	3	3
Introspection	Analítica	5	4
Questionnaires	Conversacional	3	3
Interview	Conversacional	3	3
Protocol Analysis	Observacional	3	3
Joint Application Development	Sintética	4	4

5.2 Adaptações e Sugestões

Com a aplicação do questionário com cada participante, teve-se a oportunidade de discutir as técnicas elencadas no questionário. Através desta discussão foi possível vislumbrar modificações e adaptações para que as técnicas modificadas pudessem ser aplicadas ao nosso público-alvo.

Durante a análise das respostas algumas sugestões de adaptações mostraram-se mais gerais, ou seja, poderiam ser aplicadas a mais de uma técnica. Algumas das adaptações gerais que foram mencionadas pelos respondentes são:

(a) Pedir a criança com autismo para apontar, observar sua linguagem corporal ou outro tipo de comunicação ao invés ou além da fala. No caso de técnicas como Entrevistas, Questionários e Brainstorming, a resposta necessária para extrair informações da criança pode ser dada por meio de expressões ou gestos substituindo a necessidade de diálogo comumente utilizada nessas técnicas com outros tipos de público;

(b) O uso de imagens facilitará a compreensão pelas crianças. Caso a técnica exija que a criança realize alguma atividade, essa atividade a ser realizada deve ser descrita por meio

de imagens, facilitando a compreensão da criança. Além disso, nas técnicas que apresentam algumas informações às crianças por meio de listas ou fichas, como Card Sorting e Repertory Grid, as informações devem ser apresentadas por meio de imagens;

(c) Comandos mais diretos. Técnicas que envolvem análise, como Análise Social, Análise de Discurso, Análise de Tarefa e Análise de Decisão, requerem que o analista dê comandos mais específicos e diretos para a criança executar. Como as crianças autistas, em geral, não se concentram em um determinado assunto por muito tempo, é importante manter a concentração por meio de comandos.

Conforme discutido anteriormente, as atividades de um grupo de crianças, como o Trabalho em Grupo, foram altamente recomendadas pelos especialistas. Antes de iniciar uma atividade, eles destacaram a necessidade de apresentar às crianças a programação da sessão e as atividades planejadas. Isso será particularmente importante porque a sessão de design interrompe as rotinas diárias típicas da criança. Nessas sessões de atividade de Trabalho em Grupo, técnicas como Protótipo de Papel Descartável, Análise de Tarefas e Análise de Discurso podem ser usadas como parte da atividade para obter mais informações das crianças.

Uma sugestão interessante dada por um especialista foi fazer com que o analista responsável pela elicitación de requisitos experimente as tarefas que o usuário realizará do ponto de vista de um autista. O experimento deve ser supervisionado por um terapeuta. Para entender o excesso de estímulos sensoriais que a criança com autismo enfrenta rotineiramente, o analista poderia ser “treinado” para realizar a elicitación em uma sala projetada para levá-la a zonas de desconforto (muito frio, quente, claro, barulhento, com interrupções e distrações frequentes, por exemplo), ou para receber ordens e comandos de um terapeuta de forma que as interações com o terapeuta sejam propositadamente confusas, incompletas ou simplesmente sem sentido. Este tipo de experiência permitiria ao analista desenvolver melhor técnicas como Aprendizado, Reutilização de requisitos e Introspecção.

Considera-se ainda que há a possibilidade de utilizar mais de uma técnica simultaneamente ou técnicas híbridas, que certamente podem obter resultados complementares ou mais eficazes. Por exemplo, a técnica Card Sorting pode ser usada inicialmente e, para esclarecimentos, mudar para a técnica Entrevista, permitindo que a criança aponte as respostas, para que o analista observe a expressão facial ou outra comunicação que não a fala.

5.3 Método de utilização das técnicas

Com base nos resultados obtidos para a aplicabilidade de cada uma das técnicas catalogadas, junto as sugestões para adaptações das mesmas, esse trabalho propõem uma versão inicial de um método que poderá ser aplicado com crianças autistas para auxiliar o engenheiro no processo de elicitación de requisitos.

O método consiste em sessões de atividades em grupo desempenhadas com cerca 6 a 8 crianças, com duração de 45 a 60 minutos. Os grupos focais são inspirados em técnicas de pesquisa de mercado [56]. Eles reúnem uma seção transversal de partes interessadas em um formato de grupo de discussão. A ideia geral é que cada participante pode atuar para estimular ideias, e que por um processo de discussão, uma visão coletiva é estabelecida [2]. A principal vantagem dos grupos de foco em relação as demais técnica é que esse tipo de técnica não discrimina as pessoas que não sabem ler ou escrever e podem incentivar a participação de pessoas relutantes em ser entrevistadas por conta própria ou que sentem que não têm nada a dizer [48].

As sessões devem ser gravadas e realizadas em ambiente de uso do software (casa, escola, ...) ou em um laboratório de usabilidade, com a devida anuência dos responsáveis pela criança e seguindo-se rigorosamente práticas éticas, para posterior análise por psicólogos, pais e do analista.

Em cada sessão o analista deve possuir um roteiro de atividades a serem realizadas com as crianças que deve seguir um fluxo de 4 etapas, sendo elas: introdução ao fluxo sessão, introdução ao assunto da sessão, execução de atividades, encerramento da seção. Cada etapa do processo é descrita a seguir.

Ao iniciar uma sessão o analista deve apresentar às crianças a programação da sessão e as atividades planejadas. Isso será particularmente importante porque a sessão de design interrompe as rotinas diárias típicas da criança. Além disso, os profissionais devem considerar que informar essas crianças sobre o fato de que estarem participando do design de um jogo trará um efeito benéfico.

A apresentação do fluxo da seção deve ser feito com a utilização de imagens, o analista deve possuir uma imagem que represente cada etapa da sessão e a medida em que explica o que será realizado deve estimular a visão da criança com o material que está sendo apresen-

tado.

