

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA – PPGCAP**

MARLOW RODRIGO BECKER DICKE

**VESTEA: UM JOGO DIGITAL ATIVO PARA AUXILIAR AUTISTAS NA SELEÇÃO
DE VESTIMENTAS**

**JOINVILLE
2025**

MARLOW RODRIGO BECKER DICKE

**VESTEA: UM JOGO DIGITAL ATIVO PARA AUXILIAR AUTISTAS NA SELEÇÃO
DE VESTIMENTAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Computação Aplicada pelo Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada do Centro de Ciências Tecnológicas, da Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo da Silva Hounsell

JOINVILLE

2025

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Universitária Udesc,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Dickel, Marlow Rodrigo Becker

VesTEA : um jogo digital ativo para auxiliar autistas na
seleção de vestimentas / Marlow Rodrigo Becker Dickel. --

2025.

209 p.

Orientador: Marcelo da Silva Hounsell

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa
de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Joinville, 2025.

1. Autismo. 2. Projeto de Jogo. 3. Projeto Participativo. 4.
Jogos Sérios. 5. Captura de Movimento. I. Hounsell, Marcelo
da Silva. II. Universidade do Estado de Santa Catarina,
Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de
Pós-Graduação em Computação Aplicada. III. Título.

MARLOW RODRIGO BECKER DICKE

**VESTEA: UM JOGO DIGITAL ATIVO PARA AUXILIAR AUTISTAS NA SELEÇÃO
DE VESTIMENTAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Computação Aplicada pelo Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada do Centro de Ciências Tecnológicas, da Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo da Silva Hounsell

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo da Silva Hounsell
UDESC

Profa. Dra. Rosilane Ribeiro da Mota
UFMG/PUCMG

Prof. Dr. Victor Travassos Sarinho
UEFS

Joinville, 27 de agosto de 2025.

A todos que de alguma forma estiveram
comigo nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro à minha família, especialmente: ao meu filho, sempre compreensivo pelas horas em que este trabalho diminuía nosso tempo juntos e que também tem um “pézinho” neste; à minha mãe, sempre positiva e apoiadora nos momentos mais difíceis; e à minha esposa, Indianara, por todo o apoio técnico e incentivo emocional durante esses anos dedicados ao mestrado. Amo vocês!

Também repasso meus agradecimentos ao professor Marcelo da Silva Hounsell, que me guiou na construção deste trabalho com excelência; ao André Bonetto Trindade, cujo trabalho foi primordial na execução deste; e aos colegas discentes e docentes que fizeram parte da minha jornada na UDESC.

Ainda, agradeço a cada profissional que participou das reuniões e eventos, dedicando seu tempo na construção do VesTEA, especialmente à Nicolle Hilgenstieler, que aceitou avaliar o jogo da forma para a qual ele foi concebido.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - Código de Financiamento 001.

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) afeta aspectos cognitivos e motores de um indivíduo, portanto precisa de estimulação e acompanhamento. Entre as formas de apoio ao TEA, os *exergames* são uma opção, pois apresentam resultados positivos no desenvolvimento de diversas habilidades. Dentre os *exergames* existentes, a área de Atividades da Vida Diária (AVDs) é uma das que não possui variedade de opções. Esta pesquisa desenvolveu um *exergame* para chão interativo, a ser utilizado através do console T-TEA, para apoiar especialistas no desenvolvimento de uma das AVDs: a de Vestir. Com a participação de 68 profissionais e interessados pela área de TEA, esta pesquisa identificou requisitos para o desenvolvimento do jogo VesTEA. O jogo foi projetado de forma a apresentar ao jogador um desafio (que pode ser composto por clima, localização e parte do corpo) e um labirinto. Dentro do labirinto, são posicionadas imagens de diferentes vestimentas. Assim, o jogador interage com o jogo de duas formas: se locomovendo pelo labirinto, incentivando o desenvolvimento motor, e; selecionando a vestimenta que esteja adequada ao desafio, trabalhando aspectos cognitivos relacionados à AVD de Vestir. Para o acompanhamento do profissional, dados são coletados durante a sessão de jogo, e há a possibilidade de configuração de diversos aspectos do jogo, permitindo a sua personalização. Para validar o projeto, foram aplicados 4 *checklists*, que corroboraram a qualidade da proposta. Após o desenvolvimento do jogo e testes de seu funcionamento, 10 profissionais responderam um questionário para avaliação da utilidade de *exergames*, aprovando o jogo (nota média de 4,3 pontos em escala de 1 a 5). Uma psicóloga usou o VesTEA no apoio às sessões de terapia com 5 crianças TEA visando avaliá-lo, porém o curto tempo de uso, baixa amostragem e falta de treinamento podem ter impactado negativamente esta avaliação. Após 6 formas diferentes de avaliação, esta pesquisa comprovou que o *exergame* VesTEA tem potencial para auxílio à estimulação de autistas quanto a habilidades da AVD de Vestir e que a capacitação e acompanhamento do profissional impactam o resultado.

Palavras-chave: Autismo; Projeto de Jogo; Projeto Participativo; Jogos Sérios; Captura de Movimento.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) affects an individual's cognitive and motor skills, therefore requiring stimulation and monitoring. Exergames are feasible options among forms of support for ASD, as they have shown positive results in the development of various skills. Among existing exergames, the Activities of Daily Living (ADLs) area is one that lacks a variety of options. This research developed an interactive floor exergame, to be used through the T-TEA console, to support specialists in the development of one of the ADLs: Dressing. With the participation of 68 professionals and those interested in the field of ASD, this research identified requirements for the development of the VesTEA game. The game was designed to present the player with a selection challenge (regarding weather, location, and body part) and a maze. Within the maze, images of different clothing are positioned. Thus, the player interacts with the game in two ways: moving through the maze, encouraging motor development, and selecting the appropriate clothing for the challenge, working on cognitive aspects related to the ADL of Dressing. For professional monitoring, data is collected during the game session, and various aspects of the game can be configured, allowing customization. To validate the project, four checklists were applied, which confirmed the proposal's quality. After developing the game and testing its functionality, 10 professionals completed an exergame utility evaluation questionnaire, approving the game (average score of 4.3 on a scale of 1 to 5). One psychologist used VesTEA in therapy sessions with 5 children with ASD to evaluate it, but the short usage time, low sample size, and lack of training may have negatively impacted this evaluation. After 6 different forms of evaluation, this research proved that the VesTEA exergame has the potential to help stimulate autistic people regarding the ADL skills of Dressing and that both the professional's training and monitoring impact the outcome.

Keywords: Autism; Game Design; Participatory Design; Serious Games; Motion Capture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Percurso metodológico.....	18
Figura 2 – Modelo de suporte do console T-TEA	26
Figura 3 – T-TEA: Calibração	27
Figura 4 – Etapas do PEED	28
Figura 5 – Melhorias cognitivas mencionadas por artigo de revisão	41
Figura 6 – Melhorias motoras mencionadas por artigo de revisão	42
Figura 7 – Melhorias sociais mencionadas por artigo de revisão	42
Figura 8 – Resultados negativos mencionados por artigo de revisão	43
Figura 9 – Condição de uso do <i>exergame</i> Movieletrando	49
Figura 10 – FutureGym (Mop Game)	50
Figura 11 – RepeTEA: Base e ajuda ao jogador	51
Figura 12 – KarTEA: Alvo a ser coletado pelo jogador.....	53
Figura 13 – Pensar e Vestir.....	54
Figura 14 – Esboço de um nível do jogo	70
Figura 15 – Variação do ponto de partida	74
Figura 16 – <i>Feedback</i> final de fase	77
Figura 17 – Configuração de desafios.....	79
Figura 18 – T-TEA: Menu	90
Figura 19 – VesTEA: Menu	91
Figura 20 – VesTEA: Configuração geral	91
Figura 21 – VesTEA: Configuração do jogador	92
Figura 22 – VesTEA: Tutorial	93
Figura 23 – VesTEA: Configuração dos desafios	94
Figura 24 – VesTEA: Jogo, pré-posicionamento	95
Figura 25 – VesTEA: Jogo, pós-posicionamento	96
Figura 26 – VesTEA em execução	97
Figura 27 – VesTEA: Jogo, ajuda	98
Figura 28 – VesTEA: Jogo, pausa	99
Figura 29 – VesTEA: Jogo, <i>feedback</i> de acerto	100
Figura 30 – VesTEA: Jogo, <i>feedback</i> de erro.....	101
Figura 31 – VesTEA: Fim de nível.....	102
Figura 32 – VesTEA: botão.py	104

Figura 33 – VesTEA: modelo de labirinto em CSV.....	105
Figura 34 – VesTEA: configuração das vestimentas em CSV.....	106
Figura 35 – Área de formação/interesse (n=10).....	113
Figura 36 – Experiência na área de formação.....	114
Figura 37 – Conhecimento sobre TEA	114
Figura 38 – Conhecimento sobre AVDs	115
Figura 39 – Conhecimento sobre Jogos Sérios.....	115
Figura 40 – Conhecimento sobre Jogos Digitais	116
Figura 41 – Sexo dos respondentes (n=10)	116
Figura 42 – Idade dos respondentes	116
Figura 43 – Escolaridade dos respondentes (n=10).....	117
Figura 44 – Embasamento para a avaliação (n=10)	117
Figura 45 – Visão empática: compreensão dos desafios	118
Figura 46 – Visão empática: facilidade de realizar os desafios	118
Figura 47 – Visão empática: facilidade de interação do jogador	119
Figura 48 – Visão empática: efeitos sonoros.....	119
Figura 49 – Visão empática: estética do jogo.....	119
Figura 50 – Visão empática: percepção dos objetos do jogo	120
Figura 51 – Visão empática: compreensão do benefício do jogo	120
Figura 52 – Visão empática: interesse do jogador	121
Figura 53 – Visão empática: diversão e engajamento.....	121
Figura 54 – Utilidade do jogo.....	122
Figura 55 – Utilidade dos dados providos	123
Figura 56 – Percepção da utilidade dos controles.....	123
Figura 57 – Aceitação das pessoas com TEA.....	123
Figura 58 – Adaptação de práticas para a inserção do jogo	124
Figura 59 – Segurança do jogo	124
Figura 60 – Identificação do objetivo sério	125
Figura 61 – Adoção do jogo no cotidiano	125
Figura 62 – Benefícios do uso do jogo	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sinais e sintomas do TEA	21
Quadro 2 – Categorias e descrições das AVD	22
Quadro 3 – Critérios de inclusão e exclusão	34
Quadro 4 – Trabalhos relevantes	36
Quadro 5 – Comentários e sugestões da primeira aplicação	59
Quadro 6 – Comentários e sugestões da segunda aplicação	61
Quadro 7 – Comentários e sugestões da terceira aplicação	63
Quadro 8 – Compilado das questões relacionadas às áreas do TEA	63
Quadro 9 – Aplicação do <i>checklist</i> de Oliveira, Hounsell e Gasparini (2016).....	65
Quadro 10 – Escopo do jogo.....	67
Quadro 11 – Elementos básicos de construção do jogo	69
Quadro 12 – Variação da dificuldade do jogo.....	73
Quadro 13 – Aplicação do <i>checklist</i> de Aguiar <i>et al.</i> (2018).....	81
Quadro 14 – Aplicação do protocolo ALVINA (2022)	82
Quadro 15 – Aplicação do <i>checklist</i> de Carlier <i>et al.</i> (2019).....	84
Quadro 16 – Aplicação do <i>checklist</i> de Valenza, Hounsell e Gasparini (2019)....	86
Quadro 17 – Atendimento aos requisitos	110
Quadro 18 – Principais vantagens ou benefícios do uso do jogo	126
Quadro 19 – Principais desvantagens ou limitações do uso do jogo	127
Quadro 20 – Sugestões para o jogo.....	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Trabalhos por mecanismo de busca	35
Tabela 2 – Resumo das reuniões do PEED	66
Tabela 3 – Resultados do SEU-Qv2 na visão empática aos jogadores	122
Tabela 4 – Resultados do SEU-Qv2 na visão dos profissionais.....	126

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABA	<i>Applied Behavior Analysis</i>
AEE	Atendimento Educacional Especializado
AOTA	Associação Americana de Terapia Ocupacional
AVD	Atividades de Vida Diária
ETD	Equipe Técnica de Desenvolvimento
GDD	<i>Game Design Document</i>
HUD	<i>Heads-Up Display</i>
JSA	Jogos Sérios Ativos
MOLDE	<i>Measure-Oriented Level DEsign</i>
PECS	<i>Picture Exchange Communication System</i>
PEED	Promoção do Envolvimento de Especialistas de Domínio
SEU-Q	<i>Serious Exergame Utility - Questionnaire</i>
TEA	Transtorno do Espectro Autista
UFA	Usuários Finais Aprendizes
UFE	Usuários Finais Especialistas de Domínio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS	16
1.2	ESCOPO	16
1.3	CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA	17
1.4	PERCURSO METODOLÓGICO.....	17
2	CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	20
2.1	TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)	20
2.1.1	Atividades de Vida Diária.....	21
2.1.2	Picture Exchange Communication System (PECS).....	23
2.1.3	Applied Behavior Analysis (ABA)	23
2.2	FUNÇÕES EXECUTIVAS	24
2.3	JOGOS, JOGOS SÉRIOS E <i>EXERGAMES</i>	25
2.3.1	Tecnologias.....	25
2.3.1.1	<i>O console T-TEA</i>	25
2.3.1.2	<i>PyGame</i>	27
2.3.2	Game Design.....	27
2.3.2.1	<i>Perguntas Objetivas Participativas (POP)</i>	28
2.3.2.2	<i>Promoção do Envolvimento de Especialistas de Domínio (PEED)</i>	28
2.3.2.3	<i>Measure-Oriented Level Design (MOLDE)</i>	29
2.3.2.4	<i>Game Design Document (GDD)</i>	29
2.3.2.5	<i>Avaliações de design de jogos para crianças com TEA</i>	30
2.3.2.6	<i>Serious Exergame Utility - Questionnaire (SEU-Q)</i>	31
2.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DE CAPÍTULO.....	31
3	REVISÃO DA LITERATURA	33
3.1	PESQUISA TERCIÁRIA	33
3.1.1	Mapeamento.....	33
3.1.2	Coleta de dados.....	37
3.1.3	Discussão dos artigos secundários	37
3.1.4	Síntese das conclusões dos artigos secundários.....	44
3.2	TRABALHOS RELACIONADOS	49
3.2.1	MoviLetrando	49
3.2.2	FutureGym	50

3.2.3	RepeTEA	51
3.2.4	KarTEA	52
3.2.5	Pensar e Vestir.....	53
3.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	54
4	PROJETO DO JOGO.....	57
4.1	SELEÇÃO DA TEMÁTICA DO <i>EXERGAME</i>	57
4.1.1	Questionários	58
4.1.2	Resultados	58
4.1.2.1	Aplicação 1.....	59
4.1.2.2	Aplicação 2.....	60
4.1.2.3	Aplicação 3.....	62
4.1.3	Resultados combinados	63
4.2	PROJETO DO JOGO	64
4.2.1	Reuniões do PEED	66
4.2.2	Game Design Document (GDD) do VesTEA	68
4.2.2.1	Funcionamento básico	70
4.2.2.2	Dificuldade.....	72
4.2.2.3	Dinâmicas de jogo	73
4.2.2.4	Automação	74
4.2.2.5	Pontuação	75
4.2.2.6	Feedbacks.....	76
4.2.2.7	Controles dos profissionais	77
4.2.2.8	Configurações iniciais.....	78
4.2.2.9	Configuração da partida	78
4.2.2.10	Configurações extras.....	80
4.2.2.11	Coleta de dados	80
4.3	VERIFICAÇÃO DO PROJETO	81
4.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	88
5	IMPLEMENTAÇÃO.....	89
5.1	TECNOLOGIAS UTILIZADAS	89
5.2	FUNCIONAMENTO DO JOGO	89
5.2.1	Menu	91
5.2.2	Gameplay	95
5.3	CODIFICAÇÃO.....	103

5.3.1	Adequação ao T-TEA	103
5.3.2	Definições de projeto	103
5.3.3	Codificação do VesTEA	107
5.3.3.1	Menus.....	107
5.3.3.2	Telas jogáveis.....	107
5.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	109
6	AVALIAÇÃO	112
6.1	AVALIAÇÃO POR UFES	112
6.1.1	Respondentes.....	113
6.1.2	Visão empática	118
6.1.3	Visão profissional.....	122
6.1.4	Questões discursivas	126
6.2	AVALIAÇÃO COM UFAS	129
6.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	130
7	DISCUSSÃO	131
7.1	SOBRE AS AVALIAÇÕES	131
7.1.1	Avaliação por UFEs.....	131
7.1.2	Avaliação com UFAs	134
7.2	SOBRE O PROJETO DO JOGO.....	135
7.3	SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO	137
7.4	SOBRE A REVISÃO DE LITERATURA	140
7.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	141
8	CONCLUSÃO	142
8.1	TRABALHOS FUTUROS	144
	REFERÊNCIAS.....	146
	APÊNDICE A – TABELA DA COLETA DE DADOS	155
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE INTERESSE VERSÃO FINAL	162
	APÊNDICE C – NOTAS DAS REUNIÕES PEED	166
	APÊNDICE D – GDD	177
	APÊNDICE E – SEU-QV2.....	194
	APÊNDICE F – AVALIAÇÃO DE CONTROLE INIBITÓRIO	205

1 INTRODUÇÃO

Os sinais que indicam a existência do Transtorno do Espectro Autista (TEA) geralmente se apresentam entre os 8 e 12 meses, e seu impacto na vida dessas pessoas varia muito (Bernier; Dawson; Nigg, 2021), o que faz com que cada indivíduo precise ser tratado unicamente dentro de suas necessidades, e ressalta a importância de que os jogos sérios (que são uma possível forma de estimulação) produzidos tenham recursos abundantes para customização, personalização e adaptação. O uso de jogos sérios vem se mostrando um importante instrumento de apoio no desenvolvimento de habilidades por pessoas com TEA, mas o desenvolvimento destes jogos tão específicos pode ser desafiador (Pereira; Cysneiros Filho; Aguiar, 2021).

