



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

RAFAEL DE PAULA CADENA

**ELICITAÇÃO DE REQUISITOS PARA MAIOR ENGAJAMENTO DE USUÁRIOS
AUTISTAS EM JOGOS EDUCACIONAIS**

CAMPINA GRANDE - PB

2019

RAFAEL DE PAULA CADENA

**ELICITAÇÃO DE REQUISITOS PARA MAIOR ENGAJAMENTO DE USUÁRIOS
AUTISTAS EM JOGOS EDUCACIONAIS**

**Trabalho de Conclusão Curso
apresentado ao Curso Bacharelado em
Ciência da Computação do Centro de
Engenharia Elétrica e Informática da
Universidade Federal de Campina
Grande, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Ciência
da Computação.**

Orientador: José Antônio Beltrão Moura

CAMPINA GRANDE - PB

2019

RAFAEL DE PAULA CADENA

**ELICITAÇÃO DE REQUISITOS PARA MAIOR ENGAJAMENTO DE USUÁRIOS
AUTISTAS EM JOGOS EDUCACIONAIS**

**Trabalho de Conclusão Curso
apresentado ao Curso Bacharelado em
Ciência da Computação do Centro de
Engenharia Elétrica e Informática da
Universidade Federal de Campina
Grande, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Ciência
da Computação.**

BANCA EXAMINADORA:

José Antão Beltrão Moura

Orientador – UASC/CEEI/UFCG

Everton Leandro Galdino Alves

Examinador – UASC/CEEI/UFCG

Tiago Lima Massoni

Professor da Disciplina TCC – UASC/CEEI/UFCG

Trabalho aprovado em: 21 de junho de 2019.

CAMPINA GRANDE - PB

RESUMO

A utilização de softwares na gamificação do acompanhamento psicoeducacional de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) esbarra na difícil missão de criar um software capaz de atingir objetivos terapêuticos e, simultaneamente, obter o interesse do usuário autista. A dificuldade de socialização do autista dificulta a aplicação dos métodos tradicionais de elicitação de requisitos. Portanto, para melhor desenvolver um software voltado a este público, este Trabalho de Conclusão de Curso analisa a adequação das metodologias tradicionais de elicitação de requisitos de software, adicionando sugestões baseadas na experiência clínica de profissionais da saúde, para apontar técnica(s) - existente(s) ou suas combinações - que possibilitem mais facilmente a captação dos interesses e motivações de crianças autistas para a criação de aplicativos de software para estas crianças.

ELICITATION OF REQUIREMENTS FOR GREATER ENGAGEMENT OF AUTISTIC USERS IN EDUCATIONAL GAMES

ABSTRACT

The use of software in the gamification of psycho-educational support for children with Autism Spectrum Disorder (ASD) faces the difficult task of creating software capable of achieving therapeutic goals and simultaneously securing the autistic user interest. The difficulty of autistic socialization challenges the use of traditional methods of software requirements elicitation. Therefore, in order to better develop software aimed at this audience, this Course Conclusion Work analyzes the adequacy of traditional methods of elicitation, adding suggestions based on the clinical experience of health professionals, to point technique(s) - existing ones or their combinations - that may more easily enable the capture of interests and motivations of autistic children for the creation of applications having them as target audience.

Elicitação de requisitos para maior engajamento de usuários autistas em jogos educacionais

Rafael de Paula Cadena
rafael.cadena@ccc.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande

ABSTRACT

The use of software in the gamification of psycho-educational support for children with Autism Spectrum Disorder (ASD) faces the difficult task of creating software capable of achieving therapeutic goals and simultaneously securing the autistic user interest. The difficulty of autistic socialization challenges the use of traditional methods of software requirements elicitation. Therefore, in order to better develop software aimed at this audience, this Course Conclusion Work analyzes the adequacy of traditional methods of elicitation, adding suggestions based on the clinical experience of health professionals, to point technique(s) - existing ones or their combinations - that may more easily enable the capture of interests and motivations of autistic children for the creation of applications having them as target audience.

Keywords: Autism, Requirements Elicitation, Ludification

RESUMO

A utilização de softwares na gamificação do acompanhamento psico-educacional de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) esbarra na difícil missão de criar um software capaz de atingir objetivos terapêuticos e, simultaneamente, obter o interesse do usuário autista. A dificuldade de socialização do autista dificulta a aplicação dos métodos tradicionais de elicitação de requisitos. Portanto, para melhor desenvolver um software voltado a este público, este Trabalho de Conclusão de Curso analisa a adequação das metodologias tradicionais de elicitação de requisitos de software, adicionando sugestões baseadas na experiência clínica de profissionais da saúde, para apontar técnica(s) - existente(s) ou suas combinações - que possibilitem mais facilmente a captação dos interesses e motivações de crianças autistas para a criação de aplicativos de software para estas crianças.