Após a introdução a respeito do fluxo da seção, o analista deve explicitar o tema central do aplicativo em desenvolvimento de maneira clara e concisa para as crianças. Essa apresentação pode ser realizada por meio de imagens, peças teatrais, desenhos ou cartas. É de fundamental importância que a criança nesse ponto entenda o assunto a ser tratado nessa sessão. Se o tema abordado na aplicação for a prática de atividades físicas, o analista pode por exemplo apresentar imagens de crianças praticando diferentes atividades enquanto explica o assunto. O analista, a depender do desenvolvimento da sessão, pode interagir com as crianças fazendo perguntas a respeito do que está sendo apresentado, mas nunca deve direcionar a pergunta a uma criança específica ou esperar uma resposta direta da criança.

Uma vez que a criança possui entendimento a respeito do que se trata a sessão em andamento, o analista pode começar a pedir as crianças para executarem determinadas atividades. Neste momento, técnicas como Card Sorting, Laddering, Brainstorming, Repertory Grid podem ser utilizadas levando em consideração ajustes como pedir a criança com autismo para apontar, observar sua linguagem corporal ou outro tipo de comunicação ao invés ou além da fala, utilização de imagens e realizar comandos mais diretos para facilitar a compreensão da criança com autismo.

Durante a execução dessas atividades o analista e sua equipe deve observar a forma como as atividades estão sendo desempenhadas, uma vez que as técnicas analíticas foram altamente recomendadas, é de fundamental importância que a forma como a criança chega ao resultado da atividade seja avaliada e não apenas o resultado.

A observação direta é um dos métodos característicos das abordagens etnográficas. Envolve um investigador visualizando os usuários enquanto conduzem alguma atividade. O objetivo da observação de campo é obter insights sobre a experiência do usuário conforme ele realiza alguma atividade. As sessões de observação são geralmente gravadas em vídeo, e os vídeos são posteriormente analisados. Uma alternativa menos eficaz é fazendo anotações.

Obter a cooperação dos usuários é vital, por isso as habilidades interpessoais do observador são importantes. O observador precisa ser discreto durante a sessão e apenas fazer perguntas quando o esclarecimento é necessário. A eficácia da observação e outras técnicas etnográficas podem variar, pois os usuários têm uma tendência de ajustar a maneira como

realizam tarefas quando conscientemente sendo observado.

Ao encerrar as atividades planejadas para a sessão, o analista deve informar as crianças assim como no início sobre todas as atividades que foram desempenhadas, deve repassar todo o processo que foi executado com o grupo afim de manter uma rotina típica e marcar o fim da sessão.

Uma vez finalizada a sessão cabe ao engenheiro analisar o material obtido durante a sessão para elencar os requisitos que o produto final deverá atender. Novas sessões podem ser realizadas em caso de incerteza ou por não ter obtido o resultado desejado em um sessão.

5.4 Validação

Em meados do século XX, os pesquisadores Olaf Helmer e Norman Dakley da Rand Corporation (empresa ligada a projetos de defesa militar da força aérea dos Estados Unidos) utilizaram-se da opinião de especialistas para suas fundamentações científicas [3]. No estudo realizado por eles, o objetivo era obter o consenso da opinião dos especialistas da maneira mais objetiva possível por meio de uma série de questionamentos a serem feitos. A partir desse estudo de busca de opinião de especialistas como forma de validar, cientificamente, informações de campo, diversos métodos e técnicas de coleta de dados por meio de opiniões de especialistas surgiram, cujo mais popular é o Delphi [71].

De acordo com seus precursores, Dalkey e Helmer [19] o método Delphi tem como objetivo obter o mais confiável consenso de opiniões de um grupo de especialistas, por meio de uma série de questionários intensivos, intercalados por feedbacks controlados de opiniões. Assim, a partir desse desenvolvimento metodológico, o Delphi é compreendido como uma técnica sistemática para coletar a opinião, válidas cientificamente, de especialistas sobre determinado assunto.

Numa segunda definição, proposta por [50], o método visa buscar a opinião de especialistas sobre uma determinada questão, provendo feedback controlado acerca das opiniões expostas, e coletando suas opiniões novamente, permitindo, assim, que os especialistas respondam às entradas provenientes de painéis com outros membros.

Por fim, as concordâncias de opiniões dos especialistas sobre um assunto ocorrem sobre quatro pilares fundamentais, que são: (i) o anonimato dos participantes da pesquisa; (ii) a

consulta aos especialistas para a coleta de dados; (iii) a aplicação de rodadas interativas e com feedback, de forma que os participantes possam rever suas opiniões e refletir sobre elas; (iv) a busca por consenso, oriunda da avaliação do ponto de vista levantado pelo grupo [75]. O processo como um todo da aplicação do método Delphi pode ser observado na Figura 5.1.

