

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Cristiane Alberto da Silva Conrad

**Desenvolvimento de uma aplicação *mobile*  
para apoio na aprendizagem de tarefas do  
cotidiano de crianças com Transtorno do  
Espectro Autista**

Alegrete  
2019



Cristiane Alberto da Silva Conrad

**Desenvolvimento de uma aplicação *mobile* para apoio  
na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças  
com Transtorno do Espectro Autista**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Engenharia de  
Software da Universidade Federal do Pampa  
como requisito parcial para a obtenção do tí-  
tulo de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Me. Jean Felipe Pati-  
kowski Cheiran

Alegrete  
2019



Cristiane Alberto da Silva Conrad


**Desenvolvimento de uma aplicação *mobile* para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software.

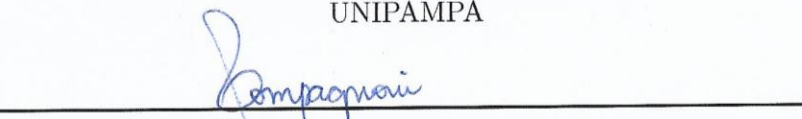
Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 27 de junho de 2019  
Banca examinadora:

  
Prof. Me. Jean Felipe Patikowski Cheiran

Orientador  
UNIPAMPA

  
Prof. Dra. Amanda Meineke Melo

UNIPAMPA

  
Prof. Dra. Maristela Compagnoni Vieira

FADERGS

Dedico este trabalho ao meu marido que  
sempre me apoiou nas minhas escolhas e  
me deu força para seguir em frente.  
E também à minha família que mesmo  
longe sempre torceu por mim.

## AGRADECIMENTOS

Esta fase da minha vida é muito especial e não posso deixar de agradecer as pessoas que me deram força, ânimo e coragem por todo esse caminho para alcançar minha meta.

Aos meus pais, Salete e João e meu irmão Rodrigo, pela confiança no meu progresso e pelo apoio emocional, mesmo distante sempre torceram por mim.

Ao meu marido Pedro, me compreendia quando eu não tinha muito tempo e sempre estive do meu lado me apoiando, incentivando, me mostrando que eu era capaz.

Ao meu orientador, professor Jean que, apesar da intensa rotina de sua vida acadêmica, aceitou me orientar neste trabalho. Você sempre me ajudou muito nos momentos mais difíceis e me ajudou a encontrar essa área em que mais me identifiquei e pretendo trabalhar futuramente, que é a área de desenvolvimento de jogos digitais.

Aos meus amigos Anne, Cristiana e Rafael que mesmo longe sei que torcem por mim, e minhas amigas Paula e Luana por tentarem estar sempre presentes, pela dedicação e por deixar essa fase um pouco mais leve.

Aos meus afilhados Róger e Miguel, que muitas vezes ficaram me ouvindo falando do meu TCC e entendem que a dinda não tem como visitar sempre, mas sabem a enorme saudade que sinto deles.

A minha sogra Maria Francisca (*in memoriam*), que com certeza está fazendo uma festa lá no céu, com o final dessa etapa. Ela sempre me apoiou e incentivou para esse momento acontecer.

As demais pessoas que não mencionei que fizeram parte desta fase de minha vida eu quero deixar claro que não estão esquecidas, eu agradeço também do fundo do meu coração.





“O dia que você acreditar ter atingido todo  
o seu potencial é o dia que não aconteceu.  
Porque você ainda tem o hoje.”  
(Nick Vujicic)



## RESUMO

As crianças com Transtorno do Espectro Autista necessitam de estímulos específicos para o desenvolvimento de suas habilidades de interação social e realização de atividades do cotidiano. O objetivo deste trabalho foi mostrar o processo de desenvolvimento de um jogo para auxiliar as crianças com esse transtorno no desenvolvimento de suas habilidades através do reforço de aprendizado de atividades como a escolha de alimentos seguros para consumo e arrumar a mesa para uma refeição. Esse tipo de reforço é necessário para esses indivíduos como forma de estimular e melhorar sua autonomia, independência e sua inclusão na sociedade. Para atingir este objetivo, foi realizada, em um primeiro momento, uma pesquisa bibliográfica de diretrizes e recomendações de acessibilidade relacionados ao Transtorno do Espectro Autista para embasar o desenvolvimento do jogo. Também foi realizada entrevista com uma terapeuta ocupacional, elaboração e refinamento de protótipos em papel. Com base nesses protótipos e nos dados coletados, foi realizado o *design* e o desenvolvimento do jogo utilizando a plataforma Unity e ferramentas auxiliares, assim como o emprego de *Personal Scrum*. Posteriormente, foram realizados testes com usuários, envolvendo crianças, pais, professores e terapeutas como forma de validar o jogo desenvolvido. O objetivo deste trabalho foi alcançado mesmo com o seu escopo reduzido, uma vez que tanto as técnicas de Engenharia de Software quanto as diretrizes de acessibilidade foram aplicadas no seu desenvolvimento. Além disso, a validação aponta que o jogo é adequado e que possui potencial para beneficiar significativamente o desenvolvimento de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

**Palavras-chave:** Transtorno do Espectro Autista. Jogos. Acessibilidade. Desenvolvimento de Jogos.



## ABSTRACT

Children with Autism Spectrum Disorder need specific stimuli for developing their social interaction abilities and for helping them to accomplish their daily activities. This work aims to show the development process of a game to support children with that disorder in developing their skills by reinforcing their learning on activities such as choosing safe food and setting the table for a meal. This kind of reinforcement is necessary for these individuals to stimulate and to improve their autonomy, independency and their inclusion in society. In order to reach that goal, literature research was conducted on accessibility recommendations and guidelines for Autism Spectrum Disorder in order to support the game development process. Interviews with an occupational therapist and paper prototypes took place at this early stage. The game was designed based on these prototypes and the collected data. Game development was made using the Unity platform and supporting tools, as well as Personal Scrum. After the development, user tests with children, parents, teachers and therapists took place to validate the developed game. The objective of this work was reached even with its scope reduced, once both Software Engineering techniques and accessibility guidelines were applied in its development. Additionally, validation points out that the game is adequate for children and it also potentially benefits the development of children with Autism Spectrum Disorder.

**Key-words:** Autism Spectrum Disorder. Games. Accessibility. Game Development.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Prevalência do TEA nos Estados Unidos . . . . .	34
Figura 2 – As três dimensões do <i>Design</i> de Interação . . . . .	44
Figura 3 – Exemplo de quadro proposto no Trello . . . . .	50
Figura 4 – Tela do jogo Funny Food . . . . .	59
Figura 5 – Tela do jogo Nico Explore Your Bathroom . . . . .	60
Figura 6 – Tela do jogo Pepi Bath Lite . . . . .	61
Figura 7 – Tela do jogo Jogos Educativos Crianças 5 . . . . .	61
Figura 8 – Tela do jogo Pictogramas.es . . . . .	62
Figura 9 – Tela do jogo TEO – Autismo . . . . .	63
Figura 10 – Tela do jogo Autastico . . . . .	63
Figura 11 – Tela do jogo AieLLO . . . . .	64
Figura 12 – Diagrama de Atividades . . . . .	68
Figura 13 – Tela inicial da Construct 2 . . . . .	74
Figura 14 – Tela inicial da Game Maker Studio . . . . .	74
Figura 15 – Tela da Godot . . . . .	75
Figura 16 – Tela inicial da Unity . . . . .	75
Figura 17 – Tela inicial do Adobe Photoshop CS6 . . . . .	76
Figura 18 – Tela inicial do Adobe Premiere CS6 . . . . .	77
Figura 19 – Tela da ferramenta Trello . . . . .	78
Figura 20 – Cartão do Trello aberto . . . . .	79
Figura 21 – Distribuição mundial das versões do Android - Janeiro/2018 . . . . .	79
Figura 22 – Galaxy Tab E 9.6 polegadas . . . . .	80
Figura 23 – Samsung Galaxy Tab 2 7 polegadas . . . . .	81
Figura 24 – Protótipo inicial do minijogo Vestir-se . . . . .	83
Figura 25 – Protótipo inicial do minijogo Escovar os Dentes . . . . .	84
Figura 26 – Protótipo inicial do minijogo Hábitos de Alimentação e Segurança . . . . .	84
Figura 27 – Protótipo do jogo Colocar a Mesa . . . . .	85
Figura 28 – Protótipo do jogo Hábitos de Alimentação e Segurança . . . . .	86
Figura 29 – Protótipo dos jogos não desenvolvidos . . . . .	87
Figura 30 – Feedback positivo . . . . .	88
Figura 31 – Feedback negativo . . . . .	89
Figura 32 – Tela inicial do jogo . . . . .	89
Figura 33 – Tela do tutorial jogo de hábitos alimentares e segurança . . . . .	90
Figura 34 – Jogo de hábitos alimentares e segurança . . . . .	90
Figura 35 – Protótipo do ícone do jogo . . . . .	91
Figura 36 – Ícone do jogo . . . . .	91
Figura 37 – Tela do Trello, utilizando metodologia Personal Scrum . . . . .	92
Figura 38 – Etiquetas de prioridade do Trello . . . . .	93

Figura 39 – Tela com <i>feedback</i> positivo . . . . .	99
Figura 40 – Tela com <i>feedback</i> negativo . . . . .	100
Figura 41 – Jogo de arrumar a mesa . . . . .	100
Figura 42 – Tela de créditos . . . . .	103
Figura 43 – Mensagem de sair do jogo . . . . .	103
Figura 44 – Samsung Galaxy Tab 2 7 polegadas executando o jogo . . . . .	108
Figura 45 – Galaxy Tab E 9.6 polegadas executando o jogo . . . . .	109
Figura 46 – Gráfico de Frequência de respostas: Fator de usabilidade das crianças	112
Figura 47 – Gráfico de Frequência de respostas: Fator de experiência do jogador das crianças . . . . .	114
Figura 48 – Gráfico de Frequência de respostas: Fator de usabilidade dos adultos	117
Figura 49 – Gráfico de Frequência de respostas: Fator de experiência do jogador dos adultos . . . . .	119



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Prevalência de TEA no Sul do Brasil . . . . .	34
Tabela 2 – Relação de <i>User Stories</i> Minijogo 1 . . . . .	94
Tabela 3 – Tempo de trabalho estimado e real em horas e meses do Minijogo 1 . .	95
Tabela 4 – Relação de <i>User Stories</i> do Minijogo 2 . . . . .	101
Tabela 5 – Tempo de trabalho estimado e real em horas e meses do Minijogo 2 . .	102
Tabela 6 – Dados demográficos da avaliação final com crianças . . . . .	110
Tabela 7 – Dados demográficos da avaliação final com adultos . . . . .	115



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis de gravidade do Transtorno de Espectro Autista . . . . .	35
Quadro 2 – Diretrizes da <i>AbleGamers Foundation</i> . . . . .	40
Quadro 3 – Nível Básico . . . . .	41
Quadro 4 – Nível Intermediário . . . . .	42
Quadro 5 – Nível Avançado . . . . .	43
Quadro 6 – Princípios do <i>Design</i> de Interação. . . . .	45
Quadro 7 – Recomendações do GAIA. . . . .	46
Quadro 8 – Características Beneficiadas. . . . .	47
Quadro 9 – Tabela de comparação de jogos. . . . .	65
Quadro 10 – Comparação de <i>Game Engines</i> . . . . .	76
Quadro 11 – Resumo das especificações dos equipamentos utilizados . . . . .	81
Quadro 12 – Dados demográficos do teste preliminar . . . . .	96
Quadro 13 – Diretrizes avaliadas e sua utilização no desenvolvimento . . . . .	104
Quadro 14 – Questionário das crianças: Fator de Usabilidade . . . . .	111
Quadro 15 – Questionário das crianças: Fator de Experiência do Jogador . . . . .	113
Quadro 16 – Questionário dos adultos: Fator de Usabilidade . . . . .	116
Quadro 17 – Questionário dos adultos: Fator de Experiência do Jogador . . . . .	118



## LISTA DE SIGLAS

**APAE** Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais

**CDPD** Convenção Sobre Direitos das Pessoas com Deficiência

**CIF** Classificação Internacional de Funcionalidade Deficiência e Saúde

**ECA** Estatuto da Criança e do Adolescente

**ECD** Estrutura Cronológica da Deficiência

**GAIA** Guia de Acessibilidade de Interfaces *Web* com foco em aspectos do autismo

**GML** Game Maker Language

**ICIDH** Classificação Internacional de Impedimentos, Deficiências e Incapacidades

**IxD** *Design* de Interação

**MEEGA+** Model for Evaluating Educational Games

**ONU** Organização das Nações Unidas

**PECS** *Picture Exchange Communication System*

**SBGames** Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital

**TCC** Trabalho de Conclusão de Curso

**TEA** Transtorno de Espectro Autista



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO . . . . .	25
1.1	Motivação do Trabalho . . . . .	25
1.2	Objetivo Geral . . . . .	26
1.2.1	Objetivos Específicos . . . . .	26
1.3	Organização do Trabalho . . . . .	26
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .	29
2.1	Pessoas com deficiência . . . . .	29
2.1.1	Pessoas com Deficiência: Um Breve Histórico . . . . .	29
2.1.2	Reconhecimento das Pessoas com Deficiência . . . . .	30
2.1.3	Deficiência Psicossocial . . . . .	30
2.1.3.1	A Classificação ou Enquadramento da Deficiência Psicossocial . . . . .	31
2.1.3.2	Transtorno do Espectro Autista (TEA) . . . . .	32
2.1.4	Prevalência do Transtorno de Espectro Autista . . . . .	33
2.1.5	Graus do Transtorno de Espectro Autista . . . . .	34
2.2	Jogos em geral e Jogos educativos . . . . .	35
2.3	Jogos para Pessoas com Transtorno de Espectro Autista . . . . .	37
2.3.1	Acessibilidade . . . . .	39
2.3.1.1	Diretrizes de acessibilidade Cognitivas . . . . .	39
2.3.1.2	<i>Design</i> de Interação e os princípios propostos para crianças com Transtorno de Espectro Autista . . . . .	43
2.3.1.3	Guia de Acessibilidade de Interfaces <i>Web</i> com foco em aspectos do autismo . . . . .	45
2.4	Desenvolvimento de Jogos Digitais . . . . .	47
2.4.1	Projeto de jogos . . . . .	48
2.4.2	Processo de Desenvolvimento . . . . .	49
2.4.3	Personal Scrum . . . . .	49
2.4.4	Avaliação de jogos . . . . .	50
3	TRABALHOS RELACIONADOS . . . . .	53
3.1	Trabalhos acadêmicos . . . . .	53
3.1.1	Jecripe 2: estimulação da memória, atenção e sensibilização fonológica em crianças com Síndrome de Down . . . . .	54
3.1.2	<i>ComFiM: A Cooperative Serious Game to Encourage the Development of Communicative Skills between Children with Autism</i> . . . . .	54
3.1.3	<i>Using Serious Games to Improve Therapeutic Goals in Children with Special Needs</i> . . . . .	55

3.1.4	<i>Interaction Design Principles for Edutainment Systems: Enhancing the Communication Skills of Children with Autism Spectrum Disorders</i> . . . . .	56
3.1.5	<i>Gyroscope-Based Game Revealing Progress of Children with Autism</i> . . . . .	57
3.1.6	Comparação dos trabalhos científicos . . . . .	58
3.2	Jogos similares . . . . .	58
3.2.1	Funny Food . . . . .	59
3.2.2	Nico <i>Explore Your Bathroom</i> . . . . .	59
3.2.3	Pepi Bath Lite . . . . .	60
3.2.4	Jogos Educativos Crianças 5 . . . . .	61
3.2.5	Pictogramas.es . . . . .	62
3.2.6	TEO – Autismo . . . . .	62
3.2.7	Autastico . . . . .	63
3.2.8	AieLLO . . . . .	64
3.2.9	Comparação dos jogos . . . . .	64
4	METODOLOGIA . . . . .	67
4.1	Caracterização geral . . . . .	67
4.2	Técnicas/Instrumentos de Pesquisa utilizados . . . . .	71
4.3	Participantes e Ambiente . . . . .	72
4.4	Ferramentas Utilizadas . . . . .	73
5	GAME DESIGN . . . . .	83
5.1	Ideias Iniciais do <i>Game Design</i> . . . . .	83
5.2	Validação Preliminar dos protótipos . . . . .	85
5.3	Refinamento do <i>Game Design</i> . . . . .	85
5.3.1	Arrumar a mesa . . . . .	85
5.3.2	Hábitos de Alimentação e Segurança . . . . .	86
5.3.3	Jogos Previstos e Não Desenvolvidos . . . . .	86
5.4	Desenvolvimento dos Jogos . . . . .	87
5.4.1	Minijogo 1: Hábitos alimentares e segurança . . . . .	87
5.4.1.1	<i>User Stories</i> : Jogo de hábitos alimentares e segurança . . . . .	92
5.4.1.2	Avaliação preliminar . . . . .	95
5.4.1.2.1	Dados demográficos do teste . . . . .	96
5.4.1.2.2	Observações durante o teste . . . . .	96
5.4.1.2.3	Problemas e correções . . . . .	98
5.4.2	Minijogo 2: Arrumar a mesa . . . . .	99
5.4.2.1	User Stories Minijogo 2: Arrumar a mesa . . . . .	100
5.4.3	Outras Telas . . . . .	102



5.4.4	Diretrizes Avaliadas e Diretrizes Utilizadas . . . . .	103
6	<b>AVALIAÇÃO FINAL DO JOGO . . . . .</b>	<b>107</b>
6.1	Universo da Pesquisa . . . . .	107
6.2	Termos de Consentimento, Assentimento e Confidencialidade	107
6.3	Protocolos de Teste . . . . .	107
6.3.1	Equipamento utilizado com os responsáveis . . . . .	108
6.3.2	Equipamento utilizado com as crianças . . . . .	108
6.4	Problemas e correções - Minijogo 2 . . . . .	109
6.5	Resultados . . . . .	109
6.5.1	Análise dos dados das crianças . . . . .	109
6.5.1.1	Dados Demográficos . . . . .	110
6.5.1.2	Questões de Usabilidade . . . . .	110
6.5.1.3	Questões relativas à Experiência do Jogador . . . . .	112
6.5.1.4	Pontos Fortes e Fracos do Jogo . . . . .	115
6.5.2	Análise dos dados dos adultos . . . . .	115
6.5.2.1	Dados Demográficos . . . . .	115
6.5.2.2	Questões de Usabilidade . . . . .	115
6.5.2.3	Questões relativas à Experiência do Jogador . . . . .	117
6.5.2.4	Pontos Fortes e fracos do Jogo . . . . .	120
6.5.2.5	Comentários adicionais . . . . .	120
7	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .</b>	<b>121</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>123</b>
	<b>APÊNDICES . . . . .</b>	<b>129</b>
	<b>APÊNDICE A – ENTREVISTA 1 - REALIZADA COM A TERAPEUTA OCUPACIONAL . . . . .</b>	<b>131</b>
	<b>APÊNDICE B – ENTREVISTA 2 - REALIZADA COM A TERAPEUTA OCUPACIONAL . . . . .</b>	<b>133</b>
	<b>APÊNDICE C – ENTREVISTA 3 - REALIZADA COM A PROFESSORA . . . . .</b>	<b>135</b>
	<b>APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - AVALIAÇÃO PRELI- MINAR COM CRIANÇAS . . . . .</b>	<b>137</b>

APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO - AVALIAÇÃO PRELIMINAR COM CRIANÇAS .	141
APÊNDICE F – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE - AVALIAÇÃO COM CRIANÇAS . . . . .	145
APÊNDICE G – PROTOCOLO DE TESTE - AVALIAÇÃO PRELIMINAR COM CRIANÇAS . . . . .	147
APÊNDICE H – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - AVALIAÇÃO FINAL COM CRIANÇAS . . . . .	151
APÊNDICE I – PROTOCOLO DE TESTE - AVALIAÇÃO FINAL COM CRIANÇAS . . . . .	155
APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE - AVALIAÇÃO FINAL COM CRIANÇAS . . . . .	159
APÊNDICE K – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - AVALIAÇÃO FINAL COM PAIS E PROFISSIONAIS . . . . .	163
APÊNDICE L – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE - AVALIAÇÃO FINAL COM PAIS E PROFISSIONAIS . . . . .	167
APÊNDICE M – PROTOCOLO DE TESTE - AVALIAÇÃO FINAL COM PAIS E PROFISSIONAIS . .	169
APÊNDICE N – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE - AVALIAÇÃO FINAL COM PAIS E PROFISSIONAIS . . . . .	173

## 1 INTRODUÇÃO

O número de pessoas com deficiência vem crescendo no Brasil. Apesar do número de pessoas com Transtorno de Espectro Autista (TEA) não se destacar como outros (IBGE, 2010), este grupo de pessoas não deve ser deixado de lado. Estas pessoas podem ter dificuldades relacionadas à realização de tarefas do cotidiano, por vezes, por terem um ritmo de desenvolvimento mais lento (CARDOSO, 2014).

A tecnologia pode ser um fator de ajuda no desenvolvimento de crianças com Transtorno de Espectro Autista. Muitos aplicativos e jogos têm sido desenvolvidos pensando no aprendizado dessas crianças. Alguns exemplos que podem ser citados são: *Funny Food*, *Nico Explore Your Bathroom*, *TEO – Autismo* e *Sounds for Toddlers*.

Alguns desses jogos também são voltados para crianças com TEA mas, no geral, são desenvolvidos com propósitos mais específicos como para melhoria de leitura, cuidados de higiene pessoal, para atenção, entre outros. A questão é que não trabalham contextos do cotidiano como um todo.

É preciso pensar em um jogo com propósito mais amplo para as crianças, onde não seja necessária a intervenção dos pais para utilização e que, através dele, a criança possa se divertir e aprender ao mesmo tempo.

Pensando nisto e na dificuldade de no aprendizado para realização de atividades da vida diária enfrentada por estas crianças, surgiu a proposta deste trabalho.

O desenvolvimento do jogo foi possível pela através da utilização de um processo de desenvolvimento de *software* para nortear as atividades, da metodologia de desenvolvimento Personal Scrum, para organizar a prioridade, e também pela utilização de uma *engine* de desenvolvimento de jogos.

Foram realizadas duas etapas de testes com usuários para validar o jogo durante e após o desenvolvimento ter sido concluído. Após a aplicação dos protocolos de teste, foi submetido um questionário a todos os avaliados, que serviu para validar o trabalho desenvolvido.

### 1.1 Motivação do Trabalho

A motivação deste trabalho é o desenvolvimento de um jogo para *tablet*, composto de vários mini jogos que tenham como tema as tarefas do cotidiano.

Esses mini jogos visam aumentar a autonomia e independência, auxiliando as crianças com TEA de forma a diminuir a dificuldade na realização de atividades da vida diária, ensinando-a a como realizar estas atividades de forma segura. Este desenvolvimento foi apoiado pelos conhecimentos obtidos durante a realização do curso de Engenharia de *Software*.

## 1.2 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é a aplicação de técnicas de Engenharia de *Software* e Diretrizes de Acessibilidade no desenvolvimento de um jogo para *tablet*, direcionado a crianças com Transtorno de Espectro Autista.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

Para chegar ao objetivo da realização deste trabalho, foi necessária a realização de várias etapas como objetivos específicos, dentre as quais estão:

- Identificar diretrizes de acessibilidade que podem ser usadas com foco no TEA;
- Identificar aspectos de Engenharia de *Software* envolvidos no processo de desenvolvimento;
- Desenvolver jogo aplicando as diretrizes de acessibilidade e os aspectos de Engenharia de *Software*;
- Validar a versão final junto aos alunos e professores da APAE.

## 1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte forma:

No Capítulo 2, são abordados aspectos sobre pessoas com deficiência, o histórico das pessoas com deficiência; a classificação das deficiências, a deficiência psicossocial e o Transtorno de Espectro Autista, além de legislação e dados sobre pesquisas relevantes envolvendo pessoas com Transtorno de Espectro Autista.

Também estão cobertos alguns aspectos sobre jogos educativos e jogos para pessoas com deficiência; conceitos de acessibilidade e suas diretrizes, além do *design* de interação e recomendações de acessibilidade focados em pessoas com Transtorno de Espectro Autista.

Ainda neste capítulo, são abordados aspectos sobre Engenharia de *Software*, o processo de Desenvolvimento de Jogos Digitais e metodologias de desenvolvimento como o *Personal Scrum*.

No Capítulo 3, são tratados os trabalhos relacionados com o tema deste trabalho e uma comparação deles com os objetivos que se busca atingir.

Por sua vez, no Capítulo 4, são tratados os aspectos metodológicos, além de técnicas e instrumentos, dados iniciais sobre participantes e o ambiente da pesquisa e ferramentas que serão utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho.

No Capítulo 5, são apresentados conceitos relativos a *game design* e os protótipos criados durante a relação do trabalho, juntamente com os resultados preliminares de validação.

No Capítulo 6 estão os resultados da avaliação final realizada após o desenvolvimento dos jogos propostos.

Por fim, no Capítulo 7, conclui-se o trabalho apresentando as considerações sobre sua realização, as dificuldades encontradas, e recomendações que podem ser consideradas na realização de trabalhos futuros relacionados ao desenvolvimento de jogos digitais.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são abordados os aspectos sobre pessoas com deficiência e os tipos de deficiência que são o foco deste trabalho, mais especificamente o Transtorno de Espectro Autista. Além desses assuntos, serão abordados também tópicos específicos sobre jogos educativos, jogos para pessoas com deficiência psicossocial e jogos voltados a pessoas com deficiência de modo mais amplo.

### 2.1 Pessoas com deficiência

Para efeitos de esclarecimento, neste trabalho, colocamos na definição de pessoa com deficiência, conforme o Estatuto da Pessoa com deficiência em seu Art. 2º:

Consideram-se pessoas com deficiência aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2015).

A partir do censo realizado no ano de 1991, começaram a ser coletados dados sobre as pessoas com deficiência. Mesmo assim, as informações solicitadas eram poucas. Já no censo de 2010, os dados demográficos eram mais detalhados, pois a pesquisa coletou detalhes como idade, escolaridade, sexo, além de outros dados, sendo mais específica (IBGE, 2010). Ainda, no censo do ano 2000, foi possível obter informações ainda mais específicas sobre as pessoas com deficiência, devido ao aumento do número de pesquisas na área (RIZZINI; MENEZES; LEITE, 2010).

Segundo a pesquisa do Censo 2010, há aproximadamente 2.617.025 pessoas com deficiência mental<sup>1</sup> no Brasil. Já no que se refere ao estado do Rio Grande do Sul, a pesquisa apontou cerca de 163.008 pessoas com deficiência mental (IBGE, 2010).

#### 2.1.1 Pessoas com Deficiência: Um Breve Histórico

A história de pessoas com deficiência foi marcada por uma evolução contínua, embora lenta, até o século 19. Essa época foi reconhecida como uma época de exclusão, onde prevaleceu o modelo de rejeição social, composto de fundamentos negativos sobre pessoas com deficiência.

Em um segundo momento, houve uma época reconhecida como um período de segregação, que ocorreu por volta de 1910. Essa estrutura era conhecida como modelo assistencialista, em que o governo enclausurava pessoas com deficiência em instituições terminais, mas lhes concedia alguma atenção básica (SASSAKI, 2012b).

<sup>1</sup> Embora no Censo tenha sido utilizado o termo deficiência mental de forma mais ampla, neste trabalho será utilizado o termo “deficiência psicossocial”, conforme definido em Sasaki (2012b) por ser voltado aos indivíduos com TEA.

No início dos anos 40, com o surgimento de serviços públicos e particulares de reabilitação física e profissional, foi identificada a época de integração. Essa época sofreu inspiração da Declaração dos Direitos Humanos (1948). Um grande marco para pessoas com deficiência foi a entrada da época da inclusão, onde ocorreram movimentos de luta, manifestados no Brasil em 1979. A partir deste ponto, surgiram modelos inclusivos de estrutura onde as pessoas com deficiência eram incluídas na sociedade.

Segundo Sasaki (2012b), os três movimentos essenciais são:

- Classificação Internacional de Impedimentos, Deficiências e Incapacidades (ICIDH, na sigla em inglês)
- Classificação Internacional de Funcionalidade Deficiência e Saúde (CIF)
- Convenção Sobre Direitos das Pessoas com Deficiência (CDPD)

Ainda conforme Sasaki (2012b), os modelos inclusivos foram fundamentais para a sistematização da Estrutura Cronológica da Deficiência (ECD). Esta estrutura é de extrema importância pois, com ela, é possível enquadrar mais adequadamente uma deficiência utilizando os critérios de classificação. Desta forma, um tipo de deficiência como a psicossocial se encaixaria mais claramente, conforme veremos na subseção 2.1.3 e suas subseções.

### 2.1.2 Reconhecimento das Pessoas com Deficiência

Em 2006, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu os direitos de Pessoas com Deficiência através da Convenção Sobre Direitos das Pessoas com Deficiência. (SASSAKI, 2012a) Porém, para os brasileiros, este reconhecimento demorou um pouco mais: apenas em 2008 o Congresso Nacional homologou o Decreto Legislativo 186, de 09/07/2008 (BRASIL, 2008) e tornou público em 2009, por meio do Decreto 6.949, de 25/08/2009 (BRASIL, 2009).

Além destas, pode-se destacar ainda a Lei 12.764 de 27/12/2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno de Espectro Autista, que em seu Art. 1º, inciso VIII, estabelece como diretriz o estímulo à pesquisa científica, ainda que dê ênfase às pesquisas voltadas a “estudos epidemiológicos, tendentes a dimensionar a magnitude e as características do problema relativo ao transtorno do espectro autista no País” (BRASIL, 2012).

### 2.1.3 Deficiência Psicossocial

A deficiência psicossocial consta na classificação da Organização Mundial da Saúde e a abrangência do termo **psicossocial** está definida na Classificação Internacional de Funcionalidade Deficiência e Saúde (CIF), sob a identificação b122, onde consta a seguinte definição:



São as funções mentais de modo geral, que, à medida que se desenvolvem ao longo da vida, são necessárias para o entendimento e integração construtiva da função mental que leva à formação de habilidades sociais para se estabelecer as interações sociais de reciprocidade em termos de significado e propósito <sup>2</sup> (ORGANIZATION, 2017).

A deficiência psicossocial também é chamada, algumas vezes, de deficiência psiquiátrica ou deficiência por saúde mental. Para que se possa compreender melhor esta deficiência, é preciso entender a estrutura cronológica e os modelos de estrutura (SASSAKI, 2012a).

### 2.1.3.1 A Classificação ou Enquadramento da Deficiência Psicossocial

Para que se possa classificar ou definir adequadamente uma deficiência, pode-se tomar por base os fatores e momentos da sequência cronológica, conforme definido por Sasaki (2012b), que são os seguintes:

- 1º momento - Qual a causa (ou origem): doenças e outras condições de saúde, acidentes, guerras, violências etc.
- 2º momento - Qual o tipo de impedimento: de natureza física, psíquica, intelectual, visual, auditiva e múltipla.
- 3º momento - Deficiência (ou sequela do impedimento): categorias deficiência física, deficiência psicossocial, deficiência intelectual, deficiência visual, deficiência auditiva e deficiência múltipla, e seus respectivos tipos.
- 4º momento - Incapacidade (ação do ambiente): barreiras naturais e/ou construídas e/ou atitudinais que, em interação com uma pessoa com deficiência, impõem uma incapacidade (limitação, dificuldade) sobre a pessoa.

Sendo assim, (SASSAKI, 2012b) estabelece que os momentos da sequência podem ser resumidos ao seguinte conjunto:

- 1º momento: O ambiente dá origem à CAUSA.
- 2º momento: A causa produz IMPEDIMENTO na pessoa.
- 3º momento: O impedimento se transforma em DEFICIÊNCIA.
- 4º momento: A interação das barreiras ambientais com uma pessoa com deficiência determina uma INCAPACIDADE nessa pessoa.

A deficiência psicossocial pode se apresentar, conforme exemplo dado por Sasaki (2012b), com base na ocorrência dos seguintes fatores:

---

<sup>2</sup> Traduzido do original em inglês.

- 1º. Causa: um trauma psiquiátrico em situação de guerra ou conflito urbano.
- 2º. Impedimento: uma lesão de natureza psíquica, do tipo transtorno bipolar.
- 3º. Deficiência: categoria deficiência psicossocial, tipo (qualquer uma das dezenas de sequelas resultantes da fase aguda dos transtornos mentais).
- 4º. Incapacidade: barreiras atitudinais que, em interação com uma pessoa com deficiência psicossocial, lhe impõem a incapacidade ou dificuldade de conviver em escolas comuns ou ambientes convencionais de trabalho.

De acordo com Sul e Faders (2011), em virtude de suas características, o TEA se enquadra no grupo das deficiências psicossociais.