Palavras-chave: Autismo, Elicitação de Requisitos, Ludificação

1 INTRODUÇÃO

Crianças com TEA ou autistas demonstram sinais nos primeiros meses de vida, podendo-se confirmar a partir dos 18 meses de idade através de um diagnóstico clínico [18]. O Centers for Disease Control and Prevention, órgão de saúde norte-americano, estima que 1 % da população mundial possui TEA e que a ocorrência entre crianças norte-americanas aumentou aproximadamente 150 % entre 2000 e 2014 [3].

O Autismo é uma síndrome que pertence aos Transtornos Invasivos do Desenvolvimento (TID) e se manifesta em três áreas: interação social, comunicação e comportamento [17], podendo afetar em graus variados. Comumente resulta em interesses restritos, fixos e intensos, além de comportamento repetitivo [18]. Por isso, há anos, estudam-se métodos de educação comportamental que

possam aprimorar seu aprendizado [12] e sua sociabilidade [23]. Enxergou-se, assim, o potencial uso dos sistemas de TI para auxiliar no tratamento de TEA [6, 22] e destacam-se três abordagens mais comuns: 1) Gamificação de procedimentos do tratamento tradicional; 2) Simulação de situações sociais em ambiente virtual ou com robôs; 3) Jogos colaborativos co-localizados [13].

Um exemplo de iniciativa nesse contexto é o jogo Pico's Adventure, desenvolvido pelo projeto europeu Project M4all, que visa o desenvolvimento cognitivo e motor de crianças autistas [13]. O jogo promove, através de interatividade com o corpo, o desenvolvimento da expressividade corporal da criança, aguçando assim este aspecto da comunicação não-verbal. Outros métodos alternativos, como o uso de robôs, ratificam a eficácia da gamificação, mas também evidenciam a necessidade de especificação detalhada para facilitar a replicação e a extensão desses métodos [7].

A maioria dos projetos de gamificação também carece do envolvimento de seus usuários no processo de criação. Porém, um projeto orientado à user-centered design (UCD), isto é, com engajamento dos usuários, mostra-se bem limitado quando envolve autistas e o uso de abordagens genéricas não é aplicável à usuários com certas deficiências [9]. Portanto, é necessário revisar as técnicas de desenvolvimento, em especial as de elicitação de requisitos, a fim de possibilitar a participação do usuário com TEA e, conseqüentemente, garantir sua satisfação e tratamento [4].

Este trabalho fará uma revisão bibliográfica, percorrendo brevemente sobre autismo e elicitação de requisitos. Este conhecimento embasará a seleção de técnicas que será realizada: O estudo promoverá uma pesquisa junto a profissionais multidisciplinares, com experiência no acompanhamento de crianças autistas ou em elicitação de software. Os resultados apontarão técnicas de elicitação que permitam a inclusão de usuários crianças autistas no processo de desenvolvimento de softwares e que tais aplicações auxiliem no tratamento, uma vez que o paciente estará mais engajado e encorajado através da ludificação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Autismo

O autismo é uma síndrome crônica de origem desconhecida, entretanto a tendência atual é considerá-la como uma síndrome de origem multicausal, envolvendo fatores genéticos, neurológicos e sociais da criança [20].

Os sinais possuem expressividade variável e geralmente iniciam-se antes dos três anos de idade. Crianças com TEA apresentam dificuldade e prejuízos qualitativos da comunicação verbal e não-verbal, na interatividade social e na restrição do seu ciclo de atividades e interesses [19].

2.2 Jogos sérios como ferramentas psicoterapêuticas

Jogos têm sido cada vez mais usados como ferramentas para o tratamento de saúde mental. Os profissionais de saúde podem usar os jogos para conduzir atividades relacionadas ao tratamento e coletar dados para monitorar o progresso de seus pacientes [8]. Assim, surgem experiências voltadas ao autismo, como *Sinbad and the Magic Cure* [23], desenvolvido para Android, e *Pico's Adventure* [13], desenvolvido para Kinect.

Crucial para o sucesso de um jogo como ferramenta psicoterapêutica é o design do próprio jogo [8]. O processo de design precisa envolver não apenas os usuários finais, mas também seu ecossistema, i.e., cuidadores, professores especializados e a família. Uma das áreas que requer maior participação destes, por exemplo, é a engenharia de requisitos.

2.3 Engenharia de requisitos

Engenharia de requisitos requer análise cognitiva, antropológica, sociológica e linguística. Ela propõe-se a captar e interpretar as terminologias, os conceitos, as opiniões e os objetivos dos envolvidos no projeto [15]. É o meio pelo qual analistas determinam, no contexto do desenvolvimento de software, os problemas e as necessidades dos envolvidos quanto ao uso do (aplicativo de) software a ser desenvolvido [11].

O método de eliciação, no entanto, é um processo iterativo e incremental que deve ser realizado de maneira proativa, através de métodos que se encaixem no contexto situacional e nas características das partes interessadas [2].

A falta de foco ao ler e a falta de compreensão são comuns em estudantes dos primeiros anos de escola, mesmo aqueles que não possuem TEA [21]. É necessário remover potenciais obstáculos na comunicação e oferecer suporte aos usuários [2] durante o processo de eliciação de requisitos.