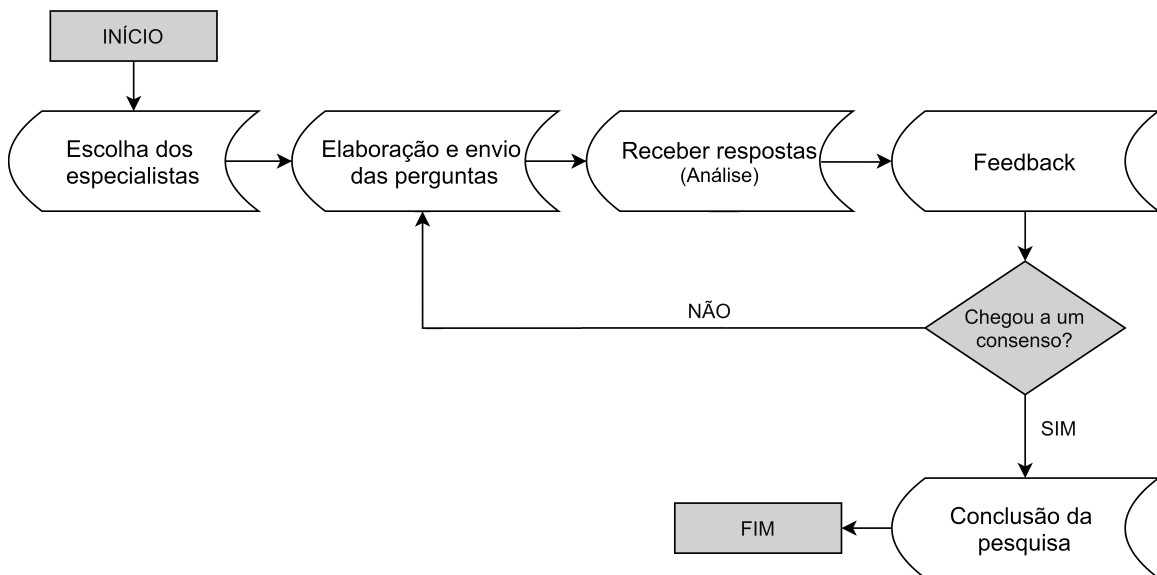


Figura 5.1: Etapas do método Delphi.

A quantidade de especialistas envolvidos num grupo Delphi tem efeito direto no potencial de ideias a serem consideradas na geração de informações e na quantidade de informações com que o pesquisador pretende trabalhar [36]. O presente trabalho contou com a participação de 4 especialistas. Esses especialistas são psicólogos e terapeutas ocupacionais, que trabalham diariamente com crianças autistas, tendo em média mais de 8 anos de experiência profissional.

Foi realizada uma primeira rodada com entrevistas online com cada um dos especialistas onde foi apresentado os conjuntos de técnicas propostas nesse trabalho bem como o design do método para elicitare requisitos com crianças autistas. Após a apresentação abriu-se espaço para possíveis dúvidas a respeito de alguma técnica mencionada em nosso método, afim de assegurar de que o especialista compreendeu o seu funcionamento.

Uma vez que o especialista possuía domínio sobre o método proposto para esse trabalho, uma série de perguntas foram realizadas afim de obter a opinião do especialista a respeito dos grupos de técnicas e do método proposto. As perguntas foram:

- Você concorda com o agrupamento das técnicas proposto neste trabalho?
- Você trocaria alguma técnica de grupo?
- Você acredita que é possível aplicar o método proposto com um criança autista?
- O método proposto pode ser eficaz em conseguir obter os requisitos necessários para uma aplicação?

Ao final da primeira rodada, as respostas foram sumarizadas e analisadas. As respostas obtidas foram enviadas aos respondentes de forma aleatória, tomando o cuidado para que um respondente não recebesse suas próprias respostas, para que esse respondente analise a resposta e informe se concorda com o que foi respondido pelos demais. Dessa forma, geramos um debate em cima das respostas dos especialistas e podemos chegar a um consenso a respeito da opinião dos mesmos sobre os questionamentos. Devido às dificuldades já mencionadas anteriormente, relacionadas a aplicação presencial do questionário, todo o processo do método foi desenvolvido de forma online. As respostas foram enviadas através de e-mail para os especialistas, de forma a permiti-los terem um maior tempo para analisa-las com atenção e no horário que estivessem disponível.

Relacionado aos grupos de técnicas propostos nesse trabalho (Aplicável, Adaptável e Não recomendável) os especialistas discutiram principalmente a classificação de técnicas como Role-Play e Scenários como técnicas adaptáveis. Uma vez que as limitações de caráter imaginativo e de compreensão social que essas pessoas possuem, ocorrem devido à dificuldade na identificação do sentido e do objetivo perante o comportamento de outras pessoas. Esse tipo de comprometimento também chega a afetar a capacidade da criança em desenvolver brincadeiras de faz de conta, onde o conteúdo imaginário é estimulado, pois o ato de se imaginar em papéis, lugares, pensamentos, sentimentos diferentes, não são comuns nos sujeitos com autismo. Adaptar essas técnicas para atender as necessidades das crianças com autismo acabariam desconfigurando a característica das mesmas, foi proposto a reclassificação para não recomendáveis. Ao final, o consenso estabelecido relacionado ao agrupamento de técnicas é apresentado na Tabela [5.4](#)

Grupo	Técnica	ID	CLASSE	MODIFICADO
APLICÁVEL	Group Work	T3	Conversacional	
	Prototyping	T20	Sintética	
	Decision Analysis	T16	Analítica	
	Task Analysis	T11	Analítica	
	Soft System Analysis	T18	Analítica	
	Social Analysis	T6	Observacional	
	Discourse Analysis	T8	Observacional	
ADAPTÁVEL	Brainstorming	T4	Conversacional	
	Proximity Scaling Technique	T23	Sintética	
	Throwaway Paper Prototype	T22	Sintética	
	Apprenticing	T9	Observacional	
	Laddering	T13	Analítica	
	Requirements Reuse	T12	Analítica	
	Card Sorting	T14	Analítica	
	Repertory Grid	T15	Analítica	
NÃO RECOMENDÁVEL	Documents analysis	T10	Analítica	
	Questionnaires	T2	Conversacional	
	Interview	T1	Conversacional	
	Laddering	T13	Analítica	
	Introspection	T17	Analítica	
	Role-Play	T5	Conversacional	X
	Protocol Analysis	T7	Observacional	
	Joint Application Development	T21	Sintética	
	Scenarios	T19	Sintética	X

Tabela 5.4: Grupos de técnicas após validação.

Em relação ao design do método proposto, é consenso entre os especialistas que sua aplicação com crianças autistas é completamente viável e que deve resultar em um conjunto de requisitos que atendam as necessidades da criança. Alguns questionamentos relacionados ao tempo de duração de uma sessão, ou a idade ideal para participar desse tipo de processo foram levantadas, mas nada que fosse considerado como algo que impedisse o método de ser aplicado com o público-alvo.

Capítulo 6

Conclusões e Trabalhos Futuros

O aprendizado da criança autista é frequentemente lento e deficitário e, para amenizar esta realidade e permitir a inclusão delas na sociedade, é necessário que o tema seja debatido de forma multidisciplinar e que se aperfeiçoem os tratamentos que buscam a superação de suas deficiências, sobretudo quanto à comunicação.