Dentre as dificuldades enfrentadas pelo público TEA estão as Atividades de Vida Diária (AVDs), que englobam várias ações realizadas por um indivíduo diariamente, sendo elas (AOTA, 2015): Vestir; Banhar e tomar banho no chuveiro; Usar vaso sanitário e realizar higiene íntima; Deglutir / comer; Alimentar; Mobilidade funcional; Cuidado com equipamentos pessoais; Higiene pessoal, e; Atividade sexual. A importância destas atividades na vida de uma pessoa é extrema portanto, apoiar o público TEA em sua compreensão e execução é essencial para promover seu bem-estar.

Diversos autores desenvolveram jogos sérios aplicáveis para pessoas com TEA, porém em geral o foco dos trabalhos é no jogo em si, o que pode ocultar informações possivelmente relevantes aos futuros desenvolvedores de novos jogos ou até aos interessados a utilizarem estes jogos já desenvolvidos. Exemplificando, a descrição sobre como foi determinada a característica TEA trabalhada no jogo é ausente nos trabalhos de Gomez *et al.* (2018), Cano *et al.* (2019) e Carlier *et al.* (2020), bem como a existência de personalização do jogo levando em consideração características individuais em cada jogador com TEA.

Dentre os tipos de jogo sério, há os *exergames*. De acordo com Finco e Maass (2014), os *exergames* também são conhecidos como jogos sérios ativos (JSA), e são jogos que estimulam o indivíduo a realizar alguma atividade física ou que capturam os movimentos do jogador. Assim, dependendo de como forem

utilizados, podem trabalhar a coordenação motora de forma mais sistêmica e global.

A importância dos *exergames* pode ser vista em trabalhos de revisão desenvolvidos para analisar sua aplicação no aumento do gasto energético (Pereira *et al.*, 2013), na educação física (Araújo; Batista; Moura, 2017), e em seus efeitos em idosos saudáveis (Larsen *et al.*, 2013) e no público TEA (Lima *et al.*, 2020), o que justifica sua aplicação.

Visando a criação de novos *exergames* para apoio ao público TEA, surgiu o T-TEA (Trindade; Pereira; Hounsell, 2022), um console desenvolvido no Brasil para criação de jogos de chão interativo a serem executados em um hardware de custo relativamente baixo, com o intuito de ser uma forma viável e diferenciada de apoio ao público TEA. Porém, um console com poucos jogos tende a se tornar repetitivo, desmotivando seu uso com o passar do tempo, assim a criação de novos jogos para ele se faz necessária.

A partir disso, a pesquisa a ser desenvolvida tem como pergunta norteadora “Como pode ser um *exergame* para auxílio à estimulação do público TEA sobre AVDs?”

1.1 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Este trabalho tem como objetivo principal desenvolver um Jogo Sério Ativo (*exergame*) para estimular pessoas com TEA na execução de uma AVD. Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Identificar da literatura como são os *exergames* de estímulo às AVDs para TEA;
- b) Projetar e desenvolver um *exergame*, com apoio de especialistas, para estimulação do público TEA na execução de uma AVD;
- c) Avaliar com especialistas a utilidade do *exergame* desenvolvido.

1.2 ESCOPO

O *exergame* deve utilizar o console T-TEA (Trindade; Pereira; Hounsell, 2022) como base tecnológica e, devido à tecnologia atual do T-TEA, o jogo deve

ser *single-player*. Também deve contar com especialistas nas áreas de apoio ao TEA no planejamento e testes do *exergame*. Além disso, o jogo deve trabalhar a AVD de Vestir, e permitir ao especialista que acompanhará o jogador que realize configurações e personalização do jogo, de forma a melhor atender ao perfil de cada pessoa.

1.3 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA

Esta pesquisa é caracterizada como uma pesquisa exploratória que, de acordo com Wazlawick (2014, p.22), “[...] é aquela em que o autor não tem necessariamente uma hipótese ou objetivo definido em mente. Ela pode ser considerada, muitas vezes, como o primeiro estágio de um processo de pesquisa mais longo.”

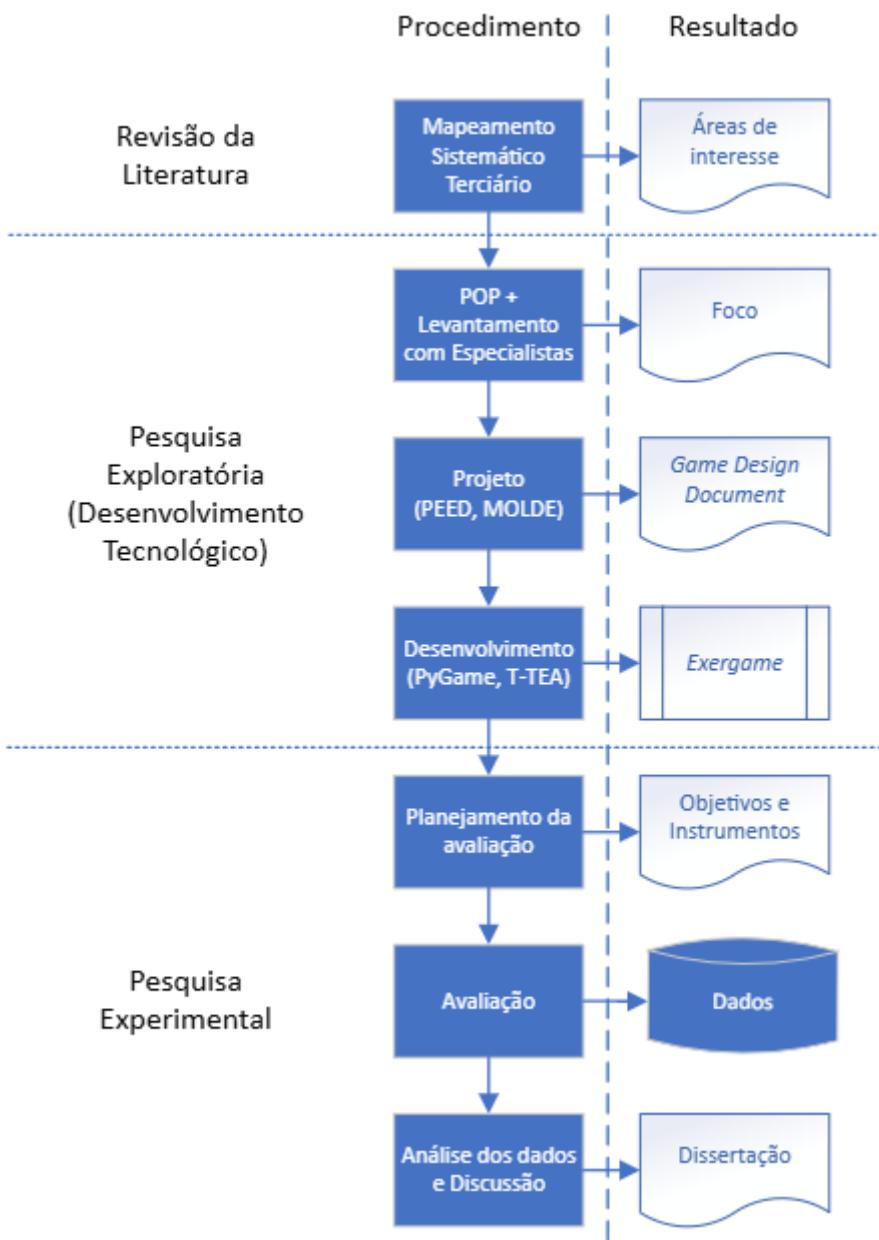
Em relação à maturidade da pesquisa, pela intenção de se propor um jogo sério usando como ponto de partida outros já existentes, permitindo também sua comparação com estes, a pesquisa a ser apresentada se caracteriza dentro do estilo “Apresentação de algo diferente”. Wazlawick (2014, p.30) define que em trabalhos como este “as comparações normalmente são muito mais qualitativas do que quantitativas”.

Quanto à influência das variáveis, este trabalho aplicará um método quali-quantitativo, que, de acordo com Pereira *et al.* (2018, p.100), são aqueles “[...] nos quais os resultados numéricos são complementados por resultados qualitativos”, possibilitando a avaliação quantitativa com instrumentos existentes e observações e comentários dos sujeitos e pesquisadores.

1.4 PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico do presente trabalho, com os principais procedimentos executados durante seu desenvolvimento, bem como os resultados obtidos através deles, é ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Percurso metodológico



Fonte: o autor (2025)

O presente trabalho é apresentado da seguinte forma: No Capítulo 2, é apresentada a fundamentação teórica que embasou o desenvolvimento do trabalho; No Capítulo 3, se apresentam trabalhos relacionados, visando compreender o que já foi desenvolvido na área de estudo; O Capítulo 4 apresenta o projeto do jogo, com todos os passos que levaram a idealização do jogo a ser desenvolvido; O desenvolvimento do jogo em sua versão atual é apresentado no Capítulo 5; O Capítulo 6 apresenta as avaliações realizadas; No

Capítulo 7 é apresentada uma discussão sobre a trajetória de desenvolvimento do presente trabalho; Com o Capítulo 8, é dada a conclusão do trabalho.

2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Neste capítulo, serão apresentados conceitos introdutórios sobre TEA, AVD, *exergames*, entre outros assuntos cuja compreensão básica se faz importante para compreensão do projeto desenvolvido.

2.1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento, apresentado em 2013 pela *American Psychiatric Association* no *Diagnostic e Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5), como fusão de três transtornos (transtorno autista, transtorno de Asperger e transtorno global do desenvolvimento), e é caracterizado por “[...] déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, [...] presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades.” (APA, 2015, p.109). Desde 2012, no Brasil uma pessoa com TEA é considerada como uma pessoa com deficiência para todos os efeitos legais (Brasil, 2012).

Os Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, 2022), um dos componentes do equivalente americano ao Ministério da Saúde, categorizam alguns sinais e sintomas do TEA, apresentados no Quadro 1. Sintomas relacionados ao TEA podem ser percebidos na primeira infância, mas também ocorrem casos em que seus sintomas se apresentam apenas nas fases mais avançadas da vida. Para evitar um diagnóstico incorreto, a identificação do TEA em um indivíduo só pode ser realizada por profissionais, e de forma interdisciplinar: recomenda-se uma equipe composta por especialistas de psiquiatria e/ou neurologia e/ ou pediatria, psicologia e fonoaudiologia (Brasil, 2014). Essa interdisciplinaridade permite um maior acompanhamento da pessoa diagnosticada e a realização de ações visando amenização dos sintomas, já que o TEA, por se tratar de uma diferença no neurodesenvolvimento, não é uma doença, portanto não possui cura (Silva, 2020).

Quadro 1 – Sinais e sintomas do TEA

Habilidades de comunicação e interação social	Evita ou não mantém contato visual
	Aos 9 meses: Não responde ao nome; Não mostra expressões faciais
	Aos 12 meses: Não joga jogos interativos simples; Faz poucos ou nenhum gesto
	Aos 15 meses: Não compartilha interesses com outras pessoas
	Aos 18 meses: Não aponta para mostrar algo interessante
	Aos 24 meses: Não percebe sentimentos alheios
	Aos 36 meses: Não percebe e/ou se junta a outras crianças
	Aos 48 meses: Não finge ser outra coisa/pessoa ao brincar
	Aos 60 meses: Não canta, dança ou atua para você
Comportamentos ou interesses restritos ou repetitivos	Alinha objetos e fica chateado quando a ordem é alterada
	Repete palavras ou frases várias vezes
	Brinca sempre da mesma forma
	Foca em partes de objetos
	Fica chateado com pequenas mudanças
	Tem interesses obsessivos
	Deve seguir certas rotinas
	Bate as mãos, balança o corpo ou gira em círculos
	Tem reações incomuns a sons, cheiros, sabores, aparências ou sensações
Outras características	Competências linguísticas atrasadas
	Habilidades de movimento atrasadas
	Habilidades cognitivas ou de aprendizagem atrasadas
	Comportamento hiperativo, impulsivo e/ou desatento
	Epilepsia ou transtorno convulsivo
	Hábitos incomuns de comer e dormir
	Problemas gastrointestinais (por exemplo, constipação)
	Humor incomum ou reações emocionais
	Ansiedade, estresse ou preocupação excessiva
	Falta de medo ou mais medo do que o esperado

Fonte: adaptado de CDC (2022).

2.1.1 Atividades de Vida Diária

As Atividades de Vida Diária (AVD), também chamadas de Atividades Básicas da Vida Diária ou Atividades Pessoais da Vida Diária, englobam as ações básicas de cuidado com o próprio corpo (AOTA, 2015) e, de forma geral, dependem e/ou interferem principalmente na vida de quem as está executando.

A Associação Americana de Terapia Ocupacional (AOTA) categoriza as AVDs, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Categorias e descrições das AVDs

Categoría	Descrição
Vestir	Selecionar roupas e acessórios de acordo com a hora do dia, com o clima e a ocasião; retirar as roupas dos locais em que estão guardadas; vestir-se e despir-se adequadamente de maneira sequencial; ajustar e fechar as roupas e sapatos, e colocar e retirar dispositivos pessoais, próteses ou órteses.
Banhar e tomar banho no chuveiro	Obter e usar utensílios; ensaboar, enxaguar e secar as partes do corpo; manter-se na posição de banho; transferência de e para posições de banho.
Usar vaso sanitário e realizar higiene íntima	Obter e usar utensílios, cuidado com roupas, manutenção da posição no vaso, transferência de e para o vaso sanitário, limpeza do corpo, cuidados menstruais e necessidades com a continência (incluindo catéter, colostomia e uso de supositório), bem como controle intencional do intestino e urinário e, se necessário, utilizar equipamentos ou agentes para o controle da bexiga.
Deglutir / comer	Manter e manipular alimento ou líquido na boca e engolir; “engolir” é mover o alimento da boca ao estômago.
Alimentar	Colocar, arranjar e trazer a comida (ou líquido) do prato ou copo até a boca, algumas vezes nomeada autoalimentação.
Mobilidade funcional	Mover-se de uma posição ou lugar para outro (durante o desempenho de atividades diárias), como mobilidade na cama, mobilidade na cadeira de rodas, e transferências (por exemplo, cadeira de rodas, cama, carro, chuveiro, vaso sanitário, banheira, cadeira, piso). Inclui deambulação funcional e transporte de objetos.
Cuidado com equipamentos pessoais	Usar, limpar, e manter itens de cuidado pessoal, tais como aparelho auditivo, lentes de contato, óculos, órteses, próteses, equipamentos adaptativos, a aparelho de medida de índice glicêmico e dispositivos性uais e contraceptivos.
Higiene pessoal	Obter e usar utensílios; remover pelos do corpo (ex., uso de lâmina de barbear, tesouras, loções) aplicar e remover produtos de beleza, lavar, secar, pentear, modelar, escovar e prender o cabelo; cuidar das unhas (mãos e pés); cuidar da pele, orelhas, olhos, e nariz, aplicar desodorante; limpar a boca, escovar e passar fio dental nos dentes; ou remover, limpar, e recolocar órteses e próteses dentárias.
Atividade sexual	Envolver-se em atividades que proporcionam satisfação sexual e / ou satisfazer as necessidades relacionais ou reprodutivas.

Fonte: adaptado de AOTA (2015).

Como apresenta o Quadro 2, cada AVD tem várias ações envolvidas. Por precisarem ser realizadas de forma mais autônoma, são tarefas cujo aprendizado apresenta maior dificuldade para pessoas com TEA, mas sua compreensão e realização podem aumentar a autonomia da pessoa e facilitar a aquisição de outras competências, portanto a realização destas ações deve ser estimulada (Silva; Rocha; Freitas, 2018).

2.1.2 Picture Exchange Communication System (PECS)

O método alternativo de comunicação PECS foi criado por Andy Bondy e Lory Frost em 1993 para melhorar as habilidades de comunicação de pessoas com dificuldades no repertório verbal através do uso de imagens, e apresenta diversas melhorias quando aplicado em indivíduos com TEA (Oliveira *et al.*, 2015).

Para ensinar o estudante a utilizá-lo, o método consiste em seis fases: a primeira ensina o aluno a trocar uma foto pelo item preferido que está à vista, mas não acessível; na segunda o aluno deve encontrar uma imagem de um livro ou quadro que não esteja imediatamente diante dele e entregá-la a um parceiro de comunicação também fora das proximidades; a terceira ensina o aluno a discriminar as imagens e assim utilizar aquela que corresponde ao item preferido que pretende solicitar ao parceiro de comunicação; e as próximas três têm como objetivos, respectivamente, ensinar o aluno a construir frases, responder perguntas e fazer comentários (Lancioni *et al.*, 2007).

Não há uma padronização para as imagens utilizadas no PECS, podendo ser definidas pelo profissional imagens que sejam mais simples de se criar e usar (AFIRM, 2016), mas existem livros e pacotes de imagens disponíveis para compra.

2.1.3 Applied Behavior Analysis (ABA)

É um método usado em terapias para o público TEA há algum tempo, como mostram Foxx (2008) e Yu *et al.* (2020), incluindo diversos trabalhos com tecnologias assistivas (Alves *et al.*, 2020), o que indica que utilizar esse método no desenvolvimento do jogo pode gerar resultados positivos na evolução do quadro do jogador.

De acordo com Roane, Fisher e Carr (2016), os princípios básicos do ABA derivam da pesquisa de B. F. Skinner, que confirmou sua hipótese de que o comportamento de uma pessoa era determinado por um processo chamado seleção por consequências, mostrando que comportamentos que geram

resultados positivos tendem a ser repetidos e que comportamentos com consequências ruins diminuíam – ou se extinguiam - ao longo do tempo.

2.2 FUNÇÕES EXECUTIVAS

Também conhecidas como controle executivo ou controle cognitivo, são o conjunto de processos mentais que nos permitem concentrar e manter o foco em uma ação; resolver problemas; ter autocontrole; analisar diferentes perspectivas; considerar alternativas e experiências anteriores; e nos ajustar a novas informações (Diamond, 2020).