### 2.1.3.2 Transtorno do Espectro Autista (TEA)

O Transtorno de Espectro Autista (TEA) é uma condição de desenvolvimento neurológico, ou seja, desordens complexas no desenvolvimento do cérebro. Esses distúrbios são caracterizados pela dificuldade na comunicação social e comportamentos repetitivos (MOREIRA; SILVA; MELO, 2016).

Segundo Association et al. (2014), o TEA inclui basicamente quatro classificações de transtornos: o Autístico, de Asperger, o Desintegrativo da Infância, e o Transtorno Global ou Invasivo do Desenvolvimento sem outra especificação.

Como os principais critérios para identificar o TEA são observados durante o desenvolvimento da criança e suas interações, às vezes pode ser difícil identificar o transtorno de início.

Durante diferentes momentos da vida, pessoas com Transtorno de Espectro Autista podem ter dificuldade com aprendizado. Essa dificuldade pode se manifestar tanto em tarefas escolares quanto no aprendizado de atividades da vida diária, como por exemplo, escovar os dentes, tomar banho, entre outras.

Seu diagnóstico é feito através de observação do comportamento e entrevistas com os responsáveis. Geralmente antes dos 3 anos de idade é possível observar os sintomas do TEA. Mas com 18 meses já é possível fazer o diagnóstico (DIAGNÓSTICO..., 2013).

Sabe-se que a inclusão da pessoa com deficiência é um processo difícil dependendo do ambiente em que esta pessoa está inserida. Mesmo assim, a busca por formas de inclusão e a utilização de ferramentas que auxiliem nessa inclusão aumenta a cada dia. Isso não se deve ao fato de haver mais pessoas com deficiência, mas pela forma como a sociedade tem lidado com a presença desses indivíduos.

A existência da regulamentação da inclusão através da legislação, no Art. 208, inciso III da Constituição Federal de 1988 que trata do atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988) e o Estatuto da Criança e do Adolescente de 1990 (conhecido como ECA) em seu

Art. 3º, parágrafo único que assegura a igualdade de direitos a todas as crianças (BRASIL, 1990).

Também podemos incluir nesta lista o Decreto Legislativo 186 do ano de 2008, que aprova o texto da Convenção Sobre Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007 (BRASIL, 2008), além do Decreto Legislativo 6949 de 25/08/2009, que trata da sua promulgação (BRASIL, 2009).

Segundo o Brasil (2008), deve-se “promover, proteger e assegurar o exercício pleno e equitativo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência e promover o respeito pela sua dignidade inerente”.

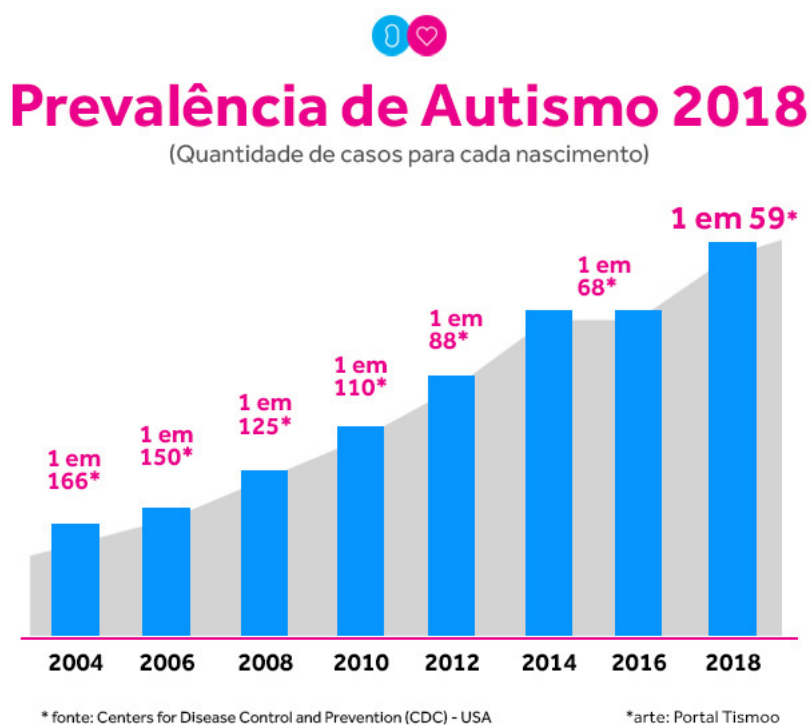
Contudo, a inclusão e o respeito à pessoa com deficiência não devem acontecer apenas porque exista uma legislação que a regulamente, mas também porque somos todos parte da sociedade, tendo uma deficiência ou não. O objetivo deve ser sempre incluir a todas as crianças e adultos, e proporcionar-lhes a chance de serem independentes e contribuir para a construção de nossa sociedade.

#### **2.1.4 Prevalência do Transtorno de Espectro Autista**

Segundo apurado em matéria divulgada em Tismoo (2018), em abril de 2018, o governo dos Estados Unidos divulgou a atualização dos números de prevalência do Transtorno de Espectro Autista, que era de 1 para cada 59 crianças (referente a dados de 2014). O número anterior era de 1 para cada 68 crianças. Este número foi divulgado em 2016 (usando dados referentes a 2012), o que representa um aumento de 15%, conforme mostra a Figura 1:

Já quando pesquisado acerca da prevalência do TEA no Brasil, não foi encontrada uma pesquisa que abordasse o país como um todo. Mesmo assim, conforme pesquisa realizada por Beck (2017), com relação à região Sul do Brasil entre os meses de dezembro de 2016 e maio de 2017, constatou-se que a estimativa de prevalência para cada 10.000 crianças no Rio Grande do Sul era de 3,31. Já em Santa Catarina o número subia para 3,94 e no Paraná, a mesma pesquisa apontou 4,32 em cada 10.000 crianças, conforme a Tabela 1.

Figura 1 – Prevalência do TEA nos Estados Unidos



Fonte: Tismoo (2018)

Tabela 1 – Prevalência de TEA no Sul do Brasil

Estado	RS	SC	PR
Número de instituições	212	195	222
Taxa de resposta	10,4%	19,8%	2,3%
Número de casos relatados	447	730	77
Sexo masculino	323 (72,3%)	479 (65,6%)	61 (79,2%)
Sexo feminino	124 (27,7%)	251 (34,4%)	16 (20,8%)
Prevalência (para cada 10.000)	3,31	3,94	4,32

Fonte: Adaptado de Beck (2017)

### 2.1.5 Graus do Transtorno de Espectro Autista

Conforme Association et al. (2014), a gravidade do TEA é dividida em níveis e baseia-se em seus prejuízos relacionados à habilidade de comunicação social e em padrões de comportamento restritos e repetitivos.

Assim, basicamente o grau de TEA que um indivíduo apresenta é classificado conforme a necessidade de suporte e/ou dependência.

Association et al. (2014) define ainda que os níveis considerados variam entre: nível 3 (severo), nível 2 (moderado) e nível 1 (leve).

Também é estabelecido que esta gravidade pode variar de acordo com o tempo e tratamento.

Uma síntese destes níveis é apresentada no Quadro 1:

Quadro 1 – Níveis de gravidade do Transtorno de Espectro Autista

Nível	Tipo de apoio	Habilidades de comunicação social	Inflexibilidade de comportamento
Nível 3	Necessitam de muito apoio e suporte.	Carência de habilidades de comunicação verbal e não verbal, com prejuízos graves de funcionamento, limitações ao iniciar interações sociais e resposta mínima a brechas sociais.	Muita dificuldade para lidar com mudanças de ambiente e rotina. Comportamentos restritos e repetitivos interferem em todo seu ambiente. Tem enorme dificuldade para mudar o foco ou as ações.
Nível 2	Necessitam de apoio.	Carências graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal; danos sociais visíveis mesmo com apoio; Dificuldade para iniciar interações sociais e resposta reduzida a brechas sociais.	Dificuldade para lidar com a mudanças de ambiente e rotina. Comportamentos restritos e repetitivos aparecem com frequência e interferem no desempenho em uma série de modos. Dificuldade para mudar o foco ou as ações.
Nível 1	Necessitam de pouco apoio.	Carências na comunicação social são prejudicadas na ausência de apoio. Limitação para iniciar interações sociais e respostas atípicas ou sem sucesso a brechas sociais.	Inflexibilidade de comportamento e dificuldade em mudar de rotina. A organização e o planejamento são problemas que podem gerar obstáculos à sua independência.

Fonte: Adaptado de Association et al. (2014)

## 2.2 Jogos em geral e Jogos educativos

Antes de introduzir o assunto de jogos educativos, precisamos definir o conceito de jogo: Salen e Zimmerman (2012) fizeram uma comparação de várias definições com suas qualidades únicas de porquê serem um jogo. Ao final dessa comparação, chegaram à conclusão de que jogo é um sistema que interage com os jogadores, envolvendo-se em um conflito artificial mediado por um conjunto de regras e tendo um determinado objetivo.

Schell (2011) também evidenciou as qualidades únicas de cada definição estudada para definir jogo de forma mais sucinta. As qualidades são apresentadas abaixo:

- Jogos são jogados voluntariamente;
- Jogos têm objetivos;
- Jogos têm conflitos;
- Jogos têm regras;
- Jogos têm que levar à derrota ou à vitória;
- Jogos são interativos;
- Jogos têm desafios;
- Jogos podem criar valores internos próprios;
- Jogos envolvem os jogadores;
- Jogos são sistemas fechados, formais.

Pensando em englobar as 10 qualidades de jogos, chegou então à seguinte definição: “Um jogo é uma atividade de solução de problemas, encarada de forma lúdica (SCHELL, 2011, p. 95)”.

Segundo Hamze (2008), a palavra jogo vem do latim *iocus*, que significa brincadeira, divertimento. O jogo é um impulso natural da criança que estimula o pensamento, ordenação de tempo e espaço e integra a personalidade afetiva, social e cognitiva da criança.

Isso quer dizer que os jogos, sejam educativos ou para entretenimento, servem como ferramenta potencial para a apreensão e reconhecimento de habilidades e sua manutenção, atuando como uma ferramenta de apoio para o aprendizado do indivíduo.

Existem vários exemplos de atividades que podem ser propostas em jogos educativos, tais como: reconhecimento de cores, formas, números, letras e objetos de uso diário.

Os jogos educativos podem ser apresentados de diferentes formas, como por exemplo físicos e digitais ou computadorizados.

Com o visível avanço da tecnologia, cada vez mais crianças têm contato com novas tecnologias. Essas tecnologias podem ser apresentadas em casa pelos pais como um meio de distração e aprendizado ou até mesmo na escola como ferramenta de auxílio na aprendizagem. Os jogos digitais podem ser utilizados em diferentes níveis de ensino, desde a pré-escola, com conteúdo para crianças menores até adultos cursando o ensino superior.

A utilização de jogos educacionais pode trazer muitas vantagens para o processo de aprendizagem por despertar a atenção da criança para aquela atividade, pois quando a criança não tem interesse por uma atividade ela acaba perdendo a motivação para realizá-la. Segundo Savi e Ulbricht (2008) os jogos digitais podem proporcionar alguns

benefícios durante os processos de ensino e de aprendizagem. Dentre esses benefícios, podemos enumerar os seguintes:

- **Efeito motivador:** Incentivam o jogador por serem atividades divertidas.
- **Facilitador do aprendizado:** Facilitam pela possibilidade de abranger várias áreas de conhecimento simultaneamente.
- **Desenvolvimento de habilidades cognitivas:** Através dos desafios propostos pelos jogos, ocorre o desenvolvimento intelectual, pois com esses desafios a criança necessita de criatividade e tomar decisões buscando a resolução de determinados problemas.
- **Aprendizado por descoberta:** Ajuda no desenvolvimento das capacidades de exploração, experimentação e colaboração.
- **Experiência de novas identidades:** Os jogos digitais dão a possibilidade passar por novas experiências em diferentes identidades.
- **Socialização:** Ocorre pela aproximação com outros jogadores para a cooperação nos jogos ou pela competitividade.
- **Coordenação motora:** Muitos jogos possibilitam por meio de suas tarefas o desenvolvimento da coordenação motora.
- **Comportamento de *expert*:** Jogadores que jogam determinados jogos se tornam *experts* em atividade proposta pelo jogo.

### 2.3 Jogos para Pessoas com Transtorno de Espectro Autista

Segundo Abrantes (2010), os jogos favorecem a construção do conhecimento, mas devem ser bem planejados e aplicados com objetivos definidos, levando em conta a idade e as limitações de cada aluno.

Abrantes (2010) afirma ainda que esses jogos podem ser projetados tanto para uso independente da criança quanto para uso com o auxílio de outra pessoa, seja pai, mãe ou professor. No caso da criança na escola, é importante notar que o papel do professor nestes casos é o de mediador.

Segundo Dias e Rosano (2013), a aprendizagem depende da motivação. Observando as necessidades e os interesses dos alunos, despertando confiança, autonomia, curiosidade e iniciativa, o professor estará ajudando seus alunos na construção do seu saber.

Mesmo nos jogos de uso independente, essa característica também deve ser respeitada para que o auxílio na construção e reforço dos saberes seja possível.

Sendo assim, no caso de jogos para pessoas com TEA, deve-se focar sempre em objetivos bem definidos, de forma que o aprendizado e seu reforço não sejam prejudicados por distrações ou excesso de informação.

Os jogos digitais podem ser aliados no processo de interação dos pais e educadores com as crianças com alguma deficiência (NETO; SILVA; PEREIRA, 2018). Além disso, os jogos digitais podem contribuir em outros aspectos do desenvolvimento da criança. Segundo Pena et al. (2017), os exercícios recreativos são essenciais para que as crianças possam se desenvolver mental e fisicamente.

Hussain et al. (2016) afirma que as crianças com Transtorno de Espectro Autista tendem a ser mais receptivas a utilizar jogos em dispositivos móveis devido à interface de toque na tela e portabilidade do dispositivo. Esses recursos fornecem uma interação intuitiva, auxiliando a criança a manter seu foco.

Ainda, segundo Hussain et al. (2016), dessa forma os jogos e outros tipos de mídia eletrônica podem auxiliar na aprendizagem e desenvolvimento de habilidades sociais da criança, pois oferecem meios de aprendizagem interativa, especialmente quando combinam recursos multimídia com interfaces tangíveis.

Apesar dos jogos auxiliarem no desenvolvimento de crianças com TEA, é necessário ter cuidado com conteúdos multimídia em excesso, pois podem apresentar obstáculos no aprendizado.

Segundo Souza (2010), “alguns pesquisadores enfatizam que desenvolvedores e *designers* instrucionais devem considerar o processo cognitivo associado à aprendizagem, minimizando qualquer carga cognitiva desnecessária”.

Moura et al. (2016) ressaltam em seu trabalho que muitos jogos para crianças com Transtorno de Espectro Autista são desenvolvidos sem nenhuma pesquisa com profissionais da área e tratando as crianças como um público geral sem diferenciar as dificuldades de aprendizado.

Ainda segundo Moura et al. (2016), através de uma pesquisa, foi possível estabelecer pontos importantes do *design* do jogo, como usar uma maior diversidade de cores, entre elas cores suaves e intensas.

Outro ponto identificado foi a importância da utilização de ícones criados com base no *Picture Exchange Communication System*<sup>3</sup> (PECS). A importância do uso de PECS se deu pelo fato de muitas crianças estarem habituadas ao uso de imagens desta categoria (MOURA et al., 2016).

Segundo o site da fonoaudióloga Chequer (2016), este sistema pode ser utilizado em diversos casos em que a criança tenha dificuldades de comunicação, tais como Paralisia Cerebral, Síndrome de Down e Transtorno de Espectro Autista.

---

<sup>3</sup> *Picture Exchange Communication System* (PECS) é um sistema de comunicação através da troca de figuras, basicamente ele auxilia na comunicação de crianças que tem dificuldade em falar através de troca de símbolos.



### 2.3.1 Acessibilidade

Os sistemas interativos computacionais voltados ao uso de pessoas com deficiência precisam atender a critérios de qualidade específicos para que possam ser utilizados por essas pessoas. Esses critérios são conhecidos como critérios de acessibilidade. No Portal de Acessibilidade do Governo Brasileiro, está definido que “o termo acessibilidade significa incluir a pessoa com deficiência na participação de atividades como o uso de produtos, serviços e informações.” (BRASIL, 2017)

Já para o site Game Accessibility Guidelines (GUIDELINES, 2018): “Acessibilidade significa evitar barreiras desnecessárias que impedem que pessoas com diversas deficiências acessem ou aproveitem sua saída”. Para alcançar esses objetivos, existem os guias de acessibilidade, que têm a finalidade de tornar as aplicações mais acessíveis, tanto quanto possível.

Existem guias específicos voltados para aspectos como visão, mobilidade, audição e cognição, entre outros. Neste trabalho são destacadas as diretrizes cognitivas. Também são apresentados princípios de *design* e recomendações de acessibilidade de interface para pessoas com autismo.

#### 2.3.1.1 Diretrizes de acessibilidade Cognitivas

Segundo a AbleGamers (2018), é possível implementar opções simples que podem agregar usuários independentemente do distúrbio cognitivo, seja ele leve ou mais grave. A AbleGamers (2018) afirma ainda que não existe uma maneira correta para se jogar. Isso acontece mais ainda a jogadores com deficiência, que jogam conforme sua deficiência permite. Justamente por isso o desenvolvimento de opções de acessibilidade em jogos é muito importante.

Suas diretrizes são escritas por desenvolvedores e jogadores com deficiências. Elas estão divididas em três níveis. No Quadro 2 são abordadas as diretrizes que podem contribuir com este trabalho.

Quadro 2 – Diretrizes da *AbleGamers Foundation*

<b>Id</b>	<b>Nível<sup>4</sup></b>	<b>Diretriz</b>
1	Um	Tutorial
2	Um	Níveis de dificuldade
3	Dois	Níveis de treinamento
4	Dois	Menus intuitivos
5	Três	Configurações de velocidade
6	Três	Marcação inimiga

Fonte: Traduzido de AbleGamers (2018)

As diretrizes da *Game Accessibility Guidelines* (GUIDELINES, 2018) foram geradas através de um esforço colaborativo de grupos de estúdios, especialistas e acadêmicos desde 2012.

Os jogos são entretenimento, cultura, socialização, coisas que significam a diferença entre existir e viver. Para deficiências profundas, isso vai ainda mais longe, com jogos que significam terapia, alívio da dor, escapismo e independência <sup>5</sup> (GUIDELINES, 2018).

Segundo o site *Game Accessibility Guidelines* (GUIDELINES, 2018), as diretrizes foram separadas em três níveis: básico, intermediário e avançado.

As diretrizes do nível básico são fáceis de implementar e possuem um grande alcance. Esse nível abrange problemas mais comuns de acessibilidade. Mesmo sendo um nível básico, contribui para um grande número de jogadores com deficiência. O Quadro 3 apresenta as diretrizes do nível básico para diretrizes que contribuem com a promoção de acessibilidade para pessoas com comprometimento cognitivo.

<sup>5</sup> Traduzido do original.

Quadro 3 – Nível Básico.

---

<b>Id</b>	<b>Diretriz</b>
1	Permitir que o jogo seja iniciado sem a necessidade de navegar por vários níveis de menus.
2	Usar tamanho de fonte padrão de fácil leitura .
3	Usar linguagem clara e simples.
4	Usar formatação simples de texto não criptografado.
5	Incluir tutoriais interativos.
6	Permitir que os jogadores avancem através de <i>prompts</i> de texto em seu próprio ritmo.
7	Evitar cintilar imagens e padrões repetitivos.

---

Fonte: Traduzido de Guidelines (2018)

Para implementar as diretrizes do nível intermediário, é preciso ter planejamento e esforço, já que a implementação dessas diretrizes beneficia os jogadores pela melhoria do *design* do jogo. No Quadro 4, estão as diretrizes de nível intermediário de acessibilidade para pessoas com comprometimento cognitivo.

Quadro 4 – Nível Intermediário.

<b>Id</b>	<b>Diretriz</b>
8	Incluir ajuda / orientação / dicas contextuais no jogo.
9	Indicar / permitir lembrete dos objetivos atuais durante o jogo.
10	Indicar / permitir lembrete de controles durante o jogo.
11	Incluir um meio de praticar sem falhas, como um nível de prática.
14	Empregar uma estrutura de narrativa simples e clara.
13	Se usar uma narrativa abrangente longa, forneça resumos de progresso.
15	Garantir que nenhuma informação essencial (especialmente instruções) seja transmitida apenas por texto, reforçada com recursos visuais e / ou de fala.
16	Dê indicações claras de que os elementos interativos são interativos.
17	Fornecer uma opção para desativar / ocultar o movimento do plano de fundo.
18	Suporte a <i>chat</i> de voz, bem como texto para jogos <i>multiplayer</i> .
19	Fornecer miniaturas de jogabilidade com jogos salvos.
20	Fornecer controles de volume separados ou mudo para efeitos, fala e plano de fundo / música.
21	Garantir que as escolhas de som / música para cada objeto / evento-chave sejam distintas entre si.
22	Incluir uma opção para ajustar a velocidade do jogo.
23	Fornecer uma escolha de cor de texto, escolha de baixo / alto contraste como um mínimo.
24	Destacar palavras importantes.

Fonte: Traduzido de Guidelines (2018)

Já a categoria avançada necessita de adaptações complexas, com custo mais alto. As diretrizes dessa categoria são usadas em situações bem específicas do jogo. As diretrizes de nível avançado são apresentadas no Quadro 5.

## Quadro 5 – Nível Avançado.

<b>Id</b>	<b>Diretriz</b>
25	Fornecer uma opção para desativar sangue e violência.
26	Proporcionar dublagens pré-gravadas para todo o texto, incluindo menus e instaladores.
27	Evitar qualquer movimento ou evento inesperado súbito.
28	Permitir que todas as narrativas e instruções sejam repetidas.
29	Usar <i>chat</i> baseado em símbolos ( <i>smileys</i> etc).
30	Fornecer uma opção para desativar / ocultar todos os elementos não interativos.

Fonte: Traduzido de Guidelines (2018)

As categorias foram separadas e baseadas no que se desejava, procurando manter o equilíbrio dos seguintes itens: alcance (pelo número de pessoas que venham a se beneficiar), impacto (pela diferença que pode ser feita por essas pessoas) e valor (custo para implementar).

O site Game Accessibility Guidelines (GUIDELINES, 2018) destaca que é importante para tirar o máximo de proveito das diretrizes seguir alguns processos antes. São eles:

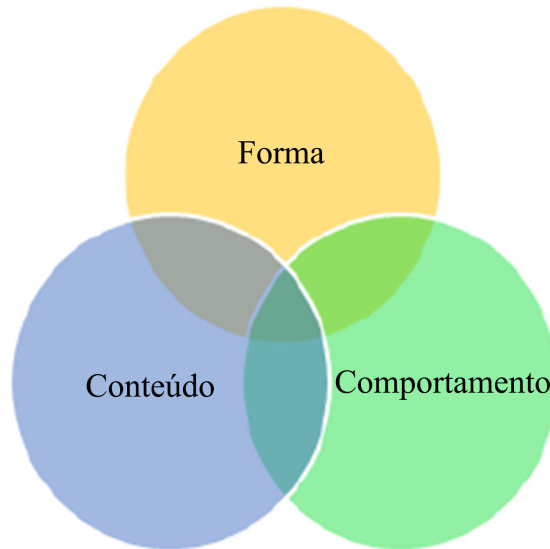
- Familiarizar-se com as diretrizes: revisar as diretrizes antes de iniciar o trabalho.
- Avaliar e planejar: é preciso decidir quais diretrizes são apropriadas para o seu jogo.
- Priorizar e agendar: verificar o impacto das diretrizes que serão implementadas e decidir fases do desenvolvimento para implementá-las conforme sua relevância.
- Além implementar as diretrizes, é muito importante fazer testes, incluindo nesses testes alguns jogadores com deficiência.
- Informar: não esconder os recursos de acessibilidade em menus de configuração e falar sobre eles sempre que possível (como em dicas nas telas de carregamento, por exemplo).
- Rever e aprender: é possível coletar dados para avaliação, dentre eles: número de jogadores e diretrizes utilizadas, entre outros, para ajudar em projetos futuros.

### 2.3.1.2 *Design* de Interação e os princípios propostos para crianças com Transtorno de Espectro Autista

Conforme Hussain et al. (2016), o *Design* de Interação (IxD) é a disciplina que trata de desenvolver produtos interativos para auxílio às pessoas no seu cotidiano. Define

o comportamento de sistemas e se preocupa com forma e conteúdo, relacionando-os com o comportamento do sistema e a entrada do usuário. A IxD consiste de três dimensões: a forma, o comportamento e o conteúdo, conforme a Figura 2:

Figura 2 – As três dimensões do *Design* de Interação



Fonte: Traduzido de Hussain et al. (2016)

Para facilitar no desenvolvimento deste trabalho, buscou-se destacar os princípios de IxD (HUSSAIN et al., 2016), divididos nas três dimensões e apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Princípios do *Design* de Interação.

Id	Categoria	Princípio
1	Forma	Interface de usuário
2	Forma	Número de figuras
3	Forma	Tamanho da tela
4	Forma	Ícone
5	Forma	Cor
6	Conteúdo	Guiar o usuário através da aplicação
7	Conteúdo	Seção do administrador
8	Conteúdo	Sistema de comunicação com troca de figuras
9	Conteúdo	Áudio
10	Conteúdo	Vocabulário
11	Conteúdo	Enviar fotos
12	Conteúdo	Pronúncia
13	Comportamento	Parâmetros de avaliação
14	Comportamento	Vida nas imagens
15	Comportamento	Navegação

Fonte: Hussain et al. (2016)

### 2.3.1.3 Guia de Acessibilidade de Interfaces *Web* com foco em aspectos do autismo

O GAIA (Guia de Acessibilidade de Interfaces *Web* com foco em aspectos do autismo) é um conjunto de recomendações de acessibilidade *web* elaborado para auxiliar no desenvolvimento de *websites* com foco no uso de dispositivos multitoque.

Segundo Britto (2016), foram pesquisados trabalhos entre 2005 e 2015 para realização das recomendações. Após a realização da pesquisa foram identificadas 107 recomendações, que foram agrupadas em 10 categorias através da técnica de diagrama de afinidades. Após a finalização das atividades necessárias, obteve-se um total de 28 recomendações apoiando o desenvolvimento de *websites* e aplicativos voltados a pessoas com Transtorno de Espectro Autista.

O Quadro 7 apresenta as três primeiras categorias do GAIA e suas respectivas 12 (doze) recomendações. A coleção completa das recomendações pode ser encontrada em Britto (2016).

Quadro 7 – Recomendações do GAIA.

<b>Id</b>	<b>Categoria</b>	<b>Recomendação</b>
1.1	Vocabulário Visual e Textual	As cores não devem ser a única forma de transmitir um conteúdo e o contraste entre as cores de fundo e objetos de primeiro plano deve ser adequado para distinguir os itens e diferenciar conteúdos ou relacionar informações similares.
1.2	Vocabulário Visual	Utilize uma linguagem visual e textual simples, evitando jargões, erros ortográficos, metáforas, abreviações e acrônimos, fazendo uso de termos, expressões, nomes e símbolos familiares ao contexto de seus usuários.
1.3	Vocabulário Visual	Procure ser sucinto, não escreva parágrafos longos e utilize marcações que facilitam a leitura como listas e títulos para seções de conteúdo.
1.4	Vocabulário Visual	Ícones, imagens e nomenclatura de ações e menus devem ser compatíveis com o mundo real, representar ações concretas e atividades de vida cotidiana para que possam ser mais facilmente reconhecidas.
2.1	Customização	Permitir customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas em elementos da página.
2.2	Customização	Oferecer opções para customizar a visualização de informação com imagens, som e texto de acordo com as preferências individuais da pessoa.
2.3	Customização	Oferecer opções para customizar a quantidade e a disposição de elementos na tela e personalizar as funcionalidades.
2.4	Customização	Permitir que atividades que envolvam leitura e concentração possam ter um modo de leitura ou impressão.
3.1	Engajamento	Evite utilizar elementos que distraem e interfiram no foco ou na atenção. Caso utilize, forneça opções para suprimir estes elementos na tela.
3.2	Engajamento	Projete interfaces simples, com poucos elementos e que contenha somente as funcionalidades e conteúdos necessários para a tarefa atual.
3.3	Engajamento	Utilize espaços em branco entre os elementos da página para separar conteúdos distintos ou focar a atenção em um conteúdo.
3.4	Engajamento	Forneça instruções e orientações claras sobre as tarefas para facilitar a compreensão do conteúdo e de sua linguagem de forma a estimular, motivar e engajar o usuário na interação.

Fonte: Britto (2016)

Para cada recomendação do GAIA, foram destacadas características importantes de pessoas com Transtorno de Espectro Autista que podem se beneficiar com a implementação de soluções que utilizem desta recomendação.



No Quadro 8 são apresentadas estas características e o ID da recomendação com a qual estão relacionadas.

Quadro 8 – Características Beneficiadas.

ID Recomendação	Características
1.1	Cores, contraste, atenção, leitura, compreensão verbal, compreensão linguística e compreensão visual.
1.2	Texto, metáforas, atenção, leitura, compreensão verbal e compreensão linguística.
1.3	Texto, concisão, brevidade, atenção, leitura, compreensão verbal, compreensão linguística e compreensão visual.
1.4	Mundo real, metáforas, <i>skeumorfismo</i> , memorização, atenção, leitura, compreensão verbal, compreensão linguística e compreensão visual.
2.1	Customização de interface, controle de usuário, atenção, leitura, compreensão verbal, compreensão linguística, compreensão visual e lidar com mudanças.
2.2	Customização de interface, modo de leitura multimídia, atenção, leitura, compreensão verbal, compreensão linguística, compreensão visual, lidar com mudanças e integração sensorial.
2.3	<i>Layout</i> , interface flexível, atenção, leitura, compreensão verbal, compreensão linguística, compreensão visual e lidar com mudanças.
2.4	Texto, modo leitura, modo impressão, atenção, leitura, compreensão verbal, compreensão linguística, compreensão visual e lidar com mudanças.
3.1	Distração, foco, atenção e leitura.
3.2	<i>Layout</i> , minimalismo, resolução de problemas, memorização, atenção, leitura, compreensão verbal, compreensão linguística e compreensão visual.
3.3	<i>Layout</i> , foco, memorização, atenção, leitura e compreensão visual.
3.4	Instruções, resolução de problemas, memorização, atenção, leitura, compreensão verbal e compreensão linguística.

Fonte: Britto (2016)

## 2.4 Desenvolvimento de Jogos Digitais

Em um primeiro momento, para que se possa definir desenvolvimento de Jogos Digitais e suas etapas, é necessário definir o que é um jogo, de forma geral:

Os jogos são instrumentos que facilitam o ato de jogar, no qual regras ou objetivos, ou ambos, impõem algum nível de estrutura para as interações. (RABIN, 2011)

Assim, entende-se que um jogo é um meio estruturado de viabilizar a interação da pessoa que joga, seja com uma situação, algum aspecto do ambiente ou cotidiano, ou outras pessoas.

O jogo digital, assim como qualquer outro tipo de jogo, possui suas regras e seus artefatos, que são, segundo Rabin (2011), objetos criados com uma função pretendida. Nos jogos digitais, este objeto pode ser desde uma espada antiga, a um objeto que pode ser imaginado, ou ainda itens do cotidiano.

### 2.4.1 Projeto de jogos

Nesta seção são abordados aspectos relativos ao projeto de jogos e os papéis envolvidos no seu desenvolvimento. Segundo Cybis, Betiol e Faust (2010), os jogos podem ser considerados uma nova forma de mídia. Afirma ainda que embora não tenham ainda processos muito formais no seu desenvolvimento, são inspirados, em grande parte, na indústria do cinema, pois utilizam conceitos semelhantes, tais como o enredo, cenários, sons e personagens.

Mesmo assim, o cinema cobriria o aspecto ficcional do projeto, mas não a parte lúdica e interativa. Para lidar com esta parte surge então a figura do *game designer*, que segundo Cybis, Betiol e Faust (2010) é quem define situações e ações que ocorrem dentro do jogo. Além disso, diz ainda que o projeto de jogos também se utiliza de processos derivados da indústria do *software*, como avaliações de usabilidade e jogabilidade, para garantir a qualidade final do jogo.