Sistemas de comunicação e tecnologia da informação bem projetados têm grande e ir-realizado potencial para melhorar a qualidade de vida e independência para aqueles com disfunção cognitiva: (a) Permitindo que eles mantenham um alto nível de independência e controle sobre suas vidas; (b) Fornecendo níveis adequados de monitoramento e supervisão de pessoas 'em risco', sem violar privacidade; (c) Mantendo as pessoas intelectual e fisicamente ativas; (d) Fornecendo métodos de comunicação para reduzir o isolamento social [69].

Este estudo apresenta indícios preliminares quanto à possibilidade de participação de crianças autistas na fase de elicitação de requisitos, durante o desenvolvimento de software e comentou sobre fatores que devem ser considerados na criação, reformulação ou implantação de técnicas de elicitação para uso com este público. Espera-se que este esforço contribua para o avanço da engenharia de software, incentive o debate sobre o tema no meio acadêmico e que possibilite a produção de softwares para tratamento e diversão de crianças com TEA.

Para alcançar o objetivo geral deste trabalho que foi propor um conjunto de técnicas de elicitação de requisitos que permita incluir a participação de crianças com TEA no processo, de maneira que o engenheiro de software consiga elicitar com a criança os requisitos que devam direcionar o desenvolvimento de aplicações que buscam auxiliar terapias com crianças

autistas, foi utilizada uma metodologia planejada em seis etapas.

Na primeira etapa, uma revisão estruturada da literatura, análises de frameworks para desenvolvimento de software e recomendações de engenheiros de software foram utilizadas para compilar um catálogo inicial de técnicas de elicitação. Ao final, 23 técnicas foram selecionadas no processo. Dependendo dos meios utilizados pela técnica de elicitação (conversação, observação, documentação, análise e síntese), as 23 técnicas catalogadas foram classificadas em quatro classes: conversacional, observacional, analítica e sintética.

Uma vez possuindo as técnicas catalogadas e classificadas, um questionário inicial sobre a aplicabilidade de cada técnica foi preparado para avaliação por um grupo de respondentes (pré-teste) que trabalham com crianças com autismo. O questionário foi ajustado conforme necessário, recebeu um resumo introdutório da pesquisa, uma seção de qualificação do respondente e um termo de consentimento; foi disponibilizado on-line para um segundo grupo de respondentes não assistidos para responder de forma independente.

Os resultados dos questionários foram coletados e analisados para fornecer informações preliminares sobre os respondentes e como incluir crianças com autismo na elicitação de requisitos de software. Com base nos resultados obtidos por meio da aplicação do questionário, foi possível desenvolver um método com base nas técnicas de elicitação já existentes de maneira a permitir que o analista responsável pela elicitação de requisitos possa incluir a criança autista no processo de elicitação.

Com base nos resultados obtidos por meio da aplicação do questionário com o grupo de 47 voluntários foi possível distribuir as 23 técnicas catalogadas em 3 diferentes grupos: A. *Aplicável* - a técnica provavelmente será útil no processo de elicitação de requisitos com crianças com deficiência; B. *Adaptável* - a técnica deve passar por pequenas adaptações para ser útil; e, C. *Não Recomendável* - a técnica não é comendada porque não se ajusta ao comportamento dos usuários.

Além disto, com a aplicação do questionário com cada participante, teve-se a oportunidade de discutir técnicas elencadas no questionário. Através desta discussão foi possível vislumbrar modificações e adaptações para que as técnicas modificadas pudessem ser aplicadas ao nosso público-alvo. Durante a análise das respostas algumas sugestões de adaptações mostraram-se mais gerais, ou seja, poderiam ser aplicadas a mais de uma técnica. Essas adaptações foram realizadas em um conjunto de técnicas para elaborar o design de um mé-

todo proposto para elicitare requisitos com crianças autistas.

O método de elicitação de requisitos proposto nesse trabalho foi validado por um conjunto de especialistas multidisciplinar, que avaliaram sua usabilidade quando levado em consideração crianças com autismo como stakeholders. A validação foi realizada por meio da aplicação do método Delphi com 4 especialistas. Os especialistas validaram nossos conjuntos de técnicas (aplicável, adaptável e não recomendável), bem como o design do método proposto nesse trabalho. Após uma primeira rodada do método Delphi os especialistas entraram em consenso em relação a alteração da classificação de duas técnicas, Role-Play e Scenarios, devido as limitações de caráter imaginativo e de compreensão social que as crianças com autismo possuem. Em relação ao design do método proposto, foi consenso entre os especialistas que sua aplicação com crianças autistas é completamente viável, e que deve resultar em um conjunto de requisitos que atendam as necessidades da criança.

Os resultados do estudo sugerem que existem maneiras de incluir crianças com deficiência cognitiva no processo de elicitação de requisitos. O documento já cria caminhos para pesquisas futuras e a utilização prática dos resultados para gerenciar o desenvolvimento de ferramentas de software para crianças com alguma dificuldade cognitiva. Como trabalho futuro, podemos citar: a investigação das adaptações que são necessárias para as técnicas classificadas como adaptáveis; a aplicação do método em um processo real de elicitação de requisitos para validá-lo na prática e propor possíveis ajustes ao modelo atual; e, estender a pesquisa realizando um novo ciclo de aplicação de questionários com um grupo maior de pessoas para verificar se os resultados e recomendações se mantêm.