De acordo com Diamond (2020), são 3 as funções executivas: memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e controle inibitório.

Apesar das funções executivas aparecerem sempre em conjunto, alguma delas pode estar em evidência. Nesta pesquisa será explorado mais especificamente o controle inibitório.

Diamond (2013) apresenta o controle inibitório como a capacidade de se controlar a atenção, comportamento, pensamentos e emoções para fazer o que é mais apropriado ou necessário, evitando assim de agir por impulso, repetir hábitos antigos e estímulos do ambiente que nos induzem a um determinado caminho. Ele inclui dois diferentes aspectos: autocontrole e controle de interferência.

O autocontrole remete a não agir impulsivamente, resistindo às tentações impostas por uma situação, como não comer mais um doce quando estamos de dieta. Ainda, é ele o responsável por nos mantermos envolvidos com as tarefas mesmo que tenhamos uma distração, vontade de desistir ou de fazer outra coisa mais interessante, como quando continuamos trabalhando enquanto colegas próximos estão conversando de um assunto de nosso interesse.

Já o controle de interferência envolve focar em um estímulo ou suprimir a existência de outro, como ao se concentrar em uma conversa em um ambiente barulhento, além de fazer essa supressão em nossos próprios pensamentos ou memórias, como quando, durante uma conversa, cortamos pensamentos que nos veem em mente mas são desconectados ao assunto em discussão.

2.3 JOGOS, JOGOS SÉRIOS E *EXERGAMES*

Para Schuytema (2008, p.7), *games* (jogos) podem ser definidos como:

Um *game* é uma atividade lúdica composta por uma série de ações e decisões, limitado por regras e pelo universo do *game*, que resultam em uma condição final. As regras e o universo do *game* são apresentados por meios eletrônicos e controlados por um programa digital [...]. As regras também existem para criar situações interessantes com o objetivo de desafiar e se contrapor ao jogador.

Já o termo “jogos sérios” é traduzido por Boyle, Connolly e Hainey (2011) como *games* desenvolvidos para aprendizagem ou treinamento. Jogos digitais sérios podem se tornar uma importante ferramenta no apoio a necessidades do público TEA, pois como colocam Alvarez e Djaouti (2011), são desenvolvidos com a participação de especialistas, tendo como objetivo auxiliar em um propósito específico, tido como sério, com o entretenimento que jogos digitais podem proporcionar.

Exergames são explicados por Finco e Maass (2014) como uma nova geração de *games*, tendo esse nome porque combinam *exertion* (atividade física - com o prefixo “exer”) com jogos (com sufixo “game”), podendo ser utilizados como recurso de apoio ao desenvolvimento de capacidades motoras, promoção de vida ativa, tendo como aliadas as características de entretenimento de um jogo normal. Por isso, são comumente chamados de Jogos Sérios Ativos (JSA).

2.3.1 *Tecnologias*

Para o desenvolvimento de um jogo sério digital, é necessário utilizar diversas tecnologias, incluindo *hardwares* e *softwares*, respectivamente, os componentes físicos e lógicos do jogo. A seguir, serão apresentadas as tecnologias estudadas para o desenvolvimento do projeto.

2.3.1.1 *O console T-TEA*

Trindade, Pereira e Hounsell (2022) apresentaram tanto o console T-TEA quanto o jogo sério RepeTEA. O T-TEA é um console interativo de baixo custo que utiliza projeção de jogos sérios no chão e, por meio da visão computacional,

detectar a interação do jogador com o jogo sério. A Figura 2 ilustra os dispositivos necessários para a utilização do console em termos de *hardware*.

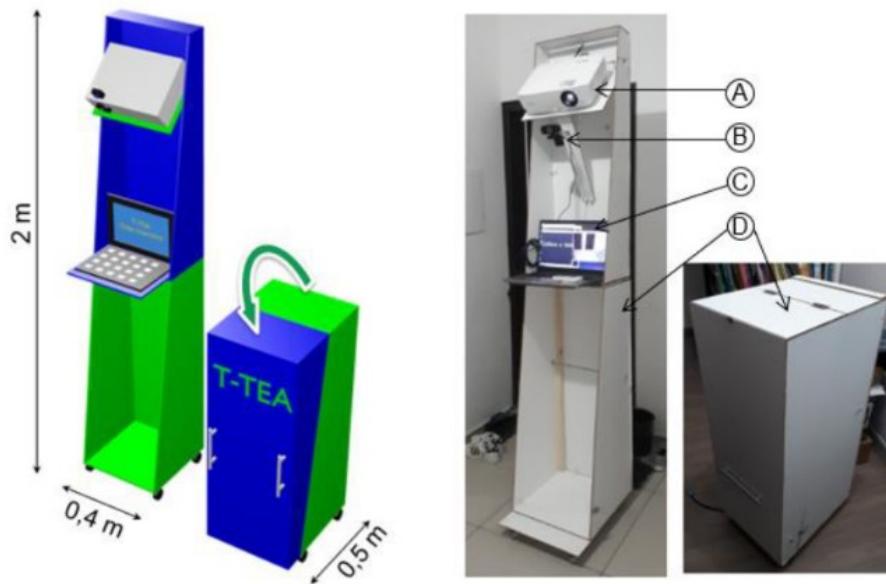
O console contempla:

- um *software* base com diversos recursos para a criação dos jogos;
- um menu, pelo qual se faz a escolha do jogo a ser jogado e algumas configurações.

O *software* base foi construído com a linguagem de programação Python, o módulo de visão computacional OpenCV e o módulo de aprendizagem de máquina MediaPipe. Nele, diversas opções estão disponíveis, como:

- Cadastrar jogador;
- Escolher jogador;
- Escolher o jogo sério a ser jogado;
- Especificar de qual fase e nível o jogo iniciará;
- Calibrar a câmera e a projeção.

Figura 2 – Modelo de suporte do console T-TEA

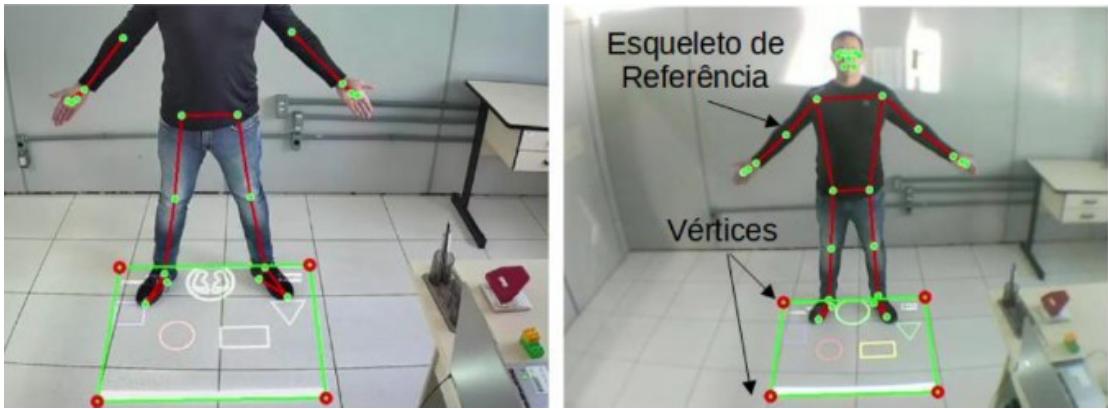


Fonte: Trindade; Pereira; Hounsell (2022).

Sobre a calibração, ela visa mitigar erros de reconhecimento do posicionamento do jogador sobre a projeção, devido ao posicionamento da câmera e do projetor.

Essa calibração é feita por determinação dos 4 vértices da projeção, capturados pela câmera. A Figura 3 mostra a calibração sendo realizada através dos círculos em vermelho nos vértices da projeção.

Figura 3 – T-TEA: Calibração



Fonte: Trindade; Pereira; Hounsell (2022).

Após a determinação dos vértices, uma matriz contendo as coordenadas dos quatro vértices é utilizada na função de transformação de perspectiva do OpenCV (Trindade; Pereira; Hounsell, 2022).

2.3.1.2 *PyGame*

PyGame é um conjunto de módulos para a linguagem Python, desenvolvidos para permitir a criação de jogos, principalmente, mas não exclusivamente, para computadores com Windows, Linux ou MacOS (PyGame, 2023). Com ele, é possível utilizar a linguagem Python para desenvolver jogos, utilizando os recursos relacionados ao desenvolvimento de jogos fornecidos pelo PyGame, como imagens, *sprites*, vídeos, sons, utilização do teclado e mouse, entre outros, para criar menus, fases, animações, ou outros recursos de jogabilidade.

2.3.2 *Game Design*

A seguir, são apresentadas as metodologias aplicadas no presente trabalho.

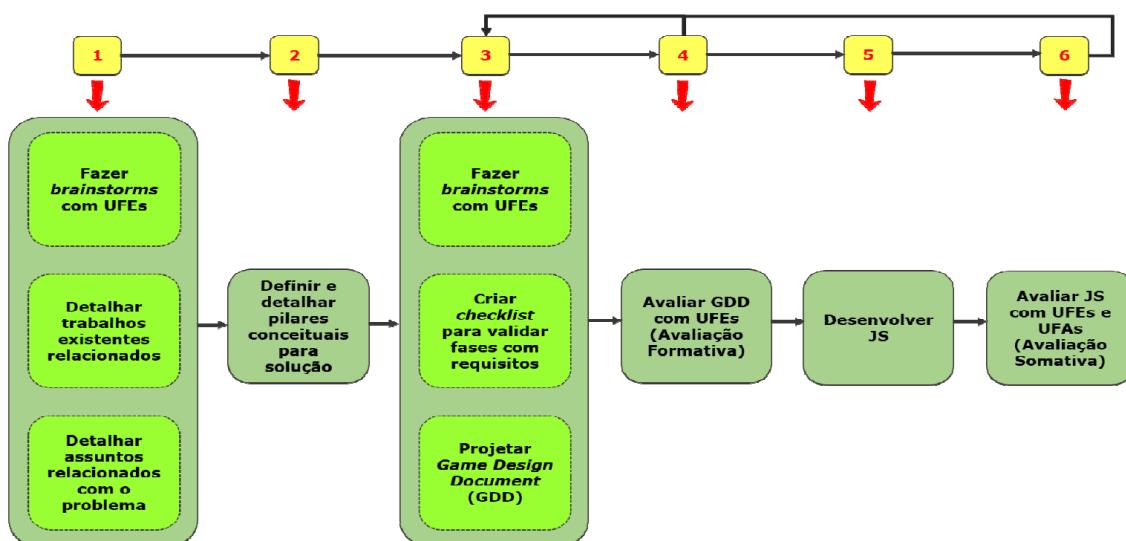
2.3.2.1 Perguntas Objetivas Participativas (POP)

O questionário POP (Oliveira; Hounsell; Gasparini, 2016), acrônimo de Perguntas Objetivas Participativas, foi criado para identificar se o Design Participativo (PD), que consiste no envolvimento do público-alvo como membros ativos do desenvolvimento de um *software*, deve ou não ser aplicado, seja para criar um jogo ou não. Onze questões devem ser respondidas sobre o *software* analisado, e posteriormente através da pontuação das respostas é aplicado um cálculo que define se o PD deve ser aplicado, apresentando ainda coeficientes de confiança e coerência nessa definição.

2.3.2.2 Promoção do Envolvimento de Especialistas de Domínio (PEED)

A metodologia PEED foi apresentada por Rutes, Oliveira e Hounsell (2015), e tem como objetivo envolver especialistas em áreas diferentes de conhecimento no desenvolvimento de Jogos Sérios. Seis etapas compõem o PEED, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Etapas do PEED



Fonte: Rutes; Oliveira; Hounsell (2015).

Como atores a serem envolvidos no processo, Rutes, Oliveira e Hounsell, (2015) consideram:

- a Equipe Técnica de Desenvolvimento (ETD), responsáveis técnicos pelas etapas de desenvolvimento do jogo;
- Usuários Finais Especialistas de Domínio (UFE), responsáveis pelo conteúdo específico do jogo e aspectos pedagógicos, e;
- Usuários Finais Aprendizes (UFA), representando o público-alvo.

2.3.2.3 *Measure-Oriented Level Design (MOLDE)*

O *Level Design* pode ser projetado com base na metodologia MOLDE (Farias *et al.*, 2014), criada especificamente para o desenvolvimento de *exergames*. Ela visa traduzir as expectativas dos profissionais interessados pelo jogo em variáveis que controle a progressão da dificuldade do jogo. Para isso, dois tipos de variáveis são propostos: as de Fase, cujo objetivo é identificar diferenças significativas na jogabilidade; e as de Nível, com objetivo de manter o foco do jogador através da interatividade e entretenimento. Ainda, a metodologia propõe que a transição entre as Fases e Níveis seja controlada automaticamente pelo jogo, com base no desempenho do jogador, fazendo com que a dificuldade do jogo se adapte ao perfil do jogador.

2.3.2.4 *Game Design Document (GDD)*

Parte das etapas 3 e 4 do PEED, o GDD é o principal artefato produzido por um *designer* de jogos, sendo um guia para todo o processo de desenvolvimento (Almeida; Silva, 2013). Por consistir em um documento que não possui padrão definido, portanto podendo ser adequado às necessidades identificadas em cada projeto, o formato de GDD utilizado foi baseado no utilizado por Trindade (2023) no desenvolvimento do jogo RepeTEA, feito para o mesmo console deste jogo aqui apresentado. Ele aponta menos teor técnico e mais aspectos de funcionamento do jogo, pois seu objetivo era facilitar a participação de especialistas com baixo conhecimento técnico em desenvolvimento de jogos.

2.3.2.5 Avaliações de design de jogos para crianças com TEA

Várias avaliações de *design* diferentes podem ser consideradas para avaliar o jogo e sua aplicação. Os quatro utilizados neste trabalho são apresentados a seguir, e suas aplicações são apresentadas na Seção 4.3, Verificação do Projeto.

Aguiar et al. (2018): os autores apresentam um checklist que busca avaliar jogos digitais educativos para indivíduos portadores do TEA. Este checklist apresenta 7 questões envolvendo aspectos relacionados especificamente ao jogo, ou seja, cujas respostas poderiam ser obtidas observando a execução do jogo. As questões foram elencadas com base em pesquisa bibliográfica que buscou metodologias de ensino voltadas ao público TEA e da avaliação de jogos digitais desenvolvidos para o mesmo público.

Protocolo Alvina (Alves, 2022): Visa orientar o desenvolvimento e validação de tecnologias utilizadas para o tratamento do autismo, mais especificamente tecnologias baseadas em ABA. Apesar do jogo em si não ser fortemente referenciado ao ABA, o jogo possui critérios de pontuação e ajuda cognitiva que são baseados no ABA, portanto se compreendeu como viável a utilização do checklist utilizado neste protocolo para validar as tecnologias assistivas. O checklist se baseia nas 7 dimensões do ABA, contendo 25 afirmações sobre o jogo avaliado que devem ser valoradas de 0 a 5 para indicar como o jogo avaliado atende a esses critérios, sendo 0 utilizado para “Não aplicável”, 1 para “Discordo totalmente”, e assim por diante até o 5 que representa “Concordo totalmente”. Além disso, há um campo de observações para que se justifique a valoração utilizada.

Carlier et al. (2019): O checklist, apresentado em forma de guideline para o design de softwares ou jogos sérios para crianças com TEA, é composto por 10 diretrizes que foram identificadas em trabalhos estudados pelos autores, e que foram estabelecidas através da experiência com estudos empíricos e do envolvimento de terapeutas, do público TEA e de seus responsáveis.

Valenza, Hounsell e Gasparini (2019): o *checklist* possui 40 diretrizes a serem seguidas no desenvolvimento de jogos sérios para crianças, relacionadas diretamente ao jogo e seu funcionamento, coletadas através de revisão da

literatura. Posteriormente, via e-mail, 59 especialistas responderam um questionário, e a análise dos resultados levou a concluir que a maioria das diretrizes tem alta relevância, e que todas são dignas de atenção quando se está desenvolvendo jogos sérios para crianças.

2.3.2.6 *Serious Exergame Utility - Questionnaire (SEU-Q)*

Outro questionário a ser utilizado, porém para avaliação do jogo, será o SEU-Q¹, mais especificamente sua segunda versão (Grimes; Schroeder; Hounsell, 2019). Sua primeira versão (Bosse; Hounsell, 2016) foi criada para avaliar se um *exergame* está de acordo com suas expectativas de utilidade. Já o SEU-Qv2 apresenta melhorias à sua versão inicial, melhorando valores de escala, diagramação, agrupamento, clareza e balanceamento das questões, maior destaque à postura empática exigida do avaliador, entre outros.

A versão utilizada possui 10 questões demográficas, 18 afirmações que devem ser avaliadas com valores possíveis de 1 a 5 (de Discordo Totalmente a Concordo Totalmente), sendo 9 delas considerando a análise do jogo em uma visão empática ao jogador e as outras 9 na perspectiva do profissional, e ainda 3 questões discursivas.

Parte importante do processo é que a avaliação seja feita de forma empática. Independentemente do avaliador ser um jogador ou um profissional, ele não deve avaliar apenas considerando o seu lado, ou seja, o profissional deve pensar sobre como o jogador vai encarar o jogo e vice-versa. Ainda, quanto às questões que cabem ao seu perfil, não deve avaliar apenas considerando sua realidade, e sim considerar os jogadores/avaliadores de forma geral.

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DE CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados os estudos que fundamentaram o conhecimento necessário para o desenvolvimento deste trabalho, abordando temas como o TEA e Jogos Sérios, cujo conhecimento é fundamental para o

¹ Uma versão editável se encontra no seguinte endereço: <https://www.dropbox.com/s/ev0kwc6bqa92wxs/SEU-Q2%20-%20vfinal.docx?dl=0>.

desenvolvimento do jogo idealizado, descrevendo as técnicas utilizadas durante o seu desenvolvimento, e apontando as formas de avaliação que permitem qualificar os resultados deste trabalho.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Na busca de trabalhos relacionados e ajuda no direcionamento deste trabalho, foi realizada uma pesquisa terciária, visando encontrar outras revisões que abordassem jogos digitais para o público TEA.