Para que se possa executar com sucesso um projeto de jogo, ocorre a necessidade de se dividir os componentes desse jogo em algumas categorias distintas. Cybis, Betiol e Faust (2010) define estas categorias como sendo:

**Gráficos** - Desenho de cenários e personagens, estilos de exibição da informação, componentes de escolhas e orientação de usuários;

**Som** - Envolve a música e os efeitos sonoros;

**Interface** - Dispositivos ou formas de entrada/saída envolvidos no jogo, facilidade de aprendizagem e uso da interface;

**Gameplay** - estabelecimento das regras do jogo, processo de aprendizagem, variedade de ações possíveis para atingir as metas do jogo;

**História** - definição roteiro e conteúdo, navegação entre os níveis, personagens e metas.

Cabe dizer que nem a união de todos os componentes por si só, nem um deles de forma isolada garante a qualidade do jogo. Conforme Cybis, Betiol e Faust (2010), o balanceamento entre os componentes e um bom projeto são necessários para que a devida imersão do jogador aconteça.

### 2.4.2 Processo de Desenvolvimento

Um processo de desenvolvimento de jogos digitais funciona de forma análoga ao processo de desenvolvimento de *software*. Mesmo que um jogo tenha características advindas de produções cinematográficas, também precisa levar em conta algumas características pertencentes ao processo de desenvolvimento de *software* como forma de completar as lacunas que o desenvolvimento de jogos possui, por ser uma mídia relativamente nova, utilizando alguns conceitos de processo de *software*.

Sommerville (2011) afirma que existem vários tipos de processos de *software*. Estabelece ainda que existem os modelos de processo de *software*, que são a representação simplificada dos processos de *software* (SOMMERVILLE, 2011).

Embora o modelo em cascata seja considerado bastante tradicional no que se refere ao desenvolvimento de um *software*, Costa (2016) aponta em sua pesquisa que existem relatos de transição bem-sucedida entre este modelo e o desenvolvimento ágil através do método Scrum, adotado como forma de alcançar melhorias na execução projeto, utilizando *sprints* de desenvolvimento.

### 2.4.3 Personal Scrum

O método Personal Scrum, conforme apontado por Costa (2016), é uma variante do Scrum que pode ser utilizada para o desenvolvimento realizado por equipes de um só desenvolvedor.

Neste modelo de desenvolvimento, há alguns detalhes que devem ser observados. Um deles, segundo Costa (2016), é o de que o desenvolvedor acumula para si vários dos papéis da metodologia Scrum no decorrer do processo. Ainda assim, aponta que existem atividades que não são indicadas para serem realizadas pelo desenvolvedor, como a priorização dos requisitos, que deve ser realizada por um jogador ou outra pessoa que esteja por dentro das ideias centrais do projeto.

Em seu trabalho, Costa (2016) afirma que a utilização do Personal Scrum trouxe um aumento maior de produtividade e mais retorno positivo para os desenvolvedores que o empregaram quando comparados com equipes que utilizaram a metodologia Scrum em sua forma tradicional.

Os papéis acumulados pelo desenvolvedor neste projeto, conforme definido por Costa (2016) são os seguintes:

**Product Owner** - Responsável pelo valor agregado do projeto construído. Geralmente remeteria ao próprio cliente na metodologia Scrum tradicional.

**Scrum Master** - É o responsável por garantir que o método seja seguido pelo time de desenvolvimento. No caso do Personal Scrum, o próprio desenvolvedor deve assumir este papel para garantir que ele próprio siga as práticas do Scrum.

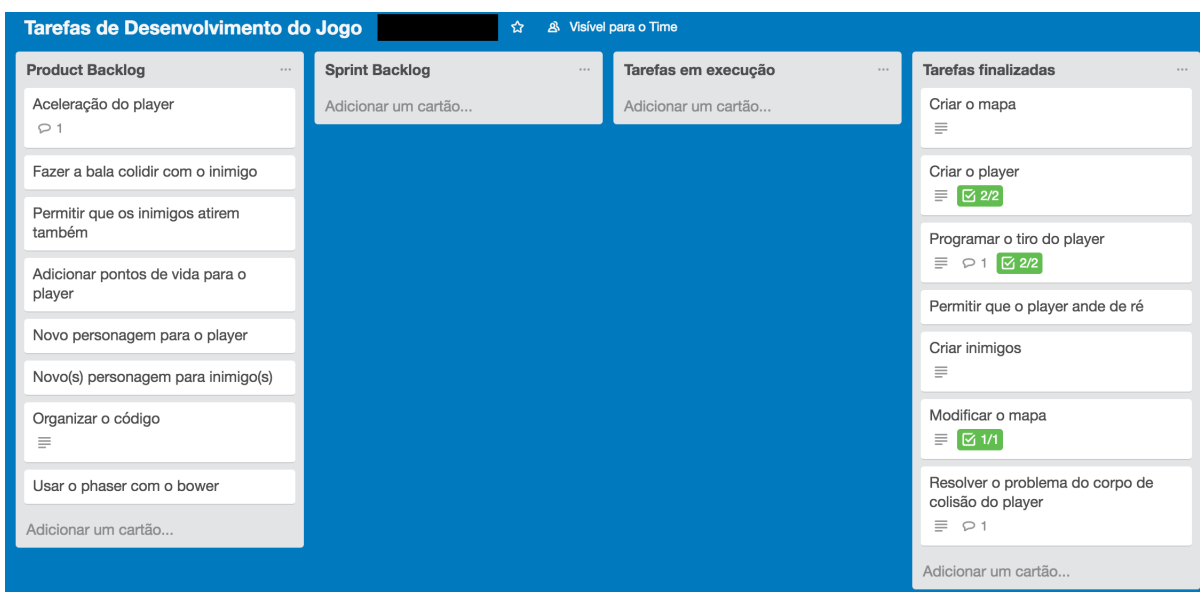
**Time Scrum** - Este time é composto pelo Product Owner, o Scrum Master e pela

equipe de desenvolvimento propriamente dita. No caso do Personal Scrum, este papel é acumulado por uma só pessoa, responsável por todos os demais papéis.

Além destas funcionalidades, Costa (2016) afirma que no Personal Scrum o desenvolvedor fica responsável pela estimativa e gerenciamento do tempo de desenvolvimento de cada atividade determinada durante o planejamento do *sprint*.

Para a realização do desenvolvimento utilizando o modelo de Personal Scrum proposto por Costa (2016), é indicado o uso da ferramenta online Trello (Figura 3) como forma de organizar as atividades de desenvolvimento.

Figura 3 – Exemplo de quadro proposto no Trello



Fonte: Costa (2016)

#### 2.4.4 Avaliação de jogos

Nesta etapa do trabalho, realizada logo após a construção das versões dos jogos, o objetivo principal é realizar a avaliação dos protótipos construídos por meio de testes com usuários e a coleta de dados de teste por observação e através da utilização de instrumentos e métodos específicos.

Dentre esses métodos, pode-se elencar a aplicação de protocolos de teste e de questionários submetidos aos usuários do grupo de teste, utilizando como base metodologias específicas, a saber:

**Protocolos de Teste** - Para nortear as atividades realizadas, é necessária a elaboração de um protocolo de teste, que contenha um roteiro para realização destas atividades, de forma que não se perca o foco no objetivo principal da realização do trabalho.

Existem dois tipos de testes que podem ser realizados e suas tarefas incluídas em um protocolo de testes, são eles (KRUG, 2006):

- **Teste de compreensão** - é preciso ver se o participante entende a finalidade do site ou jogo testado e como funciona;
- **Teste de tarefas-chave** - é solicitado ao participante realizar alguma tarefa determinada e verificar se o participante conseguirá realizar a tarefa.

Ainda segundo Krug (2006), uma das tarefas aconselhadas a ser incluída ao protocolo de teste é a opção de gravar a tela durante o teste. Outra parte importante do protocolo além das tarefas é um guia de como deixar claro para o participante ao início do teste, de que tipo de pesquisa ele está participando.

**Avaliação através de observação** - Conforme Barbosa e Silva (2010, p. 341), os métodos de observação permitem coletar dados sobre situações em que os participantes realizam suas atividades. O registro e a análise desses dados permitem identificar problemas reais encontrados pelos participantes e não apenas problemas potenciais que podem ser previstos em uma avaliação por inspeção. Este tipo de avaliação possibilita a correção dos problemas, podendo ser realizada entre os testes ou mesmo após a realização de todos os testes.

**Modelo MEEGA+** - Além das atividades de protocolo de teste e observação, também é necessário elaborar um questionário para a coleta de dados e posterior avaliação. Para facilitar a avaliação das respostas após a coleta de dados, uma das opções possíveis é utilizar um formato padronizado de questionário, como forma de facilitar estas etapas. Quando a avaliação diz respeito à qualidade de jogos educacionais, uma das ferramentas que surge como alternativa interessante é o modelo MEEGA+. Este modelo é um modelo de avaliação desenvolvido para verificar a qualidade de jogos educacionais em termos de experiência do jogador e usabilidade. Conforme Group (2018), fornece um *kit* constituído de um questionário e uma planilha de análise que pode ser utilizado rapidamente para avaliar a qualidade dos jogos de forma não intrusiva logo após sua aplicação.



### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo descreve os trabalhos relacionados com o assunto abordado. Primeiramente é apresentado o processo de revisão bibliográfica. Em seguida são apresentados os trabalhos selecionados e a comparação com o trabalho proposto. Por fim, são apresentados os jogos similares pesquisados e uma breve comparação com o jogo proposto por este trabalho.

#### 3.1 Trabalhos acadêmicos

Nesta seção são descritos os métodos utilizados para realização da revisão bibliográfica de forma a reunir trabalhos que possuem uma relação mais direta com o que este trabalho se propõe a realizar. A busca destes trabalhos se deu a partir da formulação de uma expressão (ou *string*) de busca utilizando palavras-chave ligadas ao tema deste trabalho. A *string* de busca foi formulada em português e inglês, resultando nas seguintes expressões:

**Jogos E crianças E (autismo OU “síndrome de Down”) E (web OU “dispositivos móveis”)**

***Games AND children AND (autism OR “Down syndrome”) AND (web OR mobile)***<sup>1</sup>

Após a elaboração, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão para determinar quais trabalhos dentre os encontrados durante a pesquisa seriam selecionados ou removidos, conforme a relevância e afinidade com o propósito do presente trabalho. Esses critérios são listados a seguir:

- Remover todos os trabalhos que falam exclusivamente sobre atividade motora;
- Remover todos os trabalhos que não tiverem o texto completo disponível;
- Remover todos os trabalhos que não tiverem foco em plataforma *web* ou dispositivos móveis;
- Incluir trabalhos com foco em cuidados pessoais, relações/interações ou linguagem.

Após a definição desses critérios, foram definidas as bases utilizadas para aplicação das *strings* de busca. Pela sua disponibilidade de acesso e relevância, foram escolhidas as bibliotecas digitais *Scopus*, *ACM Digital Library* e artigos publicados no Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames).

Após a definição do método de pesquisa, foram submetidas as *strings* de busca. Para realizar a busca dos artigos no SBGames foram utilizadas as mesmas palavras definidas na *string* de busca. Essa pesquisa foi realizada manualmente analisando artigos dos últimos 5 anos no *site* da SBGames.

<sup>1</sup> O termo síndrome de Down foi incluído nas pesquisas iniciais, porque no início o trabalho não era restrito ao autismo.

A partir desta busca inicial foram encontrados 72 artigos e, dentre estes, 19 eram textos completos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados cinco trabalhos para servirem como referência. Nas subseções seguintes serão abordadas as propostas desses trabalhos.

### **3.1.1 Jecripe 2: estimulação da memória, atenção e sensibilização fonológica em crianças com Síndrome de Down**

O jogo proposto por Brandão e Joselli (2015) tem por objetivo auxiliar na inclusão digital de pessoas com necessidades especiais <sup>2</sup>, tendo potencial para ser utilizado no tratamento de pacientes por profissionais da área de saúde. O jogo demonstrado no artigo está na sua segunda versão. Já em sua primeira versão o jogo Jecripe busca auxiliar no estímulo das habilidades cognitivas. No entanto, seus desenvolvedores perceberam que havia a necessidade de estimular diferentes habilidades que não foram exploradas utilizando a versão anterior. As habilidades trabalhadas na segunda versão se referem a memória, atenção e sensibilização fonológica. O Jecripe 2 é uma adaptação digitalizada de algumas pesquisas realizadas sobre transtornos do desenvolvimento. Segundo os autores, durante seu desenvolvimento foi percebida a necessidade de criar ambientes que possibilitem oportunizar o contato com a natureza e também um maior convívio social, envolvendo a ampliação do vocabulário do paciente. Para contemplar esta questão foram criados ambientes de praia e rural. A partir dos resultados obtidos pelos autores na primeira versão, foi realizado o desenvolvimento desta nova versão com atividades lúdicas de quebra-cabeças. Apesar de o desenvolvimento do jogo estar concluído, os autores perceberam a necessidade de verificar a eficácia do jogo tendo como foco pessoas com Síndrome de Down em idade pré-escolar. Assim, a realização de uma pesquisa com foco na sua utilização poderia fornecer um retorno mais preciso sobre como o jogo pode efetivamente auxiliar seus usuários na melhora de suas habilidades cognitivas.

### **3.1.2 ComFiM: *A Cooperative Serious Game to Encourage the Development of Communicative Skills between Children with Autism***

A proposta de Ribeiro, Araujo e Raposo (2014) foi a de desenvolver um jogo sério para *tablets* com o intuito de desenvolver e melhorar as habilidades de comunicação de crianças com autismo.

Tendo como base um determinado grupo alvo (crianças com um grau severo de autismo), o jogo foi desenvolvido com o auxílio de um especialista. O jogo ComFim é um jogo de quebra-cabeças educacional, projetado como um jogo *multiplayer*. Desta forma as crianças devem trabalhar em conjunto com outros jogadores para alcançar seu objetivo. Para o desenvolvimento do jogo foram utilizados a ferramenta Unity e o *framework* MDA.

---

<sup>2</sup> Conforme citado em Brandão e Joselli (2015)



O ComFim utiliza uma arquitetura cliente-servidor, onde o servidor é representado pela TV que gerencia a comunicação dos dois jogadores. A intenção de se utilizar uma TV foi para obter um local comum para que os jogadores tivessem uma melhor interação entre eles.

Também foram levadas em conta algumas decisões de *design* para que o jogo se adaptasse melhor às necessidades das crianças. Dentre estas decisões estavam o uso de interfaces simples, guiadas e visuais, o uso de imagens reais e de um tutor, além de um ambiente personalizado e do emprego do sistema PECS.

O jogo foi testado com algumas crianças que tinham contato com computadores, celulares ou *tablets* ao menos uma vez por semana. Esta análise aconteceu durante nove semanas com o auxílio de um terapeuta. Porém, durante os testes a ajuda prestada às crianças foi reduzida, como forma de que elas buscassem adquirir independência durante o uso do jogo.

Inicialmente, todas as crianças estavam motivadas, principalmente pelo uso do *tablet*. As dificuldades encontradas na realização dos testes variam muito de criança para criança: algumas tinham mais dificuldade em entender as atividades. Já outras tinham mais dificuldade em manter a concentração na atividade realizada, apresentando ansiedade durante a interação e também dificuldades quanto ao vocabulário.

Além destas dificuldades, também foi possível perceber que a TV tirou o foco das crianças na atividade, uma vez que elas não sabiam se tinham que olhar para a TV ou para o *tablet*. Assim, os autores chegaram à conclusão de que talvez fosse melhor realizar tarefas mais curtas para a idade das crianças que, neste caso, era de 5 anos.

Mesmo com estas dificuldades, os testes possibilitaram a observação de catorze intenções diferentes de comunicação.

### ***3.1.3 Using Serious Games to Improve Therapeutic Goals in Children with Special Needs***

A proposta do trabalho realizado por Durango et al. (2015) é verificar se existe diferença entre a realização de atividades de modo tradicional e o uso de jogos digitais para a realização de atividades educacionais similares.

Para a realização desta pesquisa foram selecionadas oito crianças e dois profissionais para participar do estudo. Dentre as crianças foram selecionadas crianças com diferentes deficiências e com idades entre 3 e 6 anos, de acordo com suas dificuldades com jogos físicos e seus diagnósticos.

Para a escolha das atividades a serem realizadas foram feitas reuniões com os profissionais selecionados buscando analisar qual seria a melhor atividade a ser usada. Desta forma foi escolhido um jogo da memória para a realização do experimento.

A atividade foi realizada em um aplicativo digital e em uma alternativa física similar utilizando madeira e um pedaço de papel. Assim, a criança poderia interagir de

forma semelhante nos dois jogos.

Segundo os autores, foi possível observar que com relação ao jogo físico, 25% das crianças não completaram a atividade e 75% delas pareciam não entender a atividade proposta. Já com relação ao jogo digital, todas as crianças completaram a atividade.

Após entrevista com os profissionais, foi constatado por eles que as crianças se sentiram mais à vontade ao utilizar o jogo digital, inclusive mostrando interesse em utilizá-lo novamente. Os profissionais ressaltaram ainda que as crianças obtiveram melhores resultados terapêuticos neste caso.

Com a realização da pesquisa, o autor conclui que os sistemas interativos podem auxiliar as crianças com deficiência a obter um melhor resultado em suas terapias do que quando empregados métodos físicos tradicionais.

#### 3.1.4 *Interaction Design Principles for Edutainment Systems: Enhancing the Communication Skills of Children with Autism Spectrum Disorders*

A pesquisa de Hussain et al. (2016) aborda a análise da interface de cinco aplicações de dispositivos móveis, apontando quinze sugestões de melhorias com respeito ao *design* de interfaces para atender aos requisitos de usuários de forma mais eficiente.

Para a elaboração deste trabalho os autores realizaram três etapas distintas: a revisão da literatura, a entrevista com professores e a análise de aplicações existentes (com base em seus méritos e deméritos) para então propor, baseado em princípios de *design* (IxD), mudanças nas aplicações analisadas.

Como resultado, basicamente chegou-se a uma tabela de princípios propostos com base nas dimensões apresentadas a seguir:

- **Forma**

- **Interface de usuário** - deve ser simplificada e sem muitos estímulos visuais, de forma que maximize a concentração da criança.
- **Número de figuras** - o número de figuras em cada página deve estar dentro de um limite aceitável.
- **Tamanho da tela** - o tamanho da tela deve comportar imagens bem grandes, de forma que o usuário seja capaz de identificar e pressionar/tocar cada item, sem tocar outro por engano.
- **Ícone** - o ícone na página inicial deve ser facilmente distinguível de outros.
- **Cor** - Uma cor alternativa deve ser usada, uma vez que a cor preta é frequentemente considerada repulsiva.

- **Conteúdo**

- **Guiar o usuário através da aplicação** - Deve haver uma forma de guiar o usuário através da aplicação (como um assistente ou guia).
- **Seção do administrador** - deve ser protegida por senha.
- **Sistema de comunicação com troca de figuras** - a comunicação deve ser baseada em PECS (*Picture Exchange Communication System*) que usa imagens especialmente desenvolvidas para crianças com dificuldade de comunicação.
- **Áudio** - os aspectos de áudio devem corresponder às imagens, devendo ser amigáveis e em número apropriado.
- **Vocabulário** - o vocabulário deve ser levado em consideração de acordo com os tipos de usuário.
- **Enviar fotos** - a aplicação deve possuir uma opção para o envio de fotografias.
- **Pronúncia** - Deve haver uma função para a pronúncia de uma frase completamente formulada.

- **Comportamento**

- **Parâmetros de avaliação** - Deve haver uma forma de avaliação na aplicação, como meio de medir o crescimento da criança.
- **Vida nas imagens** - Ter imagens idênticas a objetos da vida real auxilia na associação e reconhecimento e permite que a criança aprenda com mais eficiência.
- **Navegação** - Os botões de navegação devem ser simples.

### 3.1.5 *Gyroscope-Based Game Revealing Progress of Children with Autism*

Segundo Kolakowska, Landowska e Karpienko (2017), este trabalho propõe uma forma de automação da medição de progressos de crianças com Transtorno de Espectro Autista utilizando métricas de comportamento derivadas de monitoramento de giroscópio e estado de jogo e aprendizado de máquina.

Para testar sua proposta, foi desenvolvida uma aplicação em formato de um jogo baseada em giroscópio para medir os padrões de comportamento baseados no uso de aplicações e dispositivos por 31 crianças com Transtorno de Espectro Autista durante um período de seis meses.

Os dados coletados foram utilizados para calcular um conjunto de métricas que pode ser utilizado para avaliar o progresso das crianças. O *software* WEKA foi utilizado para realizar os experimentos.

O estudo mostrou que uma aplicação desenvolvida com foco específico no transtorno autista pode ser muito útil no reconhecimento e avaliação do progresso do paciente.

Como este estudo é novo e não foi tentado anteriormente, não recomenda-se utilizar este método em aplicações da vida real, da forma como está. Mesmo assim, foi possível verificar o entusiasmo das crianças ao utilizar um *tablet* ou outro dispositivo móvel como facilitador em sua terapia, levando a uma evolução de acordo com o estado de cada criança, que poderá levar a uma vida melhor posteriormente.

### 3.1.6 Comparação dos trabalhos científicos

Durante o processo de análise de trabalhos relacionados, foi visto que os trabalhos reunidos para análise possuíam foco diferente entre eles, embora relacionados a uma mesma área. Enquanto que alguns se preocuparam em desenvolver jogos que atendessem a um público bem específico (como o Jecripe 2 e o ComFiM).

No trabalho realizado por Durango et al. (2015) foi proposto verificar se existem diferenças entre jogos reais (físicos) e jogos digitais, e qual deles desperta um maior interesse no grupo de crianças analisado durante o estudo.

Já no trabalho de Hussain et al. (2016) foram propostos princípios de *design* de interação focados em três dimensões básicas (forma, conteúdo e comportamento) para serem empregados em projetos de sistemas de entretenimento e educação voltados a crianças com autismo. Por fim, o trabalho de Kolakowska, Landowska e Karpienko (2017) analisa a atividade da criança através de dados de sensores do equipamento quando utilizado com aplicativos específicos.

Pode-se ver que a realização deste trabalho é justificada por Durango et al. (2015), visto o interesse maior das crianças por jogos digitais. Também podemos notar que existe uma diferenciação entre jogos utilizados por crianças com Transtorno de Espectro Autista e crianças com Síndrome de Down. Além disso, pode-se também utilizar como base alguns dos princípios de *design* propostos por Hussain.

## 3.2 Jogos similares

Além da pesquisa de trabalhos relacionados, também foi feita uma pesquisa na *web* e na loja de aplicativos do *Android* (*Google Play Store*) buscando jogos educativos e jogos para crianças com autismo<sup>3</sup>

Foram feitas buscas separadas, utilizando as *strings* de busca “jogos educativos” e “jogos autismo”, para que se pudesse ter uma ideia dos tipos de jogos desenvolvidos para cada caso.

Dentre os aplicativos encontrados foi possível destacar alguns, detalhados nas seções seguintes.

---

<sup>3</sup> Termo conforme utilizado na busca inicial. No decorrer deste trabalho, é utilizada a denominação Transtorno de Espectro Autista (TEA), conforme definido em Association et al. (2014).

### 3.2.1 Funny Food

Este aplicativo (Figura 4) foi desenvolvido pela empresa de *software* Mage<sup>4</sup>. Segundo os desenvolvedores, ele é composto de 19 jogos educativos para crianças que abordam as competências básicas de lógica, atenção, memória, cores e formas. Seus personagens são representações de alimentos. O aplicativo tem em torno de 50 personagens.

Para utilização há necessidade de ter conexão com Internet. Seu foco são as crianças na faixa de 3 a 5 anos de idade. Apesar deste aplicativo ser considerado gratuito, apenas algumas fases estão liberadas para serem jogadas, havendo necessidade de efetuar a compra para liberar as demais.

Figura 4 – Tela do jogo Funny Food



Fonte: Própria Autora

### 3.2.2 Nico *Explore Your Bathroom*

Este aplicativo (Figura 5) foi desenvolvido pela *Upland Studios*<sup>5</sup>. É um jogo com desafios relacionados à higiene como: lavar as mãos, ir ao banheiro, tomar banho e escovar os dentes. Não há como escolher a tarefa que se quer realizar. As tarefas são orientadas pelo jogo. Por exemplo, o personagem é mostrado com as mãos sujas com as opções selecionáveis ao fundo para que se escolha a atividade correta. Também há tarefas em que a criança seleciona os itens necessários para realizar as tarefas e recebe também um retorno audível sobre a sua escolha. Após a realização da tarefa o jogo retorna ao cenário para que outra tarefa comece.

Este jogo é gratuito.

<sup>4</sup> Desenvolvido por: <<https://mage.family/>>.

<sup>5</sup> Desenvolvido por: site não localizado.

Figura 5 – Tela do jogo Nico Explore Your Bathroom



Fonte: Própria Autora

### 3.2.3 Pepi Bath Lite

O jogo Pepi Bath Lite (Figura 6) foi desenvolvido pela empresa Pepi Play<sup>6</sup>. Este jogo é apresentado em forma de encenação, onde crianças podem aprender sobre higiene.

Apresenta a possibilidade de escolher o personagem (uma menina ou um menino) para realizar as tarefas. As tarefas podem ser escolhidas uma de cada vez ou pode ser utilizada uma opção onde o próprio jogo define as atividades e sua ordem. Algumas das atividades presentes são: escovar os dentes, lavar as mãos, pentear cabelo e lavar roupas.

Um diferencial deste jogo é que ele não tende a deixar a criança chateada por falhar em alguma situação, pois não emite mensagens de erro, apenas um som discreto de retorno para a criança. Este jogo possui duas versões, sendo uma gratuita com poucas opções e uma versão paga que conta com mais atividades.

<sup>6</sup> Desenvolvido por: <<http://www.pepiplay.com/>>.

Figura 6 – Tela do jogo Pepi Bath Lite



Fonte: Própria Autora

### 3.2.4 Jogos Educativos Crianças 5

Este aplicativo (Figura 7) desenvolvido pela pescAPPs <sup>7</sup> possui um conjunto de 12 jogos projetados para crianças.

Segundo os desenvolvedores este jogo oportuniza que as crianças as crianças possam, entre outras atividades, aprender o alfabeto, melhorar a memória, distinguir formas, ordenar por tamanho, distinguir cores, aprender a pintar, e resolver quebra-cabeças.

Este jogo é gratuito.

Figura 7 – Tela do jogo Jogos Educativos Crianças 5



Fonte: Própria Autora

<sup>7</sup> Disponível em: <<http://www.pescapps.com/>>.

### 3.2.5 Pictogramas.es

Este aplicativo (Figura 8) desenvolvido pela OZA Comunicación <sup>8</sup> é uma aplicação projetada para melhorar a comunicação de crianças. Seu uso é recomendado para profissionais, familiares e amigos de pessoas com autismo, disfasia, Síndrome de Down, além de crianças que simplesmente precisem reforçar a comunicação oral. A versão inclui pictogramas de alimentos, animais, banheiro, cozinha, quarto, transporte, entre outros. Este aplicativo é gratuito e está disponível apenas em espanhol.

Figura 8 – Tela do jogo Pictogramas.es



Fonte: Própria Autora

### 3.2.6 TEO – Autismo

O aplicativo TEO <sup>9</sup> (Figura 9) cujo nome significa Tratar, Estimular, Orientar, apresenta um conjunto de jogos interativos voltados para dispositivos móveis para dar suporte ao tratamento de crianças diagnosticadas com Transtorno de Espectro Autista. Foi desenvolvido por pesquisadores e estudantes do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Alagoas (Campus Arapiraca), com suporte de profissionais especialistas da clínica Trate Autismo.

O objetivo destes jogos é estimular a comunicação, a socialização e o comportamento da criança, sendo também um processo de tratamento complementar ao tratamento tradicional do Transtorno de Espectro Autista.

<sup>8</sup> Desenvolvido por: <<http://www.pictogramas.es/>>.

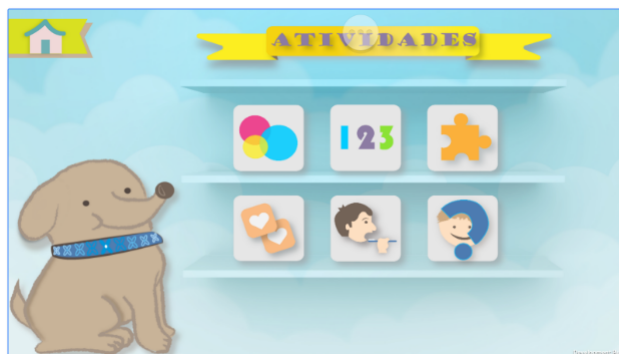
<sup>9</sup> Desenvolvido por: <<https://sites.google.com/site/professorthiagosales/>>.



As atividades deste jogo são: envolvendo cores, vestir, jogo da memória, identificar partes do corpo, quebra-cabeça, etc.

Este aplicativo é gratuito.

Figura 9 – Tela do jogo TEO – Autismo



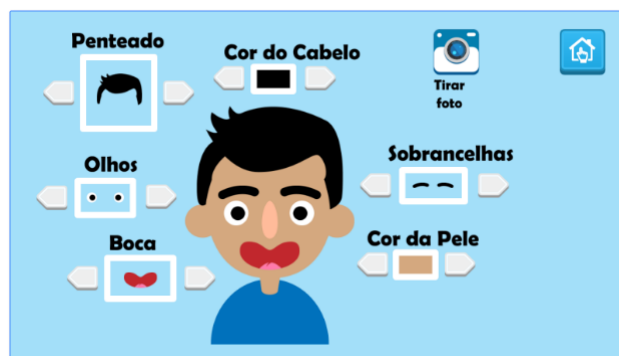
Fonte: Própria Autora

### 3.2.7 Autastico

O jogo educativo Autastico (Figura 10) foi desenvolvido pela Big Head Bro Games<sup>10</sup> e tem foco em crianças com Transtorno de Espectro Autista, mas pode ser usado por todas as crianças dos 2 aos 5 anos.

Segundo os desenvolvedores o uso deste aplicativo pode melhorar a coordenação motora. Praticamente todas as telas possuem tutorial, tornando mais fácil para a criança aprender a utilizar o aplicativo.

Figura 10 – Tela do jogo Autastico



Fonte: Própria Autora

<sup>10</sup> Desenvolvido por: <<http://bigheadbrogames.blogspot.com.br/>>.

### 3.2.8 AieLLo

O AieLLo <sup>11</sup> (Figura 11) pode ser descrito como um *software* educacional para aprendizagem de novas palavras. Este *software* faz isso associando os nomes às imagens dos objetos.

Segundo o desenvolvedor o jogo possui mais de 100 palavras divididas em 19 categorias. Também permite ajustar várias opções de configuração de acordo com as habilidades da criança, porém é necessário o auxílio de um adulto para realizar estes ajustes.

Pode ser utilizado gratuitamente nas versões para *download* (PC) e *online* (executado em navegadores *web*). Já para as versões *mobile*, o jogo é pago.

Figura 11 – Tela do jogo AieLLo



Fonte: Própria Autora

### 3.2.9 Comparação dos jogos

Dentre todos os jogos analisados, foi possível observar que muitos deles focam principalmente nas habilidades de oralização e reconhecimento de objetos. Alguns dos jogos encontrados durante a pesquisa foram retirados desta relação porque não puderam nem mesmo ser testados pelo fato de não executarem ou redirecionarem para páginas que não disponibilizavam o jogo.

Além disso, observou-se que não existem muitas opções de jogos desenvolvidos para crianças com TEA. Os jogos que focam em tarefas para tornar as crianças mais independentes possuem poucas atividades, o que torna o seu uso muito repetitivo, o que pode não chamar a atenção da criança.

Após este trabalho, foi gerado o Quadro 9 com informações sobre o foco e idade dos jogos pesquisados:

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://www.jogoseducacionais.com/>>.

Quadro 9 – Tabela de comparação de jogos.

<b>Jogo</b>	<b>Foco</b>	<b>Idade</b>	<b>Gratuito</b>
Funny Food	Competências básicas de lógica, atenção, memória, cores e formas.	3 - 5	Parte
Nico Explore Your Bathroom	Tarefas do cotidiano relacionadas à higiene.	2 - 6	Sim
Pepi Bath Lite	Tarefas do cotidiano relacionadas à higiene.	4 ou mais	Parte
Jogos Educativos Crianças 5	Alfabeto, memória, distinguir formas, cores e tamanhos, pintura e quebra-cabeças.	n.d.	Sim
Pictogramas.es	Para melhorar a comunicação de crianças.	n.d.	Sim
TEO – Autismo	Estimular a comunicação, a socialização e o comportamento.	n.d.	Sim
Autastico	Aprender formas, expressões faciais, números, cores e resolver quebra-cabeça	2 - 5	Não
AieLLO	Para aprendizagem de novas palavras.	Livre	Não

Fonte: Própria Autora

A proposta deste trabalho difere dos jogos apresentados pelo fato de que os mini jogos propostos são focados principalmente em atender as necessidades de crianças com TEA. Estes jogos tem a finalidade principal de auxiliar nas tarefas do cotidiano da criança, possibilitando que ela tenha maior independência e que não necessite do auxílio constante de um adulto para jogar.