2.4 Técnicas de eliciação de requisitos

A qualidade dos requisitos é bastante influenciada pelas técnicas empregadas durante a eliciação [10] e as técnicas podem ser divididas em quatro classes [24]:

(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, e de fazer e responder perguntas, é eficaz desenvolver e entender os problemas e extrair requisitos genéricos de produtos [24].

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 antes da fase de desenvolvimento de software [14].

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 tem dificuldade para comunicar-se e trabalhar com outros,

portanto realizar sessões em grupo pode tornar-se longo e monótono para elas. Para estimular a convivência, espera-se a presença da familiares, professores e de seus médicos durante as sessões, que não devem durar mais que 20 minutos. [9].

(2) Técnicas Observacionais

O método observacional fornece um meio para desenvolver uma compreensão rica do domínio da aplicação, observando as atividades humanas [24]. Além dos requisitos não-tácitos, alguns requisitos são evidentes para as partes interessadas, mas difíceis de verbalizar. Nós os chamamos de requisitos tácitos. A comunicação verbal é frequentemente 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 [2].

(3) Técnicas Analíticas

Os métodos analíticos fornecem maneiras de explorar a documentação ou o conhecimento existente para adquirir requisitos 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.

(4) Técnicas Sintéticas

De acordo com Browne [5], as técnicas sintéticas incorporam vários canais de comunicação, oferecem modelos para ilustrar as características do sistema e fornecem boas indicações para o reconhecimento de requisitos, na forma de abundantes 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 [14].

Existe um consenso de que uma técnica de eliciação não pode funcionar para todas as situações e que nenhum método único é suficiente para eliciar todos os requisitos de desenvolvimento. Considerando o contexto e as circunstâncias envolvidas, diferentes métodos podem ser selecionados em sessões distintas de eliciação ou mesmo dentro de uma mesma sessão.

3 METODOLOGIA

Este trabalho almeja responder à seguinte questão:

(Q1) Quais técnicas de elicitação de requisitos se adequam melhor ao uso com crianças autistas?

Para tal, a metodologia de pesquisa foi estruturada em quatro etapas:

- (1) Construção de um conjunto inicial de técnicas de elicitação que potencialmente permitem a inclusão de crianças com TEA como usuários no processo de desenvolvimento de software.
- (2) Desenvolvimento de um questionário para avaliar a adequação das técnicas no conjunto acima.
- (3) Realização de entrevistas semi-estruturadas, tendo como suporte o questionário desenvolvido.
- (4) Análise da viabilidade das técnicas e recomendações para uso com crianças autistas.

3.1 Construção de um conjunto inicial de técnicas

Durante a primeira etapa será realizado um exame da bibliografia especializada, cujo objetivo é prover uma visão global da área, identificando quantas e quais pesquisas estão disponíveis e, a partir de seus resultados, embasar uma seleção de técnicas pertencentes às classes introduzidas na seção 2.4 (Técnicas de elicitação de requisitos).

Tipo de documento: Durante o exame, iremos considerar conferências, revistas e capítulos de livros.

Idioma de pesquisa: Iremos procurar apenas materiais em inglês, devido à sua adoção pela maioria das conferências e periódicos internacionais de Engenharia de Software.

3.2 Desenvolvimento de questionário a partir de um conjunto de técnicas

O questionário apresenta, para cada técnica a ser isolada na etapa anterior, a afirmação “essa técnica é adequada para elicitar requisitos com usuários crianças autistas”. O respondente será então instruído a opinar entre “Concordo Fortemente”(5), “Concordo”(4), “Neutro”(3), “Discordo”(2) ou “Discordo Fortemente”(1), conforme a escala Likert de cinco pontos.

Adicionalmente, o questionário terá outras três perguntas:

- Você pode ordenar às 23 técnicas acima, da mais adequada para a menos adequada para elicitar requisitos de aplicativos de software a partir dos usuários finais pretendidos? (Não deixe técnicas empatadas, em mesmo lugar na ordenação)
- Quais os principais critérios que você levou em consideração para avaliar as técnicas?
- Você acha que ajustando alguma das técnicas acima, será mais fácil elicitar requisitos com os usuários finais pretendidos? Quais técnicas e quais ajustes você consegue pensar?

Para preservar a identidade dos respondentes, os questionários e qualquer material produzido durante a entrevista será de acesso única e exclusivamente do pesquisador e co-pesquisadores, sendo utilizado apenas para fins da pesquisa e posteriormente descartados.

3.3 Realização de entrevistas semi-estruturadas

A aplicação das entrevistas com os respondentes do questionário acontecerá de forma presencial, através de diálogo e concomitante ao questionário. Os entrevistados serão escolhidos conforme seu conhecimento ou familiaridade com o assunto, respeitando limitações geográficas. As técnicas listadas na etapa 1 serão levadas em consideração, mas houve uma preocupação em sondar novas possibilidades.