3.1 PESQUISA TERCIÁRIA

Com a intenção de reconhecer áreas de pesquisa na aplicação de jogos digitais com portadores do TEA, foi realizado um mapeamento sistemático buscando artigos de revisão que abordem jogos digitais aplicados ao TEA, com a intenção de compreender as conclusões alcançadas pelos pesquisadores. O mapeamento foi realizado a partir da aplicação de uma frase de pesquisa em 5 mecanismos de busca e da busca manual em outros 5 mecanismos nacionais, onde após a aplicação de todas as etapas do mapeamento foram encontrados 13 artigos de revisão que atenderam aos critérios.

3.1.1 *Mapeamento*

Os mecanismos de busca utilizados para a pesquisa foram: ACM Digital Library, Science Direct, IEEE Xplore, Scopus SciVerse e Web of Science, pela sua grande quantidade de conteúdo nas áreas de jogos sérios e TEA. A frase de busca foi composta usando como base os termos autismo, *game* e *exergame*, além da sigla ASD (*Autism Spectrum Disorder*). Após alguns testes com variações das palavras, visando encontrar uma maior gama de artigos, a frase que melhor atendeu as expectativas da pesquisa foi: “(autis* OR ASD) e (gam* OR exergam*)”. Nos mecanismos onde era aplicável, a pesquisa foi realizada pelo título e resumo do documento, e com filtro para encontrar apenas revisões. A maior exceção na realização da busca foi no Science Direct, que não aceita em sua busca o caractere especial “*”, o que gerou a necessidade de alterar a frase de busca para: “(autist OR autism OR ASD) e (game OR games OR gaming OR exergame OR exergames OR exergaming)”. Além disso, pela proximidade regional e pelo conhecimento da existência de artigos de possível interesse, foi

realizada uma busca manual nos artigos dos últimos 10 anos das seguintes bases: SBIE, SBGames, RBIE, RENOTE e JIS.

Inicialmente foram encontrados 1148 trabalhos nos 5 mecanismos de busca principais. Após essa busca, as próximas etapas se deram na ferramenta Parsifal (<https://parsif.al>), onde os principais metadados dos artigos encontrados nas buscas foram inseridos. A análise dos títulos e resumos foi feita em seguida, para que os critérios de inclusão e exclusão fossem aplicados. O Quadro 3 exibe os critérios de inclusão e exclusão definidos para este mapeamento.

Quadro 3 - Critérios de inclusão e exclusão

Descrição	Id	Tipo
Artigos escritos em inglês ou português	CI1	Inclusão
Artigos de revisão	CI2	
Artigos completos (<i>full paper</i>)	CI3	
Artigos publicados em revistas ou conferências	CI4	
Artigos que não se referem principalmente a aplicação de jogos digitais como ferramenta de apoio	CE1	Exclusão
Artigos que não se referem claramente ao Transtorno do Espectro Autista em sua análise	CE2	
Artigos não disponíveis para <i>download</i> ou acesso na íntegra	CE3	
Artigos duplicados	CE4	

Fonte: o autor (2025).

Com os metadados da plataforma Parsifal, os artigos repetidos foram identificados pela própria ferramenta e eliminados. Nos casos em que através da leitura do título e do resumo o trabalho era considerado relevante, passava para uma etapa de “revisão”, cujo objetivo foi a leitura das seções de resultados e conclusão, onde novamente os critérios de inclusão e exclusão eram observados para reafirmar a relevância do trabalho.

A utilização do critério CE1 permitiu a exclusão de alguns artigos que abordavam exclusivamente assuntos como jogos não digitais, ferramentas tecnológicas que não fossem jogos, como aplicativos de ensino e robôs, e o uso de remédios e encefalografia no tratamento do TEA. Sobre esses últimos, observou-se que geralmente a palavra *gamma* era a causa da inclusão desses artigos nos resultados das buscas, pois ela atende ao “gam*” da frase de busca. Já o critério CE2 ajudou no filtro dos artigos que não contemplavam o TEA ou então o citavam como uma entre diversas necessidades estudadas, o que poderia desviar os resultados deste trabalho, e outros eram da área de

agricultura, onde a sigla ASD representa *Anaerobic Soil Disinfestation* (Desinfestação Anaeróbia do Solo). Mesmo assim, o objetivo de selecionar artigos cuja revisão não contemplasse apenas e exclusivamente jogos digitais e sua aplicação ao público TEA foi atingido, pois ainda que não haja essa exclusividade, alguns artigos têm diversos jogos para o público TEA e os identificam de forma que permita considerar apenas eles.

Aplicados os critérios de inclusão e exclusão, 15 trabalhos foram definidos como relevantes oriundos desta pesquisa, mas dois deles foram eliminados após sua leitura: um deles por consistir apenas em uma pesquisa de mercado e não apresentar resultados da aplicação dos jogos (Kellidou *et al.*, 2020), e outro por apresentar dados já publicados por outros autores de forma idêntica, mas sem referências à metodologia de pesquisa e ao trabalho anterior (Lima *et al.*, 2020). A Tabela 1 exibe a quantidade de trabalhos encontrados, a quantidade excluída para cada CE ou CI, e os considerados relevantes em cada mecanismo de busca.

Tabela 1 - Trabalhos por mecanismo de busca

Mecanismo	Artigos	Eliminações por critério									Relevantes
		CI1	CI2	CI3	CI4	CE1	CE2	CE3	CE4	Leitura	
ACM DL	42	0	38	0	0	1	1	0	0	1	2
Scopus	653	0	4	0	0	518	3	2	125	1	1
Science Direct	16	0	0	0	0	3	0	0	12	0	1
Web of Science	208	0	6	0	0	152	8	0	31	0	11
IEEE Xplore	229	0	203	3	0	18	4	0	1	0	0
Total	1148	0	251	3	0	692	16	2	169	2	13

Fonte: o autor (2025).

Posteriormente, foram manualmente buscadas as bases SBIE, SBGames, RBIE, RENOTE e JIS, visando encontrar artigos que se encaixassem nos critérios de inclusão e não fossem eliminados pelos de exclusão. Porém, apesar de alguns trabalhos se aproximarem dos critérios, nenhum foi considerado relevante para esta pesquisa. Entre os artigos que mais se aproximaram destacam-se os de: Dias, Lefebvre e Oliveira (2021), que fizeram uma análise dos jogos publicados no Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGames), e Aguiar *et al.* (2018), que avaliam jogos digitais educativos, porém ambos o fazem em um *short paper*; Silva, Moura e

Soares (2017), que abordam o ensino de crianças com TEA através de tecnologias computacionais, mas não abordam apenas jogos; e Barbosa, Artoni e Felinto (2020), que analisam jogos educativos para crianças com TEA, porém não o fazem como um artigo de revisão. Assim, nenhum novo artigo foi incluso, e mantiveram-se em 13 os artigos relevantes. A seguir, no Quadro 4, são apresentados alguns dados bibliográficos dos artigos relevantes.

Quadro 4 - Trabalhos relevantes

Autor(es)	Ano	Título
Brancato <i>et al.</i>	2020	Embasamento Psicológico Comportamental No Desenvolvimento De Jogos Sérios Digitais Para Indivíduos Com Transtorno Do Espectro Autista: Revisão Sistemática
Morris, Hope e Mills	2022	The non-fitness-related benefits of exergames for young individuals diagnosed with autism spectrum disorder: A systematic review
Fang <i>et al.</i>	2019	Effects of Exergaming on Physical and Cognitive Functions in Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review
Milajerdi, Ordoiazar e Dewey	2023	Is active video gaming associated with improvements in social behaviors in children with neurodevelopmental disorders: a systematic review
Iosa <i>et al.</i>	2022	Gaming Technology for Pediatric Neurorehabilitation: A Systematic Review
Tsikinas e Xinogalos	2019	Studying the effects of computer serious games on people with intellectual disabilities or autism spectrum disorder: A systematic literature review
Rezayi, Tehrani-Doost e Shahmoradi	2023	Features and effects of computer-based games on cognitive impairments in children with autism spectrum disorder: an evidence-based systematic literature review
Hassan, Pinkwart e Shafi	2021	Serious games to improve social and emotional intelligence in children with autism
Derks, Willemen e Sterkenburg	2022	Improving adaptive and cognitive skills of children with an intellectual disability and/or autism spectrum disorder: Meta-analysis of randomised controlled trials on the effects of serious games
Jiménez-Muñoz <i>et al.</i>	2022	Video Games for the Treatment of Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review
Carvalho, Braz e Prates	2022	How are Games for Autistic Children Being Evaluated?
Silva <i>et al.</i>	2021	Interventions with Serious Games and Entertainment Games in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review
Kokol <i>et al.</i>	2020	Serious Game-based Intervention for Children with Developmental Disabilities

Fonte: o autor (2025).

O Quadro 4 também evidencia o interesse relativamente recente pela aplicação de jogos digitais em pessoas com TEA, pois pode-se notar que todos os artigos têm sua publicação datada nos últimos 6 anos.

3.1.2 Coleta de dados

Inicialmente, os dados que se desejou encontrar nos artigos de revisão foram: Metodologia da pesquisa (como a revisão foi executada); Origem dos jogos (onde foram encontrados os jogos revisados); Plataforma (equipamento onde o jogo era executado); *Design* da pesquisa (como o resultado do uso do jogo foi avaliado); Amostra (idade e público-alvo dos jogadores); Dosimetria (quantidade e duração das sessões de jogo); Participantes na criação (quem eram as pessoas envolvidas na criação do jogo); Resultados positivos (pontos identificados como positivos na aplicação do jogo), divididos em: Cognitivos, Motores e Sociais; e Resultados negativos (pontos onde se identificou que o objetivo não foi atingido como esperado). Para isso, a leitura dos artigos foi realizada, e foi considerada como válida a informação quando se apresentavam os dados de forma explícita, seja em uma tabela, quadro, ou de forma descriptiva.

Porém, durante a coleta, observou-se que muitos dos artigos traziam alguns dados de forma incompleta, pois não observavam os dados sobre todos os jogos, então nestes casos decidiu-se por não coletar os dados de forma parcial e foi considerado que o dado não foi informado pelo artigo. Além disso, nenhum dos artigos analisou os envolvidos na fase de elaboração dos jogos de forma que se pudesse coletar a informação por completo, então o dado de Participantes na criação foi excluído da coleta. A tabela resultante da coleta dos dados é apresentada no Apêndice A, e a síntese dos dados coletados será apresentada em seguida, primeiro agrupando os dados coletados conforme apresentados na tabela, depois sintetizando a conclusão de cada artigo.

3.1.3 Discussão dos artigos secundários

Quanto à Metodologia da pesquisa, considerando como a revisão foi executada: 11 trabalhos se definiram como uma revisão sistemática, Derkx, Willemen e Sterkenburg (2022) definem sua revisão como uma meta-análise e Kokol *et al.* (2020) apenas o definem como revisão, sem mencionar a referência para o método usado. Ainda no aspecto metodológico, todas as revisões apresentavam as palavras-chave, bases de dados, objetivo da pesquisa e

critérios de inclusão/exclusão, mas apenas 6 continham perguntas de pesquisa, e somente 10 fizeram uma avaliação de qualidade. Como pode-se ver, nem todos os trabalhos trazem com clareza os procedimentos, o que dificulta sua compreensão e pode gerar problemas de confiabilidade. Além disso, metodologias diferentes enfatizam os processos e resultados e formas diferentes, o que pode acarretar dificuldade de gerar trabalhos comparativos ou analíticos.

Considerando a Origem dos jogos abordados nos artigos, ou seja, os artigos primários buscados: 5 buscaram jogos sérios, 3 buscaram *exergames*, 4 buscaram por jogos (de forma mais genérica) e um estudo (Iosa *et al.*, 2022) buscou artigos que utilizaram jogos para reabilitação de crianças ou adolescentes (0-18 anos) com distúrbios neurológicos, mas com formatos diversos, como estudos de viabilidade, jogos caseiros, robôs gamificados, estudos longitudinais e revisões. Vê-se assim que *exergames* e jogos sérios estão em destaque nas buscas específicas por jogos para o público TEA.

Em relação à Plataforma de execução dos jogos, apenas 9 artigos trouxeram esse dado de forma confiável. Além disso, foi comum uma heterogeneidade nas descrições: como exemplo, Fang *et al.* (2019), Jiménez-Muñoz *et al.* (2022), Milajerdi, Ordooiazar e Dewey (2023) e Morris, Hope e Mills (2022) traziam nomes de consoles, como Xbox ou Nintendo Wii, mas Silva *et al.* (2021) e Tsikinas e Xinogalos (2019) apenas usavam a palavra “console” para se referir a algum deles de modo mais genérico. Considerando isso, notou-se que a grande maioria dos jogos foi produzida para a plataforma PC (onde se consideram computadores de forma geral). Depois, aparece um equilíbrio em menções de jogos para Console (mencionados através do próprio termo ou por consoles específicos), Dispositivos móveis (agrupamento de *smartphones*, *tablets*, celulares e afins) e Kinect (considerando menções ao nome do dispositivo que não esclareciam se o jogo era executado em um computador ou XBox). Ainda, outras plataformas foram citadas, como CyberCycling e Makoto Arena, e dispositivos de realidade virtual, mas em quantidades bem inferiores aos demais, e em Brancato *et al.* (2020) usou-se o termo “multiplataforma”, mas sem detalhes.

Ainda sobre as plataformas, sabe-se que PCs (computadores, *notebooks*, entre outros) e dispositivos móveis (*tablets*, *smartphones*, entre outros) podem ter grande diferenciação entre seus componentes físicos e recursos instalados. Por exemplo, PCs e dispositivos móveis podem ter sistemas operacionais diferentes, e um jogo projetado para apenas um sistema não irá funcionar em outro, assim como há a possibilidade de componentes físicos não estarem presentes em suas diferentes versões, como um acelerômetro em um dispositivo móvel ou uma câmera em um PC. Nesses casos, a falta de especificação das configurações destes equipamentos dificulta uma análise mais aprofundada e pode até impossibilitar o uso dos jogos.

Sobre o *Design* da Pesquisa, ou seja, como o resultado do uso do jogo foi avaliado, a diversidade encontrada foi grande. O *design* de pesquisa mais mencionado foi o “Pré-pós teste”, seguido à distância por “Observação”, “Randomized Controlled Trial (RCT)” e “Avaliação *in-game*”, todos próximos entre si, assim como “Questionário”, “Entrevista” e “Non RCT”, que tiveram menos menções que os demais.

Mais de 15 nomenclaturas diferentes de *design* da pesquisa foram encontradas nas revisões. Essa diversidade aponta que métodos específicos são utilizados com frequência em detrimento de *designs* mais consagrados, mas também mostra diferentes abordagens ao tema. Alguns trabalhos apresentaram junções de métodos, como “Estudo observacional com método misto” em Morris, Hope e Mills (2022), e termos como “experimento” e “método misto” foram mencionados, porém de forma genérica. Isso dificulta uma avaliação das intervenções e dos seus resultados.

Na análise dos dados de Amostra, foram considerados os aspectos de idade e público-alvo, sendo que em Brancato *et al.* (2020), não houve menção à amostragem. Detalhando os dados da idade, Kokol *et al.* (2020), Iosa *et al.* (2022) e Hassan, Pinkwart e Shafi (2021) não a mencionam, mas os dois últimos informam que o foco de sua pesquisa eram apenas crianças. Tsikinas e Xinogalos (2019) mencionam uma média de 10,7 anos. Nos demais artigos, a tendência da aplicação desses jogos em um público TEA mais jovem continua: a idade mínima citada nos artigos ficou em 2 anos, e a máxima em 27, sendo o artigo com máxima de 27 anos (Silva *et al.*, 2021) o único com jogadores acima

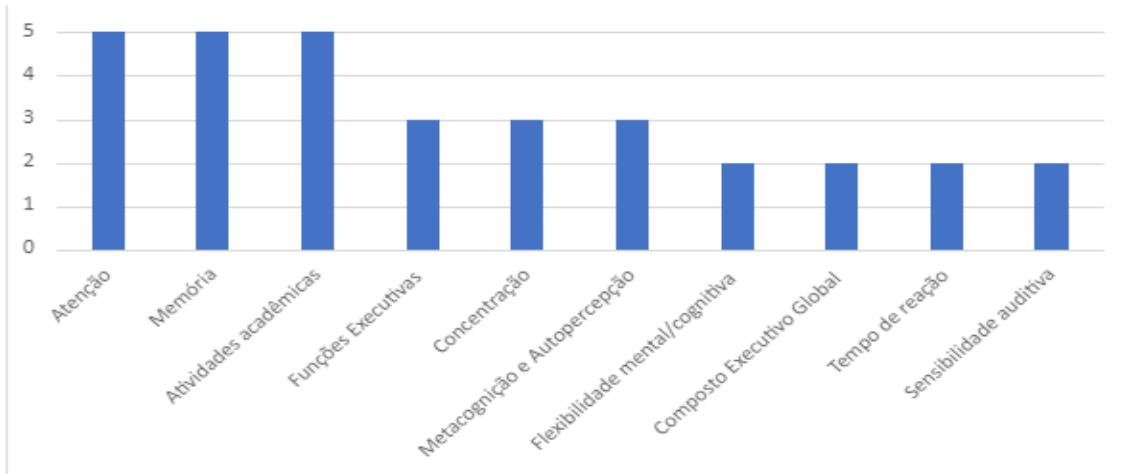
de 21 anos. Quanto ao público-alvo dos trabalhos, em apenas dois o público TEA não representava todos ou a maioria dos jogadores, tendo Kokol *et al.* (2020) 31% de jogadores com TEA e losa *et al.* (2022) com 9%. Em 5 trabalhos, incluindo estes 2, a própria pesquisa visou estudar outros públicos além do TEA, e os demais, mesmo que o foco fosse o público TEA, não eliminaram jogos que foram testados para apoiar outras dificuldades. Assim nenhuma das revisões menciona apenas artigos cujo público-alvo fosse exclusivamente formado por pessoas com TEA. Porém, não houve uma preocupação em separar os resultados por público-alvo, o que dificultou a análise dos resultados apenas no público TEA, objetivo deste trabalho. Portanto, a filtragem dessas informações precisou ser feita de forma manual.