## 4 METODOLOGIA

Este capítulo descreve os métodos, os instrumentos e as técnicas adotados para o desenvolvimento deste trabalho.

Segundo exposto por Lakatos e Marconi (2010), método é o caminho pelo qual se chega a determinado resultado ainda que esse caminho não tenha sido fixado de antemão de modo refletido e deliberado. Ainda afirmam que todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos. Em contrapartida nem todos os ramos de estudo que empregam esses métodos são ciências. Diante dessas afirmações, podemos concluir que a utilização de métodos científicos não é da alçada exclusiva da ciência mas não há ciência sem o emprego de métodos científicos.

Nas seções a seguir são apresentadas a caracterização geral da pesquisa e as técnicas necessárias para a realização deste trabalho. Logo após, uma seção aborda dados sobre os participantes e o ambiente de realização do estudo. Por fim, são apresentadas as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento da ferramenta proposta.

### 4.1 Caracterização geral

Para Heerdt e Leonel (2007), pesquisa é “um processo de investigação que se interessa em descobrir as relações existentes entre os aspectos que envolvem os fatos, fenômenos, situações ou coisas”.

Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), a pesquisa é um conjunto de processos sistemáticos, críticos e empíricos aplicados no estudo de um fenômeno.

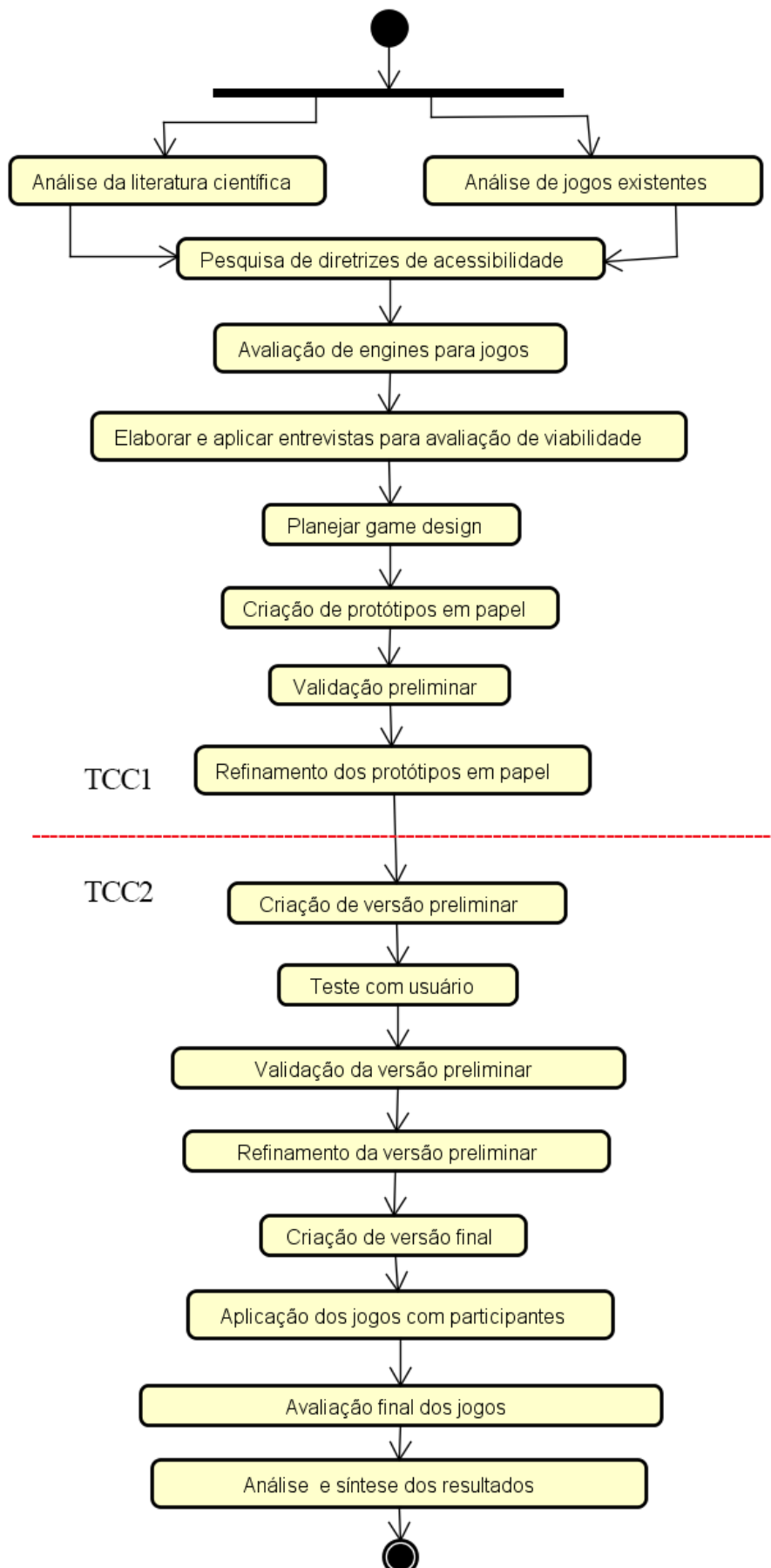
Este trabalho tem sua realização caracterizada por um estudo exploratório e o emprego de técnicas de pesquisa qualitativa.

Sampieri, Collado e Lucio (2013) afirmam que o enfoque qualitativo se guia por áreas ou temas significativos de pesquisa e utiliza descrições detalhadas de situações, eventos, pessoas, interações e condutas observadas e suas manifestações. Os autores consideram também que o foco da pesquisa qualitativa é compreender e aprofundar os fenômenos que são explicados a partir da perspectiva dos participantes em um ambiente natural e em relação ao contexto.

Na realização deste trabalho, foram utilizadas técnicas de pesquisa exploratória que, conforme Heerdt e Leonel (2007) objetiva proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo. Afirmam ainda que, geralmente, os problemas da pesquisa exploratória não apresentam necessariamente relações entre variáveis.

As atividades que compõem este trabalho estão apresentadas na Figura 12:

Figura 12 – Diagrama de Atividades



### Detalhamento das atividades

Estas atividades foram realizadas em duas fases: a primeira fase de atividades foi realizada durante o TCC I e a segunda fase durante o TCC II. Além destas atividades, também está incluída a redação do trabalho escrito, de maneira concomitante. Sua divisão foi feita conforme o diagrama apresentado na Figura 12.

#### Atividades da primeira fase

- **Análise da literatura científica** - Foi realizada uma análise da literatura disponível em publicações científicas, cujos detalhes podem ser encontrados na seção 3.1.
- **Análise de jogos existentes** - Pesquisou-se também jogos indicados para pessoas com autismo, cujos detalhes podem ser encontrados na seção 3.2.
- **Pesquisa de diretrizes de acessibilidade** - Foi feita uma pesquisa de referências sobre diretrizes de acessibilidade em geral e também sobre diretrizes desenvolvidas especificamente para atender o público-alvo deste trabalho, os detalhes podem ser encontrados na subseção 2.3.1.1.
- **Avaliação de *engines* para jogos** - Foram compiladas referências de *engines* para jogos que pudessem ser utilizadas para o desenvolvimento do produto deste trabalho, na seção 4.4 podem ser encontrados os detalhes desta avaliação.
- **Elaborar e aplicar entrevistas para avaliação de viabilidade** - Foram elaboradas e aplicadas entrevistas de avaliação com a Terapeuta Ocupacional da APAE e a professora de uma das turmas da APAE para verificar a viabilidade do desenvolvimento. A estrutura das entrevistas pode ser encontrada nos Apêndices A, B e C.
- **Planejar *game design*** - Após a entrevista foi necessário realizar o planejamento dos aspectos do *game design* do jogo a ser desenvolvido de acordo com as indicações obtidas. Mais detalhes podem ser encontrados no Capítulo 5.
- **Criação de protótipos em papel** - Foi elaborado protótipos em papel para validação junto à Terapeuta Ocupacional, os protótipos podem ser observados na seção 5.1.
- **Validação preliminar** - A validação preliminar ocorreu através de uma entrevista informal com a Terapeuta Ocupacional da APAE, verificando o que poderia ser modificado ou acrescentado ao produto. Mais detalhes sobre a validação preliminar podem ser encontrados na seção 5.2.

### Atividades da segunda fase

- **Criação da versão preliminar** - Nesta etapa foi criada a versão preliminar de um o jogo proposto de acordo com as diretrizes estudadas, o *game design* e o conjunto de protótipos desenvolvido e refinado na primeira fase. Esta atividade está detalhada na subseção 5.4.1.
- **Testes com usuários** - O produto desenvolvido foi testado juntamente com os pais, professores, terapeutas e crianças participantes do estudo. Estes testes são detalhados na subseção 5.4.1.2.
- **Validação da versão preliminar**- A validação da versão preliminar ocorreu através da aplicação de questionário e observação dos testes utilizando um protocolo de testes, essa validação teve o objetivo de ver quais aspectos da versão preliminar do jogo poderiam ser melhorados. Os detalhes sobre esta validação após os testes podem ser vistos também na subseção 5.4.1.2.
- **Refinamento da versão preliminar**- Na fase de refinamento da versão preliminar são feitos ajustes na versão preliminar após o retorno dos testes. Aqui são ajustadas características e funcionalidades que apresentem algum problema detectado durante os testes e que necessitem de correção. Estes ajustes foram realizados conforme exposto na subseção 5.4.1.2.3.
- **Criação da versão final** - Esta etapa consistiu, além do refinamento da versão preliminar, que incluiu correções de problemas encontrados no primeiro jogo, do desenvolvimento do segundo jogo por completo. Este assunto é tratado de forma mais detalhada na subseção 5.4.2.
- **Aplicação dos jogos com participantes** - O jogo em sua versão final foi submetido a testes com as crianças, pais, professores e terapeutas participantes da pesquisa, de forma que pudessem utilizá-lo. As informações sobre a aplicação dos testes e o universo da pesquisa podem ser vistas na seção 6.1.
- **Avaliação final dos jogos** - A avaliação final dos jogos consistiu na aplicação de questionários elaborados utilizando a ferramenta MEEGA+ como base. As informações sobre esta parte do processo podem ser vistas na subseção 6.5.1 e subseção 6.5.2.
- **Análise e síntese dos resultados finais** - Nesta etapa foi feita a tabulação dos dados através das planilhas MEEGA+ elaboradas. Após esta atividade foi feita a análise dos dados e síntese em formato de texto. Esta etapa foi realizada tanto no que se refere aos dados das crianças quanto dos adultos (pais e terapeutas) participantes. Mais detalhes podem ser vistos no decorrer da seção 6.5.



## 4.2 Técnicas/Instrumentos de Pesquisa utilizados

Para a realização do trabalho foram utilizadas as seguintes técnicas e instrumentos de pesquisa:

**Pesquisa bibliográfica de diretrizes de acessibilidade** - Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a acessibilidade de aplicações com foco em pessoas com TEA e pessoas com deficiência intelectual, como forma de guiar a realização das demais etapas do trabalho. O resultado dessa pesquisa pode ser encontrado na subseção 2.3.1.1.

**Entrevista com professores**- Entrevista é uma técnica para coleta de dados (BARBOSA; SILVA, 2010). As entrevistas iniciais foram realizadas com perguntas abertas, seguindo um roteiro, mas permitindo que as pessoas falassem mais do que o roteiro indicava se elas quisessem.

**Observação de participantes** - É uma técnica para coleta de dados, que consiste em observar os participantes. Seu principal propósito é registrar e concentrar informações utilizando os sentidos (LAKATOS; MARCONI, 2010). Essa técnica foi aplicada durante os testes com usuários, envolvendo as crianças participantes e procedendo com o protocolo de testes, com o apoio da fonoaudióloga.

No decorrer da segunda etapa de testes com as crianças, foi utilizada uma versão baseada no MEEGA+, em virtude de as crianças terem uma certa dificuldade em responder questões mais complexas, em virtude do Transtorno de Espectro Autista. Este questionário está representado no Apêndice J.

**Aplicação de questionários aos pais das crianças participantes e aos especialistas (professores e fonoaudióloga)** - Os questionários, assim como as entrevistas, também são uma técnica de coleta de dados. Sua aplicação pode ser realizada tanto através de formulários *on-line* quanto impressos. Os questionários usados nesse estudo conterão perguntas de caráter aberto e fechado (BARBOSA; SILVA, 2010).

No caso dos pais e professores, inclusive a fonoaudióloga, foi utilizada a versão do instrutor do questionário MEEGA+. Este questionário está apresentado no Apêndice N.

**Prototipação do jogo em papel** - Segundo Barbosa e Silva (2010), o método de prototipação em papel permite avaliar a usabilidade de um *design* representado em papel, através de simulações de uso com potenciais usuários.

**Personal Scrum** - Esta técnica, conforme evidenciado em Costa (2016), se propõe para ser usada quando há apenas um desenvolvedor envolvido. O desenvolvedor se torna obrigatoriamente o *Product Owner*, mas a priorização das tarefas é dada por outra pessoa. Geralmente esta outra pessoa é um jogador que conhece as ideias centrais do jogo que está sendo desenvolvido. Nesse trabalho, o Personal Scrum será usado como metodologia de gerência de projeto e desenvolvimento dos jogos, sendo que o professor orientador do trabalho atuou como *Product Owner*, auxiliando na priorização das funcionalidades, tendo a autora do trabalho acumulado os demais papéis da metodologia.

**Teste de usabilidade com usuário** - É um teste realizado para encontrar erros

relacionados à usabilidade e à interação do usuário com o produto. Para sua realização é elaborado um protocolo de teste (Apêndice G). O teste de usabilidade envolve o usuário tentar executar tarefas no produto de software enquanto um ou mais observadores identificam e classificam problemas que ocorram durante essa interação. No caso desse trabalho, o teste com usuário foi realizado com crianças com TEA atendidas pela APAE de Alegrete, e também contou com a participação de crianças atendidas em consultório particular de fonoaudiologia. O protocolo foi definido levando em consideração adaptações dos protocolos propostos para lidar com crianças e também pessoas com deficiência, conforme definido em Krug (2006) e Rodrigues (2018).

### 4.3 Participantes e Ambiente

O estudo foi realizado com um grupo de cinco crianças<sup>1</sup>, sendo duas selecionadas dentre as atendidas pela Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Alegrete/RS. Esses alunos foram selecionados com o auxílio da Terapeuta Ocupacional responsável. Também participaram três crianças atendidas pela fonoaudióloga da APAE de forma particular. Os testes aconteceram de forma reservada com cada criança, contando com a presença apenas da criança que estava realizando o teste no momento, a pesquisadora e a fonoaudióloga ou professora. Além da participação das crianças, o estudo também contou com a participação de professores, pais das crianças selecionadas, terapeuta e fonoaudióloga.

Na avaliação da versão preliminar participaram apenas três das crianças, que eram atendidas pela fonoaudióloga no consultório particular, esta avaliação tinha o objetivo de encontrar possíveis problemas no jogo. Na segunda avaliação seu objetivo era para avaliar a qualidade do jogo em si, o teste foi realizado com as mesmas três crianças do primeiro teste, e duas crianças selecionadas entre os alunos com TEA da APAE. No segundo testes, além das crianças, também realizaram o teste os pais das crianças atendidas pela fonoaudióloga, a própria fonoaudióloga e a professora das crianças da APAE.

Os dois testes realizados foram autorizados através de termos de consentimento que foram assinados pelos participantes e coletados pela pesquisadora. Também tiveram sua confidencialidade assegurada através de termos de confidencialidade devidamente assinados pela pesquisadora e entregues aos participantes.

O primeiro teste contou apenas com a participação das crianças. Neste caso, houve necessidade de um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice D) em que os responsáveis autorizaram as crianças a participarem do teste, além de um termo de assentimento (Apêndice E) onde a própria criança autorizava sua participação, desde que ocorresse a assinatura do termo de consentimento pelos seus responsáveis e um termo de confidencialidade (Apêndice F) assinado pela pesquisadora e entregue aos responsáveis.

---

<sup>1</sup> O grupo de alunos foi reduzido para facilitar o processo de avaliação

Os próprios alunos receberam orientações durante o teste e puderam, de diferentes formas, manifestar (de acordo com suas possibilidades de comunicação) vontade de não realizar o teste ou de interromper o teste.

No segundo teste realizado com as crianças houve a necessidade de atualizar o texto dos termos de consentimento (Apêndice H), assentimento (Apêndice E) e confidencialidade (Apêndice F), pois a documentação inicial era válida apenas para o primeiro teste.

No teste com os responsáveis, a fonoaudióloga e a professora da APAE, houve a necessidade de se firmar apenas os termos de consentimento livre e esclarecido (Apêndice K) e a entrega de termos de confidencialidade (Apêndice L) devidamente assinados.

Os próprios alunos receberam orientações durante o teste e puderam, de diferentes formas, manifestar (de acordo com suas possibilidades de comunicação) vontade de não realizar o teste ou de interromper o teste.

Mais detalhes sobre o protocolo utilizado durante os testes serão discutidas posteriormente, na seção 6.3.

#### 4.4 Ferramentas Utilizadas

*Game Engine* é um programa de computador ou um coleção de bibliotecas qualificado de desenvolver todos elementos de um jogo (JOGOS, 2018).

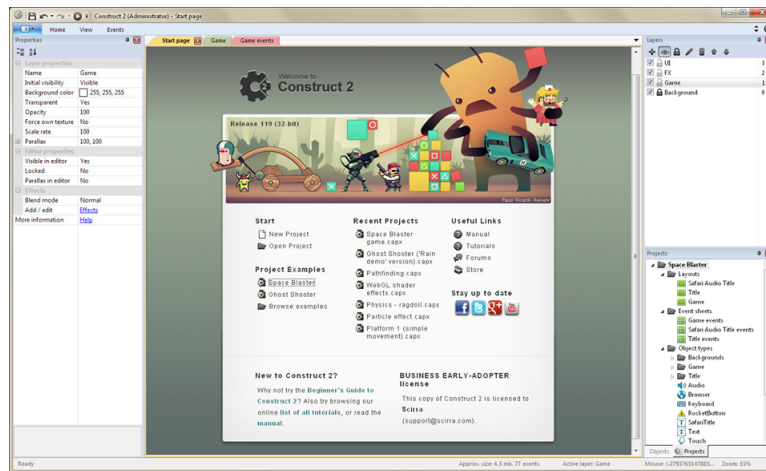
Para a escolha da *game engine* foi feita uma pesquisa para chegar a melhor ferramenta para se trabalhar. As ferramentas pesquisadas foram Construct 2, Game Maker: Studio, Unity e Godot.

Para realizar a comparação entre estas ferramentas foi utilizado material obtido do site Jogos (2018).

**Construct 2** - Esta ferramenta (Figura 13) é um criador de jogos baseado em HTML5, utilizado especialmente em projetos de jogos 2D, permitindo criar games para *smartphones*, *tablets*, computadores, navegadores e para o console Wii U.

Uma de suas características mais interessantes é a de que não requer conhecimentos prévios em nenhuma linguagem de programação para ser utilizada. Esta ferramenta foi desenvolvida pela Scirra.

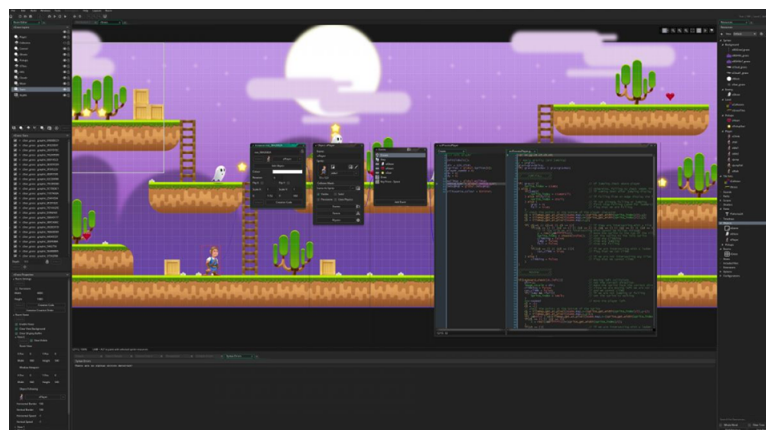
Figura 13 – Tela inicial da Construct 2



Fonte: Site... (2018)

**Game Maker: Studio** - A ferramenta Game Maker Studio (Figura 14), desenvolvida pela Yo-Yo Games possibilita a criação de jogos multiplataforma, indo desde o Windows, até plataformas *Web*, *Mobile* e consoles.

Figura 14 – Tela inicial da Game Maker Studio

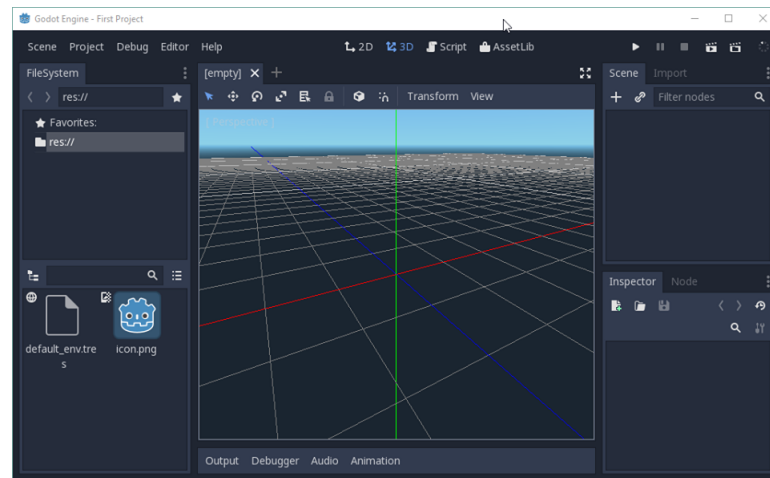


Fonte: Orselli (2017)

Esta plataforma requer o aprendizado de uma linguagem de programação própria baseada na linguagem C, a GML (*Game Maker Language*).

**Godot Engine** - Esta ferramenta (Figura 15) foi desenvolvida de forma a poder ser utilizada em vários sistemas operacionais (multiplataforma). Também pode ser utilizada em computadores mais antigos e funciona sem a necessidade de ser instalada, podendo ser executada diretamente a partir de um *pendrive*, por exemplo.

Figura 15 – Tela da Godot

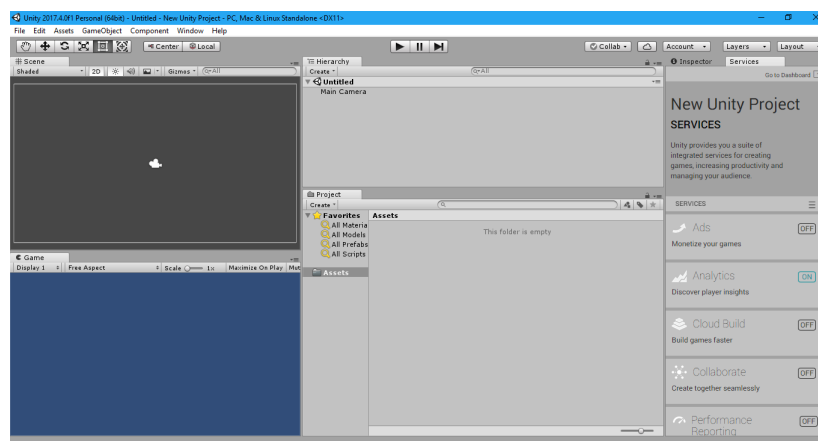


Fonte: Própria Autora

A Godot utiliza uma linguagem própria, a GDScript, baseada em Python.

**Unity** - A ferramenta Unity (Figura 16) é desenvolvida como sendo uma solução completa para criação de jogos, sendo usada desde a prototipação do jogo até a sua publicação. Possui vários recursos úteis que podem ser utilizados em várias etapas do projeto de desenvolvimento.

Figura 16 – Tela inicial da Unity



Fonte: Própria Autora

Tem a capacidade de produzir desde jogos simples até jogos mais complexos para PC, dispositivos móveis, plataformas *web* e consoles de jogos, como o Playstation e o XBox.

**Resultados da comparação entre as ferramentas** - Logo no início da pesquisa das ferramentas as game *engines* Construct 2 e Game Maker: Studio foram descartadas por não terem uma opção de exportação gratuita para Android.

Entre as ferramentas Unity e Godot, verificou-se que ambas tinham características semelhantes. Mesmo assim a ferramenta Unity possuía uma documentação mais clara, encontrando-se também vários tutoriais *online*, o que priorizou a escolha desta ferramenta para o desenvolvimento do trabalho. Alguns dados relevantes da comparação podem ser observados no Quadro 10.

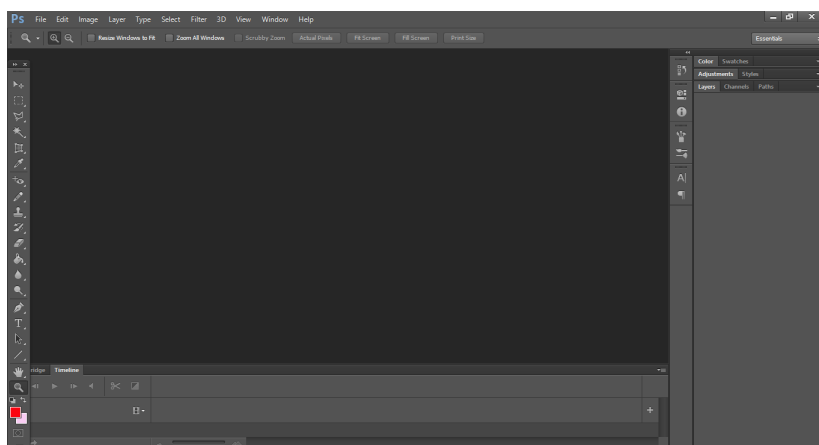
Quadro 10 – Comparação de *Game Engines*

Ferramenta	Tipo de Licença	Suporte Android	Documentação
Construct 2	Paga / Gratuita com limitações	Apenas versão paga	Pouca
Game Maker: Studio	Paga / Gratuita com limitações	Apenas versão paga	Pouca
Unity	Gratuita e paga de acordo com o número de usuários	Sim	Extensa
Godot Engine	Gratuita	Sim	Pouca, mas crescente

Fonte: Baseado em informações de (JOGOS, 2018)

**Photoshop CS6** - O Photoshop CS6 (Figura 17), desenvolvido pela Adobe, é uma ferramenta de edição de imagens bastante conhecida e utilizada no mundo todo. Neste trabalho vai ser utilizada como ferramenta de apoio no design do jogo.

Figura 17 – Tela inicial do Adobe Photoshop CS6



Fonte: Própria Autora

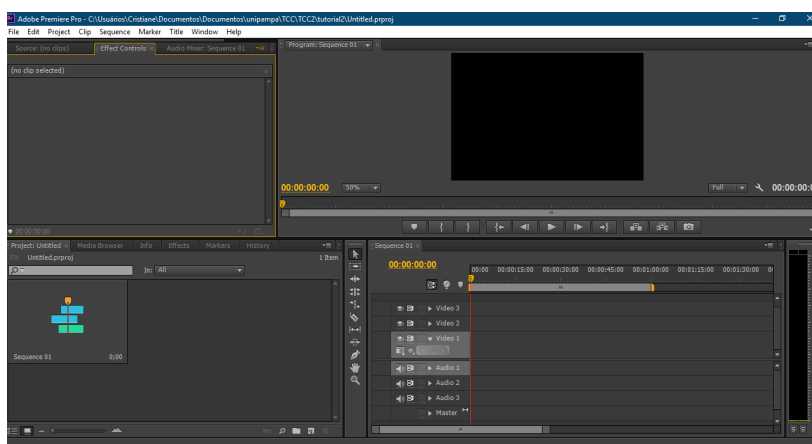
O Photoshop possibilita, além da edição de imagens já existentes, a criação de

imagens com transparência, em camadas e imagens animadas, ideais para serem utilizadas nos jogos.

Esta ferramenta foi escolhida devido ao fato de já se ter domínio da sua utilização.

**Premiere Pro CS6** - Esta ferramenta, também desenvolvida pela Adobe é uma ferramenta bastante utilizada mundialmente para a edição de vídeos. A tela inicial desta ferramenta pode ser vista na Figura 18.

Figura 18 – Tela inicial do Adobe Premiere CS6



Fonte: Própria Autora

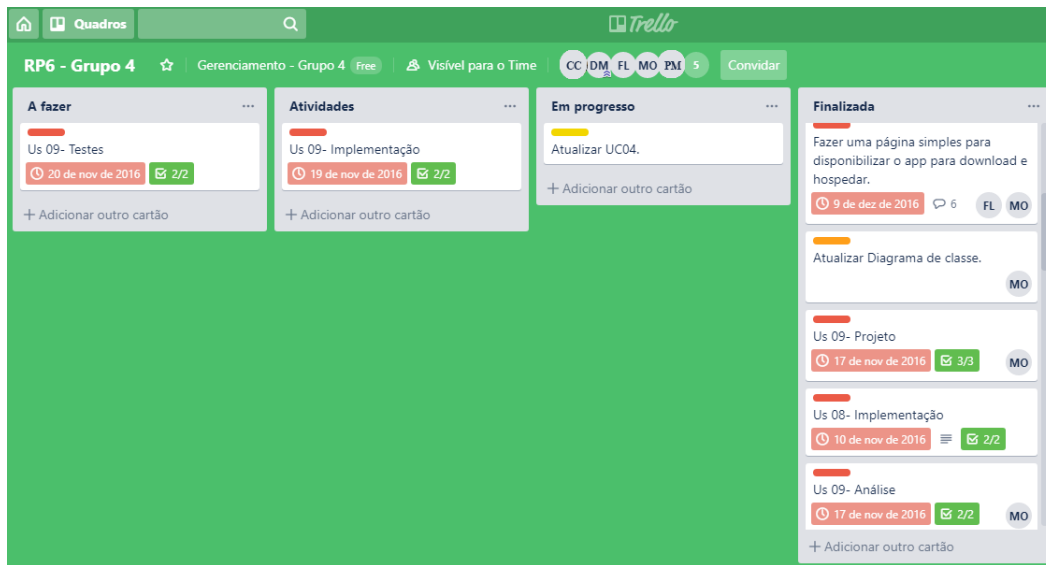
Através da sua utilização, foram criados vídeos de tutoriais para os minijogos, incluídos dentro do jogo como recurso de apoio à aprendizagem, para que o jogo pudesse ser ensinado também às crianças não alfabetizadas sem necessitar do auxílio dos pais no processo.

Esta ferramenta também foi escolhida devido ao fato de já se ter domínio de sua utilização.

**Trello** - A ferramenta Trello<sup>2</sup> (Figura 19) é utilizada para gerenciamento de tarefas, permitindo organizar todas as atividades. Ela é totalmente online, podendo ser acessada por vários navegadores. Exatamente por ser uma ferramenta que pode se adequar ao que cada usuário precisa, é possível utilizá-la para trabalhar em equipe ou trabalhar sozinho (CASTELLI, 2015).

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://trello.com/>>.

Figura 19 – Tela da ferramenta Trello



Fonte: Própria Autora

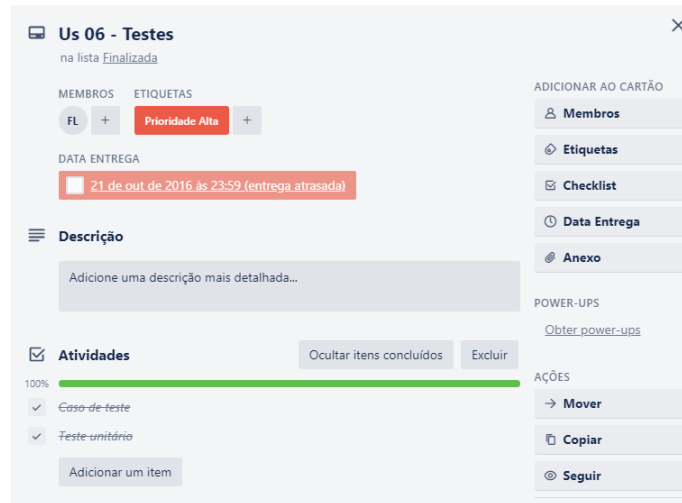
Ainda segundo Castelli (2015), com o Trello pode-se criar quadros de acordo com a necessidade do usuário, podendo criar um quadro para trabalhar em equipe ou um quadro particular. O *layout* desse quadro é composto por listas (nas colunas), dividindo as tarefas, podendo definir por exemplo tarefas pendentes, tarefas em andamento e tarefas finalizadas.