Bibliografia

- [1] Doomed from the start? <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/542571/Doomed%20from%20the%20Start.pdf?t=1519056784712>. Accessed: March 2019.
- [2] Bruseberg A. and McDonagh-Philp D. The handbook for focus group research (2nd ed.). *London: Sage*, 2001.
- [3] Linstone H. A. and Turoff M. The delphi method: techniques and applications quantities. *Boston: Addison-Wesley*, 1975.
- [4] David A. Aaker, V. Kumar, and George S. Day. *Marketing Research*. New York: John Wiley Sons, Inc, 7a edition, 2001.
- [5] E. Alencar. Introduction to social research methodology. *Lavras: UFLA/FAEPE*, page 125, 1999.
- [6] American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*, volume 5. Artmed, 2013.
- [7] Buarque de Holanda Ferreira Aurélio. Dicionário aurélio enetrônico século xxi. *Nova Fronteira, Versão 3.0*, 1999.
- [8] Burke B. Gamify: How gamification motivates people to do extraordinary things. *Routledge.*, 2019.
- [9] Nuseibeh B. and Easterbrook S. Requirements engineering: a roadmap. *Conference on the Future of Software Engineering*, pages 35–46, 2000.

- [10] Nuseibeh B. and Easterbrook S. Requirements engineering: a roadmap. *Proceedings of the Conference on the Future of Software Engineering, ICSE 2000*, pages 35–46, 2000.
- [11] Torquato I. M. B., Freire I. A., and Pontes Júnior F. A. C. Análise da sobrecarga e qualidade de vida em cuidadores de autistas. v. 9, n. 1, p. 7-14, 2011.
- [12] Paul Backer. *Gestão ambiental: A administração verde*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- [13] Madeleine E. Bartlett, Cristina Costescu, Paul Baxter, and Serge Thill. Requirements for robotic interpretation of social signals “in the wild”: Insights from diagnostic criteria of autism spectrum disorder. *Information 2020*, 11, 81; doi:10.3390/info11020081.
- [14] Anas Bilal, Muhammad Ilyas, Qandeel Tariq, and Malik Hummayun. Requirements validation techniques: An empirical study. *International Journal of Computer Applications*, 148:5–10, 08 2016.
- [15] P. Bourque and R.E. Fairley. *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*, volume 3. IEEE Computer Society Press, 2014.
- [16] MINISTÉRIO DA SAÚDE BRASIL. Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com transtornos do espectro do autismo (tea). *Brasília*, 2013.
- [17] Ian K Bray. *An Introduction to Requirements Engineering*. 2002.
- [18] Ramesh V. Browne, G. J. Improving information requirements determination: a cognitive perspective. *Information Management*. 39(8), 625–645. doi:10.1016/S0378-7206(02)00014-9, 2002.
- [19] Dalkey N. C. The delphi method. an experimental study of group opinion. *Santa Monica: Rand Corporation*, 1969.
- [20] Frauenberger C., Good J., Alcorn A., and Pain H. Supporting the design contributions of children with autism spectrum conditions. *In Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '12)*. ACM, New York, NY, USA, 134-143. DOI=10.1145/2307096.2307112, 2012.

- [21] Frauenberger C., Good J., and Keay-Bright. Phenomenology, a framework for participatory design. *In Proceedings of the 11th Biennial Participatory Design Conference on - PDC '10*, 187, 2010.
- [22] Frauenberger C., Good J., and Keay-Bright. Designing technology for children with special needs: bridging perspectives through participatory design. *CoDesign* 7, 1, 1–28, 2011.
- [23] Oliveira J. G. C. Autismo, política de saúde mental e a psicanálise: (des)encontros possíveis. *Psicologia Saberes, Maceió*, v.1, n. 1, 2012.
- [24] Sanini C., Ferreira G. D., Souza T. S., and Bosa C. A. Comportamentos indicativos de apego em crianças com autismo. *Psicologia: reflexão e crítica*, v. 21, n. 1, p. 60-65, 2008.
- [25] Dante Carrizo, Óscar Dieste Tubío, and Natalia Juristo. Systematizing requirements elicitation technique selection. *Information and Software Technology*, 56:644–669, 06 2014.
- [26] Gauderer Christian. Autismo e outros atrasos do desenvolvimento: guia prático para pais e profissionais. *Rio de Janeiro: Revinter*, 1997.
- [27] Nancy Cooke. Varieties of knowledge elicitation techniques. *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, 41:801–849, 12 1994.
- [28] Gooch D., Vasalou A., and L. Benton. Exploring the use of a gamification platform to support students with dyslexia. *In 2015 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA) (pp. 1-6). IEEE.*, 2015.
- [29] Zowghi D. and Coulin C. Requirements elicitation: A survey of techniques, approaches, and tools. *Aurum A., Wohlin C. (eds) Engineering and Managing Software Requirements*, 2005.
- [30] Marlon Dalmoro and Kelmara Mendes Vieira. Dilemas na construção de escalas tipo likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Revista Gestão Organizacional*, pages 161–174, 2013.

- [31] Kerstin Dautenhahn and Iain Werry. Towards interactive robots in autism therapy: Background, motivation and challenges. *Pragmatics Cognition*, 12:1–35, 06 2004.
- [32] Kerstin Dautenhahn, Iain Werry, T Salter, and Rene Boekhorst. Towards adaptive autonomous robots in autism therapy: varieties of interactions. pages 577 – 582 vol.2, 08 2003.
- [33] Gonçalves A. D'. Os modelos de intervenção são eficazes para melhorar a inclusão de crianças com autismo. *Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa*, 2011.
- [34] Linda C. Eaves and Helena H. Ho. Young adult outcome of autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38:739–747, 04 2008.
- [35] F. Y. Edgeworth. On a new method of reducing observations relating to several quantities. *Philosophical Magazine*, page 154, 1888. doi:10.1080/14786448808628170.
- [36] Hasson F., S. Keeney, and H. Mckenna. Research guidelines for the delphi technique. *Journal of Advanced Nursing*, 32ª edição:1008–1015, 2000.
- [37] Jinjuan Feng, Jonathan Lazar, Libby Kumin, and A Ant Ozok. Computer usage by young individuals with down syndrome: An exploratory study. pages 35–42, 01 2008.
- [38] Alves S. G., Coutinho F. A., and Menezes S. A. B. A estruturação do ambiente para a pessoa com autismo: Um relato de experiência. *Minas Gerais*, v.1,n. 2, 2009.
- [39] Kotonya G. and Sommerville I. Requirements engineering: processes and techniques. *Chichester: J. Wiley*, 1998.
- [40] Dion Goh, Rebecca Ang, and Hui Chern Tan. Strategies for designing effective psychotherapeutic gaming interventions for children and adolescents. *Computers in Human Behavior*, 24:2217–2235, 09 2008.
- [41] Marine Guffroy, Yohan Guerrier, Christophe Kolski, Nadine Vigouroux, Frédéric Vella, and Philippe Teutsch. Adaptation of user-centered design approaches to abilities of people with disabilities. *ICCHP 2018: Computers Helping People with Special Needs pp 462-465*, 2018.