A Dosimetria, considerando quantidade e duração das sessões de jogo, foi outro dado sem padronização, o que levou a uma filtragem e coleta manual para fins de comparação. Isso ocorreu pois, além de 5 revisões nem a mencionarem, em alguns casos se usava dosimetrias diferentes no mesmo trabalho, e em outros não havia a duração das sessões ou quantidade de sessões ou período da intervenção. Assim, destacam-se aqui alguns dados gerais encontrados: o período mínimo foi de 1 sessão de aproximadamente 20 minutos (Fang *et al.*, 2019); o período máximo da intervenção foi de 9 meses (3 sessões de 15 minutos por semana) (Milajerdi; Ordooiazar; Dewey, 2023); a quantidade máxima de sessões foi de 200 sessões (Silva *et al.*, 2021); e os tempos mínimo e máximo de sessão, respectivamente, foram de 2 (Fang *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2021) e 120 minutos (Hassan; Pinkwart; Shafi, 2021). Os autores das revisões mencionam também, de forma geral, que os trabalhos não justificam a dosimetria utilizada. Isso pode gerar interferência nos resultados dos trabalhos, pois baixa dosimetria pode reduzir os efeitos, e uma dosimetria muito alta pode gerar esgotamento e desistência, prejudicando os resultados.

Sobre os Resultados positivos, considerados aqui com os pontos identificados como positivos na aplicação do jogo, com exceção a losa *et al.* (2022) e Carvalho, Braz e Prates (2022), os únicos a não apresentarem dados neste sentido, foram apresentados diversos pontos em diferentes aspectos, por isso esses dados serão agrupados para apresentação em três âmbitos: Cognitivo, Motor e Social.

Como Resultados positivos cognitivos, Milajerdi, Ordoóazar e Dewey (2023) não os mencionam, já que seu artigo foca em aspectos sociais. Derks, Willemen e Sterkenburg (2022) discutem que jogos sérios são efetivos na melhoria das habilidades cognitivas em sua pesquisa, mas não destacam quais habilidades os jogos analisados trabalharam. De acordo com Tsikinas e Xinogalos (2019), eles foram vistos em 4 dos 6 artigos analisados. Os resultados positivos mais citados são apresentados na Figura 5.

Figura 5 - Melhorias cognitivas mencionadas por artigo de revisão

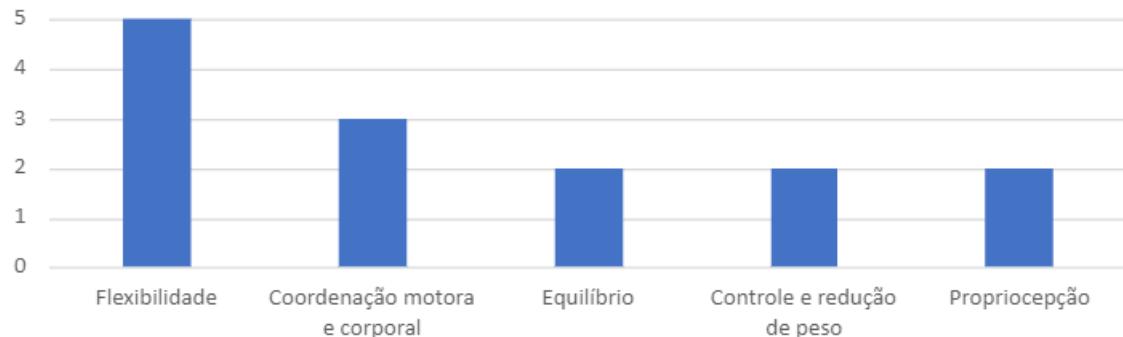


Fonte: o autor (2025).

Além destes, outros resultados cognitivos positivos com menções únicas a se destacar foram: melhora na coordenação olho-mão (Kokol *et al.*, 2020); ativação de áreas dos córtex pré-frontal, pré-motor, parietal e de associação visual e das áreas temporais do cérebro, bem como sucesso no ensino de novas habilidades (Silva *et al.*, 2021); e melhora na reação a processos aleatórios, no processamento de informações paralelas e na qualidade de vida (Rezayi; Tehrani-Doost; Shahmoradi, 2023).

Como Resultados positivos motores, além de Derks, Willemen e Sterkenburg (2022), que discutem apenas aspectos cognitivos em sua pesquisa, e Milajerdi, Ordoóazar e Dewey (2023), que discutem apenas aspectos sociais, Tsikinas e Xinogalos (2019) e Hassan, Pinkwart e Shafi (2021) também não apresentaram estes dados. Os resultados motores mais citados são vistos na Figura 6.

Figura 6 - Melhorias motoras mencionadas por artigo de revisão

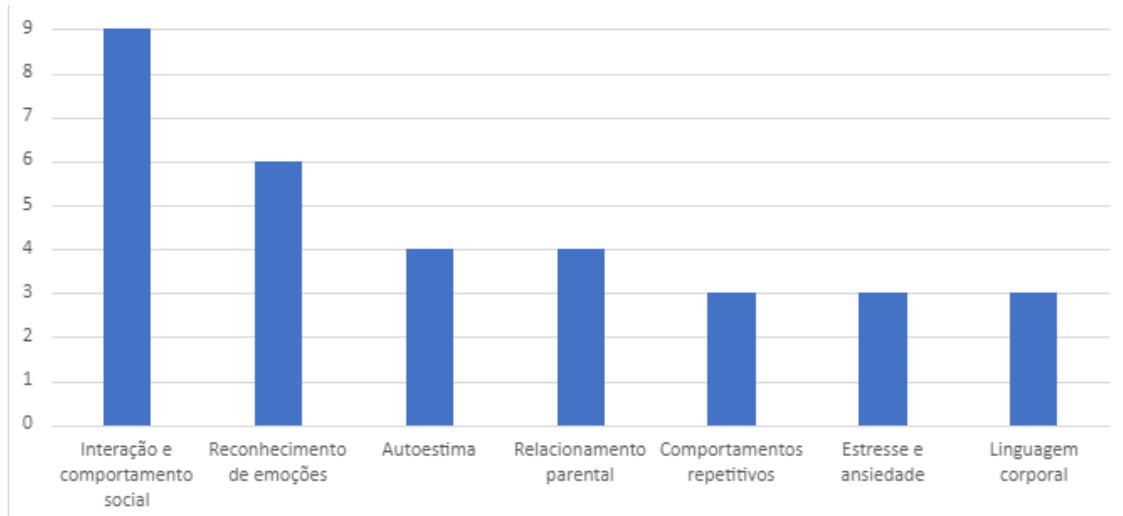


Fonte: o autor (2025).

Outro resultado positivo encontrado nesse âmbito foi no condicionamento físico dos participantes que usaram *exergames* (Fang *et al.*, 2019).

Como Resultados positivos sociais, apenas Derks, Willemen e Sterkenburg (2022) não os relataram. Em Tsikinas e Xinogalos (2019), 14 dos 19 artigos analisados os apresentam. Os resultados sociais mais mencionados estão na Figura 7.

Figura 7 - Melhorias sociais mencionadas por artigo de revisão



Fonte: o autor (2025).

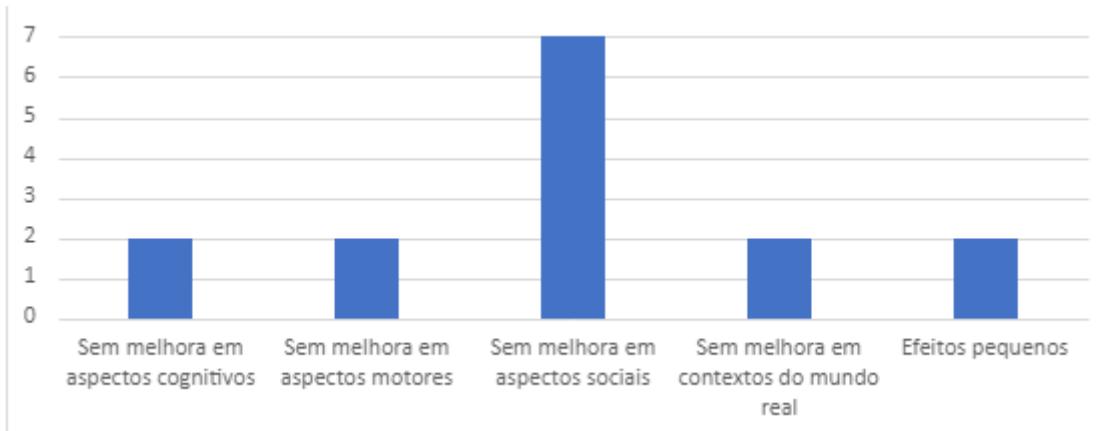
Ainda sobre a Figura 7, é importante destacar que na coluna Interação e comportamento social foram incluídas menções a comunicação positiva, interação, colaboração, valorização dos pares, e socialização adaptativa, assim como para a coluna Reconhecimento de emoções foram agrupados reconhecimentos a expressões faciais, voz e gestos. Quanto a outras menções

relevantes, Silva *et al.* (2021) menciona no aspecto social um trabalho que indica maior ativação cerebral na junção temporoparietal direita, área relacionada à empatia, e Jiménez-Muñoz *et al.* (2022) indicam melhora na higiene dos participantes, pois apesar da higiene ser resultado de diversas Atividades de Vida Diária, que por sua vez são ações cognitivas e não sociais, a aproximação social pode ser dificultada caso o indivíduo não cuide da própria higiene.

Assim, pode-se observar que, entre os Resultados positivos observados e considerando os 3 âmbitos apontados acima, o Cognitivo foi o com resultados mais diversos, o Motor foi o apontado em menos revisões, e no Social foi onde foram encontrados mais resultados com impacto fora do experimento.

Os Resultados negativos foram considerados nesta pesquisa como aqueles onde o resultado apresentado no trabalho não foi de melhoria. Em 4 trabalhos, sendo eles Brancato *et al.* (2020); Carvalho, Braz e Prates (2022); losa *et al.* (2022); e Kokol *et al.* (2020), estes não foram apontados. Tsikinas e Xinogalos (2019) viram efeitos neutros em 7 e negativos em 2 dos 39 artigos analisados por eles. A Figura 8 apresenta os resultados negativos citados em mais de uma revisão.

Figura 8 - Resultados negativos mencionados por artigo de revisão



Fonte: o autor (2025).

Para a Figura 8, foram considerados como aspectos cognitivos, motores e sociais os citados anteriormente onde se discutiu as melhorias desses aspectos encontradas nos trabalhos. Outros resultados a destacar foram: um relato feito por Silva *et al.* (2021), onde consideraram que um trabalho

apresentou resultados enganosos, pois ele sugeria melhorias na ansiedade em 4 de 7 adolescentes com TEA, porém eram apenas tendências e não estatisticamente diferentes; um caso de redução do nível de concentração a cada intervenção (Tsikinas; Xinogalos, 2019); outro sem melhora significativa no funcionamento social em meninas (Milajerdi; Ordoiazar; Dewey, 2023); e um trabalho onde não houve melhora no Teste de Desenvolvimento Motor Grosso (TGMD-2), voltado para crianças (Jiménez-Muñoz *et al.*, 2022).

3.1.4 Síntese das conclusões dos artigos secundários

Como referência para leitura, as conclusões observadas nos 13 trabalhos selecionados serão apresentadas, com enfoque nas observações relacionadas ao público TEA, já que alguns artigos incluem outros públicos. As conclusões serão apresentadas artigo por artigo, na ordem em que aparecem no Quadro 4, apontando também que tipos de jogos foram observados pelo artigo, para melhor compreensão dos resultados.

Brancato *et al.* (2020) buscaram compreender com seu artigo qual o embasamento psicológico comportamental por trás dos jogos sérios digitais voltados a indivíduos com TEA. No artigo, são apresentados 11 resultados positivos do uso dos jogos, sendo alguns físicos, como melhora na flexibilidade, outros mentais, como melhora na concentração, e alguns emocionais, como melhora na autoestima. Os autores concluem que há poucas publicações com esse embasamento (encontraram 4 resultados) e que 75% utilizaram métodos específicos para TEA, sendo, portanto, similares em seu embasamento.

Morris, Hope e Mills (2022) buscaram trabalhos sobre benefícios não físicos de *exergames* em jovens com TEA, e observaram que: *exergames* podem ter benefícios como reduzir comportamentos repetitivos, melhorar funções executoras, e aumentar habilidades motoras; é preciso aprofundamento para entender como *exergames* afetam habilidades sociais; estudos futuros devem buscar, entre outros, estabelecer frequência e duração das atividades com *exergames* e se os resultados positivos se mantém depois das intervenções; deve-se ter cuidado em não superestimar os efeitos e reafirmar os resultados positivos através de testes mais profundos; esses aprimoramentos nos estudos

podem possibilitar o uso clínico e escolar de *exergames* para dar suporte ao público com TEA.

Fang *et al.* (2019) buscaram compreender os efeitos dos *exergames* nas funções físicas e cognitivas em indivíduos com TEA, e concluíram que: o uso de *exergames* pode engajar os jogadores a realizarem atividades físicas ao longo da vida; *exergames* mostraram bons resultados na melhoria de funções físicas e cognitivas, sendo consistentes com estudos anteriores sobre a aplicação de exercícios físicos em terapias para pessoas com TEA; a autopercepção das habilidades motoras dos jogadores também pode ser desenvolvida através de *exergames*, mas depende da intervenção realizada; efeitos no controle emocional e desenvolvimento de habilidades motoras não foram significativos; a falta de estudos de controle randomizados pode interferir na confiabilidade dos resultados descobertos.

O artigo de Milajerdi, Ordooiazar e Dewey (2023) é apresentado com o intuito de compreender se jogos sérios ativos (ou *exergames*) são associados com melhoria em comportamentos sociais em crianças com transtornos do neurodesenvolvimento. Os autores concluem que intervenções onde os participantes estejam em uma mesma sala fisicamente ou em um encontro síncrono virtual podem melhorar comportamentos sociais em crianças e adolescentes com TEA, disgraxia e paralisia cerebral, mas apontam que mais estudos são necessários.

O uso da tecnologia de jogos para neuroreabilitação pediátrica foram estudadas por Iosa *et al.* (2022), e suas principais conclusões foram que: a maioria dos trabalhos se trata de estudos de viabilidade ou estudos-piloto, com amostras pequenas e poucas ou somente uma sessão, metodologias e medidas de resultado variadas, sem princípio neurocientífico claro por trás do uso do jogo; os jogos a serem usados em casa muitas vezes exigiam assistência do terapeuta, estratégias compensatórias e orientações na seleção do jogo para evitar erros; que poucos usaram ensaios controlados randomizados de boa qualidade; e que a maioria usou jogos comerciais não específicas para neuroreabilitação. Por fim, observam que os princípios neurocientíficos que motivaram o uso de jogos devem ser mais claros, que os ensaios e a análise dos resultados devem ser aprimorados para melhor comparação com estratégias

diferentes, que os terapeutas precisam ser melhor preparados para o uso destas tecnologias e que mais investimento em tecnologias é necessário.

Tsikinas e Xinogalos (2019) realizaram uma revisão acerca dos efeitos de jogos sérios computacionais em pessoas com TEA ou deficiências intelectuais, e observaram que estes jogos podem melhorar habilidades práticas, conceituais, cognitivas e sociais e podem ser usados como estratégia de ensino, porém algumas habilidades importantes para a vida são pouco cobertas, como a compreensão do dinheiro, do tempo, compreensão de rotinas e cronogramas, uso do telefone e habilidades relativas ao trabalho. Além disso, pontuam que envolver os usuários finais e profissionais da área de estudo é essencial; que grande parte dos estudos foi feito usando os jogos em um contexto não formal; que realizar testes prévios e posteriores ao uso dos jogos foi uma estratégia comum e que a recomendam, mas que a quantia de amostras foi pequena na maioria dos casos; e que computadores foram a tecnologia mais usada, por ser o equipamento mais familiar tanto da audiência alvo quanto dos pesquisadores.

A revisão sistemática feita por Rezayi, Tehrani-Doost e Shahmoradi (2023) verificava a aplicação de jogos cognitivos computadorizados para crianças com TEA, buscando determinar a eficácia dessa ação. Como conclusões, apresentam que: jogos de computador têm potencial e eficácia na melhora da cognição de crianças com TEA; cognição social e emoções foram considerados os processos cognitivos em que as crianças com TEA analisadas apresentam mais dificuldades; usar novos métodos para apoiar pessoas com TEA, especialmente jovens, é algo a se encorajar; no geral, quanto mais tempo de intervenção usando os jogos, melhores os resultados, mas para alguns perfis de TEA isso pode se inverter; as maiores vantagens dos jogos sobre terapias tradicionais são sua capacidade de simular situações reais e de manter um ambiente pacífico e seguro para o jogador; é necessário continuar estudando os efeitos reais dessas tecnologias e sua eficácia.

Analizar jogos sérios visando melhorar as inteligências social e emocional em crianças com TEA foi o foco da pesquisa de Hassan, Pinkwart e Shafi (2021). Como suas conclusões, destacaram: jogos sérios auxiliam um indivíduo com TEA a melhorar suas inteligências social e emocional; o *design* e qualidade dos jogos ainda possuem limitações e isso pode melhorar com a integração desses

dois campos no desenvolvimento dos jogos; novos *frameworks de design* devem ser desenvolvidos para melhorar os jogos sérios para TEA.