Nessas listas podem ser incluídos cartões com as atividades a serem realizadas. Esses cartões podem ser movimentados para outras listas quando o usuário necessitar. Tanto as listas quanto os cartões podem ser incluídos na quantidade que o usuário precisar. Outra funcionalidade importante é que é possível adicionar etiquetas de prioridade nos cartões de atividade, além de poder adicionar comentários, adicionar anexos e fazer *checklists* (Figura 20).

A ferramenta Trello foi utilizada como forma de gerenciar as atividades de desenvolvimento do jogo.



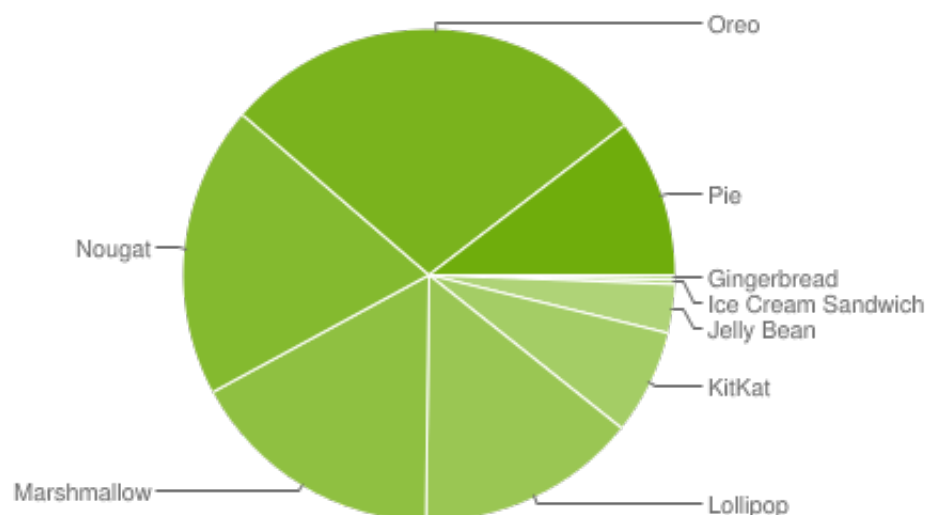
Figura 20 – Cartão do Trello aberto



Fonte: Própria Autora

**Tablet** - O *tablet* para execução dos testes não tinha um modelo específico definido. Mesmo assim, foi definida uma configuração inicial, com base na quantidade de dispositivos compatíveis do Android, conforme informações de Developer (2018). Um gráfico dessa distribuição é mostrado na Figura 21.

Figura 21 – Distribuição mundial das versões do Android - Janeiro/2018



Fonte: Developer (2018)

Com base nas informações obtidas em Developer (2018), a configuração para que se pudesse realizar o desenvolvimento dos jogos e uma posterior distribuição que atingisse

grande maioria dos dispositivos ativos atualmente tomou por base pelo menos a versão 4.4 (*KitKat*) do Android.

Além disso, verificou-se como um bom tamanho de tela, ideal pela portabilidade, uma tela de aproximadamente 7 polegadas e memória interna de 8 *gigabytes*.

Um *tablet* foi o dispositivo escolhido para a realização do trabalho justamente pelo tamanho de sua tela, não sendo muito pequeno como um *smartphone* e ainda assim sendo um dispositivo portátil que pode ser manipulado facilmente sem necessidade de uma superfície de apoio.

Para a realização deste trabalho foram utilizados dois modelos de *tablet*, sendo um de 9.6 polegadas e um de 7 polegadas, ambos com a versão 4.4 do Android instalada.

O *tablet* de 9.6 polegadas foi utilizado com as crianças, não apenas por ter uma tela maior, mas também por apresentar cores mais vivas. Este *tablet* pode ser visto na Figura 22.

Figura 22 – Galaxy Tab E 9.6 polegadas



Fonte: Samsung (2018)

O *tablet* de 7 polegadas foi utilizado no teste com os pais, professora e terapeuta para que eles também tivessem contato com o jogo que seria utilizado com as crianças, ainda que tivesse uma tela menor. Os testes ocorreram simultaneamente com as crianças e os pais, mas em ambientes separados. Este *tablet* pode ser visto na Figura 23.

Figura 23 – Samsung Galaxy Tab 2 7 polegadas



Fonte: GSMArena (2012)

Os *tablets* utilizados eram da marca Samsung, mas possuíam algumas diferenças entre si, não restritas ao tamanho da tela, conforme mostra o Quadro 11:

Quadro 11 – Resumo das especificações dos equipamentos utilizados

Modelo	Tamanho da Tela	Resolução	Memória RAM	Processador
Galaxy Tab E	9.6 polegadas	800 x 1280 pixels, proporção 16:10	1,5 GB RAM	Quad-core 1.2 GHz
Galaxy Tab 2	7.0 polegadas	600 x 1024 pixels, proporção 16:9	1 GB RAM	Dual-core 1.0 GHz

Fonte: Adaptado de GSMArena (2019)



## 5 GAME DESIGN

Os jogos escolhidos para desenvolvimento foram definidos após entrevista com a Terapeuta Ocupacional da APAE de Alegrete. As respostas podem ser encontradas no Apêndice A. Sua definição se baseou no fato de que crianças com TEA podem apresentar certa dificuldade no aprendizado por meio de interação direta com outros indivíduos.

Além disso, cada um dos jogos busca facilitar o desenvolvimento de uma atividade cotidiana que normalmente é simples de ser aprendida, diferentemente do que pode acontecer com as crianças com TEA.

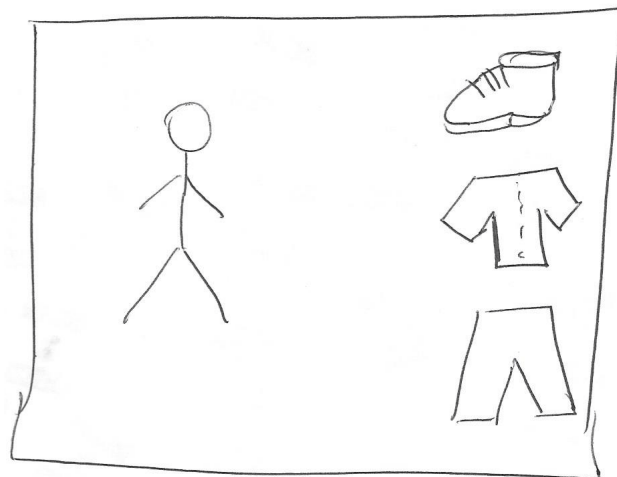
A seguir são apresentadas as ideias iniciais com prototipação de baixa fidelidade em papel e, em seguida, a validação preliminar dessas ideias realizada com a terapeuta e os protótipos de cada um dos jogos, um resumo de sua mecânica e o *feedback* que será dado ao jogador.

### 5.1 Ideias Iniciais do *Game Design*

Durante a elaboração das ideias para os jogos foram criados protótipos de baixa fidelidade em papel, buscando expor a ideia de cada minijogo.

Na Figura 24, Figura 25 e Figura 26 estão os protótipos iniciais dos primeiros minijogos.

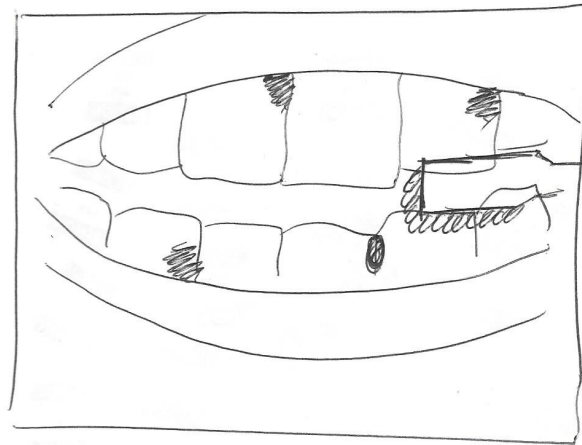
Figura 24 – Protótipo inicial do minijogo Vestir-se



Fonte: Própria Autora

Este protótipo representa a atividade de vestir-se. Este minijogo servirá para que a criança adquira independência na escolha correta das roupas. Sua mecânica inicialmente pensada, baseia-se em a criança arrastar a peça de roupa e levá-la até a parte do corpo correspondente à esquerda.

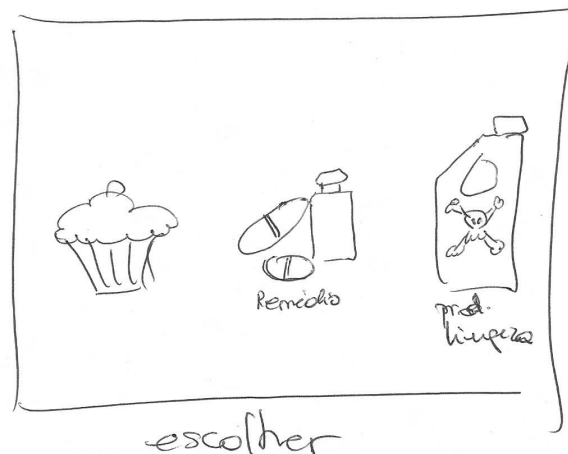
Figura 25 – Protótipo inicial do minijogo Escovar os Dentes



Fonte: Própria Autora

O protótipo mostrado na Figura 25 representa a atividade de escovar os dentes, que possui a finalidade de reforçar o hábito de escovar os dentes da forma correta. A mecânica inicial deste minijogo baseia-se em arrastar a escova de dentes com a pasta aplicada sobre os dentes, removendo as manchas.

Figura 26 – Protótipo inicial do minijogo Hábitos de Alimentação e Segurança



Fonte: Própria Autora

Este último protótipo representa a necessidade da criança de identificar produtos que possa comer (como frutas ou doces) e não escolher produtos que prejudiquem sua saúde e segurança, tais como remédios e produtos de limpeza. A mecânica do jogo consiste em tocar no objeto correto, de forma que escolha o que ela pode comer e que não lhe fará mal.

## 5.2 Validação Preliminar dos protótipos

Após a construção dos protótipos iniciais, estes foram levados para avaliação da Terapeuta Ocupacional da APAE, que deu seu *feedback* sobre a estrutura dos jogos e sua aplicabilidade com as crianças com TEA atendidas na instituição.

Nesta avaliação realizada por meio de uma entrevista em caráter informal, a terapeuta ocupacional das crianças gostou da ideia apresentada, considerando que seria benéfico utilizar este tipo de atividade com as crianças.

Nesta mesma entrevista surgiram mais ideias, gerando temas para mais minijogos além dos apresentados. Os protótipos de todos, tanto os obtidos por pesquisa inicial quanto aqueles que envolvem as sugestões obtidas na realização da validação preliminar estão apresentados na seção seguinte.

## 5.3 Refinamento do *Game Design*

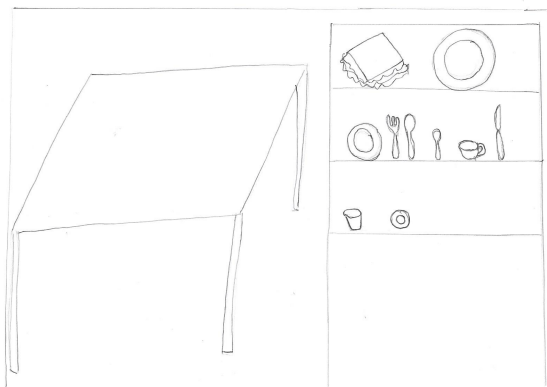
Nesta seção serão apresentadas os novos protótipos que foram elaborados após a validação preliminar. Também serão apresentados a mecânica, o *feedback* positivo e o negativo de cada um dos minijogos.

### 5.3.1 Arrumar a mesa

Esta proposta não estava dentre as ideias iniciais, mas foi levada em consideração após a reunião na APAE, por ser uma das atividades que as crianças também aprendem e podem vivenciar em sua rotina. O protótipo é apresentado na Figura 27.

O objetivo deste minijogo é fazer com que a criança consiga arrumar a mesa para as refeições sozinha, puxando os objetos da estante até a mesa com o dedo e colocando na posição correta.

Figura 27 – Protótipo do jogo Colocar a Mesa



**Feedback Positivo:** Ao concluir a tarefa, poderá ser exibida a mensagem de “Parabéns!”, “Muito bem!”, “Muito bom!”, acompanhada de um som positivo.

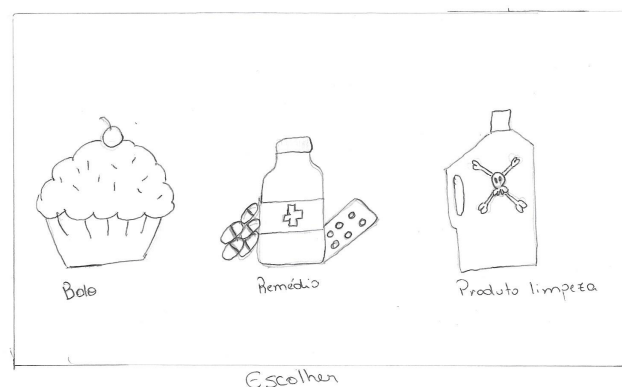
**Feedback Negativo:** A cada realização negativa, será emitido um som e o objeto voltará ao seu lugar na estante.

### 5.3.2 Hábitos de Alimentação e Segurança

O protótipo da Figura 28 do minijogo de hábitos de alimentação e segurança não teve grandes alterações da ideia inicial. Foi realizada apenas uma melhoria no desenho para que as imagens ficassem mais claras e demonstrassem melhor a ideia.

Este minijogo visa fazer com que a criança saiba escolher o que ela pode comer (e que não lhe faça mal). O método de jogar se dá através do toque para realizar a seleção do objeto.

Figura 28 – Protótipo do jogo Hábitos de Alimentação e Segurança



Fonte: Própria Autora

**Feedback Positivo:** Ao escolher um alimento corretamente, poderá ser exibida a mensagem de “Parabéns!”, “Muito bem!”, “Muito bom!”, acompanhada de um som positivo.

**Feedback Negativo:** A cada realização negativa, será emitido um som e o objeto voltará ao seu lugar na lista.

O desenvolvimento destes minijogos será abordado na seção 5.4.

### 5.3.3 Jogos Previstos e Não Desenvolvidos

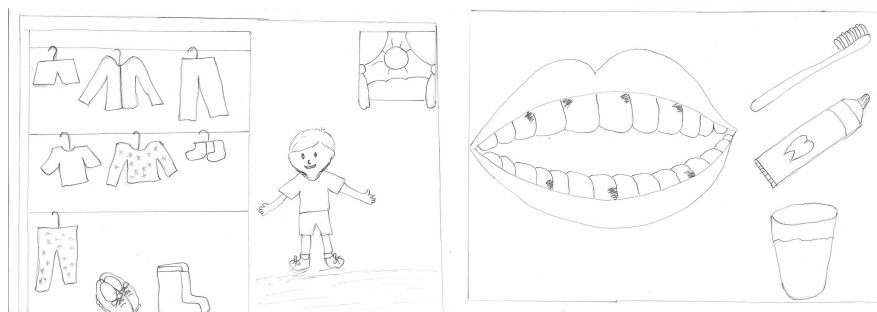
Embora tenha sido proposto o desenvolvimento de quatro minijogos, foi necessário reduzir o escopo do projeto para apenas dois minijogos em virtude de restrições de tempo para o desenvolvimento.



Por esse motivo, optou-se por desenvolver os dois jogos que tinham um cenário semelhante como forma de otimizar o tempo sem a necessidade de se criar um cenário completamente diferente.

Os dois jogos que não foram desenvolvidos são o jogo **Vestir-se** e o jogo **Escovar os dentes**, cujos protótipos estão na Figura 29.

Figura 29 – Protótipo dos jogos não desenvolvidos



Fonte: Própria Autora

## 5.4 Desenvolvimento dos Jogos

Nesta seção, são cobertos aspectos envolvidos diretamente com o desenvolvimento dos minijogos efetivamente desenvolvidos e que fazem parte do jogo proposto. São apresentadas a mecânica e as telas de cada jogo, relatadas as impressões obtidas por meio de observação no primeiro teste e as correções efetuadas para chegar à versão final.

Também são abordados a interface do menu principal e tela de tutorial, que foram desenvolvidos seguindo as diretrizes estudadas anteriormente.

Conforme dito anteriormente, apesar da proposta inicial envolver o desenvolvimento de quatro minijogos, ao comparar o cálculo de horas estimadas para cada *User Story* do primeiro jogo com as horas efetivamente utilizadas para conclusão das *User Stories* do primeiro minijogo, conforme mostrado na Tabela 3 e Tabela 5), chegou-se à conclusão de que seria inviável o desenvolvimento de todos os minijogos utilizando apenas o tempo disponível para a realização de todo o trabalho. Desta forma, foi necessário reduzir o escopo do trabalho para apenas dois minijogos. O processo de desenvolvimento destes minijogos foi detalhado na subseção 5.4.1 e subseção 5.4.2.

### 5.4.1 Minijogo 1: Hábitos alimentares e segurança

Este jogo tem o objetivo de reforçar a aprendizagem da criança sobre os alimentos e outros itens que oferecem risco à sua segurança, como vidros de remédios, comprimidos e produtos tóxicos que podem ser geralmente encontrados em casa.

### Objetivo e mecânica básica

Neste jogo, a criança deve escolher, tocando com o dedo, entre três objetos dispostos em cima de uma mesa, identificando qual deles pode ser consumido como um alimento. A cada jogada são apresentadas opções diferentes, sendo que uma das opções representa um alimento e as outras duas são objetos de outros tipos.

#### ***Feedback Positivo***

Ao escolher a opção correta, a criança recebe um *feedback* positivo em forma de uma medalha com uma mensagem de parabéns (Figura 30), acompanhada de um som característico. Ao escolher o objeto correto, são sorteados novos objetos, que podem aparecer nas três diferentes posições na mesa, de forma aleatória para que a criança possa continuar jogando.

Figura 30 – Feedback positivo



Fonte: Própria Autora

#### ***Feedback Negativo***

Ao escolher uma opção incorreta (um objeto que não seja um alimento), a criança recebe um *feedback* negativo na forma de uma mão sinalizando “não” (Figura 31), acompanhada de um som característico. O jogo não muda os objetos na mesa enquanto a criança não selecionar o objeto correto.

Figura 31 – Feedback negativo



Fonte: Própria Autora

Na Figura 32 é possível ver a tela inicial do jogo, onde a criança deve escolher o jogo para começar a jogar.

Figura 32 – Tela inicial do jogo

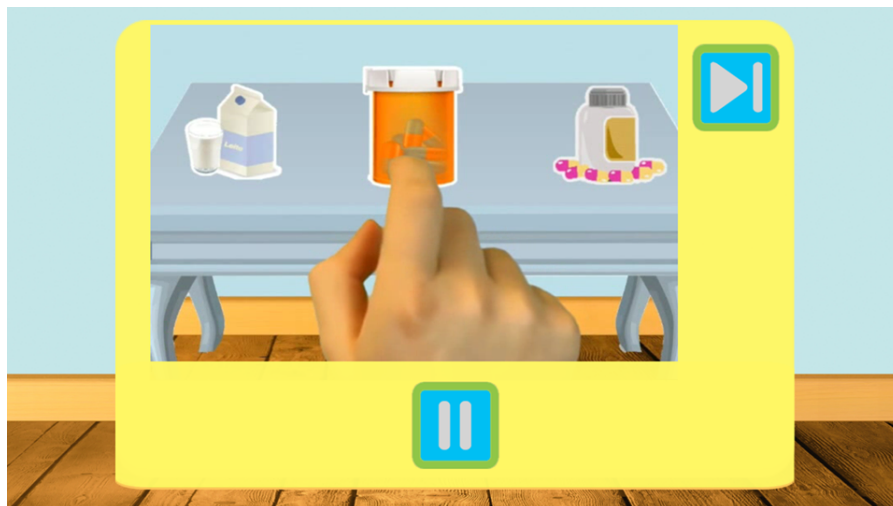


Fonte: Própria Autora

Após tocar no botão correspondente ao primeiro minijogo (botão à esquerda, no centro da tela), o minijogo é carregado. Caso o jogo ainda não tenha sido jogado pela

criança, será exibida a tela do tutorial do jogo, conforme pode ser visto na Figura 33.

Figura 33 – Tela do tutorial jogo de hábitos alimentares e segurança



Fonte: Própria Autora

Assim que desejar, a criança pode sair do tutorial para começar a jogar, pressionando o botão à direita do vídeo. A Figura 34 mostra a tela do jogo já iniciado.

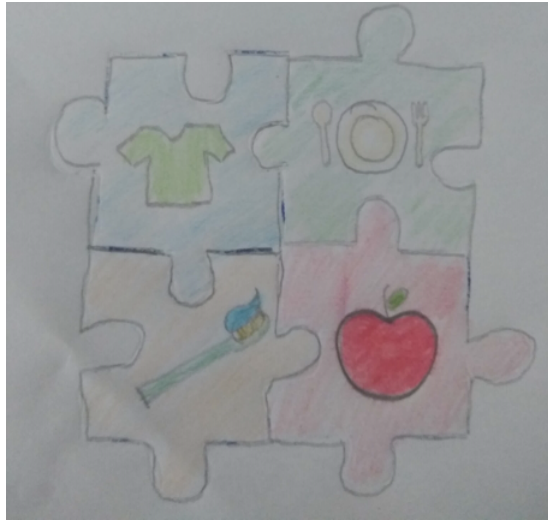
Figura 34 – Jogo de hábitos alimentares e segurança



Fonte: Própria Autora

Para criação do ícone do jogo, primeiramente foi criada uma representação de baixa fidelidade em papel, conforme apresentado na Figura 35.

Figura 35 – Protótipo do ícone do jogo



Fonte: Própria Autora

Após a conclusão desta representação, foi realizada a criação do protótipo de alta fidelidade e finalizado o ícone como pode ser visto na Figura 36.

Figura 36 – Ícone do jogo



Fonte: Própria Autora

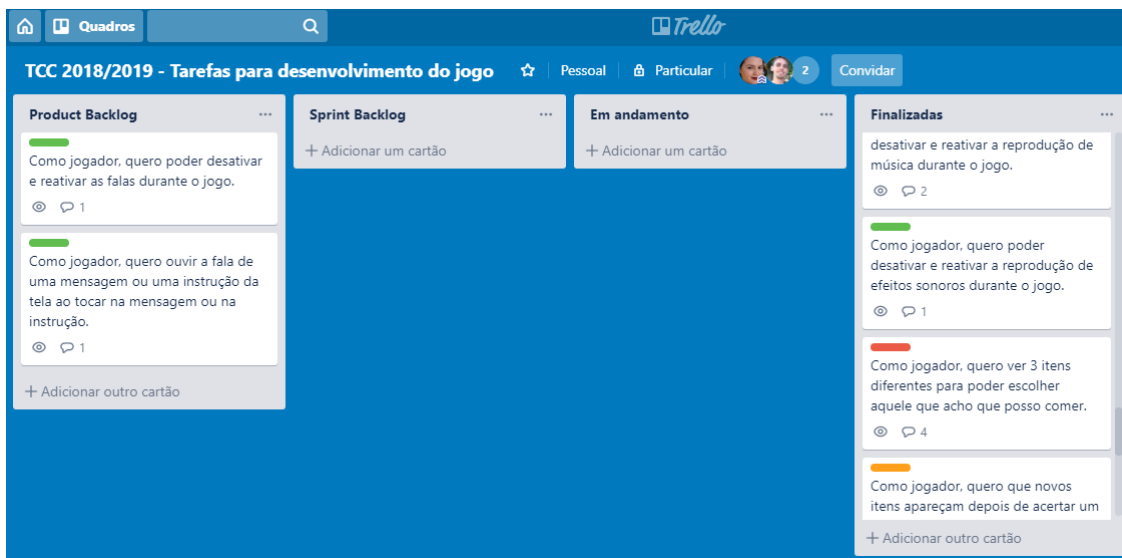
O ícone do jogo baseou-se na representação das atividades dos minijogos e também nas peças de quebra-cabeça, comumente associadas à complexidade do Transtorno de Espectro Autista.

### 5.4.1.1 *User Stories*: Jogo de hábitos alimentares e segurança

Nesta seção estão reunidas as *user stories* determinadas para a divisão de tarefas dos minijogos. Esta divisão foi fundamental para que se pudesse estabelecer um cronograma de desenvolvimento do projeto seguindo o modelo de Personal Scrum.

Para gerência do desenvolvimento das *User Stories* foi utilizada a ferramenta Trello, com quadros conforme proposto por Costa (2016), utilizando a metodologia Personal Scrum (Figura 37).

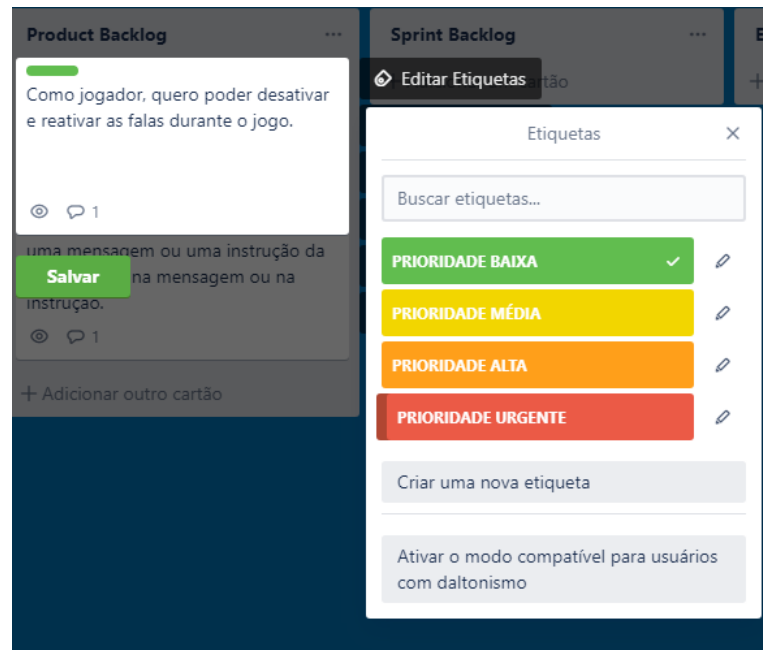
Figura 37 – Tela do Trello, utilizando metodologia Personal Scrum



Fonte: Própria Autora

Uma outra funcionalidade da ferramenta bastante útil foi o uso das etiquetas de prioridade (Figura 38), como forma de sinalizar as *User Stories* que deveriam ser desenvolvidas primeiro.

Figura 38 – Etiquetas de prioridade do Trello



Fonte: Própria Autora

Antes do desenvolvimento das *User Stories*, foi realizada uma estimativa de horas que cada *User Story* levaria para ser desenvolvida. Após o seu desenvolvimento, foi inserida no Trello a informação das horas reais utilizadas no desenvolvimento da atividade. A quantidade de horas estimadas e as horas efetivamente utilizadas para o desenvolvimento de cada atividade do minijogo 1 pode ser observada na Tabela 2.

<sup>0</sup> A *AbleGamers Foundation* definiu três níveis de classificação para suas diretrizes.

Tabela 2 – Relação de *User Stories* Minijogo 1

<b>Id</b>	<b>User stories</b>	<b>EstimadasReais</b>	
US01	Como jogador, quero poder escolher o jogo dos alimentos para jogar.	06:00	12:00
US02	Como jogador, quero ver 3 itens diferentes para poder escolher aquele que acho que posso comer.	24:00	36:00
US03	Como jogador quero poder selecionar um item da tela para verificar se aquele item é um alimento ou não.	15:00	25:00
US04	Como jogador, quero que novos itens apareçam depois de acertar um alimento que posso comer.	10:00	05:00
US05	Como jogador, ao selecionar um item que é um alimento, quero ler um incentivo animado bem legal no meio da tela.	10:00	09:00
US06	Como jogador, ao selecionar um item que não é um alimento, quero que uma mãozinha indique negativamente que aquilo não é de comer.	36:00	12:00
US07	Como jogador, ao selecionar um item que é um alimento, quero ouvir um som de incentivo positivo.	10:00	01:00
US08	Como jogador, ao selecionar um item que não é um alimento, quero ouvir um som diferente.	10:00	01:00
US09	Como jogador, quero poder sair do jogo a qualquer momento usando um botão do jogo.	04:00	02:00
US10	Como jogador, quero escolher voltar para a seleção de jogos a partir de qualquer ponto do jogo.	02:00	01:00
US11	Como jogador, quero poder desativar e reativar a reprodução de música durante o jogo.	15:00	30:00
US12	Como jogador, quero poder desativar e reativar a reprodução de efeitos sonoros durante o jogo.	15:00	08:00
US13	Como jogador, quero que uma mensagem de confirmação seja exibida ao escolher sair do jogo para evitar sair por acidente.	02:00	06:30
US14	Como jogador, quero escolher ver um vídeo de ajuda explicando como jogar o jogo.	30:00	28:00
US15	Como jogador, quero ver o vídeo de ajuda explicando como jogar o jogo quando abro aquele minijogo pela primeira vez no dispositivo.	06:00	03:00
US16	Como jogador, quero pular o vídeo de ajuda explicando como jogar o jogo que é exibido na primeira vez que abro o aplicativo no dispositivo.	06:00	04:00
US17	Como jogador, quero ver uma indicação de “carregando” quando sair do tutorial para a o jogo.	02:00	00:30
US18	Como jogador, quero ver uma indicação de “carregando” enquanto carrega um jogo a partir do menu principal.	03:00	01:00
US19	Como jogador, quero ver o ícone do jogo no Android para reconhecer mais fácil o aplicativo.	02:00	03:30



Após o cálculo de horas de cada atividade, foi calculada a quantidade de tempo total que seria necessária para o desenvolvimento do minijogo em meses, considerando-se uma carga horária média de 20 horas semanais de trabalho. Posteriormente, foi calculada a mesma medida para as horas efetivamente utilizadas. Esta informação consta na Tabela 3:

Tabela 3 – Tempo de trabalho estimado e real em horas e meses do Minijogo 1

Estimado (horas)	Estimado (meses)	Tempo real (horas)	Tempo real (meses)
208	2,60	188:30	2,35

Fonte: Própria Autora

Depois de verificado este tempo, aplicou-se o mesmo método para o cálculo de horas que seriam utilizadas no desenvolvimento dos outros jogos. Após o cálculo, foi possível estimar que o tempo necessário para o desenvolvimento dos quatro jogos inicialmente propostos ultrapassaria a quantidade de tempo disponível no semestre para que se pudesse entregar com sucesso a proposta inicialmente definida.

Com isso, foi definido que seriam entregues apenas dois dos jogos, sendo escolhidos jogos no mesmo ambiente (a cozinha), como forma de uma melhor utilização do tempo disponível para o desenvolvimento.

#### 5.4.1.2 Avaliação preliminar

Para analisar se o *design* do jogo estava sendo desenvolvido da maneira correta e averiguar se havia problemas no jogo, foi aplicado um primeiro teste de usabilidade utilizando o primeiro jogo desenvolvido. Este primeiro teste contou com a participação de 3 crianças atendidas pela fonoaudióloga e ocorreu no consultório, durante a sessão de cada criança.

O teste contou com o apoio da fonoaudióloga para um primeiro contato e para facilitar a comunicação com a criança caso fosse necessário. Para este teste foi elaborado um protocolo de teste (Apêndice G), levando em conta aspectos fundamentais para o andamento da pesquisa e que tinha uma relação de tarefas para serem realizadas pelos participantes.

Foram elaboradas perguntas para serem realizadas tanto antes quanto depois das tarefas. A realização deste teste teve a finalidade de verificar quais alterações seriam necessárias no jogo. Além do cumprimento do protocolo, foram feitas observações durante o teste. As crianças estão identificadas da seguinte forma:

- Participante A
- Participante B
- Participante C

#### 5.4.1.2.1 Dados demográficos do teste

Foi importante observar que, segundo levantado com as terapeutas, quando se faz testes com crianças com TEA é preciso lembrar que nem todas crianças podem querer responder às perguntas, dependendo do grau de severidade.

Nem todas as perguntas foram respondidas por todas as crianças. Mesmo assim, o teste teve um retorno significativo. No Quadro 12 são apresentados dados gerais dos participantes. Logo em seguida são apresentadas as análises obtidas a partir do questionário e das observações.

Quadro 12 – Dados demográficos do teste preliminar

Participante	Idade	Sexo	Nível de Autismo	Alfabetizado
A	8 anos	Masculino	Moderado	Sim
B	7 anos	Masculino	Leve	Sim
C	10 anos	Masculino	Leve	Sim

Fonte: Própria Autora

#### 5.4.1.2.2 Observações durante o teste

Durante o teste foi possível observar o comportamento dos participantes em resposta às ocorrências no jogo. Estas reações estão descritas nos relatos a seguir:

##### **Participante A**

O participante não estava se comunicando muito bem no início do teste e não respondia às perguntas. Durante as tarefas separadas, não compreendeu a maioria dos botões do jogo, apenas o botão para entrar no jogo. Apesar do jogo ter o *feedback* de carregando quando está entrando no jogo, o participante ficava pressionando o dedo na tela mais de uma vez.