Entrevistas serão realizadas para evitar mal-entendidos e obter o máximo de informações detalhadas possíveis. Após as práticas selecionadas serem apresentadas, explicadas e discutidas para evitar mal-entendidos semânticos, os entrevistados passarão a classificá-los, negociando diferenças de opinião, a fim de reduzir vieses individuais, e poderão expressar-se de forma livre, emitindo quaisquer comentários e sugestões.

A entrevista, conduzida a partir do questionário respondido - uma questão com opções de resposta quantitativa para cada técnica isolada mais três questões com respostas em aberto - serão feitas inicialmente e, para efeito deste TCC, com um grupo amostral de profissionais atuantes em áreas pertinentes ao tema, como TI, saúde e pedagogia.

3.4 Análise da viabilidade das técnicas

As perguntas com respostas quantitativas do questionário se destinam a identificar a aplicabilidade das técnicas isoladas na etapa 1 da metodologia e, somadas à entrevista semi-estruturada, permitirá ao respondente explicitar, com opiniões e argumentos, sua compreensão do tema [1].

A partir destas respostas e das obtidas pela pergunta seguinte, na qual pede-se para ordenar as técnicas (escala ordinal de ranking), será possível inferir quais técnicas adequam-se melhor às crianças com TEA (Q1).

As demais perguntas 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.

4 RESULTADOS

4.1 Construção do conjunto de técnicas

Durante a construção do conjunto inicial de técnicas, foi necessário responder: Quais as técnicas de elicitação mais frequentemente citadas?

Esta pergunta guiou as buscas; e o critério para nomear uma técnica como “frequente” foi o número de referências encontradas na literatura. Para respondê-la, estivemos atentos a três pontos essenciais:

4.1.1 Estratégia de busca. A estratégia de busca incluiu as seguintes bases bibliográficas: ¹ACM Digital Library, ²IEEE Xplore Digital Library, ³Scopus, and ⁴Google Scholar. Essas bibliotecas foram escolhidas por contemplarem o trabalho principal e/ou conferências da área.

¹<https://dl.acm.org/>

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

³<https://www.scopus.com/>

⁴<https://scholar.google.com.br/>

4.1.2 *Palavras-chave.* Consideramos como palavras-chave “elicitação” e “técnicas”. Além disso, para selecionar artigos que discutam a existência de um conjunto de técnicas, decidimos adicionar às palavras-chave a palavra “review”. Construiu-se, assim, um conjunto de sinônimos para cada uma das três palavras-chave:

- (1) **Elicitation:** (“elicitation”, “requirements gathering”, “requirements acquisition”, “requirements engineering”)
- (2) **Techniques:** (“technique”, “approach”, “method”, “practice”)
- (3) **Review:** (“review”, “map”, “mapping”, “overview”, “literature”, “in-depth survey”, “survey”, “analysis of research”, “metanalysis”, “empirical body of knowledge”, “comparative study”)

Vale ressaltar que cada termo foi aplicado de acordo com a disponibilidade da estratégia de busca de cada mecanismo a ser utilizado, podendo ser adaptado para sua melhor execução.

4.1.3 *Seleção de artigos e estudos.* A seleção dos estudos baseou-se no seguinte processo de cinco etapas:

(Etapa 1) Pesquisa inicial: Coleção de todos os artigos retornados pelas buscas feitas nos bancos de dados.

(Etapa 2) Exclusão por título: Exclusão de artigos duplicados, artigos que não possuem versão completa disponível, artigos não relacionados à pesquisa e artigos que não estão publicados em inglês.

(Etapa 3) Exclusão por resumo: Exclusão de artigos que não fazem parte do escopo desta pesquisa.

(Etapa 4) Exclusão por leitura diagonal: Leitura de resumos, introdução, imagens e conclusões.

(Etapa 5) Exclusão por leitura completa: Leitura completa dos artigos selecionados.

A análise da bibliografia especializada permitiu realizar uma seleção, reduzindo o conjunto inicial de 38 artigos à 12 artigos, nos quais constavam 23 técnicas não-redundantes, relacionadas na Tabela 1.

A classe Conversacional contribuiu com 5 técnicas, a Observacional com 4, a Analítica com 7 e a Sintética com 5.

O questionário teve assim, 26 (23 + 3) questões. As 23 primeiras, uma para cada técnica identificada, apresentarão opções de resposta segundo a escala Likert (valores de 1 a 5), sendo pois, quantitativas. As questões 24 a 26, correspondem àquelas explicitadas na seção 3.2 e terão, respostas qualitativas.

4.2 Grupo amostral

O grupo amostral foi composto por 12 voluntários: três terapeutas ocupacionais, dois enfermeiros, dois psiquiatras, um pedagogo, um psicólogo, um assistente social, uma fonoaudióloga e um analista de sistemas (Figura 1). As entrevistas ocorreram em março de 2019, na cidade de Campina Grande - Brasil, e as ⁵respostas do questionário encontram-se publicadas de forma anônima.

⁵<https://bit.ly/30lqLCs>

Tabela 1: Técnicas.