Uma investigação da efetividade do uso de jogos sérios na melhoria de habilidades adaptativas e cognitivas de crianças com TEA ou alguma incapacidade mental foi realizada por Derks, Willemen e Sterkenburg (2022). Eles realizaram uma meta-análise, buscando apenas artigos que utilizassem algum jogo e fizessem ensaios controlados randomizados, e dos 11 artigos selecionados, 9 apresentavam jogos voltados ao público com TEA. Uma análise do risco de viés feita pelos autores mostrou baixo risco, reforçando a qualidade dos trabalhos encontrados. Como resultados, encontraram que houve melhora nas habilidades adaptativas e cognitivas, mesmo considerando a heterogeneidade dos trabalhos, e que, em geral, não foi vista diferença na eficiência causada em diversas comparações realizadas, como entre estudos focados em habilidades cognitivas e habilidades sociais, entre estudos que não ofereceram intervenção aos controles, usaram o tratamento usual ou ofereceram um jogo de controle, entre grupos de controle que receberam ou não uma intervenção, entre casos que envolveram ou não pais e/ou treinadores, entre diferentes durações da intervenção ou entre diferentes idades.

Jiménez-Muñoz *et al.* (2022) analisaram o uso de *videogames* para tratamento do TEA, e concluíram que: no geral, os jogos são efetivos na melhora dos sintomas do TEA; como as amostras geralmente eram pequenas e os efeitos modestos, pode haver dificuldade no processo de transição dos jogos para práticas clínicas; jogos podem aumentar a participação e motivação nas intervenções terapêuticas; jogos colaborativos podem ser benéficos e motivar engajamento social, mas também podem encorajar isolamento; potenciais efeitos negativos como vício, problemas comportamentais e sedentarismo devem ser considerados no uso de jogos; pelo perfil único de cada pessoa com TEA, intervenções específicas são mais favoráveis.

Na pesquisa de Carvalho, Braz e Prates (2022), que investiga a avaliação dos jogos sérios para crianças com TEA, conclui-se que: a avaliação desse tipo de jogo não possui uma metodologia consolidada, nem um padrão entre tipo do jogo e forma de avaliação, mas a Observação foi o método mais utilizado, ainda que combinado com outros em alguns casos; dos 75 jogos cuja avaliação foi

estudada, em 65 houve participação dos jogadores com TEA, já terapeutas, psicólogos, pais e professores foram envolvidos em 19 avaliações; no máximo duas características da qualidade dos jogos foi avaliada em determinada avaliação, mas não é possível concluir se isso não está sendo feito ou se apenas não é publicado; é necessário considerar objetivo, contexto e recursos para definir como deve ser avaliado o jogo; é necessário investigar como as questões éticas são tratadas nessas avaliações.

A pesquisa de Silva *et al.* (2021) buscou comparar intervenções com jogos sérios e de entretenimento em pessoas com TEA, e os autores apontam que: apesar de poucos trabalhos encontrados, nota-se que jogos de entretenimento também podem mostrar resultados significativos em práticas clínicas; comparar jogos sérios com de entretenimento é difícil pois há muitas variáveis, como o jogo em questão, os jogadores e os aplicadores do jogo, e isso tudo interfere nos resultados; de forma geral, independentemente das condições de jogo, melhorias foram observadas; diferentes métodos e *designs* de jogos devem ser usados para possibilitar comparações, mas de forma geral recomenda-se usar *design* participativo, envolvendo profissionais e as pessoas com TEA na criação do jogo; poucos estudos tratam de casos severos de TEA, o que pode ser uma deficiência científica; a avaliação dos efeitos dos jogos não engloba a análise da vida do indivíduo, e sim a evolução clínica do mesmo, o que pode ser superficial; a área de desenvolvimento emocional com jogos ainda é pouco abordada.

No artigo de Kokol *et al.* (2020), intervenções com jogos sérios em crianças com alguma incapacidade mental foram analisadas, sendo que 45 dos 145 artigos encontrados eram direcionados a crianças com TEA. O artigo divide os jogos em 3 categorias: para reconhecimento de expressão facial e emoções, para educação e para dispositivos móveis. No primeiro caso, apesar da falta de provas clínicas da eficiência dos jogos, os autores ainda recomendam o uso de jogos para desenvolver essas habilidades, e na educação, mais artigos com resultados melhores dos jogadores após o uso dos jogos foram encontrados. Por fim, concluem que a maioria dos estudos não é randomizada, que há resultados promissores quanto ao potencial de redução da ansiedade, regulação do estresse e reconhecimento de emoções em crianças com transtornos do

neurodesenvolvimento, mas que faltam evidências clínicas do benefício da aplicação de jogos sérios.

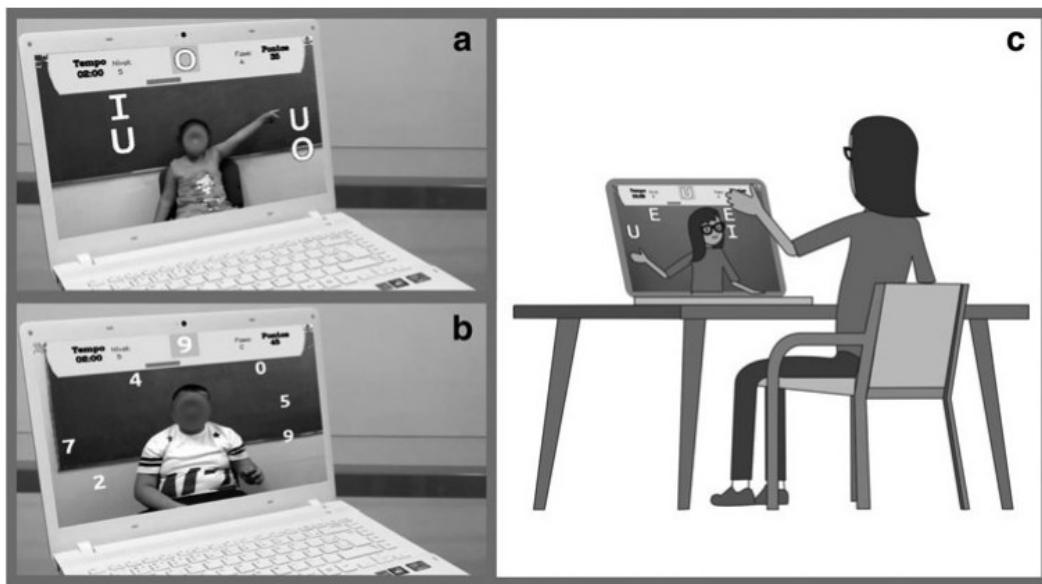
3.2 TRABALHOS RELACIONADOS

A seguir, serão apresentados alguns trabalhos relacionados, mais especificamente jogos que tenham uma relação perceptível com o jogo a ser desenvolvido neste trabalho, seja em termos de construção ou de público-alvo.

3.2.1 *MoviLetrando*

MoviLetrando (Farias *et al.*, 2013) é um *exergame* que tem como objetivo apoiar o letramento, utilizando o conceito de Realidade Aumentada baseada em projeção com uma *webcam*. Antão *et al.* (2020) realizaram a aplicação do jogo em pessoas com TEA. O jogo cria imagens espelhadas e faz com que os jogadores se vejam na tela, enquanto surgem letras e números que devem ser capturados pelo jogador com as mãos. Os autores concluíram que jogos como este contribuem no desenvolvimento de pessoas com TEA, pois o uso do jogo mostrou benefícios no desempenho motor e em testes de tempo de reação. A Figura 9 apresenta o *MoviLetrando*.

Figura 9 – Condição de uso do *exergame* *MoviLetrando*



Fonte: Antão *et al.* (2020)

A Figura 9 é dividida em 3 partes: uma fase alfabética (a); uma fase numérica (b), e; a simulação de um jogador durante uma fase alfabética(c).

3.2.2 *FutureGym*

Takahashi *et al.* (2018) apresentaram o FutureGym, um sistema de projeção de chão interativo, voltado a auxiliar crianças com distúrbios de desenvolvimento neural, especialmente o TEA, a desenvolverem habilidades de limpeza por meio de atividades interativas. O sistema possui 2 *exergames*: Mop Game, envolvendo limpeza em grupo, e Mop Guide, cujo objetivo é treinar crianças que possuem dificuldades de usar um esfregão e de realizar a limpeza de uma área definida. O FutureGym foi testado com 24 alunos do ensino médio com pequeno/médio grau de TEA com idade entre 15 e 18 anos em um curso de qualificação profissional, visando treinar a habilidade de trabalho cooperativo para a vida adulta. Os autores colocam que houve uma ótima recepção dos jogos e grande engajamento das crianças. A Figura 10 apresenta o MopGame.

Figura 10 – FutureGym (Mop Game)



Fonte: Takahashi *et al.* (2018)

3.2.3 RepeTEA

O jogo sério RepeTEA foi desenvolvido seguindo a metodologia PEED, para o console T-TEA. É *single player*, voltado ao público autista e tem como objetivos principais: o treino da atenção e memória de curto prazo e o treino motor do jogador. A partida é iniciada quando o jogo detecta o jogador posicionado sobre a base, iniciando então a geração de sequência de figuras, que o jogador deverá memorizar. Um sinal visual e auditivo é gerado, para que o jogador entenda que deve repetir a sequência correspondente (treino de memória) retornando para a base (treino motor). Caso o jogador não se posicione sobre alguma figura em um tempo estipulado, receberá uma dica sobre qual figura deverá posicionar (Trindade; Pereira; Hounsell, 2022). A Figura 11 ilustra esse processo.

Figura 11 – RepeTEA: Base e ajuda ao jogador



Fonte: Trindade, Pereira e Hounsell (2022)

A pontuação do jogo é baseada no ABA, que recompensa comportamentos desejados com reforços positivos, aumentando assim a probabilidade de tais comportamentos se repetirem no futuro. O jogo permite personalização de cores, sons, exibição de dados do jogador, a fim de tratar de forma adequada as mais variadas preferências do público autista em relação a seus estímulos. O jogo também permite a alteração e ajuste de tempo de exposição das figuras, da espera pela resposta do jogador e a omissão, customizando o jogo às necessidades, assim abarcando uma maior população de usuários. Tais configurações podem ser realizadas através de um arquivo de

configuração do tipo .CSV. Com as setas do teclado para cima e para baixo, o terapeuta pode avançar ou retroceder as fases durante a seção (Trindade; Pereira; Hounsell, 2022).

Trindade, Pereira e Hounsell (2022) também destacam que o jogo foi desenvolvido para que se possam coletar dados do jogador para posterior análise do terapeuta/pesquisador. Armazenam-se então: a fase e nível alcançados, pontuação final, quantidade de acertos, erros, ajudas e omissão. Além dos dados relacionados ao desempenho, registram-se os eventos ocorridos, como pausa do jogo, habilitação/desabilitação de som e painel de informações.

3.2.4 *KarTEA*

O KarTEA é um *exergame*, cujo objetivo é auxiliar o desenvolvimento da integração multissensorial, através da estimulação da concentração, atenção, coordenação motora e lateralidade do jogador (Pereira *et al.*, 2023). Tal como o jogo RepeTEA, o KarTEA foi desenvolvido no console T-TEA e utilizou a metodologia PEED.

O KarTEA também foi desenvolvido para o console T-TEA, assim a projeção do jogo é feita no chão. O jogador posiciona-se na parte inferior da projeção e assume o controle de um carro, que ele pode movimentar lateralmente em uma estrada que possui 3 faixas. Seguindo o modelo de diversos jogos de corrida, especialmente os mais antigos, a velocidade do carro é simulada com um movimento de esteira, e alvos e obstáculos aparecem para o usuário no topo da projeção e vão se aproximando, possibilitando ao jogador coletar ou desviar dos mesmos (Pereira *et al.*, 2023). A Figura 12 apresenta o jogo em andamento, com um alvo prestes a ser coletado.

Figura 12 – KarTEA: Alvo a ser coletado pelo jogador



Fonte: Pereira *et al.* (2023)

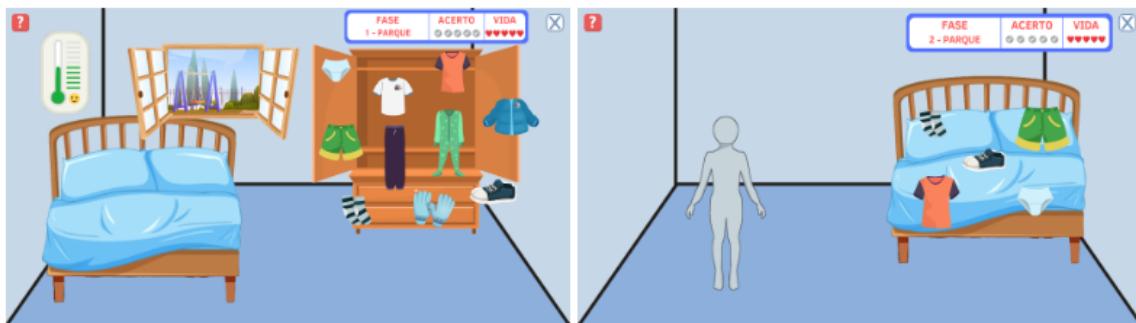
Pereira *et al.* (2023) destacam que assim como no RepeTEA, a cada sessão de jogo são armazenados dados em dois arquivos de planilhas eletrônicas. Um dos arquivos armazena dados gerais como fase, níveis alcançados e configurações do jogo. O outro arquivo armazena dados detalhados das ações do jogador (como coletas e desvios), do profissional que o acompanha (como ativação de alguma opção), ou do próprio jogo (como a geração de um novo objeto). Por meio desses dados, o profissional poderá realizar suas análises extraíndo informações importantes para seu processo terapêutico.

3.2.5 Pensar e Vestir

O jogo Pensar e Vestir (Geremias *et al.*, 2023) é um jogo digital educacional que, por intermédio da AVD de Vestir, visa incentivar o Pensamento Computacional, tanto para crianças neurotípicas quanto para crianças com alguma deficiência intelectual. No jogo, o jogador deve selecionar as vestes adequadas para uma determinada situação apresentada, composta por um destino e o clima, e depois de selecioná-las, deve vestir o personagem do jogo. O mediador que acompanha a criança possui configurações diversas, personalizando a situação conforme desejar. Outro aspecto relevante é que foram envolvidos especialistas em educação, terapia ocupacional e em

Atendimento Educacional Especializado (profissionais de apoio no ensino ao público neurodivergente). A Figura 13 apresenta as 2 fases do jogo.

Figura 13 – Pensar e Vestir



Fonte: Geremias *et al.* (2023)

Na Figura 13, a fase à esquerda mostra as roupas possíveis, que o jogador deve selecionar arrastando o ícone da roupa até a cama. Já à direita, se apresenta a segunda fase, onde o jogador deve seguir a mesma mecânica para colocar a roupa no boneco.

Ainda não houve avaliação dos resultados na percepção da AVD ou dos impactos na compreensão do Pensamento Computacional, mas em testes realizados, os mediadores informaram que foi visível a motivação da criança ao jogar o jogo e que houve possibilidade de analisar o processo de ensino-aprendizagem.

3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Sobre a criação dos jogos, muitos se baseiam em Behaviorismo ou Comportamentalismo, que é a filosofia sobre análise do comportamento (Baum, 2018), de forma que há pouca autonomia do jogador (Brancato *et al.*, 2020). Também foi percebido que envolver especialistas, professores, crianças com TEA e *designers* de jogos nas fases de planejamento e desenvolvimento dos jogos poderia aumentar a eficácia dos jogos (Tsikinas; Xinogalos, 2019; Silva *et al.*, 2021). Por fim, jogos difíceis de se preparar/iniciar podem afetar os resultados de sua aplicação (Iosa *et al.*, 2022).

Em relação aos benefícios e vantagens dos jogos sérios, jogos podem ter diversos benefícios como reduzir comportamentos repetitivos, melhorar funções executivas, aumentar habilidades motoras, melhorar suas inteligências social e emocional, e todos os artigos apresentaram ao menos um aspecto de benefício ao jogador. Na escolha do uso de jogos sobre terapias tradicionais, motivações possíveis são, além do entretenimento em si, sua capacidade de simular situações reais e de manter um ambiente pacífico e seguro para o jogador (Rezayi; Tehrani-Doost; Shahmoradi, 2023).

Especificamente sobre *exergames*, um resultado possível em seu uso é o engajamento dos jogadores a realizarem outras atividades físicas ao longo da vida (Fang *et al.*, 2019), o que traria benefícios diversos à saúde da pessoa. Além disso, estes jogos mostraram bons resultados na melhoria de funções físicas e cognitivas e na autopercepção das habilidades motoras dos jogadores (Morris; Hope; Mills, 2022; Fang *et al.*, 2019; Milajerdi; Ordooiazar; Dewey, 2023).

Quanto às avaliações e resultados, pode-se notar de forma geral nos trabalhos, apesar de ter sido mencionado especificamente apenas por Carvalho, Braz e Prates (2022), que não há uma metodologia consolidada nem relação entre tipo do jogo e forma de avaliação, o que explica a sugestão de Hassan, Pinkwart e Shafi (2021) para a criação de *frameworks de design* para jogos sérios para TEA. Como ponto de partida, estudos de controle randomizados podem aumentar a confiabilidade dos resultados descobertos (Fang *et al.*, 2019; Kokol *et al.*, 2020). Porém, além dos estudos em clínica, é necessário também considerar se essas habilidades foram transferidas para a realidade (Kokol *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021), então avaliar se os resultados positivos se mantêm depois das intervenções também é relevante (Morris; Hope; Mills, 2022).

Sobre o jogo a ser desenvolvido, essa pesquisa também permitiu direcionar seu planejamento. O consenso destas pesquisas de que jogos sérios voltados para TEA têm resultados positivos, mostra que o caminho está pavimentado. Porém, apesar dessa variedade, muitas AVDs não foram ou foram pouco abordadas (Tsikinas; Xinogalos, 2019). Especificamente sobre a AVD de Vestir, o principal jogo encontrado na área não é um *exergame* (Geremias *et al.*, 2023). Rezayi, Tehrani-Doost e Shahmoradi (2023) sugerem que usar novos métodos para apoiar pessoas com TEA, especialmente jovens, é algo a se

encorajar, e que é necessário continuar estudando os efeitos reais dessas tecnologias e sua eficácia, o que justifica a criação de um *exergame* voltado à AVD de Vestir.