- [42] Sharp H., Finkelstein A., and Galal G. Stakeholder identification in the requirements engineering process. *Workshop on Requirements Engineering Processes (REP'99), Florence, Italy, pp. 387-391., 1999.*
- [43] Ann M. Hickey and Alan M. Davis. Elicitation technique selection: How do experts do it? 2003.
- [44] Standish Group International. Chaos summary 2015. *Retrieved from <https://www.projectsmart.co.uk/white-papers/chaos-report.pdf>, [Retrieved: 23-Jan-2019].*
- [45] Aparas T. J. Sono-vigília em crianças com e sem perturbações do espectro do autismo. *Universidade de Aveiro, 2008.*
- [46] Belisário J. F. J. and Cunha P. Transtornos globais do desenvolvimento. *Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação, Brasília, v. 9, 2010.*
- [47] Goguen J. Requirements engineering as the reconciliation of social and technical issues. *Issues. Requirements Engineering: Social and Technical Issues. Academic Press Inc., London, England, 1994.*
- [48] Kitzinger J. Qualitative research: Introducing focus groups. *British Medical Journal 311: 299–302., 1995.*
- [49] McGonigal J. Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world. *Penguin., 2011.*
- [50] Meyrick J. The delphi method and health research. *The Delphi method and health research., 2003.*
- [51] Goguen J.A. and Linde Charlotte. Techniques for requirements elicitation. requirements engineering. *International Journal of Engineering Science and Technology, pages 152–164, 1993.*
- [52] Harry N. Boone Jr. and Deborah A. Boone. Analyzing likert data. *Journal of Extension, page number 2TOT2, 2012.*

- [53] Pohl K. Requirements engineering fundamentals: a study guide for the certified professional for requirements engineering exam-foundation level-ireb compliant. *Rocky Nook, Inc.*, 2016.
- [54] Shadab Khan, Aruna B Dulloo, and Meghna Verma. Systematic review of requirement elicitation techniques. *International Journal of Information and Computation Technology*, ISSN 0974-2239(2):133–138, 2014.
- [55] Benton L., Johnson H., Ashwin E., Brosnan M., and Grawemeyer B. Developing ideas: Supporting children with autism within a participatory design team. *In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12)*. ACM, New York, NY, USA, 2599-2608. DOI=10.1145/2207676.2208650, 2012.
- [56] Greenbaum T. L. New product development by eliciting user experience and aspirations. *International Journal of Human Computer Studies* 55:435–452., 1999.
- [57] Kanner L. Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child, New York*, v. 2p. 217-250, 1943. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/1943-03624-001>. Acesso em: 12 out. 2020., 2019.
- [58] Millen L., Cobb S.V.G., and Patel H. Participatory design with children with autism. *In Proceedings 8th Intl. Conference on Disability, VR and Associated Technologies, Valparaiso, Chile*. 93–101., 2010.
- [59] Ramingwong Lachana. A review of requirements engineering processes, problems and models. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2012.
- [60] Júlio C.S.P Leite. Engenharia de requisitos. *Brasil: PUC-RIO, Rio de Janeiro, RJ. (Notas de Aula)*, page 63, 1994.
- [61] Antona M., and Adami I. Ntoa S., and Stephanidis C. User requirements elicitation for universal access. *Stephanidis, C. (ed.) The Universal Access Handbook*, 2009.
- [62] Prensky M. Digital game-based learning. computers in entertainment. *ACM Computers in Entertainment*, 1:21, 01 2003.

- [63] Sadiq M. and Jain S.K. Applying fuzzy preference relation for requirements prioritization in goal oriented requirements elicitation process. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 5(4):711–723, 2014.
- [64] Silva M. and Mulick J. A. Diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas. *Psicol. cienc. prof.* v.29, n.1, p. 116-131, 2009.
- [65] Coelho Madalena and Santo Antónia Espírito. Autismo perda de contacto com a realidade exterior. *AÇÃO DE FORMAÇÃO Nº 07/2006: Necessidades Educativas Especiais de carácter permanente /Prolongado no contexto da escola inclusiva.* p.31. CENFOCAL, 2006.
- [66] Laura Malinverni, Joan Mora-Guiard, Vanesa Padillo, Lilia Valero, Amaia Hervas, and Narcis Pares. An inclusive design approach for developing video games for children with autism spectrum disorder. *Computers in Human Behavior*, 2016.
- [67] Fauze Najib Mattar. *Pesquisa de marketing*. Atlas, 3a edition, 2001.
- [68] Omar Isam Al Mrayat, Norita Md Norwawi, and Nurlida Basir. Requirements elicitation techniques : Comparative study. *International Journal of Recent Development in Engineering and Technology*, 1(ISSN 2347-6435), 2014.
- [69] Alan Newell, Alex Carmichael, Peter Gregor, and Norman Alm. Information technology for cognitive support. pages 464–481, 01 2002.
- [70] NEWZOO. Top 10 countries/markets by game revenues. *Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/rankings/top-10-countries-bygame-revenues/>>.* Acesso em 12 de outubro de 2020., 2019.
- [71] Lima M. O., Pinsky D., and Ikeda A. A. A utilização do delphi em pesquisas acadêmicas em administração: um estudo nos anais do enanpad. *XI SemeAd (Seminários de Administração FEA-USP)*, 2008.
- [72] Francis P., Balbo S., and Firth L. Towards co-design with users who have autism spectrum disorders. *Information technology for cognitive support, in The Human-Computer Interaction Handbook*, 2009.