Durante o tutorial que abre ao iniciar o jogo pela primeira vez, o participante não prestou atenção, apenas tentava jogar. Outra questão identificada neste participante foi que durante o jogo ele não aguardava o *feedback* (positivo ou negativo) sumir para tentar escolher outro objeto e continuar jogando.

Durante o início do jogo a criança errou muito, aparentemente de propósito, pois pareceu gostar de ver a animação da mão, correspondente aos *feedbacks* negativos. Somente após a intervenção da fonoaudiologia, que explicou ao participante como o jogo funcionava, fazendo com que ele prestasse atenção e, só então, jogasse corretamente.

Ao final do teste o participante continuava sem responder as perguntas, mas usou outra maneira de se comunicar, utilizando o jogo para isso. Percebeu-se que toda vez

que a pergunta podia ter uma resposta que fosse “não” ele tocava com o dedo no objeto errado para aparecer a mãozinha.

Isso ocorreu porque, depois de muito tempo jogando e escolhendo apenas itens corretos, quando se começou a fazer as perguntas do teste segundo o protocolo, o participante começou a alterar as jogadas, usando os *feedbacks* positivo e negativo do jogo para responder sim e não.

Utilizando estes retornos como resposta, o participante respondeu que não achou nem as tarefas nem o jogo difícil. Também me respondeu da forma dele que gostou de jogar e que queria jogar novamente. Esse participante não queria parar de jogar.

### **Participante B**

Este participante era mais comunicativo, quando comparado com o participante A. É acostumado a jogar jogos em celulares e *tablets*. Não soube responder algumas perguntas com formulação mais longa ou complexa. Com relação às tarefas, não identificou o botão de sair do jogo.

Assim como o participante A, durante o jogo, ele não aguardava o *feedback* (positivo ou negativo) sumir da tela para tentar escolher outro objeto. Apesar de compreender o jogo, errou de propósito, e dava risadas quando aparecia o *feedback* negativo.

Durante o tutorial (que abre sozinho ao iniciar o jogo pela primeira vez) não prestou atenção ao vídeo, ficou escutando, mas não olhou para a tela. Teve dificuldade para voltar para o jogo, pois ficava pressionando com o dedo sobre o vídeo, e precisou de ajuda para voltar ao jogo.

Quando foi solicitado ao participante para ir para o tutorial novamente pelo botão do tutorial, ele achou facilmente o botão do tutorial. Para voltar para o jogo, na segunda vez, conseguiu voltar sozinho.

No final do questionário o participante estava respondendo respostas mais negativas, por estar frustrado por querer brincar com outro aplicativo que viu no *tablet* que acreditou que fosse um jogo. Ele sempre mencionava “o jogo do foguinho”.

Ao ser questionado se achou as tarefas e o jogo difícil disse sim e mencionou “o jogo do foguinho”.

Apesar de ter dito que achou as tarefas e o jogo difícil ele não demonstrou dificuldade. A fonoaudióloga acredita que ele não saiba o que significa difícil. Quando perguntado se ele entendeu como era o jogo e ele disse que sim.

O participante disse que jogaria o jogo novamente.

### **Participante C**

O participante C, dentre todos, foi o mais comunicativo e receptivo às tarefas. Apesar de não ser acostumado a jogar em casa, foi o participante que reconheceu todos botões na primeira tela do jogo.

Assim como os outros participantes, não prestou atenção ao tutorial e durante a apresentação do tutorial pressionou elementos dentro do vídeo. Para sair do tutorial

tentou pressionar com o dedo nos elementos que aparecem no próprio vídeo. Durante o jogo o participante não aguardava o *feedback* (positivo ou negativo) sumir para tentar escolher outro objeto.

Mesmo assim, com o tempo, ele percebeu que nada acontecia até a animação sumir e começou a esperar.

Não teve nenhuma dificuldade em jogar nem em navegar nas telas. Segundo o participante ele gostou de tudo no jogo e jogaria o jogo novamente.

#### 5.4.1.2.3 Problemas e correções

Nesta seção estão enumerados os problemas encontrados nos jogos durante os testes, e as correções efetuadas com o objetivo de chegar à versão final do jogo. Os problemas e correções serão listados por jogo.

- **Mudanças no vídeo do Tutorial** - Foi feito um corte no vídeo do tutorial, que antes apresentava a tela inteira, buscando evitar que as crianças tentassem jogar pressionando a área do vídeo com o dedo ao invés de usar os botões à direita do vídeo.
- **Mudanças de botões das telas de tutorial** - Como as crianças se confundiam com dois botões na tela do tutorial bem próximos (sair e pular para o jogo), optou-se por deixar apenas o botão de pular para o jogo, uma vez que os dois botões tinham função semelhante, que era a de sair do tutorial e voltar para o jogo.
- **Diminuição do tempo das animações de *feedback* positivo e negativo** - Verificou-se durante o primeiro teste que o tempo de exibição das animações de *feedback* estava muito longo. Este tempo, inicialmente de cinco segundos foi reduzido para apenas dois segundos, eliminando um tempo de espera considerado muito longo em um jogo para crianças.
- **Ocultar itens de jogo durante a exibição de *feedbacks*** - Como com a espera as crianças continuavam pressionando os itens sobre a mesa sem surtir nenhum efeito enquanto os *feedbacks* positivo e negativo eram exibidos, optou-se por ocultar os itens ativos do jogo enquanto estes itens estivessem sendo exibidos, para evitar toques inválidos e confusão por parte das crianças.

Todos estes problemas foram considerados de simples correção, embora tivessem impacto significativo na jogabilidade para a criança, pois poderiam causar desinteresse ou irritabilidade por conta de uma possível espera, confusão ou toques inválidos, podendo prejudicar o foco da criança na atividade.

Após a correção destes itens, o jogo ficou mais ágil, de forma que as crianças não precisavam esperar muito tempo entre uma jogada e outra.

### 5.4.2 Minijogo 2: Arrumar a mesa

Neste jogo a criança deve exercitar a atividade diária de colocar os utensílios de cozinha na mesa como talheres, pratos e copos na disposição correta para uma refeição.

#### **Objetivo e mecânica básica**

Aqui a criança deve segurar os utensílios de cozinha com o dedo e arrastá-los até o seu lugar correto na mesa, conforme demarcado. A cena muda de acordo com o tipo de refeição escolhido aleatoriamente entre os disponíveis (café, almoço e lanche).

#### **Feedback Positivo**

Ao mover todos os objetos para os seus lugares corretos, a criança recebe um *feedback* positivo em forma de uma medalha com uma mensagem de parabéns na Figura 39 pode ser visto como aparece esse *feedback* no jogo, acompanhada de um som característico. Em seguida é escolhida uma nova cena, representando outro tipo de refeição para que a criança continue jogando. A cena sempre é selecionada aleatoriamente, mas uma mesma cena nunca é mostrada duas vezes seguidas.

Figura 39 – Tela com *feedback* positivo

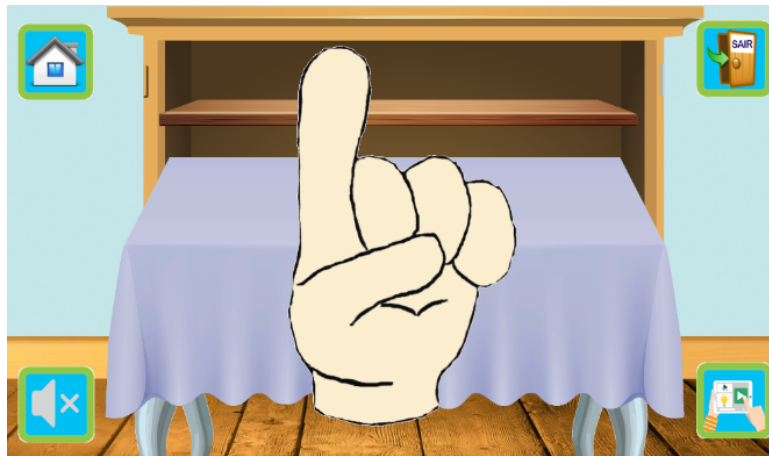


Fonte: Própria Autora

#### **Feedback Negativo**

Ao posicionar todos os objetos, caso pelo menos um deles esteja em um lugar incorreto, a criança recebe um *feedback* negativo na forma de uma mão sinalizando “não” como pode ser visto na Figura 40, acompanhada de um som característico. Os objetos que estiverem em um lugar incorreto voltam para a estante, de forma que a criança possa tentar novamente. A cena não é alterada até que a criança acerte a posição de todos os objetos na mesa.

Na Figura 41 é exibida a tela do minijogo aguardando que o usuário faça a primeira jogada.

Figura 40 – Tela com *feedback* negativo

Fonte: Própria Autora

Figura 41 – Jogo de arrumar a mesa



Fonte: Própria Autora

#### 5.4.2.1 User Stories Minijogo 2: Arrumar a mesa

Assim como o primeiro minijogo, este também obteve suporte da ferramenta Trello para gerenciar seu desenvolvimento. Assim como no minijogo 1 a funcionalidade das etiquetas de prioridade (Figura 38) foram utilizadas.

Depois de se definir as atividades e estabelecer a prioridade para desenvolvimento, foi iniciado o cálculo da estimativa de horas para realização do trabalho. A relação das atividades pode ser vista na Tabela 4:

Tabela 4 – Relação de *User Stories* do Minijogo 2

<b>Id</b>	<b>User stories</b>	<b>Estimado</b>	<b>Real</b>
US01	Como jogador, quero poder escolher o jogo de arrumar a mesa para jogar.	03:00	03:00
US02	Como jogador, quero ver os itens para arrumar a mesa e a posição de cada item.	15:00	20:00
US03	Como jogador, quero poder escolher os itens e arrastar para a mesa e verificar se estão na posição correta.	36:00	27:00
US04	Como jogador, ao errar a posição dos itens, quero que uma mãozinha indique negativamente que a posição está errada.	10:00	05:00
US05	Como jogador, ao acertar a posição dos itens, quero ver um incentivo animado bem legal no meio da tela.	10:00	10:00
US06	Como jogador, ao errar a posição dos itens, quero que os itens errados voltem para o lugar.	20:00	12:00
US07	Como jogador, ao errar a posição dos itens, quero ouvir um som diferente.	03:00	02:00
US08	Como jogador, ao acertar a posição dos itens, quero ouvir um som de incentivo positivo.	03:00	05:00
US09	Como jogador, quero que novos itens apareçam depois de acertar a posição dos itens.	08:00	05:00
US10	Como jogador, quero poder sair do jogo a qualquer momento usando um botão do jogo.	02:00	01:00
US11	Como jogador, quero escolher voltar para a seleção de jogos a partir de qualquer ponto do jogo.	02:00	00:30
US12	Como jogador, quero escolher ver um vídeo de ajuda explicando como jogar o jogo.	30:00	21:00
US13	Como jogador, quero pular o vídeo de ajuda explicando como jogar o jogo que é exibido na primeira vez que abro o aplicativo no dispositivo.	03:00	01:00
US14	Como jogador, quero ver o vídeo de ajuda explicando como jogar o jogo quando abro aquele minijogo pela primeira vez no dispositivo.	04:00	02:00
US15	Como jogador, quero que uma mensagem de confirmação seja exibida ao escolher sair do jogo para evitar sair por acidente.	07:00	03:00
US16	Como jogador, quero poder desativar e reativar a reprodução de música durante o jogo.	12:00	05:00
US17	Como jogador, quero poder desativar e reativar a reprodução de efeitos sonoros durante o jogo.	07:00	02:00
US18	Como jogador, quero ver uma indicação de "carregando" quando sair do tutorial para a o jogo.	01:00	01:00
US19	Como jogador, quero poder ver os créditos da autora e dos criadores das imagens.	10:00	08:00

Depois de se calcular as horas, estimou-se a quantidade de meses que seriam necessários para o desenvolvimento do segundo minijogo, considerando as mesmas 20 horas semanais de trabalho. O resultado pode ser visto na Tabela 5:

Tabela 5 – Tempo de trabalho estimado e real em horas e meses do Minijogo 2

<b>Estimado (horas)</b>	<b>Estimado (meses)</b>	<b>Real (horas)</b>	<b>Real (meses)</b>
186	2,32	133:30	1,67

Fonte: Própria Autora

Conforme pode ser visto nas tabelas de tempo estimado para os dois minijogos, utilizando o tempo disponível no semestre para a realização do trabalho, com uma equipe de apenas um desenvolvedor, concluiu-se que era inviável desenvolver os quatro minijogos que estavam previstos. Com isso, o escopo do projeto teve que ser revisto.

Embora não houvesse tempo suficiente para desenvolver todos os quatro jogos da proposta inicial, o tempo disponível foi suficiente para o desenvolvimento de dois minijogos, deixando ainda uma margem de tempo adicional para a realização de testes e correções.

Além destas atividades, este tempo foi utilizado para redação do trabalho escrito e outras atividades necessárias para a conclusão do trabalho, que foram realizadas simultaneamente com o desenvolvimento do jogo, como a elaboração dos instrumentos de pesquisa para a realização da avaliação do jogo.

### 5.4.3 Outras Telas

Nesta seção são apresentadas as demais telas do jogo, que fazem parte de sua estrutura principal. Essas telas compreendem a tela de créditos apresentada na Figura 42 e a janela de confirmação de saída do jogo (Figura 43).



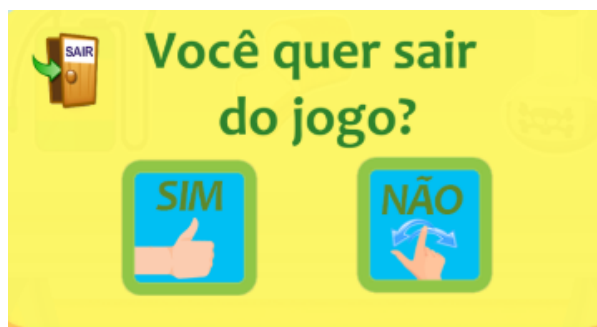
Figura 42 – Tela de créditos



Fonte: Própria Autora

A seguir, na Figura 43 é apresentada a janela de confirmação de saída do jogo. Esta janela foi construída utilizando convenções determinadas pelo padrão PECS para a representação dos botões.

Figura 43 – Mensagem de sair do jogo



Fonte: Própria Autora

#### 5.4.4 Diretrizes Avaliadas e Diretrizes Utilizadas

Nesta seção serão listadas as diretrizes de acessibilidade avaliadas para a utilização no desenvolvimento dos jogos e também aquelas que chegaram a ser consideradas mas, por algum motivo, não foram totalmente implementadas.

Quadro 13 – Diretrizes avaliadas e sua utilização no jogo

<b>Tipo de diretriz</b>	<b>Descrição</b>	<b>Utilizada</b>
Tutorial	Guiar o usuário de uma forma clara.	Sim
Vocabulário e fonte	O vocabulário deve estar de acordo com os tipos de usuário	Sim
	Tamanho de fonte de fácil leitura.	Sim
	Linguagem clara, simples e com termos familiares ao usuário, evitando abreviaturas	Sim
	Procure ser sucinto.	Sim
Vocabulário visual e textual	Ícones, imagens e menus devem ser compatíveis com o mundo real.	Sim
Imagens e padrões	Evitar cintilar imagens e padrões repetitivos.	Sim
	O número de figuras em cada página deve estar dentro de um limite aceitável.	Sim
Elementos interativos	Indicações claras de que os elementos interativos são interativos.	Sim
	estrutura de narrativa simples e clara.	Sim
	Permitir lembrete de controles durante o jogo.	Sim
Áudio	Garantir que as escolhas de som para cada objeto ou evento-chave sejam distintas entre si.	Sim
	Fornecer controles de volume separados ou mudo para efeitos, fala e música	Parcial
	Evite o uso de sons que possam ser perturbadores.	Sim.
Movimento ou evento	Evitar movimento ou evento inesperado.	Sim
Legendas em áudio	Nenhuma informação essencial deve ser transmitida apenas por texto, sendo reforçada com recursos visuais e/ou de fala.	Parcial
Cor	As cores não devem ser a única forma de transmitir conteúdo	Sim
	Considerar outras cores, a cor preta é frequentemente considerada repulsiva.	Sim
	O contraste entre as cores deve possibilitar distinguir os itens.	Sim
Ícone	O ícone na página inicial deve ser facilmente distinguível de outros.	Sim
Tamanho de tela	Usar ícones e botões maiores que forneçam área de toque adequada.	Sim
Interface do usuário	Evite utilizar elementos que distraem e interfiram no foco ou na atenção.	Sim
	Projete interfaces simples e com poucos elementos.	Sim
	Forneça instruções e orientações claras sobre as tarefas.	Sim
Navegação	Os botões de navegação devem ser simples.	Sim
	Evitar redirecionar páginas automaticamente ou determinar tempo de expiração para tarefas.	Sim
Resposta às ações	Forneça <i>feedback</i> confirmando ações corretas ou alertando sobre possíveis erros e utilize áudio, texto e imagens para representar a mensagem.	Sim
Interação com tela sensível ao toque	Deve ter sensibilidade adequada e prevenir erros de seleção e toques acidentais.	Sim

Durante o desenvolvimento do jogo, buscou-se priorizar a simplicidade e o uso de poucos controles na tela, como forma de evitar confusão.

No que se refere a controles de volume, foi utilizado apenas o controle para retirada da música do jogo.

Já, no que diz respeito a legendas e instruções em áudio, foi utilizado o método PECS para os botões mais significativos (respostas “Sim” e “Não”). As instruções de como jogar cada jogo são transmitidas a partir de tutoriais iniciados automaticamente da primeira vez que o jogo é aberto. Durante o jogo, estas mesmas instruções podem ser acessadas através de botão específico localizado no canto inferior direito da tela.



## **6 AVALIAÇÃO FINAL DO JOGO**

Nesta seção está detalhado o processo de avaliação final dos jogos. Serão abordados o universo da pesquisa, termos de consentimento, assentimento e confidencialidade, os protocolos de teste, problemas do jogo observados durante o teste e, finalmente, os resultados da avaliação propriamente dita. Os tópicos serão discutidos nas seções seguintes.

### **6.1 Universo da Pesquisa**

Na seção 4.3 são descritos os participantes e o ambiente da avaliação. Esta avaliação contou com a participação de crianças, seus pais ou responsáveis e profissionais (terapeutas e professores), sendo realizada em dois locais: com três crianças e seus pais, a avaliação foi realizada durante sessão com a fonoaudióloga em consultório particular. Já com as demais, foi realizada durante atendimento na APAE de Alegrete/RS.

A avaliação no consultório da fonoaudióloga foi realizada com três do total de cinco crianças, sendo que as mesmas crianças já haviam participado dos testes da primeira fase. As demais crianças que participaram desta etapa não tiveram participação no primeiro teste.

Com relação à avaliação dos adultos, foi realizado teste com três dos pais das crianças (um de cada uma das três crianças que realizaram os testes no consultório da fonoaudióloga), a própria fonoaudióloga e uma das professoras da APAE.

### **6.2 Termos de Consentimento, Assentimento e Confidencialidade**

Alguns dos termos utilizados no primeiro teste tiveram que ser elaborados e assinados novamente, pois havia ligeira mudança nas atividades solicitadas no segundo teste. Com relação às autorizações, foi necessário que os responsáveis assinassem um novo termo de consentimento (Apêndice H) autorizando as crianças a participar do teste.

Também foi solicitado que a criança autorizasse sua participação através do termo de assentimento (Apêndice E). Para a avaliação com os adultos, também foi solicitada a devida autorização através do termo de consentimento Apêndice K.

Além dos termos assinados pelos adultos e crianças, foi entregue para cada participante um termo de confidencialidade. O termo da avaliação com as crianças pode ser visto no Apêndice F e o termo da avaliação dos adultos pode ser visto no Apêndice L.

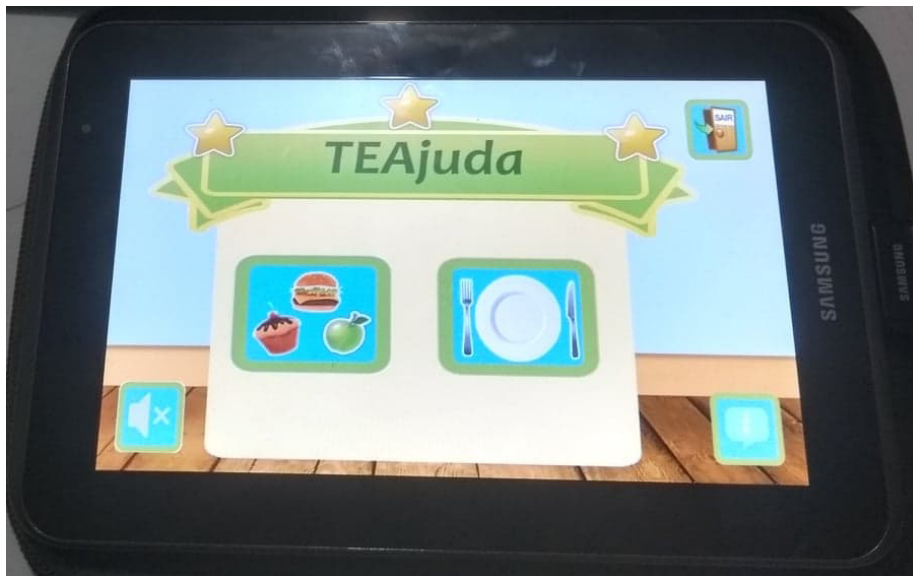
### **6.3 Protocolos de Teste**

Para que a avaliação seguisse uma estrutura, foram elaborados protocolos de teste. Como as abordagens precisavam ser diferentes foram criados dois protocolos: um protocolo para o teste das crianças simplificado (Apêndice I) e outro para o teste dos adultos (Apêndice M).

### 6.3.1 Equipamento utilizado com os responsáveis

O teste com os responsáveis foi realizado ao mesmo tempo que ocorreu o teste com as crianças, devido a isso houve a necessidade de utilizar dois *tablets* para a avaliação. Na avaliação com os pais foi utilizado o *tablet* de 7 polegadas como pode ser visto na Figura 44.

Figura 44 – Samsung Galaxy Tab 2 7 polegadas executando o jogo



Fonte: Própria Autora

### 6.3.2 Equipamento utilizado com as crianças

Com as crianças foi utilizado o *tablet* (Figura 45) de 10 polegadas para realizar a avaliação. Essa escolha se deu pelo fato de que algumas crianças que iriam participar do teste já tinham realizado o teste preliminar no mesmo *tablet* e já estavam mais acostumadas com o dispositivo.

Figura 45 – Galaxy Tab E 9.6 polegadas executando o jogo



Fonte: Própria Autora

## 6.4 Problemas e correções - Minijogo 2

Apesar do objetivo da avaliação não ter sido focada para encontrar problemas e corrigi-los, o seguinte problema foi considerado crítico por interferir com o curso normal do jogo. Devido a isso houve uma correção após a avaliação final.

Durante o teste com o minijogo 2, foi encontrado um problema relacionado aos objetos que podem ser movimentados na cena. Quando um objeto que podia ser movimentado era posto muito próximo a outro que estivesse em algum lugar da cena e que também era movimentável, as características do objeto eram alteradas de forma que o objeto era deformado ou começava a flutuar de forma livre na direção oposta daquele que o tocou, até desaparecer na tela.

Este problema foi corrigido travando a posição do corpo do objeto nos eixos, e só destravando durante o movimento de arrastar, sendo novamente travado ao soltar o objeto em algum lugar. Desta forma, não ocorreria a deformação ou flutuação dos objetos.

## 6.5 Resultados

Neste capítulo estão reunidos os resultados da aplicação dos testes finais do jogo desenvolvido em adultos e crianças e a análise das respostas coletadas em cada um dos dois questionários, buscando demonstrar a validade do trabalho realizado. Estes resultados são apresentados e discutidos nas seções seguintes.

### 6.5.1 Análise dos dados das crianças

Nesta seção está o resultado da análise dos dados da pesquisa realizada com as crianças no segundo teste. Esta análise foi realizada utilizando o método quantitativo e

as planilhas elaboradas inspiradas no modelo MEEGA+.

Vale ressaltar que o questionário submetido às crianças foi simplificado de forma a oportunizá-las a responder da melhor forma que pudessem, em razão das dificuldades de comunicação advindas do TEA.

### 6.5.1.1 Dados Demográficos

A seguir, são apresentadas as questões da primeira parte do questionário, relacionadas com os dados demográficos das crianças. A pesquisa foi realizada com um grupo de cinco crianças (nomeadas de Participante A a Participante E). Esses dados podem ser vistos na Tabela 6:

Tabela 6 – Dados demográficos da avaliação final com crianças

Participante	Faixa Etária	Sexo	Alfabetizado	Com que frequência você costuma jogar jogos digitais?
A	6 a 8	Masculino	Sim	Diariamente
B	6 a 8	Masculino	Sim	Diariamente
C	9 a 12	Masculino	Sim	Semanalmente
D	6 a 8	Masculino	Não	Nunca
E	Mais de 12	Feminino	Não	Semanalmente

Fonte: Própria Autora

### 6.5.1.2 Questões de Usabilidade

Nesta seção estão os resultados relativos às questões relacionadas às dimensões de usabilidade, com as respostas das crianças no que se refere a este grupo de perguntas. A frequência está representada no gráfico para cada questão respondida pelas crianças.

No fator de usabilidade foram analisadas as dimensões: estética, aprendizibilidade e operabilidade, que dizem respeito à aparência e estética do jogo, facilidade de aprendizado e facilidade de operação da interface do jogo. As questões utilizadas para coletar dados para a análise foram adaptadas a partir do modelo MEEGA+. A descrição de cada uma das questões relacionadas a este fator é apresentada no Quadro 14:



Quadro 14 – Questionário das crianças: Fator de Usabilidade

Dimensão	Questão
Estética	O desenho do jogo é legal?
Estética	Os textos, cores e fontes combinam?
Aprendizibilidade	Precisou aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo?
Aprendizibilidade	Aprender a jogar este jogo foi fácil para você?
Operabilidade	Você acha o jogo fácil de jogar?

Fonte: Própria Autora

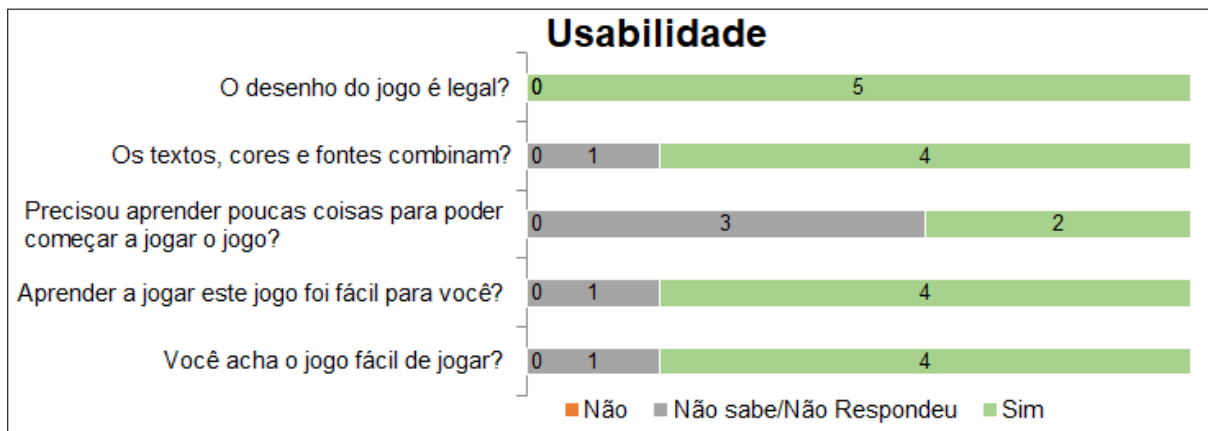
**Respostas das questões de usabilidade** - Na dimensão estética, foi perguntado às crianças se o jogo era legal, e se os textos, cores e fontes combinavam. De acordo com todas elas, o desenho do jogo foi considerado “legal”. No que se refere a responder se os textos, cores e fontes combinavam, uma das crianças não soube responder à questão. As demais crianças responderam que os textos, cores e fontes combinavam.

Já no que se refere à aprendizagem do jogo, as crianças se dividiram mais quando perguntado a elas se precisaram aprender poucas coisas para poder começar a jogar. Três delas não sabiam ou não responderam à questão, enquanto duas disseram que aprenderam poucas coisas para começar a jogar. Quanto à facilidade de aprendizado para jogar o jogo, quatro das crianças disseram que consideraram fácil aprender a jogar o jogo, enquanto uma não soube ou não respondeu à questão.

Quanto à operabilidade do jogo, quatro das crianças acharam o jogo fácil de jogar. Uma delas não soube responder ou não respondeu à pergunta.

As respostas estão representadas no gráfico da Figura 46:

Figura 46 – Gráfico de Frequência de respostas: Fator de usabilidade das crianças



Fonte: Própria Autora

**Análise das respostas da dimensão de Usabilidade** - Foi possível verificar, na leitura das respostas e na observação durante o teste, que as crianças tinham certa dificuldade de responder perguntas cuja formulação tivesse uma frase que fosse mais longa ou que envolvesse vários elementos para serem analisados na mesma questão.

Mesmo assim, todas elas se esforçaram bastante para colaborar e participar do estudo. Em sua maioria, as crianças destacaram que o jogo era legal para elas e acharam o jogo fácil de aprender e jogar.

### 6.5.1.3 Questões relativas à Experiência do Jogador

Aqui estão expostos os resultados relativos às questões relativas à Experiência do Jogador e suas dimensões. As questões englobam as dimensões de desafio, satisfação, diversão e percepção da aprendizagem. Estas dimensões buscam verificar se o jogo é chato depois de algum tempo, traz felicidade à criança, faz com que ela se divirta e se ela percebe o aprendizado oportunizado pelo jogo. A relação destas questões e respectivas dimensões está apresentada no Quadro 15:

Quadro 15 – Questionário das crianças: Fator de Experiência do Jogador

Dimensão	Questão
Desafio	O jogo se torna chato depois de um tempo?
Satisfação	Jogar o jogo te deixou feliz?
Satisfação	Ficou feliz com as coisas que aprendeu no jogo?
Satisfação	Mostraria esse jogo para um amigo para ele jogar?
Diversão	Você se divertiu com o jogo?
Diversão	Alguma coisa no jogo te fez sorrir?
Percepção de aprendizagem	Conseguiu aprender com o jogo a escolher os alimentos que pode comer?
Percepção de aprendizagem	Conseguiu aprender com o jogo a arrumar a mesa?

Fonte: Própria Autora

**Respostas relativas à Experiência do Jogador** - No que se refere ao desafio imposto pelo jogo, uma das crianças disse que o jogo se torna chato depois de um tempo. Outras duas disseram que o jogo não se torna chato, enquanto que outras duas não souberam dizer ou não responderam a esta questão.

Quanto aos fatores que representam a dimensão de satisfação, todas as crianças disseram que ficaram felizes jogando o jogo. Em sua maioria (quatro respondentes), as crianças disseram que ficaram felizes com as coisas que aprenderam no jogo. Uma delas não soube ou não respondeu.

Também foi perguntado se as crianças mostrariam o jogo a um amigo para que ele jogasse também. Esta pergunta obteve, na maioria, uma resposta positiva. Apenas uma das crianças não sabia ou não respondeu à questão.