TÉCNICA	CLASSE
Entrevista	Conversacional
Questionário	Conversacional
Group work	Conversacional
Brainstorming	Conversacional
Role-play	Conversacional
Análise Social	Observacional
Análise de Protocolo	Observacional
Análise de Discurso	Observacional
Aprendizagem	Observacional
Análise de Documentos	Analítica
Análise de Tarefas	Analítica
Reuso de Requisitos	Analítica
Laddering	Analítica
Card Sorting	Analítica
Repertory Grid	Analítica
Análise de Decisões	Analítica
Introspecção	Analítica
Análise de Sistemas Flexíveis	Analítica
Análise de Cenários	Sintética
Prototipagem	Sintética
Joint Application Development (JAD)	Sintética
Protótipo de Papel	Sintética
Técnica de Escala de Proximidade	Sintética

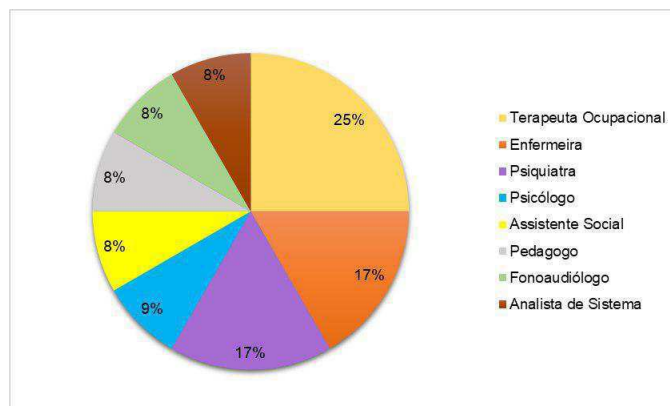


Figura 1: Amostra.

Entre os voluntários, todos (100 %) possuíam experiência com crianças portadoras de alguma deficiência cognitiva; e 91.66 % possuía experiência com crianças com TEA. Praticavam sua profissão em média há 6 anos (72.16 meses), sendo 8 meses o menor tempo de exercício e 204 meses o maior.

4.3 Análise dos dados

As respostas às 23 primeiras perguntas do questionário, com opções de resposta em escala Likert, estão exibidos por ordem de aprovação individual (Figura 2) e agrupadas por classe (Figura 3).

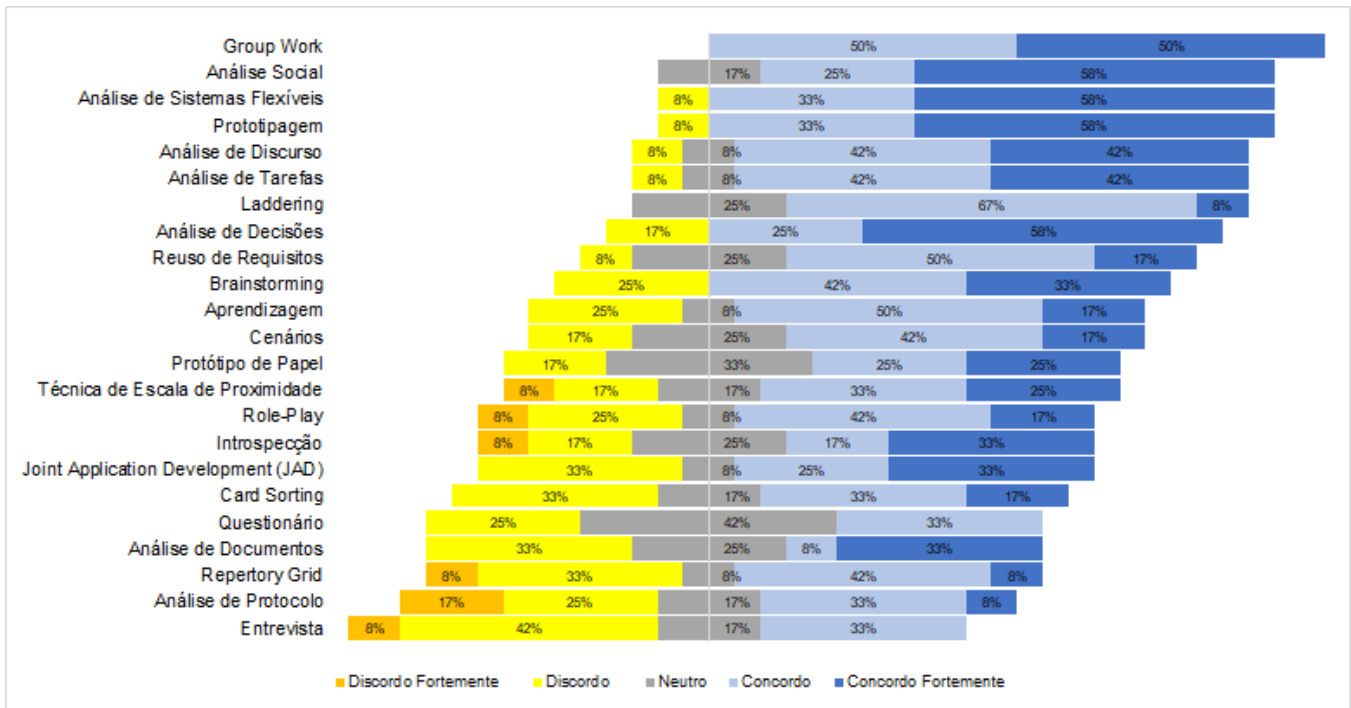


Figura 2: Resultados Likert.