- [73] Gee J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. *Computer in Entertainment*, 2003.
- [74] C. Pacheco, I. Garcia, and M. Reyes. Requirements elicitation techniques: a systematic literature review based on the maturity of the techniques. *IET Software*, 12(4):365–378, 2018.
- [75] Safadi C. M. Q. Delphi: um estudo sobre sua aceitação. *Seminários de Administração FEA-USP*, 2001.
- [76] Gupta A. R. and State M. W. Autismo: genética. *Rev Bras Psiquiatr.* v. 28 (Sup 1), p.29-38, 2006.
- [77] Nikolov R., Jonker J., and Scahill. Autismo: tratamentos psicofarmacológicos e áreas de interesse para desenvolvimentos futuros. *ev Bras Psiquiatr.*, v. 28 (Supl I), p.39-46, 2006.
- [78] Rosas R., Nussbaum M., and Cumsille P. Beyond nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *ComputersEducation*, 40,71– 94., 2003.
- [79] Hoffman Robert, R. Shadbolt Nigel, and Burton. Eliciting knowledge from experts: A methological analysis. *organizational behavior and human decision processes*. 1995.
- [80] Ben Robins, Nuno Otero, Ester Ferrari, and Kerstin Dautenhahn. Eliciting requirements for a robotic toy for children with autism. results from user panels1. *16th IEEE International Conference on Robot Human Interactive Communication, Jeju, Korea*, 2007.
- [81] Braga C. C. S. Perturbações do espectro do autismo e inclusão: Atitudes e representações dos pais, professores e educadores de infância. *Universidade do Minho, Portugal*, 2010.
- [82] Deterding S., Dixon D., Khaled R., and Nackle L. Gamification: using game design elements in non-gaming contexts. *Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings. ACM*, 2011.

- [83] Healy S, Aigner CJ, and Haegele JA. Prevalence of overweight and obesity among us youth with autism spectrum disorder. *doi: 10.1177/1362361318791817. Epub 2018 Aug 13. PMID: 30101597.*, 2018.
- [84] Shehla Saeed, Umbreen Fatima, and Faiza Iqbal. A review of requirement elicitation techniques in ossd. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 18(3), 2018.
- [85] M. Scaife and Y. Rogers. Kids as informants: Telling us what we didn't know or confirming what we knew already? in *The Design of Children's Technology*, A. Druin, Ed. Morgan Kaufmann Publishers: San Francisco, 1999.
- [86] M. Scaife, Y. Rogers, F. Aldrich, and M. Davies. Designing for or designing with? informant design for interactive learning environments. in *Proceedings of the CHI'97*, New York, 1997.
- [87] Shreta Sharma and S K. Pandey. Revisiting requirements elicitation techniques. *International Journal of Computer Applications*, 75:35–39, 08 2013.
- [88] I. Sommerville. *Software Engineering*. 9 edition, 2011.
- [89] Rulin Swastika, Imam Prasodjo, and Daeroby. Development of electronic learning systems for special needs children (autism) at elementary school level in efforts to increase cognitive intelligence. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model) Volume 11, Number 2, December 2020*.
- [90] Keay-Bright W. The reactive colours project: Demonstrating participatory and collaborative design methods for the creation of software for autistic children. *Design Principles Practices: An International Journal* 1, 2., 2007.
- [91] Zheyang Zhang. Effective requirements development—a comparison of requirements elicitation techniques. *British Computer Society*, 01 2007.

Apêndice A

Questionário para estudo de usabilidade das técnicas de elicitação de requisitos

QUESTIONÁRIO PARA ESTUDO DE USABILIDADE DAS TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

O uso de jogos digitais e aplicações gamificadas para intervenções terapêuticas junto a crianças autistas vem se tornando cada vez mais comum. Entretanto, esses jogos e aplicações ainda enfrentam problemas para atender às necessidades do terapeuta e principalmente da criança. Isso pode ser causado pelo fato de o desenvolvimento da aplicação ser baseado em um conjunto inadequado ou até incorreto de requisitos, que são as características e funções que a aplicação deve atender. Os requisitos normalmente são coletados com os usuários finais da aplicação e por isso, existem na literatura diversas técnicas que podem ser utilizadas.

Com a aplicação deste questionário buscamos estudar quais técnicas utilizadas para obter um conjunto de requisitos podem ser aplicadas, de acordo com os profissionais, quando o usuário final são crianças autistas. Pedimos que para cada uma das técnicas listadas abaixo você indique se **concorda que a técnica mencionada pode ser utilizada para obter informações com crianças autistas**.

Obrigado por ceder um pouco do seu tempo para responder a este questionário.

1. INFORMAÇÕES PESSOAIS

Profissão:				
Tempo de exercício da profissão:				
Trabalha(ou) com crianças autistas?	<input type="checkbox"/> Sim			<input type="checkbox"/> Não
Trabalha(ou) com pessoas com algum tipo de dificuldade de comunicação?	<input type="checkbox"/> Sim			<input type="checkbox"/> Não

2. TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

1. Entrevista				
Um entrevistador reúne-se com pessoas que possuem interesse no aplicativo de software para descobrir as características desejadas (requisitos) através de um diálogo que pode ser previamente estruturado ou não.				
<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Neutro	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente

2. Questionário				
Um grupo de pessoas com interesse no projeto é submetida à um conjunto grande ou pequeno de questões apresentadas por escrito, com o intuito de descobrir as características desejadas (requisitos) através da análise das respostas. Diferencia-se da entrevista pois nesta última as perguntas e respostas são feitas de maneira oral.				
<input type="checkbox"/> Concordo fortemente	<input type="checkbox"/> Concordo	<input type="checkbox"/> Neutro	<input type="checkbox"/> Discordo	<input type="checkbox"/> Discordo fortemente

3. Group Work

Reunião com grupos (ou representantes dos mesmos) de interesse no projeto que juntos criam e avaliam futuras características do aplicativo de software. Essa técnica é baseada na cooperação dos grupos para discutir os requisitos em reuniões colaborativas.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