Por fim, destaca-se que a fundamentação teórica e o mapeamento terciário realizados permitiram a realização da etapa 2 do PEED, a de “definir e detalhar pilares conceituais para a solução”, sendo eles:

- O jogo deve ser um *exergame*, pois esses jogos vêm se mostrando promissores, o que se comprova com o fato de 3 das 13 revisões focarem apenas nesse tipo de jogo;
- A plataforma do jogo deve ser o PC, pela facilidade de uso, disponibilidade, e por ser a plataforma mais usada segundo os dados do mapeamento;
- O T-TEA deve ser utilizado como apoio tecnológico, para promover o console e facilitar o desenvolvimento do jogo;
- O *Design Participativo* deve ser utilizado para envolver os usuários finais, algo identificado como importante nos estudos anteriores (Tsikinas; Xinogalos, 2019; Silva *et al.*, 2021);
- O jogo deve ser voltado para as AVDs, pois o assunto foi pouco abordado nos jogos existentes (Tsikinas; Xinogalos, 2019).

Escolher a plataforma mais usada segundo o mapeamento tem como intenção atingir mais diretamente o público que já usa jogos como apoio às suas ações profissionais, ao passo que trabalhar um tema pouco abordado, como as AVDs, permitirá mais descobertas do que se fosse escolhido um tema mais comum.

4 PROJETO DO JOGO

Neste capítulo, serão descritas as etapas de desenvolvimento do projeto, projeto do jogo e verificação do projeto.

4.1 SELEÇÃO DA TEMÁTICA DO *EXERGAME*

Num processo de três etapas, buscou-se compreender, através da opinião de especialistas e familiares de pessoas com TEA, quais características do TEA poderiam ser apoiadas através de um *exergame* sério para uma plataforma de chão interativo.

No dia 05 de outubro de 2022, foi realizado um evento para apresentação do console T-TEA (Trindade; Bonetto; Hounsell; 2022) e de dois jogos disponibilizados para ele: KarTEA e RepeTEA, contando com diversos membros da comunidade interessados em tecnologias para apoio a pessoas com TEA, como pais, professores e terapeutas da área. Neste mesmo dia, foi disponibilizada a primeira versão de um formulário criado no Google Forms para que a comunidade pudesse ajudar na definição da área de trabalho do próximo jogo a ser desenvolvido para a T-TEA.

Posteriormente, este formulário teve algumas alterações, gerando uma segunda versão com mais dados para apoiar a decisão, apresentado no Apêndice B. O formulário foi encaminhado a vários interessados que não participaram do primeiro momento por e-mail. Nessa etapa, foram envolvidas pessoas de todo o Brasil, tendo elas um perfil tão abrangente quanto da etapa anterior. A coleta de respostas desta fase se deu até o dia 26 de fevereiro de 2023.

Já a terceira etapa foi iniciada em 08 de março de 2023, em uma nova apresentação do T-TEA realizada para professoras e pedagogas responsáveis pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE) nas escolas municipais da cidade de Joinville-SC. O mesmo formulário da fase anterior foi apresentado, e a coleta de respostas se deu até o dia 13 de março de 2023.

A seguir, serão apresentados os resultados observados no formulário e suas respostas, fazendo uma análise acerca delas, e visando justificar a característica TEA trabalhada no novo jogo para o console T-TEA.

4.1.1 Questionários

No primeiro momento, foi desenvolvido um questionário com apenas uma pergunta: “Qual das áreas apresentadas você acredita que deveria ser abordada no próximo jogo da plataforma?” Como opções possíveis estavam “Atividades de Vida Diária” (AVDs), “Estímulos sensoriais” e “Lateraldade”, escolhidas através de análises realizadas durante os estudos para o desenvolvimento do T-TEA e dos dois jogos apresentados anteriormente. Além da pergunta, também foi destinado um espaço para que fosse possível comentar a resposta da questão e dar sugestões. Todas as respostas obtidas nesta versão do formulário ocorreram em 5 de outubro de 2022, durante a realização do evento de apresentação da plataforma T-TEA, apesar da solicitação feita aos presentes no evento para que apoiassem a divulgação com o repasse para outras pessoas.

Posteriormente, o formulário foi replanejado, visando obter mais informações sobre os respondentes e complementar as respostas sobre as áreas TEA pré-definidas para o terceiro jogo do T-TEA. Como resultado desta reformulação, houve uma alteração da questão existente na versão anterior, que se tornou “Qual das áreas apresentadas você gostaria de ver como o próximo jogo da plataforma T-TEA (preferência)?”, bem como a adição de 4 questões. Esta segunda versão foi enviada para 1396 e-mails de ONGs, escolas, profissionais da área, pais, familiares e portadores de TEA, e interessados em geral. As alternativas sugeridas passaram a ter descrições mais detalhadas em relação ao Chão Interativo, pois não era certo que os respondentes conheciam essa tecnologia.

4.1.2 Resultados

Os resultados serão apresentados em 4 partes: as três primeiras apresentarão, sequencialmente, os dados coletados nas três aplicações do

questionário de forma descriptiva, e a última apresentará uma tabela com o compilado das respostas das três aplicações, apontando a área TEA de preferência dos respondentes para o próximo jogo.

4.1.2.1 Aplicação 1

Nesta aplicação, foram obtidas 12 respostas. A única questão desta versão foi “Qual das áreas apresentadas você acredita que deveria ser abordada no próximo jogo da plataforma?”, onde a referida plataforma é o console T-TEA.

A área de Estímulos Sensoriais dominou com 8 respostas favoráveis, havendo ainda 4 indicações das AVDs. Nenhuma pessoa selecionou o tema Lateralidade.

Na área de comentários e sugestões, foram obtidas 8 respostas, apresentadas no Quadro 5 na forma em que foram recebidas.

Quadro 5 - Comentários e sugestões da primeira aplicação

Sensação são algo bem diferente entre os Autistas, principalmente grosso e fino...
Acredito que os estímulos sensoriais tem sido um grande desconforto para muitos alunos, sendo que nem sempre são os mesmos estímulos. Em alguns são os estímulos visuais e outros estímulos auditivos
Os estímulos sensoriais são muito importante.
Acredito que atividades da vida diária seja mais importante para a criança aprender a se desenvolver melhor.
Reconhecimento de sons diversos e o que está sendo mostrado efetivamente nas imagens que aparecem na tela.
Assunto que poderia ser focado na vida diária é a relação com a higienização, supermercado, alimentação, etc.
Para trabalhar também a parte de concentração e atenção, uma ideia seria que o jogador responder com um movimento diferente a cada estímulo, por exemplo, se o estímulo for visual o jogador deve levantar a mão. Conforme passa de fase a velocidade com que os estímulos aparecem aumenta.
A dificuldade de processar o estímulo sensorial causam certos comportamentos, muitas vezes difíceis de serem entendidos.

Fonte: o autor (2025).

Na maioria, as observações foram justificativas para as escolhas realizadas, mas também houve sugestões sobre o funcionamento do futuro jogo a ser desenvolvido. Sobre os estímulos sensoriais, que foram citados em 6 dos 8 comentários, foram destacados especialmente os sentidos da audição e visão, que são os mais alinhados à plataforma T-TEA, bem como a possibilidade de trabalhar concentração e atenção através de estímulos nesses sentidos. Já nos

dois comentários sobre AVDs, ressaltou-se que ajudam a criança a se desenvolver melhor e que podem ser trabalhadas tarefas diárias como higienização e alimentação, bem como esporádicas como fazer compras em um supermercado.

4.1.2.2 Aplicação 2

A segunda aplicação do questionário obteve um maior número de respondentes, com 16 pessoas demonstrando interesse no trabalho em desenvolvimento.

Inicialmente, o questionário indaga a área de formação profissional do respondente, com 4 respostas pré-definidas. Entre elas, Pedagogia se apresenta como a mais escolhida com 5 escolhas, 2 pessoas escolheram Terapia Ocupacional, 2 escolheram Educação Física e não houve respondentes na área de Psicologia. Sobre as respostas em Outros, houve 3 pessoas que se identificaram na área da Psicopedagogia, e 1 respondente nas áreas de Programação de Jogos, Ciência da Computação, Jogos Digitais e Educação Especial. Agrupando de outra forma, tivemos 69% dos especialistas em áreas educacionais, 19% em áreas da computação e 12% da medicina.

As questões seguintes apresentam as mesmas opções do questionário anterior, havendo apenas uma reescrita na opção relativa às AVDs para “Treino de Atividade(s) de Vida Diária”. Isso foi feito para esclarecer que, caso a área seja selecionada, o jogo não realizará a atividade pelo indivíduo e sim será um treinamento para que o jogador desenvolva as habilidades necessárias para a realização de uma ou mais atividades diárias.

A segunda questão solicita o ponto de vista do respondente sobre qual das áreas possui maior abrangência. Segundo os respondentes, as dificuldades nos Estímulos Sensoriais (9 escolhas) abrangem uma quantidade de pessoas maior do que na realização de AVDs (7 escolhas), e essas duas situações se sobressaem em relação à Lateralidade, não escolhida por nenhum respondente.

A questão seguinte indaga sobre a aplicabilidade de ferramentas nas 3 áreas apontadas no questionário. Observou-se que o Treino de AVDs é visto como algo mais fácil de se aplicar aos portadores de TEA, com 7 escolhas, uma

seleção a mais do que os Estímulos Sensoriais. Também, nessa questão se apresentam as primeiras seleções da Lateralidade, com 3 pessoas acreditando ser a área mais facilmente aplicável.

A penúltima questão aborda qual das 3 áreas causa maior impacto na vida de uma pessoa com TEA. As respostas à esta questão mostram como fator mais impactante na vida de uma pessoa com TEA as dificuldades na realização de AVDs, com 10 pessoas selecionando esta opção. Outras 6 pessoas selecionaram Estímulos Sensoriais, mostrando que também é algo impactante no dia a dia de um portador de TEA, e novamente não houve referências à Lateralidade.

A última questão é a mesma da versão anterior do formulário, remetendo assim ao objetivo principal de entender qual área cada respondente acredita ser a melhor para o desenvolvimento de um novo jogo. Diferentemente das respostas do questionário anterior, a área que foi escolhida por mais pessoas como preferencial a ser trabalhada no próximo jogo foi o Treino de AVDs, com 11 respondentes. Estímulos Sensoriais, com 3 escolhas, e Lateralidade, com 2, ficaram bem abaixo.

Concluindo os resultados desta etapa, os comentários e sugestões obtidos são apresentados na Quadro 6.

Quadro 6 - Comentários e sugestões da segunda aplicação

Essa projeto pode ser ampliado para números, cores, letras, palavras, formas geométricas, etc. Parabéns, super apoio.
Achei bem legal o trabalho desenvolvido. Tenho o o interesse de obter informações sobre o desenvolvimento do projeto <e-mail oculto>
Excelente proposta! Parabéns!
Lateralidade e treino de atividades diárias são duas áreas com muita relevância. Fico com um meio termo.

Fonte: o autor (2025).

Apesar de ter mais respondentes nessa versão, nota-se que houve menos comentários e sugestões, e maior diversidade em suas intenções (sugestões, declaração de interesse, parabenização e justificativa da seleção da área do jogo). Também pode-se destacar que um dos respondentes ficou em dúvida entre duas opções, Lateralidade e AVDs, mas observando sua resposta no formulário foi possível identificar que escolheu a segunda alternativa.

4.1.2.3 Aplicação 3

A última aplicação realizada obteve 32 respondentes, o dobro da anterior, sendo assim a fase em que mais respostas foram coletadas.

Na questão que aponta a área de formação profissional do respondente, por ter ocorrido durante um evento para profissionais da educação, Pedagogia foi a resposta predominante, com 29 optantes. Nas 3 respostas em Outros, houve uma pessoa que se identificou como Psicopedagoga, e 2 respondentes identificadas como Professoras AEE (Atendimento Educacional Especializado). Assim, podemos confirmar que todas as respostas foram feitas por profissionais da educação.

Nas respostas da segunda questão, que aborda a área que mais afeta o público TEA, observou-se que as áreas de Estímulos Sensoriais e AVDs empataram com 15 respostas cada, e mais uma vez se sobressaíram à Lateralidade, que teve 2 escolhas.

A questão seguinte aborda a aplicabilidade de se trabalhar nas áreas escolhidas, e, curiosamente, apresentou o exato dobro de escolhas para as alternativas em relação à aplicação anterior do questionário: o Treino de AVDs teve 14 seleções, Estímulos Sensoriais tiveram 12 e a Lateralidade foi votada por 6 pessoas.

A questão sobre a área de maior impacto para uma pessoa com TEA indicou, segundo os respondentes, que as AVDs afetam mais profundamente o público TEA (18 escolhas). Os Estímulos Sensoriais foram selecionados como segunda opção (13 pessoas), e apenas uma pessoa selecionou a Lateralidade.

As respostas da última questão, que aponta a área de desejo dos respondentes para o desenvolvimento do próximo jogo, teve, novamente, o Treino de AVDs como destaque, com 17 respostas em seu favor. Mas com 12 respostas, os Estímulos Sensoriais ficaram mais perto em relação à aplicação anterior, ao contrário da Lateralidade, que se manteve distante, com 3 votos.

Os comentários e sugestões coletados são apresentados no Quadro 7. O padrão de aumento de respostas com diminuição proporcional de comentários se repetiu. Nas 5 respostas desta etapa, uma sugeriu um jogo com temática para deficientes visuais, outra elogiava o evento, duas justificavam as preferências

dos respondentes (uma para AVDs e outra para Estímulos Sensoriais) e uma foi mais completa, justificando e exemplificando a importância das duas opções mais selecionadas, bem como sugerindo algumas possibilidades para o novo jogo. Também houve 10 respondentes que colocaram apenas seu e-mail para contato, e por isso não aparecem no Quadro 7.

Quadro 7 - Comentários e sugestões da terceira aplicação

Acredito que as AVDs são primordiais para todas as crianças com deficiência ou transtornos. Gostaria muito de ajudar sim e testar.
Acredito que a parte de estímulos sensoriais é bastante importante, pois temos algumas dificuldades em sala, tanto quanto a parte visual como na parte de sons
Das 3 opções as sensoriais pra mim está relacionada a AvDs como as duas mais importantes, exemplo autista dependendo do nível não aceitar cortar o cabelo não para, pois o barulho da máquina, ou até mesmo da tesoura pq na maiorias dos casos, eles tem hipersensibilidade auditiva ou até mesmo de toque. E se fosse possível fazer um jogo q conteplete os três seria ótimo na lateralidade incluir pular que ajuda no desfralde, pq a criança quando tira os dois pés do chão ela segura os estiveres. Também o pra frente e pra trás e em cima ou em baixo.
Foi bastante produtiva a palestra
Sugestão de jogos para deficientes visuais

Fonte: o autor (2025).

4.1.3 Resultados combinados

Ao total, foram coletadas 60 respostas. Com exceção da questão sobre a área profissional do entrevistado, as respostas das demais questões em todas as aplicações dos formulários foram reunidas, e são apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Compilado das questões relacionadas às áreas do TEA

(continua)

Pergunta	Aplicação	n	% AVD	% Lateralidade	% ES
Qual das áreas apresentadas você acredita que afeta o maior número de pessoas com TEA, considerando todo o espectro (abrangência)?	2	16	7	0	9
	3	32	15	2	15
Qual das áreas apresentadas você acredita que seria mais facilmente aplicável pelos profissionais envolvidos com TEA (aplicabilidade) em seus ambientes de trabalho? [...]	2	16	7	3	6
	3	32	14	6	12
Qual das áreas apresentadas você acredita que seja mais impactante, que afeta mais profundamente a vida da pessoa com TEA (relevância)? [...]	2	16	10	0	6
	3	32	18	1	13

Fonte: o autor (2025).

Quadro 8 – Compilado das questões relacionadas às áreas do TEA
(conclusão)

Pergunta	Aplicação	n	% AVD	% Lateralidade	% ES
Qual das áreas apresentadas você acredita que deveria ser abordada no próximo jogo da plataforma?	1	12	4	0	8
	2	16	11	2	3
	3	32	17	3	12

Fonte: o autor (2025).

Dando maior foco à questão P1, presente nas 2 versões do questionário, e consequentemente em todas as suas aplicações, pode-se notar que há maior interesse na área de Treino de AVDs (32 pessoas optaram por ela), seguida dos Estímulos Sensoriais (23 votantes), e a Lateralidade aparecendo como a menos votada.

Considerando ainda a soma das respostas de todas as questões por área, a área com mais atenção dos respondentes é a de AVDs, com 19 seleções a mais do que a de Estímulos Sensoriais.

Com isso, foi possível notar que o maior interesse no desenvolvimento de um jogo foi na área de Treino de AVDs. Seguindo esse interesse, o objetivo de definir o tema do próximo jogo a ser desenvolvido para o T-TEA foi atingido: o jogo terá como objetivo apoiar o público TEA na realização de alguma AVD.

4.2 PROJETO DO JOGO

O projeto do jogo desenvolvido foi realizado seguindo o protocolo PEED, através de um ciclo em que, a cada reunião realizada, foi sendo realizado o refinamento das definições sobre o jogo com a colaboração dos participantes, até o momento em que não foram feitas sugestões novas durante a reunião, permitindo assim o encerramento do ciclo.

Inicialmente, foi feita uma verificação através do questionário POP (Oliveira; Hounsell; Gasparini, 2016), que avalia se o Design Participativo (PD), uma abordagem que visa envolver os usuários finais (neste caso, os jogadores com TEA) como membros ativos do desenvolvimento do jogo, deve ser utilizado. O resultado da sua aplicação pode ser visto no Quadro 9.