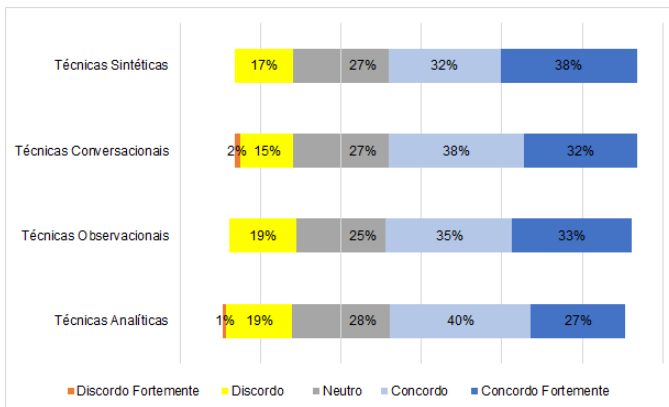


Figura 3: Resultados Likert por Classe.

Os resultados da escala Likert produzem uma ordenação, porém os intervalos entre os valores não podem ser presumidos iguais. A média (e o desvio padrão) não é recomendável, então a fim de analisar os itens da escala Likert, o Ranking Médio (AR), proposto por Oliveira [16], foi utilizado.

$$MediaPonderada(WA) = \sum (fi * Vi) \quad (1)$$

$$RankingMedio(AR) = \frac{WA}{N} \quad (2)$$

Onde fi é a frequência observada para cada item, Vi é o valor de cada resposta na escala Likert e N é o número de respondentes.

Quanto à classificação em escala ordinal de ranking (pergunta 24), utilizamos a Média ponderada (WA) das 5 primeiras e das 5 últimas posições dos rankings formulados pelos respondentes para indicar as 5 técnicas mais adequadas (Figura 4) e as 5 técnicas menos adequadas (Figura 5).

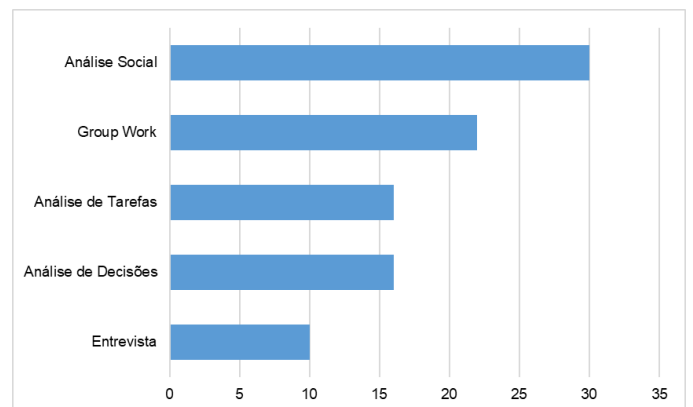


Figura 4: Ranking de técnicas mais adequadas.

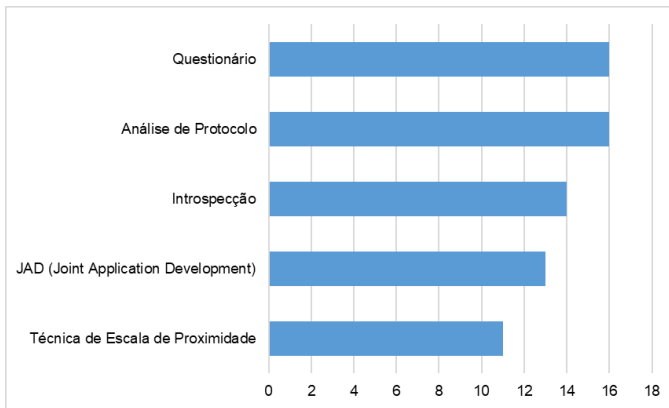


Figura 5: Ranking de técnicas menos adequadas.

4.4 Discussão dos resultados

Os resultados obtidos das respostas do pequeno grupo amostral com 12 voluntários, apontam para a adequação dos métodos Análise Social e Group Work para uso com crianças autistas. As duas técnicas figuram entre as melhores, tanto na análise da escala Likert (Figura 2) quanto na análise da escala ordinal de ranking (Figura 4). Group Work, em especial, obteve 100 % de avaliações positivas na escala Likert e foi a segunda técnica melhor avaliada pelas respostas à pergunta 24.