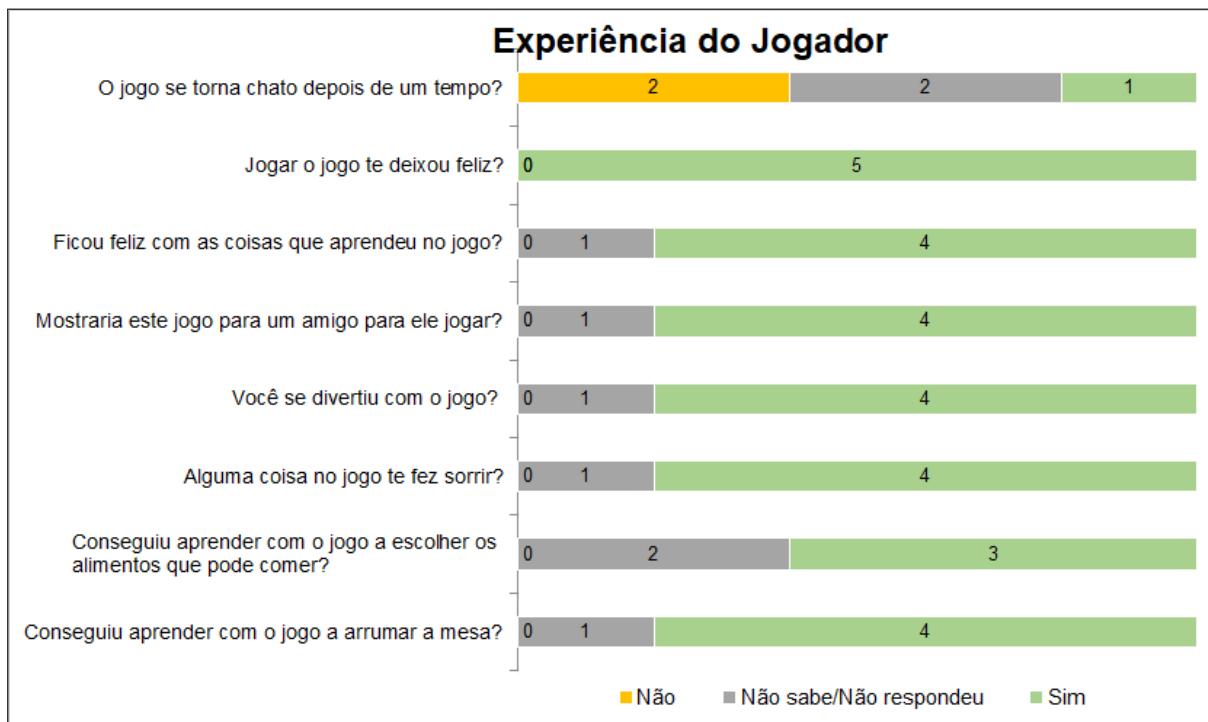
Já no referente à dimensão de diversão, foi perguntado às crianças se elas se divertiram com o jogo e se algo no jogo fez com que elas sorrissem. A maioria das crianças (quatro delas) respondeu que sim, se divertiram com o jogo e que algo no jogo as fez sorrir. Uma delas não soube ou não respondeu à questão. Pode-se notar que as duas perguntas obtiveram nível de resposta idêntico neste caso.

Por fim, no que se refere à dimensão de percepção de aprendizagem, as crianças disseram que conseguiram aprender a escolher alimentos que podem comer (3 respostas “sim”). Duas das crianças não responderam ou não souberam responder a esta questão.

Já no que se refere à atividade de arrumar a mesa, quatro das crianças responderam que conseguiram aprender a atividade com o jogo, enquanto uma delas não respondeu ou não soube como responder a esta questão.

O gráfico das respostas para esta dimensão se encontra no Figura 47:

Figura 47 – Gráfico de Frequência de respostas: Fator de experiência do jogador das crianças



Fonte: Própria Autora

**Análise das respostas relativas à Experiência do Jogador** - Ao analisar as respostas da dimensão de Experiência do jogador, viu-se que as crianças ficaram divididas ao ter que responder se o jogo ficava chato depois de um tempo. Pode ser que elas tenham pensado que a pesquisadora ficaria chateada se a resposta fosse ruim, ou até mesmo não souberam responder. Mesmo assim, todas as crianças disseram que o jogo as deixou felizes, e a grande maioria delas (quatro dos participantes) ficou feliz com o que aprendeu com o jogo e o mostraria para um amigo para que pudesse jogar também.

A grande maioria das crianças disse que se divertiu com o jogo (quatro crianças) e que algo no jogo as fez sorrir, e conseguiram aprender, através do jogo, a como arrumar a mesa (quatro respostas “sim” para as duas perguntas).

As crianças demonstraram, através das respostas, que tinham mais dificuldade com o jogo em que escolhiam algum alimento que pudessem comer. Durante a realização do teste ficou demonstrado que, de uma forma geral, as crianças se divertiram e tiveram uma boa experiência através do jogo.

#### 6.5.1.4 Pontos Fortes e Fracos do Jogo

Quando perguntado do que as crianças gostaram mais no jogo, duas delas responderam que gostaram das “**figuras**” e das “**imagens de comida**”.

Quando questionadas a respeito dos principais pontos fracos do jogo, as crianças disseram que gostaram de tudo e que não consideravam nada como ponto fraco no jogo.

#### 6.5.2 Análise dos dados dos adultos

Nesta seção está o resultado da análise dos dados da pesquisa realizada com os adultos durante o segundo teste. Esta análise foi realizada utilizando o método quantitativo e as planilhas elaboradas segundo o modelo MEEGA+.

Para aplicação do questionário dos adultos foi utilizado o modelo MEEGA+ conforme sugerido pelos autores da planilha. O questionário foi aplicado nos adultos ao mesmo tempo em que as crianças participavam do segundo teste utilizando equipamento adicional.

##### 6.5.2.1 Dados Demográficos

A seguir, são apresentadas as questões da primeira parte do questionário, relacionadas com os dados demográficos dos adultos. A pesquisa foi realizada com um grupo de cinco adultos (identificados como Participante A a Participante E). A tabela com esses dados consta na Tabela 7:

Tabela 7 – Dados demográficos da avaliação final com adultos

Participante	Faixa Etária	Sexo	Com que frequência você costuma jogar jogos digitais?
A	29 a 39	Feminino	Mensalmente
B	29 a 39	Feminino	Diariamente
C	40 a 50	Feminino	Nunca
D	29 a 39	Feminino	Semanalmente
E	29 a 39	Feminino	Nunca

Fonte: Própria Autora

##### 6.5.2.2 Questões de Usabilidade

Nesta seção estão os resultados relativos às questões relacionadas às dimensões de usabilidade, com as respostas dos adultos no que se refere a este grupo de perguntas. A frequência está representada no gráfico para cada questão respondida pelos adultos.

No fator de usabilidade foram analisadas as dimensões: estética, aprendizibilidade, operabilidade e acessibilidade, que dizem respeito à aparência e estética do jogo, facilidade de aprendizado, facilidade de operação da interface do jogo e aspectos relativos à acessibilidade. A descrição de cada uma das questões relacionadas a este fator é apresentada no Quadro 16:

Quadro 16 – Questionário dos adultos: Fator de Usabilidade

Dimensão	Questão
Estética	O design do jogo é atraente (interface, gráficos, imagens, objetos etc.).
Estética	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.
Aprendizibilidade	Eu precisei aprender poucas coisas para poder entender o jogo.
Aprendizibilidade	Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.
Aprendizibilidade	Eu acho que a maioria das crianças aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.
Operabilidade	Eu considero que o jogo é fácil de jogar.
Operabilidade	As regras do jogo são claras e compreensíveis.
Acessibilidade	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.
Acessibilidade	As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.

Fonte: Própria Autora

**Respostas das questões de usabilidade** - Na dimensão estética, foi pedido que respondessem se concordavam com as afirmações de quanto consideravam o design do jogo atraente e se os textos, cores e fontes combinavam e eram consistentes. Em ambas as afirmações, ocorreu que os participantes concordavam ou concordavam fortemente com a afirmação.

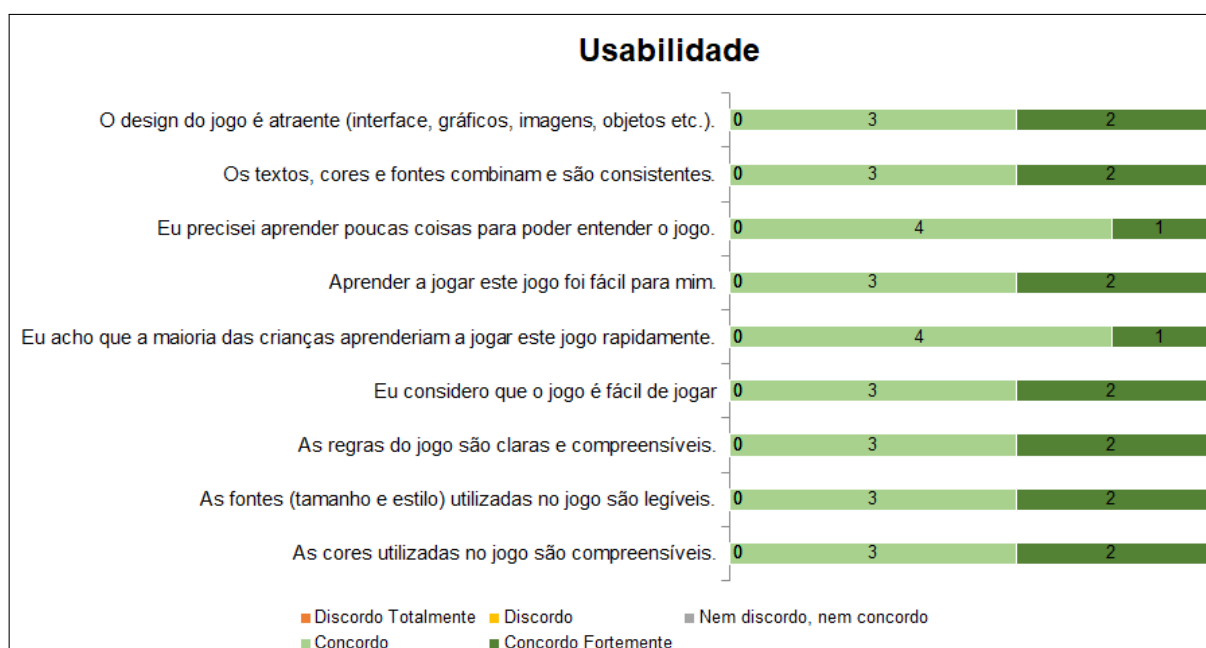
No que se refere à aprendizibilidade, quando confrontados com a afirmação de precisar aprender poucas coisas para começar a jogar o jogo, os participantes concordaram com a afirmação, em sua maioria. Já um dos participantes concordou fortemente com a afirmação.

Quanto à facilidade de aprendizado do jogo em si, os participantes dividiram-se entre concordar e concordar fortemente com a afirmação. Todos os respondentes também concordaram (quatro respondentes) ou concordaram fortemente (uma resposta) que o jogo seria de rápido aprendizado para a maioria das crianças.

No que se refere à operabilidade, também concordaram que consideravam o jogo fácil de jogar e que suas regras eram claras e compreensíveis (3 respondentes concordaram e 2 concordaram fortemente nas duas questões).

No tocante à acessibilidade do jogo, concordaram que as fontes (tamanho e estilo) usadas no jogo são legíveis, e que as cores utilizadas são compreensíveis. As respostas estão representadas no gráfico da Figura 48:

Figura 48 – Gráfico de Frequência de respostas: Fator de usabilidade dos adultos



Fonte: Própria Autora

**Análise das respostas da dimensão de Usabilidade** - Os adultos participantes da pesquisa demonstraram concordar com as afirmações acerca da dimensão de usabilidade do jogo, não mostrando nenhuma indiferença ou descontentamento quanto a estes aspectos em suas respostas.

Acredita-se que os adultos, conforme suas respostas, consideraram o jogo desenvolvido válido para ser utilizado com crianças, e consideraram que o jogo fosse fácil de se aprender e de utilizar, embora nem todos tenham o costume de jogar jogos digitais.

### 6.5.2.3 Questões relativas à Experiência do Jogador

Nesta seção estão descritos os resultados relativos à Experiência do Jogador e suas dimensões. As questões presentes na pesquisa com os adultos englobam as dimensões de satisfação, relevância e percepção da aprendizagem.

Estas dimensões buscam verificar se os adultos gostariam de utilizar este jogo em casa e recomendariam o jogo para outros pais, se o conteúdo é relevante e claro para utilização com as crianças, e se o jogo é um método claro de ensino para ser utilizado com elas.

Além destes, buscam verificar se consideram que as crianças conseguem aprender as tarefas propostas pelo jogo através do seu uso. A relação destas questões e respectivas dimensões está apresentada no Quadro 17:

Quadro 17 – Questionário dos adultos: Fator de Experiência do Jogador

Dimensão	Questão
Satisfação	Eu gostaria de utilizar este jogo novamente em minha casa.
Satisfação	Eu recomendaria o uso deste jogo para outros pais.
Relevância	O conteúdo do jogo é relevante para os interesses das crianças.
Relevância	É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a tarefa de arrumar a mesa e decidir que alimentos se pode comer.
Relevância	O jogo é um método de ensino adequado para estas tarefas.
Relevância	Eu prefiro ensinar com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).
Percepção de aprendizagem	de Acredito que as crianças podem aprender com o jogo a escolher os alimentos que pode comer.
Percepção de aprendizagem	de Acredito que as crianças podem aprender com o jogo a arrumar a mesa

Fonte: Própria Autora

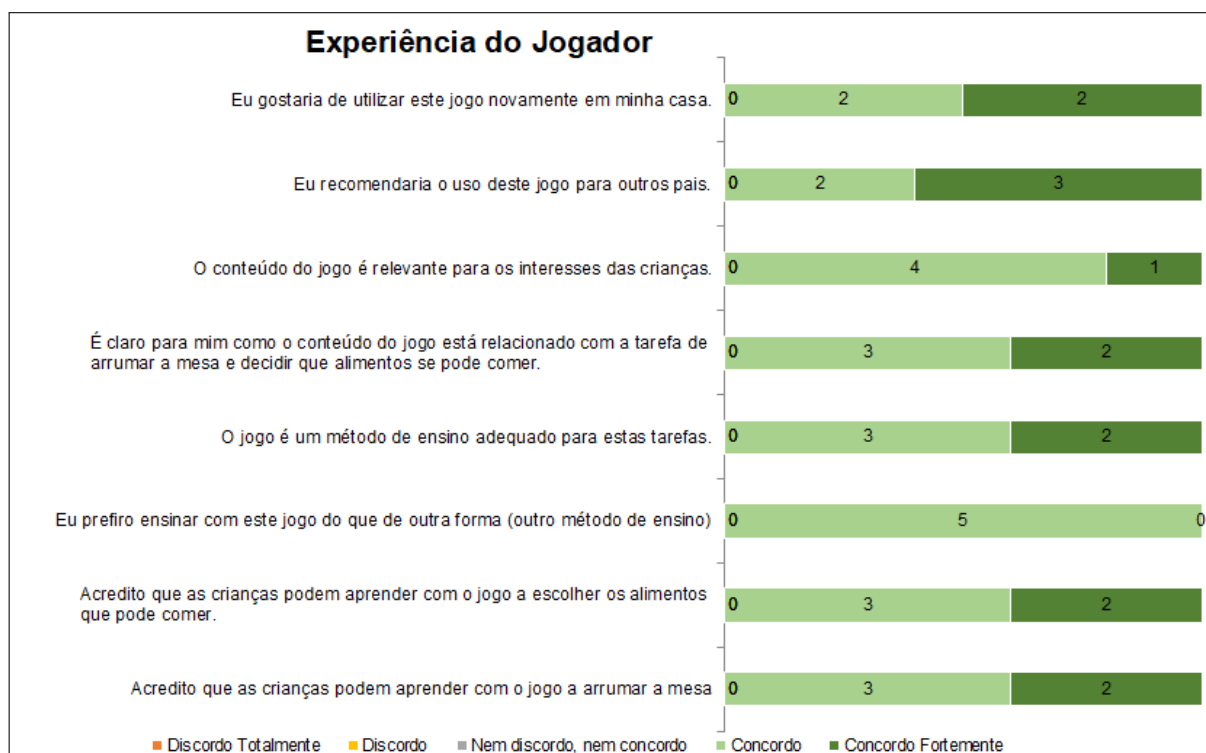
**Respostas relativas à Experiência do Jogador** - As respostas recebidas dos adultos apresentaram-se bastante positivas e equilibradas em todos os aspectos. Os participantes adultos concordaram que o jogo é atraente e consistente, e que precisaram aprender poucas coisas para começar a utilizá-lo com as crianças.

Também concordaram que o jogo pode ser de fácil utilização com as crianças e que outras crianças aprenderiam a utilizá-lo rapidamente, e recomendariam o jogo para outros pais. Além disso, concordaram com a afirmação de que as regras do jogo são claras e compreensíveis, e que possui fontes legíveis, considerando tamanho e estilo, assim como utiliza cores compreensíveis.

As respostas dos adultos que correspondem a essa dimensão são mostradas na Figura 49:



Figura 49 – Gráfico de Frequência de respostas: Fator de experiência do jogador dos adultos



Fonte: Própria Autora

**Análise das respostas relativas à Experiência do Jogador** - Cabe destacar que todos os adultos participantes concordaram que preferem utilizar o jogo testado como forma de ensino com as crianças quando comparado com outros métodos. Nas demais questões, as respostas oscilaram entre “concordo” e “concordo fortemente”.

Estas afirmações demonstram que, entre os participantes que responderam à pesquisa, o jogo desenvolvido foi considerado como um instrumento válido e adequado para utilização com as crianças como forma de aprendizado das tarefas propostas. Mesmo aqueles participantes que nunca jogam nenhum jogo digital consideraram que o jogo era adequado para este tipo de tarefa.

Além disso, os participantes manifestaram seu desejo de utilizar o jogo novamente, o que ajuda a validar o trabalho realizado em termos de aceitação e também de utilidade para o ensino de tarefas da vida diária a crianças com TEA, que é o propósito de realização deste trabalho.

#### 6.5.2.4 Pontos Fortes e fracos do Jogo

Com relação aos pontos fortes do jogo, os adultos destacaram a **“criatividade”** e a **“organização do jogo”**. Além desses foram mencionados também o fato de que o **“jogo ajuda a distinguir os objetos”** e **“é capaz de ensinar brincando a comer e arrumar a mesa”**.

Também foram colocados como pontos fortes a **“intenção e o objetivo do jogo como uma ferramenta para trabalhar com o público alvo autismo”** .

Como pontos fracos não houve nada a destacar por nenhum dos participantes, mas um deles escreveu nesta questão que gostou de tudo no geral.

#### 6.5.2.5 Comentários adicionais

Como comentários adicionais, os adultos participantes indicaram que poderiam ser melhorados os seguintes aspectos do jogo:

- Talvez ir mudando as fases.
- Poderia ser ampliado para outros temas, além de alimentos.
- Os desenhos poderiam ser mais coloridos.

Além desses comentários, uma das participantes se disse **“satisfeita com o jogo, pois convive com uma criança autista e acha que para ele é interessante pois gosta de repetição de figuras”**.

Outra participante, por sua vez, disse que **“pensou em números para as crianças memorizarem”**.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tratou sobre o processo de desenvolvimento de um aplicativo *mobile* direcionado a crianças com Transtorno de Espectro Autista, que pudesse ser utilizado tanto em sala de aula quanto em consultórios de especialistas ou até mesmo em casa, justamente pelo fato da portabilidade dos dispositivos móveis.

O objetivo principal deste trabalho era desenvolver um jogo para dispositivos móveis (com foco em *tablets*), direcionado a crianças com Transtorno de Espectro Autista que pudesse ajudá-las a aprender a realizar tarefas do seu cotidiano de forma segura.

Este objetivo inicial foi atingido, mesmo que não tenham sido desenvolvidos todos os minijogos propostos inicialmente, em função do tempo considerado curto no decorrer do processo para atender a todos os requisitos que este tipo de jogo necessitava.

Este trabalho possibilitou novas percepções e o aprendizado sobre uma nova realidade, no que se refere às crianças com Transtorno de Espectro Autista, e na importância das contribuições de jogos, junto com a definição de Diretrizes de Acessibilidade podem dar ao auxiliar essas crianças, seus professores, terapeutas e familiares na busca por seu aprendizado e uma maior independência para a realização de atividades diárias.

Além disso, o aprendizado de novas ferramentas, métodos e tecnologias emergentes e sua relação com os processos de desenvolvimento de *software* foram importantes para validar todos os conhecimentos apreendidos durante o curso de Engenharia de Software. É importante dizer também que as práticas de Engenharia de Software foram um importante lastro que possibilitou que o desenvolvimento do jogo ocorresse de forma eficiente e atendendo aos critérios de qualidade estabelecidos.

Durante os testes realizados, foi interessante ver a forma como ocorreu a evolução do jogo desenvolvido e como seguir diretrizes e padrões é importante quando se trabalha com um público específico.

Após todos os processos de desenvolvimento e testes realizados, além de validar as diretrizes analisadas, chegou-se à seguinte lista de recomendações a serem observadas ao desenvolver jogos *mobile* para crianças com TEA:

- Tempo de exibição do retorno (*feedback*) precisa ser curto;
- Se o tutorial for um vídeo explicando apenas o jogo, não deve conter elementos desnecessários no vídeo que possam ser confundidos com objetos da própria tela (botões, por exemplo);
- O jogo deve ter poucos botões, apenas o necessário;
- As instruções precisam ser diretas e ter frases curtas;
- Ter cuidado para não usar sons, efeitos, falas ou música muito altos.

Mesmo tendo sido possível realizar este trabalho, ocorreram alguns problemas em função de certas limitações encontradas durante sua realização, não apenas pelo fato de

inicialmente se conhecer pouco sobre temas relacionados ao TEA, mas também em função de se necessitar reduzir o escopo inicial do trabalho pela metade, por conta da quantidade de tempo disponível ser menor do que aquela que seria efetivamente necessária para o desenvolvimento do jogo.

Além destas limitações, também houve limitações ambientais, como a enchente que afetou recentemente a estrutura da APAE e impediu a realização desta pesquisa envolvendo mais crianças, como havia sido previsto nas conversas iniciais com a terapeuta da instituição.

Com relação a possíveis trabalhos futuros, pode-se sugerir trabalhar com a necessidade de validar o jogo com especialistas em TEA e realizar mais testes com crianças com diferentes níveis do transtorno. Pode-se ainda propor e validar versões do MEEGA+ adaptadas para coletarem dados de crianças com TEA, e ainda desenvolver e validar os outros dois outros jogos previstos na proposta inicial e que não foram desenvolvidos.

Também há outros tipos de jogos que porventura possam ser desenvolvidos em conjunto com professores e terapeutas especializados e que podem auxiliar no atendimento dessas crianças, como forma de dar-lhes mais autonomia.

## REFERÊNCIAS

- ABLEGAMERS, F. **Includification**. 2018. Disponível em: <<https://www.includification.com/>>. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 40.
- ABRANTES, K. **A Importância dos Jogos Didáticos no Processo de Ensino Aprendizagem para Deficientes Intelectuais**. 2010. Disponível em: <<http://www.fiepb.com.br>>. Acesso em: 05 abr. 2018. Citado na página 37.
- ASSOCIATION, A. P. et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Porto Alegre, RS, 2014. Citado 4 vezes nas páginas 32, 34, 35 e 58.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier Brasil, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 51 e 71.
- BECK, R. G. **Estimativa do número de casos de Transtorno do Espectro Autista no Sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Tubarão, SC, 2017. Disponível em: <<https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/3659>>. Acesso em: 19 mai. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.
- BRANDÃO, A.; JOSELLI, M. Jecripe 2: estimulação da memória, atenção e sensibilização fonológica em crianças com síndrome de down. In: **IEEE. Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, SBGAMES**. Teresina, PI, 2015. v. 15, p. 518–525. Citado na página 54.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 05 jun. 2018. Citado na página 32.
- BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8069Compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069Compilado.htm)>. Acesso em: 05 jun. 2018. Citado na página 33.
- BRASIL. **Decreto Legislativo nº 186, de 2008**. 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/congresso/dlg/dlg-186-2008.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/congresso/dlg/dlg-186-2008.htm)>. Acesso em: 08 mai. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 33.
- BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)>. Acesso em: 08 mai. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 33.
- BRASIL. **Lei nº 12.764, de 2012**. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm)>. Acesso em: 01 jul. 2019. Citado na página 30.
- BRASIL. **Estatuto da Pessoa com Deficiência**. 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm)>. Acesso em: 08 mai. 2019. Citado na página 29.
- BRASIL. **Acessibilidade**. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/acessibilidade>>. Acesso em: 20 abr. 2018. Citado na página 39.

- BRITTO, T. C. P. **GAIA: uma proposta de guia de recomendações de acessibilidade web com foco em aspectos do autismo**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8683>>. Acesso em: 09 abr. 2018. Citado 3 vezes nas páginas 45, 46 e 47.
- CARDOSO, M. Deficiência mental: conhecer para incluir. In: SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.; VIEIRA, M. C. (Org.). **Tecnologia e Acessibilidade: Passos em direção à inclusão escolar e sociodigital**. 1. ed. Porto Alegre, RS: Evangraf Ltda, 2014. p. 35–42. Citado na página 25.
- CASTELLI, I. **Trello: como esta ferramenta pode ajudar você a organizar a sua vida**. 2015. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/organizacao/75128-trello-ferramenta-ajudar-voce-organizar-vida.htm>>. Acesso em: 06 jun. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 77 e 78.
- CHEQUER, F. **O que é PECS?** 2016. Disponível em: <<https://www.sitedafono.com.br>>. Acesso em: 09 abr. 2018. Citado na página 38.
- COSTA, K. R. N. **Personal Scrum: uma alternativa ágil para desenvolvimento de indie games**. 87 f. Monografia (Trabalho de conclusão de graduação) — Curso de Graduação em Engenharia de Software, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, RS, 2016. Citado 4 vezes nas páginas 49, 50, 71 e 92.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. 2. ed. São Paulo, SP: Novatec editora, 2010. Citado na página 48.
- DEVELOPER, A. **Android Dashboard**. 2018. Disponível em: <<https://developer.android.com/about/dashboards/>>. Acesso em: 19 mai. 2019. Citado na página 79.
- DIAGNÓSTICO do Autismo. 2013. Disponível em: <<http://autismo.institutopensi.org.br/informe-se/sobre-o-autismo/diagnosticos-do-autismo/>>. Acesso em: 10 out. 2017. Citado na página 32.
- DIAS, M. J. de A.; ROSANO, A. M. B. **A contribuição dos jogos para pessoas com deficiência intelectual**. 2013. Disponível em: <<https://psicopedagogiaearteterapiacognoart.wordpress.com/2013/06/20/a-contribuicao-dos-jogos-para-pessoas-com-deficiencia-intelectual/>>. Acesso em: 05 abr. 2018. Citado na página 37.
- DURANGO, I. et al. Using serious games to improve therapeutic goals in children with special needs. In: **Proceedings of the 17th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct**. New York, NY, USA: ACM, 2015. (MobileHCI '15), p. 743–749. ISBN 978-1-4503-3653-6. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2786567.2793696>>. Citado 2 vezes nas páginas 55 e 58.
- GROUP, G. . Q. **MEEGA+, Systematic Model to Evaluate Educational Game**. 2018. Disponível em: <<http://www.gqs.ufsc.br/meega-a-model-for-evaluating-educational-games/>>. Acesso em: 06 mai. 2018. Citado na página 51.

- GSMARENA. **Samsung Galaxy Tab 2 7.0 P3110 pictures**. 2012. Disponível em: <[https://www.gsmarena.com/samsung\\_galaxy\\_tab\\_2\\_7\\_0\\_p3110-pictures-4671.php](https://www.gsmarena.com/samsung_galaxy_tab_2_7_0_p3110-pictures-4671.php)>. Acesso em: 31 mai. 2019. Citado na página 81.
- GSMARENA. **Compare specs**. 2019. Disponível em: <<https://www.gsmarena.com/compare.php3?idPhone1=4671&idPhone2=7295>>. Acesso em: 06 jun. 2019. Citado na página 81.
- GUIDELINES, G. A. **Game Accessibility Guidelines**. 2018. Disponível em: <<http://gameaccessibilityguidelines.com/full-list/>>. Acesso em: 18 abr. 2018. Citado 5 vezes nas páginas 39, 40, 41, 42 e 43.
- HAMZE, A. **O Jogo Educativo Como Fato Social**. 2008. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/o-jogo-educativo-como-fato-social.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2018. Citado na página 36.
- HEERDT, M. L.; LEONEL, V. Metodologia científica e da pesquisa: livro didático. rev. e atual. **UnisulVirtual**, Palhoça, SC, 2007. Citado na página 67.
- HUSSAIN, A. et al. Interaction design principles for edutainment systems: Enhancing the communication skills of children with autism spectrum disorders. **Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia**, Maracaibo, Venezuela, v. 39, n. 8, p. 45–50, 2016. ISSN 0254-0770. Disponível em: <<http://www.tjfeonline.com/>>. Citado 6 vezes nas páginas 38, 43, 44, 45, 56 e 58.
- IBGE. **Resultados Preliminares da Amostra - Censo IBGE**. 2010. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/indicadores/censo-2010>>. Acesso em: 17 mai. 2018. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 29.
- JOGOS, B. P. de. **Game Engine: o que é, para que serve e como escolher a sua**. 2018. Disponível em: <<https://producaodejogos.com/game-engine/>>. Acesso em: 28 mai. 2018. Citado 2 vezes nas páginas 73 e 76.
- KOLAKOWSKA, A.; LANDOWSKA, A.; KARPIENKO, K. Gyroscope-based game revealing progress of children with autism. In: **Proceedings of the 2017 International Conference on Machine Learning and Soft Computing**. New York, NY, USA: ACM, 2017. (ICMLSC '17), p. 19–24. ISBN 978-1-4503-4828-7. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/3036290.3036324>>. Citado 2 vezes nas páginas 57 e 58.
- KRUG, S. **Não me faça pensar!: uma abordagem de bom senso à usabilidade na web**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 51 e 72.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 67 e 71.
- MOREIRA, K. d. S.; SILVA, M. S. A.; MELO, C. d. M. A. C. **Escola X Autismo Percepção dos Pais**. 2016. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/revistas/fiped/resumo.php?idtrabalho=863>>. Citado na página 32.
- MOURA, D. et al. Teo: Uma suíte de jogos interativos para apoio ao tratamento de crianças com autismo. XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Uberlândia, MG, 2016. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6744>>. Acesso em: 19. mai 2019. Citado na página 38.

NETO, G. D. B.; SILVA, G. C. da; PEREIRA, C. P. Autástico: Jogo educativo na plataforma android para auxiliar no desenvolvimento social e cognitivo de crianças autistas. **Seminário Estudantil de Produção Acadêmica**, UNIFACS: Universidade Salvador, Salvador, BA, v. 16, 2018. Citado na página 38.

ORGANIZATION, W. H. **International Classification of Functioning, Disability and Health - ICF Browser**. 2017. Disponível em: <<http://apps.who.int/classifications/icfbrowser/>>. Acesso em: 08 mai. 2019. Citado na página 31.

ORSELLI, B. **GAMEMAKER STUDIO 2 RELEASED**. 2017. Disponível em: <<http://nichegamer.com/2017/03/09/gamemaker-studio-2-released/>>. Acesso em: 28 mai. 2018. Citado na página 74.

PENA, M. S. et al. Letrinhas: Ferramenta de inclusão digital para crianças autistas. **14th International Conference on Information Systems & Technology Management (CONTECSI)**, São Paulo, SP, 2017. Citado na página 38.

RABIN, S. **Introdução ao Desenvolvimento de Games**. 2. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011. v. 1. Citado 2 vezes nas páginas 47 e 48.

RIBEIRO, P. C.; ARAUJO, B. B. P. L. de; RAPOSO, A. Comfim: a cooperative serious game to encourage the development of communicative skills between children with autism. In: IEEE. **Computer Games and Digital Entertainment (SBGAMES), 2014 Brazilian Symposium on**. Porto Alegre, RS, 2014. p. 148–157. Citado na página 54.

RIZZINI, I.; MENEZES, C. D. de; LEITE, A. D. da S. **Crianças e adolescentes com deficiência mental no Brasil: um panorama da literatura e dos dados demográficos**. Rio de Janeiro, RJ: CIESPI, Centro Internacional de Estudos e Pesquisas sobre a Infância, 2010. Citado na página 29.

RODRIGUES, B. F. **Avaliação de aplicativos para pessoas com transtorno do espectro autista da comunidade Russana**. 99 f. Monografia (Trabalho de conclusão de graduação) — Curso de Graduação em Engenharia de Software, Universidade Federal do Ceará - Campus Russas, Russas, 2018. Citado na página 72.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos**. São Paulo, SP: Blucher, 2012. v. 1. Citado na página 35.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Penso, 2013. Citado na página 67.

SAMSUNG. **Galaxy Tab E 9.6"Wi-Fi**. 2018. Disponível em: <<https://www.samsung.com/br/support/model/SM-T560NZWPZTO/>>. Acesso em: 31 mai. 2019. Citado na página 80.

SASSAKI, R. K. **Conhecendo pessoas com deficiência psicossocial**. 2012. Disponível em: <[http://www.oabrij.org.br/arquivos/files/-Comissao/cartilha\\_autismo.pdf](http://www.oabrij.org.br/arquivos/files/-Comissao/cartilha_autismo.pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 31.

SASSAKI, R. K. Por falar em classificação de deficiências. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 12, n. 12, 2012. Citado 3 vezes nas páginas 29, 30 e 31.



SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Revista de Novas Tecnologias em Educação**, Porto Alegre, RS, v. 6, n. 1, 2008. Citado na página 36.

SCHELL, J. **A Arte de game design: o livro original**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 36.

SITE Construct 2. 2018. Disponível em: <<https://www.scirra.com/construct2>>. Acesso em: 28 mai. 2018. Citado na página 74.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2011. Citado na página 49.

SOUZA, F. F. de. **Desenvolvimento de Jogos Computacionais como Objetos de Aprendizagem para Pessoas com Necessidades Educativas Especiais**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2010. Disponível em: <<https://saturno.unifei.edu.br/bim/0037509.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017. Citado na página 38.

SUL, A. L. do Estado do Rio Grande do; FADERS. **Dicas de Convivência com Pessoas com Deficiência**. 2011. Disponível em: <[http://www.portaldeacessibilidade.rs.gov.br/uploads/1309442549Cartilha\\_Dicas\\_de\\_Convivencia\\_PCD\\_Faders\\_e\\_AL\\_RS.pdf](http://www.portaldeacessibilidade.rs.gov.br/uploads/1309442549Cartilha_Dicas_de_Convivencia_PCD_Faders_e_AL_RS.pdf)>. Acesso em: 08 Mai. 2019. Citado na página 32.

TISMOO, P. **CDC divulga novos números de autismo nos EUA: 1 para 59**. 2018. Disponível em: <<https://tismoo.us/destaques/cdc-divulga-novos-numeros-de-autismo-nos-eua-1-para-59/>>. Acesso em: 19 mai. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.



## Apêndices



## APÊNDICE A – ENTREVISTA 1 - REALIZADA COM A TERAPEUTA OCUPACIONAL

**Pergunta:** Está disposta a participar como mediadora dessa pesquisa?

**Resposta:** Sim.

**Pergunta:** Os alunos costumam usar celular nas atividades de aula? Os alunos costumam usar tablets nas atividades de aula? Qual é o tamanho da tela desses dispositivos?

**Resposta:** Não, eles só tem o tablet que é da fono.

**Pergunta:** É possível observar alunos jogando jogos em tablets acompanhados pela professora?

**Resposta:** Sim.

**Pergunta:** Haveria quantos alunos com autismo para participar da pesquisa (após autorização dos responsáveis)?

**Resposta:** São 57 autistas na escola. Com uma média de 4 alunos por turno (1 hora).

**Pergunta:** Quais as idades deles e quais seriam as tarefas mais interessantes para o jogo para cada idade?

**Pergunta:** A idade varia, mas a média é de 4 a 15 anos.

**Pergunta:** Que tipo de atividades poderia ser usada para um possível jogo?

**Resposta:** Vestir (se está frio ou está calor), escovar os dentes, pentear cabelos, arrumar a mesa.

Eles também têm dificuldade em opostos, hábitos de higiene, do que pode comer.

**Pergunta:** Haveria quantos alunos com outras deficiências intelectuais para participar da pesquisa?

**Resposta:** Não sei exatamente quantos, mas temos com outras deficiências intelectuais sim.

**Pergunta:** Qual seria o perfil desses alunos?

**Resposta:** Síndrome de Down, deficiência mental, é bem variado.



## APÊNDICE B – ENTREVISTA 2 - REALIZADA COM A TERAPEUTA OCUPACIONAL

**Pergunta:** Há alguma restrição em relação ao uso de celulares ou tablets? Há necessidade de usar dispositivos super resistentes com alguns alunos?

**Resposta:** Não, nenhum restrição. Sim, pois tem uns que tem deficiência nas mãos.

**Pergunta:** Eles costumam usar o dispositivo na horizontal ou na vertical?

**Resposta:** Nem um nem outro pois eles não usam muito.

**Pergunta:** Há alguma recomendação em relação às cores? Há cores que não devem ser usadas? Por quê? Há cores preferenciais? Por quê?

**Resposta:** Não.

**Pergunta:** Os alunos costumam usar PECS?

**Resposta:** Não.

**Pergunta:** Há alguma recomendação em relação ao uso de som? Há alguma recomendação em relação ao uso de música? Há sons ou músicas que não devem ser usadas? Por quê? Há sons ou músicas preferenciais? Por quê?

**Resposta:** Não. Eles gostam bastante de música. Músicas da atualidade devem ser mais usadas, porque é as que eles escutam mais.

**Pergunta:** Há alguma recomendação em relação ao uso de texto?

**Resposta:** A maioria não sabe ler, pouquíssimos alunos são alfabetizados.

**Pergunta:** Há alguma restrição em relação ao uso de animações de personagens ou de plano de fundo? Por quê?

**Resposta:** Não.

**Pergunta:** Há alguma restrição em relação ao uso de vibração do dispositivo? Por quê?

**Resposta:** Não, até melhor.

**Pergunta:** Quantos alunos diagnosticados com síndromes do espectro autista estariam em condições de participar (com a devida autorização dos responsáveis) de uma pesquisa envolvendo jogos especiais para tablets na APAE?

**Resposta:** Teria que pegar a lista de todos e ver quem realmente tem condições, mas acho que realmente tenha condições de fazer uns 5 alunos.





## APÊNDICE C – ENTREVISTA 3 - REALIZADA COM A PROFESSORA

**Pergunta:** Há alguma restrição em relação ao uso de celulares ou tablets? Há necessidade de usar dispositivos super resistentes com alguns alunos?

**Resposta:** Cada aluno é preparado um plano de atendimento individualizado. Tem aqueles que dá para incluir o uso do tablet. Tem um aluno específico que não consegue usar o lápis, mas o tablet ele consegue teclar. Com relação ao dispositivo mais resistente vai ter que sondar o aluno e ver qual pode aplicar pois algum podem não conseguir segurar.

**Pergunta:** Há alguma recomendação em relação às cores? Há cores que não devem ser usadas? Por quê? Há cores preferenciais? Por quê?

**Resposta:** Tem uns que reconhecem cores, tem outros que não. Eles têm muita sensibilidade na visão e audição, mas cada um é único, depende muito de cada criança, eu tenho 28 alunos e nenhum é igual ao outro. De preferência usar cores primárias.

**Pergunta:** Os alunos costumam usar PECS?

**Resposta:** Sim, alguns alunos eu uso PECS. Tem outros que eu uso o método ABA, o método selfie, e agora eu estou estudando método da boquinha para aqueles que não desenvolveram a fala.

**Pergunta:** Há alguma recomendação em relação ao uso de som? Há alguma recomendação em relação ao uso de música? Há sons ou músicas que não devem ser usadas? Por quê? Há sons ou músicas preferenciais? Por quê?

**Resposta:** É como te falei cada um é único. Tem uns que gostam de música e outros não. Não tem restrição, mas tu só vais fazer um bom trabalho a partir do momento que tu conhecer o aluno, pois tem alunos que podem ter um surto a qualquer instante, então é necessário criar um vínculo com o aluno. Não sons muito agressivos, não muito altos. As músicas preferencias cada criança tem seu gosto.

**Pergunta:** Há alguma recomendação em relação ao uso de texto?

**Resposta:** Tem alguns que não são alfabetizados e outros estão em processo de alfabetização.

**Pergunta:** Há alguma restrição em relação ao uso de animações de personagens ou de plano de fundo? Por quê?

**Resposta:** Palhaço tens uns que não gostam. A maioria não tem problema.

**Pergunta:** Há alguma restrição em relação ao uso de vibração do dispositivo? Por quê?

**Resposta:** Não.



**APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO - AVALIAÇÃO PRELIMINAR COM CRIANÇAS**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título do trabalho:** Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

**Pesquisador responsável:** Jean Felipe Cheiran

**Pesquisadores participantes:** Cristiane Alberto da Silva Conrad

**Instituição:** Universidade Federal do Pampa – Unipampa

Seu filho está sendo convidado para participar, como voluntário, de testes de usabilidade no trabalho de conclusão de curso (TCC) intitulado “Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista”. Esse trabalho de conclusão de curso tem como objetivo desenvolver um aplicativo para celular/tablet para auxiliar na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista, identificando características relevantes para a finalização do aplicativo, de modo a poder auxiliar no atendimento de algumas das necessidades destas crianças, no que se refere ao aprendizado de tarefas do cotidiano.

Você pode a qualquer momento solicitar esclarecimentos sobre quaisquer aspectos do TCC ou do teste de usabilidade (dados coletados, identificação dos participantes, demais envolvidos, etc.).

Você também poderá interromper a participação de seu filho (retirando seu consentimento) a qualquer momento sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo.

Após ler e tirar suas dúvidas sobre as informações a seguir, se aceitar que seu filho faça parte do teste, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável.

### **O que seu filho precisará fazer no teste de usabilidade:**

1. Responder algumas perguntas antes (e talvez durante) do teste.
2. Aceitar a gravação da tela do tablet e da fala durante o teste.
3. Tentar realizar as tarefas.
4. Responder um questionário no final do teste.



Universidade Federal do Pampa

**Riscos que seu filho corre ao participar da pesquisa:**

1. Frustrar-se ou irritar-se por jogar o jogo ou por não obter ajuda do pesquisador durante o teste.
2. Sofrer um evento de desorganização por se sentir incomodada com algo.

2

**Benefícios da pesquisa:**

1. Os resultados desses testes permitirão criar desenvolver um jogo melhor que ajude crianças com TEA em tarefas do cotidiano.
2. O aplicativo desenvolvido será disponibilizado sem nenhum custo após sua finalização.

Participar dessa pesquisa não gera nenhum custo. Você também não receberá qualquer vantagem financeira.

Seu nome e identidade e do participante serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelos pesquisadores responsáveis. Os resultados poderão ser divulgados no texto final do TCC, em publicações ou outras formas de divulgação respeitando sempre o sigilo.

Nome da Criança Participante: \_\_\_\_\_

Nome do Pai ou Responsável pelo Participante: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pai ou Responsável

Nome do Pesquisador: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Local e data \_\_\_\_\_



**APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO - AVALIAÇÃO  
PRELIMINAR COM CRIANÇAS**

## TERMO DE ASSENTIMENTO

**Trabalho:** Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

**Instituição:** Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

**Pesquisador responsável na UNIPAMPA:** Jean Felipe Cheiran

**Pesquisadores participantes:** Cristiane Alberto da Silva Conrad

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa sobre a criação de jogos.

Seus pais permitiram que você participe.

Queremos saber como deve ser a tela de um jogo de tablet e celular sobre suas atividades da vida diária.

Você não precisa participar dessa pesquisa se não quiser.

Não terá nenhum problema se quiser parar de participar a qualquer hora.

Se você tiver qualquer dúvida, pode perguntar para a pesquisadora Cristiane Conrad.

Se você aceitar participar, terá que responder a algumas perguntas e depois poderá jogar o jogo por algum tempo, usando um tablet. Também permitirá que a pesquisadora veja você jogar durante esse tempo. Ela poderá fazer algumas perguntas enquanto você joga, e outras perguntas depois que você terminar, para que você possa dizer o que achou do jogo, para que ele fique mais interessante depois de pronto.

Pode ser que você não concorde com algumas ideias e fique um pouco chateado se não conseguir fazer alguma das tarefas, mas está tudo bem se acontecer isso. Você pode avisar a pesquisadora que está chateado, e é importante lembrar que você pode desistir de participar a qualquer hora.



Ninguém vai receber presentes ou dinheiro para participar, mas essa atividade vai nos ajudar a construir um jogo melhor para que as crianças possam aprender a realizar suas tarefas diárias de um jeito divertido.

Ninguém vai saber que você está participando dessa pesquisa. As respostas de algumas das perguntas poderão ser mostradas em textos publicados, mas ninguém vai saber que foi você que trabalhou nelas. Não daremos nenhuma informação sobre você a pessoas estranhas.

Depois que o jogo estiver pronto, vamos poder distribuir o jogo em uma versão grátis para ajudar você e outras crianças.

**ESCREVA SEU NOME AQUI DENTRO SE QUISE PARTICIPAR**

Nome do pesquisador Responsável: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

Local e data \_\_\_\_\_



**APÊNDICE F – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE - AVALIAÇÃO  
COM CRIANÇAS**



## TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

**Título do projeto:** Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

**Pesquisador responsável:** Jean Felipe Cheiran

**Pesquisadores participantes:** Cristiane Alberto da Silva Conrad

**Campus/Curso:** Alegrete/Engenharia de Software

**Telefone para contato:** 55 3421-8400 (ramal 3056)

**Local da coleta de dados:** Campus da UNIPAMPA

Os pesquisadores do presente trabalho se comprometem a preservar a privacidade e o anonimato dos sujeitos cujos dados serão coletados (1) na gravação de fala durante o teste de usabilidade, (2) na gravação da tela do tablet durante o teste de usabilidade, (3) nas respostas das perguntas realizadas durante os testes de usabilidade e (4) no questionário realizado depois do teste de usabilidade. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente trabalho. As informações somente poderão ser divulgadas preservando o anonimato dos sujeitos e serão mantidas em poder do responsável pela pesquisa, professor pesquisador Jean Felipe Patikowski Cheiran e pela acadêmica pesquisadora Cristiane Alberto da Silva Conrad por um período de 5 anos. Após este período, os dados serão destruídos.

Alegrete, .....de..... de 2019.

.....  
Cristiane Alberto da Silva Conrad

**APÊNDICE G – PROTOCOLO DE TESTE - AVALIAÇÃO  
PRELIMINAR COM CRIANÇAS**

## Protocolo de teste

### Dados do participante:

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Sexo:  Masculino  Feminino

Nível de Autismo:  Leve  Moderado  Severo

Alfabetizado?  Sim  Não

### Coletar autorizações com o responsável:

Coletar o termo de consentimento.

Solicitar a autorização para gravar.

### Antes de começar

Certificar-se de ter em mãos:

- 1- Termo de consentimento
- 2- Termo de assentimento
- 3- Termo de confidencialidade
- 4- Tablet (carregado e com o aplicativo instalado)
- 5- Papel
- 6- Caneta
- 7- Este protocolo impresso

### Instruções ao participante e termos

Falar:

- 1- Bom dia! Tudo bem?
- 2- Meu nome é Cristiane e estou realizando uma pesquisa.
- 3- Esta pesquisa é sobre um jogo que pode te ajudar a aprender a como fazer coisas, como saber o que pode comer e o que não pode comer, por exemplo.
- 4- Caso já saiba como fazer essas coisas, pode contar o que posso fazer para que o jogo fique mais legal.
- 5- Depois que terminarmos essa conversa, irei pedir para você jogar o jogo no tablet.
- 6- Você acha que pode me ajudar e me deixar ficar olhando enquanto você joga?
- 7- A qualquer momento caso queira parar é só avisar. Não tem problema. Ninguém vai ficar chateado.
- 8- E se você tiver alguma pergunta pode fazer. Eu tentarei respondê-la.

Perguntar se eles têm alguma dúvida antes de começar o teste.

Pedir para que o participante escreva o nome no final do termo depois de lê-lo para o participante.

Coletar o termo de assentimento.

Tempo máximo de 10 minutos para jogar

**Parte 1: Perguntas iniciais (pré-teste)**

- 1- Você tem tablet ou celular?
- 2- Você usa o tablet para jogar?
- 3- Você gosta de jogar?
- 4- Você gosta de jogos coloridos e com som?

**Parte 2: Tarefas**

Antes de prosseguir, checar se:

- 1- O tablet está pronto para o teste.
- 2- O aplicativo de gravar tela e som está ligado.

Falar:

- 1- Agora vou fazer umas perguntas e depois pedir para você realizar algumas tarefas.

**Perguntas:**

- 1- O que você acha que faz cada botão do jogo?
- 2- Você acha que os botões são legais, ou te atrapalham?

Durante o teste, observar a criança que está colaborando e anotar as reações que a criança manifestar durante o teste.

**Tarefas para realizar:**

- 1 - Abrir o jogo, clicando no botão que você acha que abre o jogo.
- 2- Assistir o tutorial.
- 3 - Ir do tutorial para o jogo.
- 4 - Jogar o jogo por algum tempo, de forma livre.
- 5 - Ir para a tela inicial do jogo onde escolheu o jogo.
- 6 – Sair do jogo.

**Parte 1: Perguntas finais (pós teste)**

- 1- Achou difícil de realizar as tarefas que te pedi? Se sim qual?
- 2- Achou o jogo difícil?
- 3- Teve alguma coisa que você não gostou no jogo? Se sim o que?
- 4- Você jogaria este jogo novamente?

**Encerrar o teste**

Falar:

- 1- Agradecer a participação deles no teste.
- 2- Obrigado por aceitarem participar desse trabalho. Isso vai nos ajudar a fazer um jogo melhor. Quando a versão final do jogo estiver pronta, vou deixar o lugar onde pode baixá-lo para jogar com a fonoaudióloga e você poderá jogar em casa ou na escola no celular ou no tablet.





**APÊNDICE H – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO - AVALIAÇÃO FINAL COM CRIANÇAS**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título do trabalho:** Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

**Pesquisador responsável:** Jean Felipe Cheiran

**Pesquisadores participantes:** Cristiane Alberto da Silva Conrad

**Instituição:** Universidade Federal do Pampa – Unipampa

Seu filho está sendo convidado para participar, como voluntário, de testes de usabilidade no trabalho de conclusão de curso (TCC) intitulado “Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista”. Esse trabalho de conclusão de curso tem como objetivo desenvolver um aplicativo para celular/tablet para auxiliar na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista, identificando características relevantes para a finalização do aplicativo, de modo a poder auxiliar no atendimento de algumas das necessidades destas crianças, no que se refere ao aprendizado de tarefas do cotidiano.

Você pode a qualquer momento solicitar esclarecimentos sobre quaisquer aspectos do TCC ou do teste de usabilidade (dados coletados, identificação dos participantes, demais envolvidos, etc.).

Você também poderá interromper a participação de seu filho (retirando seu consentimento) a qualquer momento sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo.

Após ler e tirar suas dúvidas sobre as informações a seguir, se aceitar que seu filho faça parte do teste, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável.

### **O que seu filho precisará fazer no teste de usabilidade:**

1. Jogar o jogo por algum tempo.
2. Responder umas perguntas no final do teste.

**Riscos que seu filho corre ao participar da pesquisa:**

1. Frustrar-se ou irritar-se por jogar o jogo ou por não obter ajuda do pesquisador durante o teste.
2. Sofrer um evento de desorganização por se sentir incomodada com algo.

2

**Benefícios da pesquisa:**

1. Os resultados desses testes permitirão criar desenvolver um jogo melhor que ajude crianças com TEA em tarefas do cotidiano.
2. O aplicativo desenvolvido será disponibilizado sem nenhum custo após sua finalização.

Participar dessa pesquisa não gera nenhum custo. Você também não receberá qualquer vantagem financeira.

Seu nome e identidade e do participante serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelos pesquisadores responsáveis. Os resultados poderão ser divulgados no texto final do TCC, em publicações ou outras formas de divulgação respeitando sempre o sigilo.

Nome da Criança Participante: \_\_\_\_\_

Nome do Pai ou Responsável pelo Participante: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pai ou Responsável

Nome do Pesquisador: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Local e data \_\_\_\_\_



**APÊNDICE I – PROTOCOLO DE TESTE - AVALIAÇÃO FINAL COM CRIANÇAS**

## **Protocolo de Teste Criança**

### **Coletar autorizações com o responsável:**

Coletar o termo de consentimento.

Solicitar a autorização para gravar.

### **Antes de começar**

Certificar-se de ter em mãos:

- 1- Termo de consentimento
- 2- Termo de assentimento
- 3- Termo de confidencialidade
- 4- Tablet (carregado e com o aplicativo instalado)
- 5- Papel
- 6- Caneta
- 7- Este protocolo impresso

### **Instruções ao participante e termos**

Falar:

- 1- Bom dia! Tudo bem?
- 2- Meu nome é Cristiane e estou realizando uma pesquisa.
- 3- Esta pesquisa é sobre um jogo que pode te ajudar a aprender a como fazer coisas, como saber o que pode comer e o que não pode comer, por exemplo.
- 4- Caso já saiba como fazer essas coisas, pode contar o que posso fazer para que o jogo fique mais legal.
- 5- Depois que terminarmos essa conversa, irei pedir para você jogar o jogo no tablet.
- 6- Você acha que pode me ajudar e me deixar ficar olhando enquanto você joga?
- 7- A qualquer momento caso queira parar é só avisar. Não tem problema. Ninguém vai ficar chateado.
- 8- E se você tiver alguma pergunta pode fazer. Eu tentarei respondê-la.

Perguntar se eles têm alguma dúvida antes de começar o teste.

Pedir para que o participante escreva o nome no final do termo depois de lê-lo para o participante.

Coletar o termo de assentimento.

Tempo máximo de 10 minutos para jogar

### **Parte 1: Tarefas**

Antes de prosseguir, checar se:

- 1- O tablet está pronto para o teste.
- 2- O aplicativo de gravar tela e som está ligado.

Falar:

Vou pedir para você realizar umas tarefas para depois jogar.

Durante o teste, observar a criança que está colaborando e anotar as reações que a criança manifestar durante o teste.

**Tarefas para realizar:**

- 1 – Entrar no jogo dos alimentos.
- 2 – Ver o vídeo que ensina como jogar.
- 3 - Ir do tutorial para o jogo dos alimentos.
- 4 - Jogar o jogo dos alimentos por algum tempo, de forma livre.
- 5 – Ir para a tela inicial do jogo.
- 6 - Entrar no jogo de arrumar a mesa.
- 7 - Ver o vídeo que ensina como jogar.
- 8 - Ir do tutorial para o jogo de arrumar a mesa.
- 9 - Jogar o jogo de arrumar a mesa por algum tempo, de forma livre.
- 10 - Sair do jogo.

**Parte 1: Perguntas (pós teste)**

Aplicar perguntas do questionário pré-definido.

**Encerrar o teste**

Falar:

- 1- Agradecer a participação deles no teste.
- 2- Obrigado por aceitarem participar desse trabalho. Isso vai nos ajudar a fazer um jogo melhor. Quando a versão final do jogo estiver pronta, vou deixar o lugar onde pode baixá-lo para jogar com a fonoaudióloga e você poderá jogar em casa ou na escola no celular ou no tablet.





**APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE  
QUALIDADE - AVALIAÇÃO FINAL COM CRIANÇAS**

## Questionário para a avaliação da qualidade de jogos

Nome do jogo: TEAjuda

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo sobre a sua percepção da qualidade do jogo para nos ajudar a melhorá-lo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa. Algumas fotografias poderão ser feitas como registro desta atividade, mas não serão publicadas em nenhum local sem autorização.

Nome do pesquisador responsável: Cristiane Alberto da Silva Conrad

Local e data: \_\_\_\_\_

Informações Demográficas	
Participante:	
Tipo:	Criança
Faixa etária:	<input type="checkbox"/> Menos de 6 anos <input type="checkbox"/> 6 a 8 anos <input type="checkbox"/> 9 a 12 anos <input type="checkbox"/> Mais de 12 anos
Sexo:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Alfabetizado:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Com que frequência você costuma jogar jogos digitais?	<input type="checkbox"/> Nunca: nunca jogo. <input type="checkbox"/> Mensalmente: jogo pelo menos uma vez por mês. <input type="checkbox"/> Semanalmente: jogo pelo menos uma vez por semana. <input type="checkbox"/> Diariamente: jogo todos os dias.

Usabilidade				
Questões	Marque uma opção conforme a resposta			
	Sim	Não	Não Sei	Não respondeu
O desenho do jogo é legal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Os textos, cores e fontes combinam?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precisou aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aprender a jogar este jogo foi fácil para você?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Você acha o jogo fácil de jogar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Experiência do Jogador				
Questões	Marque uma opção conforme a resposta			
	Sim	Não	Não Sei	Não respondeu
O jogo se torna chato depois de um tempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jogar o jogo te deixou feliz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ficou feliz com as coisas que aprendeu no jogo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mostraria esse jogo para um amigo para ele jogar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Você se divertiu com o jogo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alguma coisa no jogo te fez sorrir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conseguiu aprender com o jogo a escolher os alimentos que pode comer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conseguiu aprender com o jogo a arrumar a mesa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

O que você mais gostou no jogo?

---



---



---



---

O que você não gostou no jogo?

---



---



---



---

O que poderia ser melhorado no jogo?

---



---



---



---

Quer falar mais alguma coisa sobre o jogo?

---



---



---



---

Muito obrigado pela sua contribuição!



**APÊNDICE K – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO - AVALIAÇÃO FINAL COM PAIS E PROFISSIONAIS**

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Título do trabalho:** Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

**Pesquisador responsável:** Jean Felipe Cheiran

**Pesquisadores participantes:** Cristiane Alberto da Silva Conrad

**Instituição:** Universidade Federal do Pampa – Unipampa

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, de testes de usabilidade no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista”. Esse trabalho de conclusão de curso tem como objetivo desenvolver um aplicativo para celular/tablet para auxiliar na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista, identificando características relevantes para a finalização do aplicativo, de modo a poder auxiliar no atendimento de algumas das necessidades destas crianças, no que se refere ao aprendizado de tarefas do cotidiano.

Você pode a qualquer momento solicitar esclarecimentos sobre quaisquer aspectos do TCC ou do teste de usabilidade (dados coletados, identificação dos participantes, demais envolvidos, etc.).

Você também poderá interromper sua participação (retirando seu consentimento) a qualquer momento sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo.

Após ler e tirar suas dúvidas sobre as informações a seguir, se aceitar fazer parte do teste, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável.

### **O que você precisará fazer no teste de usabilidade:**

1. Jogar o jogo por algum tempo.
2. Responder um questionário no final do teste.

**Riscos que você corre ao participar da pesquisa:**

1. Frustrar-se ou irritar-se por jogar o jogo ou por não obter ajuda do pesquisador durante o teste.
2. Se irritar por ter que jogar um jogo que não gosta.
3. Ficar constrangido com alguma pergunta dos questionários.

**Benefícios da pesquisa:**

1. Os resultados desses testes permitirão criar desenvolver um jogo melhor que ajude crianças com TEA em tarefas do cotidiano.
2. O aplicativo desenvolvido será disponibilizado sem nenhum custo após sua finalização.

Participar dessa pesquisa não gera nenhum custo. Você também não receberá qualquer vantagem financeira.

Seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelos pesquisadores responsáveis. Os resultados poderão ser divulgados no texto final do TCC, em publicações ou outras formas de divulgação respeitando sempre o sigilo.

Nome do Participante: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

Nome do Pesquisador: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Local e data \_\_\_\_\_





**APÊNDICE L – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE - AVALIAÇÃO  
FINAL COM PAIS E PROFISSIONAIS**



## TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

**Título do projeto:** Desenvolvimento de uma aplicação mobile para apoio na aprendizagem de tarefas do cotidiano de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

**Pesquisador responsável:** Jean Felipe Cheiran

**Pesquisadores participantes:** Cristiane Alberto da Silva Conrad

**Campus/Curso:** Alegrete/Engenharia de Software

**Telefone para contato:** 55 3421-8400 (ramal 3056)

**Local da coleta de dados:** Campus da UNIPAMPA

Os pesquisadores do presente trabalho se comprometem a preservar a privacidade e o anonimato dos sujeitos cujos dados serão coletados (1) no questionário realizado depois do teste de usabilidade. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente trabalho. As informações somente poderão ser divulgadas preservando o anonimato dos sujeitos e serão mantidas em poder do responsável pela pesquisa, professor pesquisador Jean Felipe Patikowski Cheiran e pela acadêmica pesquisadora Cristiane Alberto da Silva Conrad por um período de 5 anos. Após este período, os dados serão destruídos.

Alegrete, .....de ..... de 2019.

.....

Cristiane Alberto da Silva Conrad

**APÊNDICE M – PROTOCOLO DE TESTE - AVALIAÇÃO FINAL COM  
PAIS E PROFISSIONAIS**

## **Protocolo de Teste Adulto**

### **Coletar autorizações com o responsável:**

Coletar o termo de consentimento.

Solicitar a autorização para gravar a tela do tablet.

### **Antes de começar**

Certificar-se de ter em mãos:

- 1- Termo de consentimento
- 2- Termo de assentimento
- 3- Termo de confidencialidade
- 4- Tablet (carregado e com o aplicativo instalado)
- 5- Papel
- 6- Caneta
- 7- Este protocolo impresso

### **Instruções ao participante e termos**

Falar:

- 1- Bom dia! Tudo bem?
- 2- Meu nome é Cristiane e estou realizando uma pesquisa.
- 3- Esta pesquisa é sobre um jogo que pode ajudar crianças a aprenderem a como fazer coisas, como saber o que pode comer e o que não pode comer, por exemplo.
- 4- Depois que terminarmos essa conversa, irei pedir para você jogar o jogo no tablet.
- 5- A qualquer momento caso queira parar é só avisar. Não tem problema. Ninguém vai ficar chateado.
- 6- E se você tiver alguma pergunta pode fazer. Eu tentarei respondê-la.

Perguntar se eles têm alguma dúvida antes de começar o teste.

Pedir para que o participante escreva o nome no final do termo depois de lê-lo para o participante.

Coletar o termo.

Tempo máximo de 10 minutos para jogar

### **Parte 1: Tarefas**

Antes de prosseguir, checar se:

- 1- O tablet está pronto para o teste.
- 2- O aplicativo de gravar tela e som está ligado.

**Sugestões de atividades para realizar:**

- 1 – Entrar no jogo dos alimentos.
- 2 – Ver o vídeo que ensina como jogar.
- 3 - Ir do tutorial para o jogo dos alimentos.
- 4 - Jogar o jogo dos alimentos por algum tempo, de forma livre.
- 5 – Ir para a tela inicial do jogo.
- 6 - Entrar no jogo de arrumar a mesa.
- 7 - Ver o vídeo que ensina como jogar.
- 8 - Ir do tutorial para o jogo de arrumar a mesa.
- 9 - Jogar o jogo de arrumar a mesa por algum tempo, de forma livre.
- 10 - Sair do jogo.

**Parte 1: Perguntas (pós teste)**

Aplicar o questionário pré-definido.

**Encerrar o teste**

Falar:

- 1- Agradecer a participação deles no teste.
- 2- Obrigado por aceitarem participar desse trabalho. Isso vai nos ajudar a fazer um jogo melhor. Quando a versão final do jogo estiver pronta, vou deixar o lugar onde pode baixá-lo para jogar com a fonoaudióloga e você poderá jogar em casa ou na escola no celular ou no tablet.



**APÊNDICE N – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE  
QUALIDADE - AVALIAÇÃO FINAL COM PAIS E PROFISSIONAIS**

## Questionário para a avaliação da qualidade de jogos

Nome do jogo: TEAjuda

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo sobre a sua percepção sobre o jogo, para nos ajudar a melhorá-lo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa.

Nome do pesquisador responsável: Cristiane Alberto da Silva Conrad

Local e data da aplicação do teste: \_\_\_\_\_

Informações Demográficas	
Participante:	
Tipo:	Adulto
Faixa etária:	<input type="checkbox"/> Menos de 18 anos <input type="checkbox"/> 18 a 28 anos <input type="checkbox"/> 29 a 39 anos <input type="checkbox"/> 40 a 50 anos <input type="checkbox"/> Mais de 50 anos
Sexo:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Com que frequência você costuma jogar jogos digitais?	<input type="checkbox"/> Nunca: nunca jogo. <input type="checkbox"/> Mensalmente: jogo pelo menos uma vez por mês. <input type="checkbox"/> Semanalmente: jogo pelo menos uma vez por semana. <input type="checkbox"/> Diariamente: jogo todos os dias.

De acordo com a **sua percepção sobre a experiência de jogo proporcionada a você**, marque uma **opção** de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discordo Totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo Fortemente
O conteúdo do jogo é relevante para os interesses das crianças.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a tarefa de arrumar a mesa e decidir que alimentos se pode comer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O jogo é um método de ensino adequado para estas tarefas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu prefiro ensinar com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu recomendaria o uso deste jogo para outros pais.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu gostaria de utilizar este jogo novamente em minha casa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O design do jogo é atraente (interface, gráficos, imagens, objetos etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discordo Totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo Fortemente
Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu precisei aprender poucas coisas para poder entender o jogo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu acho que a maioria das crianças aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As regras do jogo são claras e compreensíveis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu considero que o jogo é fácil de jogar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As fontes (tamanho e estilo) utilizadas no jogo são legíveis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As cores utilizadas no jogo são compreensíveis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acredito que as crianças podem aprender com o jogo a escolher os alimentos que pode comer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acredito que as crianças podem aprender com o jogo a arrumar a mesa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

O que você mais gostou no jogo?

---



---



---

O que você não gostou no jogo?

---



---



---

O que poderia ser melhorado no jogo?

---



---



---

Quer falar mais alguma coisa sobre o jogo?

---



---



---

Muito obrigado pela sua contribuição!