4. Brainstorming

Brainstorming é uma técnica grupal na qual são realizados exercícios mentais com a finalidade de resolver problemas específicos. A atividade explora a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo, onde os participantes de diferentes partes interessadas se envolvem em discussões informais para gerar rapidamente o maior número possível de soluções para um problema levantado, possivelmente gerando idéias inovadoras.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

5. Role-Play

Uma pessoa ou grupo é apresentado à uma simulação ou situação hipotética em que poderá expor sua experiência através das ações imaginárias da personagem à qual foi atribuída. A partir desta ficção, pode-se extrair os requisitos desejáveis.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

6. Análise Social

Um observador sem influenciar o ambiente analisa o grupo social e a rotina do observado (futuro usuário), tentando extrair através da observação de sua cultura e sua rotina as características desejáveis ao aplicativo de software final.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

7. Análise de Protocolo

Os participantes realizam uma atividade ou tarefa descrevendo em voz alta as ações que estão sendo conduzidas e o pensamento por trás deles. Essa técnica pode fornecer ao analista informações específicas e justificativas para os processos que o aplicativo de software deve suportar.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

8. Análise de Discurso

Especialistas analisam a forma de expressar-se em público do futuro usuário, cujas minúcias podem denunciar engajamento, tendência, ordem social. Podendo assim ser definido as necessidades do aplicativo de software final.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

9. Aprendizagem

O analista deve aprender e executar a corrente de tarefas que o usuário realiza sob a instrução e supervisão de um usuário experiente. Nessa técnica, o analista é ensinado às operações e processos de negócios, observando, fazendo perguntas, e realizando as atividades.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

10. Análise de Documentos

Com base na literatura relevante ao projeto do aplicativo e dentro do domínio, deduzem-se as características desejáveis do aplicativo de software final. Isto pode ou não envolver a interação com um especialista humano para confirmar ou adicionar informação.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

11. Análise de Tarefas

As tarefas que são realizadas pelo usuário são decompostas em sub tarefas e, eventualmente, sequenciadas detalhadamente até que todas as ações e eventos sejam descritos. Os principais objetivos desta técnica é construir uma hierarquia das tarefas executadas pelos usuários e pelo aplicativo de software, e determinar o conhecimento utilizado ou necessário para realizá-las.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

12. Reuso de Requisitos

Com base na análise de aplicativos de software similares, deduzem-se as características desejáveis do aplicativo final.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

13. Laddering

As partes interessadas recebem uma série de sugestões breves, perguntas, conhecidas como sondas, e necessárias para organizar as respostas resultantes em uma estrutura organizada. É um método de entrevistas estruturadas, um-a-um, utilizado para o levantamento de conhecimento (o que é importante e por que), que consiste na criação, revisão e modificação da hierarquia de conhecimento dos especialistas geralmente na forma de diagramas hierárquicos (ex.: diagrama em árvore)

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

14. Card Sorting

As partes interessadas agrupam uma série de cartões contendo informações ou funções da maneira como consideram que faça sentido semanticamente. Além disso o usuário é obrigado a explicar a justificativa para a maneira em que os cartões são classificados. Em seguida, o pesquisador analisa as composições geradas, buscando similaridades para unificá-las em uma estrutura única.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

15. Repertory Grid

Consiste em apresentar aos usuários uma lista de tópicos para que ele descreva as semelhanças e diferenças entre eles. Um grupo de pessoas com interesse no projeto classificam (qualitativamente) os elementos pertencentes ao domínio, analisando suas características.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

16. Análise de Decisões

Especialistas analisam decisões tomadas pelos usuários finais e os fatores que levaram até ela.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

17. Introspecção

Requer que o analista desenvolva requisitos com base no que ele acredita que os usuários e outras partes interessadas querem e necessitam do aplicativo de software.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

18. Análise de Sistemas Flexíveis

Especialistas analisam o contexto social e organizacional que envolve o usuário para determinar que fatores influenciam nas características do aplicativo de software final.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concordo fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo fortemente

19. Cenários

As partes interessadas devem descrever narrativas específicas de processos atuais e futuros, incluindo ações e interações entre os usuários e o aplicativo que devem ocorrer ou se alterar durante a transição entre eles.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concordo fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo fortemente

20. Prototipagem

Fornecer às partes interessadas protótipos (prévia do aplicativo de software final) para apoiar a investigação de possíveis soluções. Para que assim possam dar sugestões sobre possíveis alterações e necessidades.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Discordo fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo fortemente

21. Joint Application Development (JAD)

As partes interessadas investigam através de discussões gerais tanto os problemas a serem resolvidos, quanto às soluções disponíveis para esses problemas. Com todas as partes representadas, as decisões podem ser tomadas rapidamente e os problemas resolvidos.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concordo fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo fortemente

22. Protótipo de Papel

Um protótipo de papel é uma representação visual de "como o aplicativo será". Normalmente, os usuários devem desenhar os recursos através de uma caneta/lápis em papel e compartilhar com o analista.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concordo fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo fortemente

23. Técnica de Escala de Proximidade

Especialistas (possivelmente com auxílio de automatização) organizam os elementos do domínio de acordo com sua "proximidade" dos demais.

Concordo
fortemente

Concordo

Neutro

Discordo

Discordo
fortemente

Você pode eleger e ordenar as 5 técnicas MAIS adequadas para elicitar requisitos com crianças autistas? (exemplo: a mais adequada, 2ª mais adequada...)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Você pode eleger e ordenar as 5 técnicas MENOS adequadas para elicitar requisitos com crianças autistas? (exemplo: a menos adequada, 2ª menos adequada...)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Quais características tornam as técnicas MAIS adequadas para elicitar requisitos com crianças autistas?

Quais características tornam as técnicas MENOS adequadas para elicitar requisitos com crianças autistas?

Você acha que ajustando alguma das técnicas acima, seria mais fácil elicitar requisitos com crianças autistas? Quais técnicas e quais ajustes você consegue pensar?