Considerando que há diferentes graus de debilidade dentro do espectro autista e que certamente envolvem dificuldade na comunicação, foi uma surpresa que técnicas como Group Work, uma técnica conversacional, obtivesse resultados considerados bons. Tal resultado pode ser creditado à facilidade de adaptar-se às características do usuário e de realizar sua função através de uma aproximação sutil e flexível, permitindo que as crianças contribuam de forma mais espontânea.

Outra técnica conversacional, Entrevista, obteve um resultado contraditório, sendo bastante desaprovado pela Likert, mas obtendo desempenho consideravelmente bom no ranking. Em geral, técnicas que não promovem a aproximação com o usuário ou que demandam uma comunicação estruturada e rígida são desaprovadas em ambas as avaliações, como ocorreu com Questionário e Análise de Protocolo que não superam as possíveis limitações de comunicação e de atenção do autista.

Análise Social e Group Work registraram AR de 4.41 e 4.5, respectivamente, e se consideramos o AR como critério, podemos tentativamente, estipular que: Técnicas com AR abaixo de 3.0 são não-utilizáveis; com AR entre 3.0 e 4.0 são adaptáveis; e acima de 4.0 são utilizáveis. Deste modo, além das duas já citadas (Análise Social e Group Work), também são utilizáveis Análise de Discurso, Análise de Tarefas, Análise de Decisões, Análise de Sistemas Flexíveis e Prototipagem. Todas as demais são adaptáveis para uso, exceto por Entrevista e Análise de Protocolo, descartadas por registrarem AR abaixo de 3.0.

As respostas à pergunta 25 indicam que conhecer o usuário, suas demandas e o contexto social, são fundamentais para o sucesso das técnicas. As palavras “conhecer”, “demanda” e “social” destacam-se entre as de maior ocorrência (duas) e frequência (1.18 %) e endossam

a eleição de melhores técnicas feita anteriormente e, em especial, de Análise Social que é muito bem caracterizada por estes termos.

As respostas à pergunta 26 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” (ambos com duas ocorrências e frequência de 1.01 %) está ligada à necessidade dessa comunicação alternativa.

4.5 Limitações e Reconsiderações

A pesquisa valeu-se de um número limitado de respondentes, o que torna-se uma ameaça à validade do trabalho. Outra limitação encontra-se na ambiguidade ou falta de clareza de algumas perguntas, resultando em respostas inválidas. Neste sentido, as entrevistas serviram para “validar” e “revisar” o questionário, indicando ajustes para torná-lo mais útil. Por exemplo, foi sugerido que explicações objetivas sobre “elicitação de requisitos e suas técnicas”, com exemplo de cada classe de técnicas, fossem acrescentadas logo no início do questionário, antes que este seja disponibilizado online. (O questionário ajustado, online, dará continuidade à pesquisa neste TCC).

Parte dos respondentes desconhecia previamente as técnicas analisadas. Assim, apesar de contarem com um breve resumo de cada técnica no questionário e com a possibilidade de esclarecimentos durante a entrevista, isto torna-se outra ameaça à validade do trabalho.

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, valendo-se de apontar, observar a expressão facial ou outra comunicação ao invés da fala.

Acredita-se que, para um estudo mais significativo, devemos reformular as perguntas do questionário com alto índice de respostas inválidas, como as perguntas 25 e 26, em que 16.66 % das respostas eram inválidas; e aumentar o tamanho amostral, em prol de melhores resultados. Seria proveitoso também, aprimorar a definição de cada técnica, afim de aumentar o embasamento de sua análise.

5 CONCLUSÃO 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.

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.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito de uma dissertação de em Ciência da Computação na UFCG e esses primeiros resultados

serão considerados para melhoria do questionário, que será reaplicado para confirmar estes indícios e dar embasamento à criação de técnicas híbridas, ajustadas para a elicitação de requisitos com usuários autistas.

REFERÊNCIAS

- [1] E. Alencar. 1999. Introdução à metodologia de pesquisa. *Lavras: UFLA* (1999), 125.
- [2] Margherita Antona, Stavroula Ntoa, Ilia Adami, and Constantine Stephanidis. 2009. User requirements elicitation for universal access. *Stephanidis, C. (ed.) The Universal Access Handbook* (2009).
- [3] Jon Baio, Lisa Wiggins, Deborah L. Christensen, Matthew J Maenner, Julie Daniels, Zachary Warren, Margaret Kurzius-Spencer, Walter Zahorodny, Cordelia Robinson Rosenberg, Tiffany White, Maureen S. Durkin, Pamela Imm, Loizos Nikolaou, Marshalyn Yeargin-Allsopp, Li-Ching Lee, Rebecca Harrington, Maya Lopez, Robert T. Fitzgerald, Amy Hewitt, Sydney Pettygrove, John N. Constantino, Alison Vehorn, Josephine Shenouda, Jennifer Hall-Lande, Kim Van Naarden Braun, and Nicole F. Dowling. 2018. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. *MMWR Surveill Summ 2018* (2018).
- [4] Anas Bilal, Muhammad Ilyas, Qandeel Tariq, and Malik Hummayun. 2016. Requirements Validation Techniques: An Empirical Study. *International Journal of Computer Applications* 148 (08 2016), 5–10. <https://doi.org/10.5120/ijca2016910911>
- [5] Glenn J. Browne and V. Ramesh. 2002. Improving information requirements determination: a cognitive perspective. *Information Management* 39 (2002), 625–645. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(02\)00014-9](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(02)00014-9)
- [6] Anna M. Ern. 2014. The use of gamification and serious games within interventions for children with autism spectrum disorder: A systematic review. (2014).
- [7] Nicole Giullian, Daniel Ricks, Alan Atherton, Mark Colton, Michael Goodrich, and Bonnie Brinton. 2010. Detailed Requirements for Robots in Autism Therapy. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics* (2010).
- [8] Dion H. Goh, Rebecca P. Ang, and Hui Chern Tan. 2008. Strategies for designing effective psychotherapeutic gaming interventions for children and adolescents. *Computers in Human Behavior* 24, 2217–2235.
- [9] Marine Guffroy, Yohan Guerrier, Christophe Kolski, Nadine Vigouroux, Frédéric Vella, and Philippe Teutsch. 2018. Adaptation of User-Centered Design Approaches to Abilities of People with Disabilities. *ICCHP 2018: Computers Helping People with Special Needs pp 462-465* (2018).
- [10] Ann M. Hickey and Alan M. Davis. 2002. The Role of Requirements Elicitation Techniques in Achieving Software Quality. *Requirements Eng. Workshop: Foundations for Software Quality (REFSQ)* (2002).
- [11] Ann M. Hickey and Alan M. Davis. 2003. Elicitation Technique Selection: How Do Experts Do It?. In *RE*.
- [12] Kamran Khowaja, Dena Al-Thani, and Siti Salwah Salim. 2018. Vocabulary Learning of Children With Autism Spectrum Disorder (ASD): From the Development to an Evaluation of Serious Game Prototype. (2018).
- [13] Laura Malinverni, Joan Mora-Guiard, Vanesa Padillo, Lilia Valero, Amaia Hervas, and Narcis Pares. 2016. An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder. *Computers in Human Behavior* (2016).
- [14] Omar Isam Al Mrayat, Norita Md Norwawi, and Nurlida Basir. 2014. Requirements Elicitation Techniques : Comparative Study. *International Journal of Recent Development in Engineering and Technology* 1, ISSN 2347-6435 (2014).
- [15] Bashar Nuseibeh and Steve Easterbrook. 2000. Requirements engineering: a roadmap. *Proceedings of the Conference on the Future of Software Engineering, ICSE 2000* (2000), 35–46.
- [16] L. H. Oliveira. 2005. MEASURING STUDENTS SATISFACTION IN RELATIONSHIP TO ON-LINE DISCIPLINE PROBABILITY AND STATISTICS. *Scientific Methodology and Research Techniques in Administration. MSc in Management and Organizational Development* (2005).
- [17] Líliliana M. Passerino, Lucila M. Costi Santarosa, and Liane M. R. Tarouco. 2006. Pessoas com Autismo em Ambientes Digitais de Aprendizagem: estudo dos processos de Interação Social e Mediação. *XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - UNB/UCB* (2006).
- [18] INSTITUTO PENSI. [n. d.]. Diagnóstico do Autismo. ([n. d.]). Retrieved December 14, 2018 from <https://autismo.institutopensi.org.br/informe-se/sobre-o-autismo/diagnosticos-do-autismo/>
- [19] Rayssa Naftaly Muniz Pinto, Isolda Maria Barros Torquato, Neusa Collet, Altamira Pereira da Silva Reichert, Vinicius Lino de Souza Neto, and Alynne Mendonça Saraiva. 2016. Autismo infantil: impacto do diagnóstico e repercussões nas relações familiares. *Revista Gaúchade Enfermagem* (2016).
- [20] F.R. Volkmar and J.C. McPartland. 2014. From Kanner to DSM-5: autism as an evolving diagnostic concept. *Annu Rev Clin Psychol* 10 (2014), 193–212.
- [21] Kelly Whalon and Juliet E. Hart Barnett. 2010. Children With Autism Spectrum Disorder and Literacy Instruction: An Exploratory Study of Elementary Inclusive Settings. *Remedial and Special Education* (2010), 1–13.
- [22] Hanan Makki Zakari, Minhua Ma, and David Simmons. 2014. A Review Of Serious Games For Children With Autism Spectrum Disorders (Asd). *Serious Games Development And Applications. Springer International Publishing* (2014).
- [23] Hanan Makki Zakari, Minhua Ma, and David Simmons. 2017. Sinbad and the Magic Cure: A Serious Game for Children with ASD and Auditory Hypersensitivity. *Games and Learning Alliance: 6th International Conference* (2017).
- [24] Zheyang Zhang. 2007. Effective Requirements Development—A Comparison of Requirements Elicitation Techniques. *British Computer Society* (01 2007).