Quadro 9 – Aplicação do *checklist* de Oliveira, Hounsell e Gasparini (2016)

	Questão POP	VesTEA
1	(Benefícios Técnicos) Qual é o impacto técnico dos usuários finais no desenvolvimento do software?	0
2	(Benefícios pessoais) Qual é o impacto pessoal para os usuários finais participarem do desenvolvimento de software?	-2
3	(Logística) Quão difícil é a logística para permitir que os usuários finais participem o desenvolvimento do software?	-3
4	(Perfil) Quão difícil é encontrar e envolver usuários finais que se encaixem em um perfil para participação no desenvolvimento de software?	-2
5	(Volatilidade) Considerando a duração do projeto de desenvolvimento, quão volátil é a grupo de usuários finais que participariam do desenvolvimento de software?	0
6	(Tamanho do Grupo) Qual é o tamanho do grupo de usuários finais que participariam do desenvolvimento de software?	0 (Desconhecido)
7	(Empatia) Qual é o nível de empatia entre a equipe técnica e os usuários finais?	0 (Desconhecido)
8	(Contribuição Conceitual) Qual é o potencial de contribuição dos usuários finais enquanto participam das etapas conceituais do desenvolvimento de software?	-1
9	(Contribuição Técnica) Qual é o potencial de contribuição dos usuários finais enquanto participam de etapas técnicas do desenvolvimento de software?	-1
10	(Quadro Conceitual) Qual é o nível de conhecimento (ferramentas, processos, métodos, técnicas) para envolver os usuários finais nas etapas conceituais do desenvolvimento de software?	-1
11	(Enquadramento Técnico) Qual o nível de conhecimento (ferramentas, processos, métodos, técnicas) para envolver os usuários finais nas etapas técnicas do software desenvolvimento?	-1
<hr/>		
s	Soma dos pontos atribuídos a todas as questões respondidas pelo <i>designer</i>	-11
r	Quantidade de perguntas que foram efetivamente respondidas	9
m	Soma do valor absoluto de todas as perguntas respondidas pelo <i>designer</i>	11
fi	Indicação Final da Participação do Usuário Final	Não Recomendada
cf	Confiança do indicador fi: $cf = (r/11)*100$	82%
cr	Coerência do indicador fi: $cr = [(s +m)/2m]*100$	100%

Fonte: o autor (2025).

O indicador “fi” consiste na avaliação da variável “s”: caso o valor seja positivo, recomenda-se a aplicação do PD, porém, quando o valor é negativo, como no caso apresentado, não se recomenda aplicar PD. Assim, apesar da participação de adultos autistas em algumas reuniões do PEED, o desenvolvimento do jogo envolverá apenas os ETD e UFE.

4.2.1 Reuniões do PEED

Foram realizadas 12 reuniões do PEED, no intervalo entre março e outubro de 2023. A Tabela 2 apresenta informações gerais sobre as reuniões e o Apêndice C apresenta mais detalhes sobre cada reunião.

Tabela 2 – Resumo das reuniões do PEED

	Data	Duração (min)	Presentes	Formação
1	17/04/2023	60	1	TO
2	26/04/2023	60	1	TO
3	04/05/2023	60	1	TO
4	08/05/2023	60	1	TO
5	18/05/2023	40	1	Fisioterapia
6	04/07/2023	60	17	Estudantes de Jogos Digitais
7	20/07/2023	210	2	TO/TEA
8	01/08/2023	130	2	TO/Educação Física
9	23/08/2023	120	4	Psicologia
10	25/08/2023	120	19	Estudantes de Computação/Psico/TEA
11	29/08/2023	30	15	Professores/Estudantes de Computação
12	03/10/2023	120	8	Estudantes de Computação
TOTAIS		1070	68*	

Fonte: o autor (2025).

Como visto na Tabela 2, foram quase 18 horas de reuniões, envolvendo 68 participantes (o * tem a função de ressaltar que a soma dos valores não corresponde ao valor do total, uma vez que alguns participantes estiveram em mais de uma reunião).

As primeiras reuniões tiveram apenas um participante além da equipe de desenvolvimento. Isso se deve à necessidade de maior compreensão sobre as situações para as quais se pretende desenvolver o jogo e como ele poderia auxiliar o público-alvo através das AVDs.

A primeira reunião foi realizada com uma delegada do Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Décima Sessão (CREFITO-10), e com ela foram refinadas algumas das possibilidades de AVDs a serem trabalhadas, quais habilidades ajudariam o jogador em todas as AVDs, e de que maneira poderiam ser medidas as habilidades em AVDs. Além de permitir maior compreensão sobre as dificuldades do público TEA, um dos aspectos mais relevantes da reunião foi a identificação da necessidade de não caracterizar o

jogo como um “treino” de AVD, pois essa é uma responsabilidade exclusiva aos terapeutas ocupacionais, conforme Artigo 1º da Resolução N.º 316, do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO, 2016).

Na reunião seguinte, foi priorizada a discussão sobre habilidades relacionadas às AVDs e as possíveis dificuldades enfrentadas pelo público TEA. Aqui, definiu-se que as AVDs a serem priorizadas seriam as de vestir e alimentar, mas ainda necessitando a decisão por apenas uma delas.

Na terceira reunião, definiu-se que a AVD a ser trabalhada seria a de vestir, pelas facilidades de aplicá-la no contexto de chão interativo, tendo em vista que trabalhar a alimentação poderia ser mais confuso, uma vez que os elementos de jogo seriam apresentados no chão. Também foram discutidos aspectos sobre como o jogo deveria ser desenvolvido, incluindo quais habilidades do vestir seriam trabalhadas e quais mecânicas de *level design* poderiam ser aplicadas no jogo.

A quarta reunião serviu para refinar alguns aspectos de como trabalhar a AVD de vestir, aprimorando características do *level design* e definindo o público-alvo como crianças entre 6 e 10 anos, não necessariamente alfabetizadas e de níveis de suporte TEA 1 e 2.

A quinta reunião, realizada com o presidente do CREFITO-10, ajudou a trazer novas ideias e a definir as habilidades, aspectos de narrativa do jogo, parâmetros de medição do desempenho, bem como a característica específica do vestir que seria foco do jogo, utilizando a definição da AOTA de “Selecionar roupas e acessórios de acordo com a hora do dia, com o clima e a ocasião”.

Ao fim desta, havia-se definido o escopo geral do trabalho a ser desenvolvido, dividido em requisitos necessários, requisitos desejáveis e preocupações, apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 – Escopo do jogo

Desenvolver um exergame para apoiar o público TEA na execução da AVD de Vestir
Utilizar chão interativo, mais especificamente o console T-TEA
Utilizar as características principais do T-TEA e seus jogos como referência
Não avaliar de forma evolutiva o desempenho do jogador
Utilizar como temática a seleção de vestimentas no chão interativo
Apresentar como desafio motor um labirinto
Deve ter características de apoio ao jogador e ao profissional que o aplicará

Fonte: o autor (2025).

Também após essa reunião, através de uma conversa informal, surgiu o nome que se tornou oficial para o jogo: VesTEA. O nome usa uma articulação de “veste-a”, no sentido de “vestir a pessoa”, para também seguir o padrão das nomenclaturas dos outros jogos para o console, que terminam com TEA, fazendo alusão ao propósito de suporte ao público TEA.

As demais reuniões foram feitas com mais de um integrante externo, pois visavam apresentar o que foi planejado até então e discutir possibilidades de melhoria e refinamento. Para elas, foi desenvolvido o GDD do jogo, em forma de apresentação, para facilitar a discussão e permitir que o público, mesmo não conhecendo os aspectos técnicos do GDD, ajudasse a evoluir a ideia do jogo. Durante a apresentação, se traziam os aspectos de jogo até o momento intercalados com paradas estratégicas para discussão. Entre cada reunião, eram analisados os pontos discutidos na reunião anterior e a apresentação era atualizada. A versão final da apresentação com o GDD está disponível como Apêndice D deste trabalho, e será discutida mais à frente.

A sexta reunião teve como público-alvo estudantes da área de jogos e nela foram discutidos aspectos de mecânica de jogo e *level design*.

A sétima reunião teve a maior duração de todas, 2 horas e 30 minutos, e teve como participantes uma terapeuta ocupacional e um estudante com TEA. Como principais pontos, foi discutido que havia muitas opções de configuração, o que poderia dificultar o uso do sistema, e foram definidos alguns aspectos visuais e de funcionamento do jogo.

As demais reuniões continuaram sendo feitas com o intuito de refinar o jogo, até o momento em que não havia mais dúvidas nem novos pontos abordados, levando à conclusão de que o projeto do jogo já estava maduro o suficiente para que se pudesse dar os próximos passos no seu desenvolvimento.

4.2.2 Game Design Document (GDD) do VesTEA

O GDD foi desenvolvido de forma evolutiva durante as reuniões do PEED, que se dividiam em 3 principais seções: objetivo da reunião, contextualização do projeto, e discussão sobre o jogo, sendo a última a maior delas.

Como objetivo da reunião, se apresentava a ideia de discutir a proposta de um novo jogo, indicando que o foco da discussão deveria ser este, para evitar desvios de assunto.

Na contextualização, foi apresentado o console T-TEA, demonstrando seu objetivo, o *hardware* que o compõe, o *software* desenvolvido para seu menu e suas características globais.

Na discussão sobre o novo jogo, eram inicialmente apresentadas as definições anteriores ao desenvolvimento do GDD e o processo de reuniões conduzido para se chegar a elas, além dos objetivos, requisitos necessários e desejáveis para o jogo e preocupações para com o seu desenvolvimento. O Quadro 11 apresenta estes elementos, sejam eles visíveis no jogo ou parte de sua construção.

Quadro 11 – Elementos básicos de construção do jogo

Requisitos Necessários	Requisitos Desejáveis	Preocupações
1 - Utilizar os recursos e características do T-TEA (hardware e telas iniciais)	1 - Oferecer recursos de ajuda	1 - Não exigir conhecimentos prévios para uso
2 - Dupla tarefa (motora e cognitiva)	2 - Utilizar o PECS (<i>Picture Exchange Communication System</i>) - Pictogramas	2 - Não apresentar objetos que piscam ou aparecem repentinamente (gatilho)
3 - Desenvolver habilidades para a Atividade de Vida Diária (AVD) de Vestir	3 - Estimular a flexibilidade cognitiva	3 - Espaço e chão adequados e seguros
4 - Trabalhar com imagens reais das vestimentas	4 - Gerar dados que ajudem o profissional	4 - Não caracterizar o jogo como Treino de AVD
5 - Ser configurável visando personalização	5 - Usar também fotos das roupas das próprias crianças que jogarão o jogo (isoladas/separadas)	
6 - Uso sob supervisão (psicólogo, terapeuta ocupacional, pedagogo, educador físico, fisioterapeuta)	6 - Criar interfaces para configurações de roupas e PECS	
7 - PÚBLICO-ALVO: Crianças de 6 a 10 anos, não necessariamente alfabetizadas e TEA nível de suporte 1 ou 2		

Fonte: o autor (2025).

Um aspecto relevante sobre os Requisitos Necessários, mais especificamente o 7, é que o público-alvo identificado não é uma restrição, apenas um direcionamento. Esse requisito representa a ideia de construir um jogo que possa ser jogado por esse público-alvo, mas não de forma excludente a outros perfis. Sabe-se que o público TEA é muito diversificado, que nem

sempre a idade se representa cognitivamente da mesma forma a todos, portanto cada caso precisa ser analisado individualmente pelo profissional que desejar fazer uso do jogo.

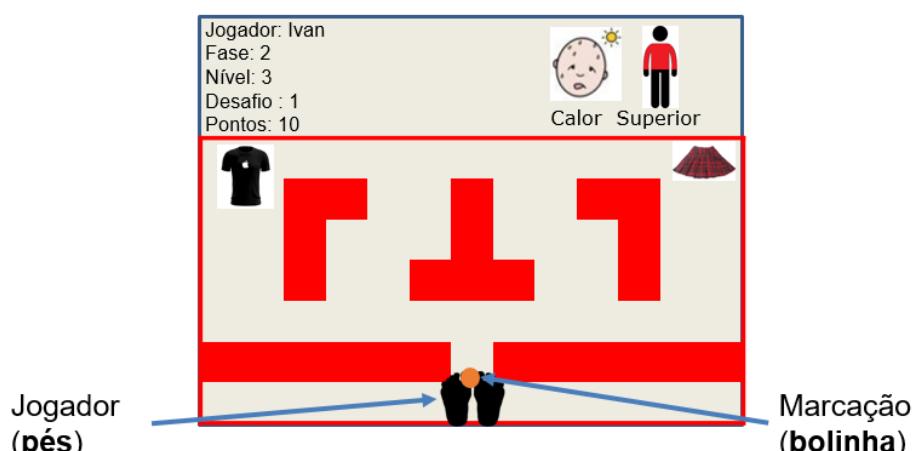
Em seguida, era discutida a proposta do novo jogo, onde vários pontos sobre seu desenvolvimento eram apresentados e discutidos com os participantes de cada reunião. Esse processo contextualizava os participantes do ponto de partida desta reunião e apresentava em detalhes os aspectos já planejados para o jogo. A versão final da apresentação está integralmente inserida ao final deste trabalho como Apêndice D. Em seguida, serão apresentados os aspectos principais da proposta de jogo.

4.2.2.1 Funcionamento básico

A ideia principal do jogo é que, a partir de um desafio apresentado pelo jogo, o jogador se locomova através de um labirinto até a roupa que julga ser a correta para ser usada conforme o desafio apresentado. O jogo é um *exergame* projetado em um Chão Interativo, o que permitirá o desenvolvimento de aspectos motores e cognitivos, sendo o jogo, portanto, de dupla tarefa.

Para facilitar a compreensão do funcionamento do jogo, foram desenvolvidos esboços das telas de jogo, incluindo menus e telas de configuração. A Figura 14 é uma destas imagens, e representa o esboço final de como são os níveis do jogo.

Figura 14 – Esboço de um nível do jogo



Fonte: o autor (2025).

Pode-se dividir a tela apresentada na Figura 14 em 3 partes: a área de informações de jogo, no canto superior esquerdo; o desafio, no canto superior direito, e; o labirinto, na parte inferior da tela (lembrando que esta tela do jogo é projetada no chão).

As informações de jogo exibem o nome do jogador, fase, nível, desafio e pontuação atuais do jogador.

O desafio apresentado representa o que o jogador deve levar em consideração na escolha da roupa, e pode conter até 3 elementos diferentes: parte do corpo, clima e ocasião. As imagens escolhidas para representar cada possibilidade diferente para cada um dos elementos consistem em figuras do sistema PECS, facilitando assim a compreensão do desafio pelos jogadores, mesmo que não saibam ler.

Já o labirinto apresentado, além de ser visto como um elemento de diversão, aumenta a complexidade do jogo, já que será diferente a cada desafio apresentado.

Para jogar o jogo, o jogador deve andar pela área jogável. O jogo reconhecerá como posicionamento do jogador a Marcação (ponto laranja exibido na parte inferior da Figura 14), evitando assim que pés/mãos grandes sejam um empecilho físico para certos jogadores e que o tamanho da projeção afete diretamente na dinâmica de jogo (o tamanho da Marcação aumenta/diminui conforme o tamanho da projeção, diferentemente do que aconteceria se a referência fosse uma parte do corpo do jogador). Em termos de jogabilidade, há 2 mecânicas distintas: a escolha da roupa e o caminho do labirinto.

A escolha da roupa é uma mecânica de caráter cognitivo, onde o jogador deve escolher a roupa que melhor corresponda ao desafio apresentado pelo nível, levando a Marcação até a roupa que deseja selecionar. Escolher qualquer roupa fornecerá ao jogador *feedbacks* diferentes em caso de erro e acerto, permitindo assim que o jogador saiba se tomou ou não a decisão correta.

Já o caminho do labirinto é uma mecânica de caráter motor, onde o jogador deve guiar a Marcação pelo labirinto projetado, sem tocar nas paredes vermelhas, até chegar na roupa que deseja selecionar. Caso o ponto laranja colida com alguma das paredes, o jogador receberá *feedback* e terá desconto na pontuação adquirida até o momento.

Todos os *feedbacks* mencionados serão visuais e sonoros, facilitando assim a percepção do jogador. Além disso, para permitir ao profissional apresentar ao jogador o jogo e suas mecânicas, foi planejado o modo tutorial, composto por 4 níveis que apresentarão as 2 mecânicas de jogabilidade ao jogador de forma isolada, sendo assim possível ao profissional instruir o jogador até que o mesmo comprehenda o jogo e esteja apto a jogar.

4.2.2.2 *Dificuldade*

Como sugerido pela metodologia MOLDE (Farias *et al.*, 2014), as funcionalidades a serem inseridas no jogo foram traduzidas em variáveis que permitiram assim a definição de suas fases e níveis.

Como variáveis de fase, tem-se os três elementos que determinam os desafios apresentados para a escolha da vestimenta, ou seja, o clima, a ocasião e a parte do corpo. O objetivo das variáveis de fase é trabalhar a habilidade de classificação nos jogadores, através da AVD de vestir. O jogo possui 3 fases diferentes, sendo que cada fase corresponde à quantidade de elementos apresentados no desafio. Assim, todos os desafios da primeira fase possuirão apenas um critério no desafio, os da segunda fase possuirão dois, e a terceira fase apresentará desafios com todos os 3 elementos.

Já as variáveis de nível afetam o labirinto e a variedade de vestimentas. Também são 3 as variáveis de nível: a Quantidade de Vestimentas Exibidas Simultaneamente (QVE), a Quantidade de Opções de Vestimentas Corretas (QVC), e a Dificuldade do Labirinto (DL). O Quadro 12 apresenta a variação dos valores das 3 variáveis de nível para cada um dos 15 níveis de jogo.

Cada uma das 3 fases possuirá 15 níveis, de dificuldade incremental, portanto a quantidade de níveis do jogo é de 45. Além disso, em cada nível, o jogador terá que resolver 3 desafios diferentes para poder avançar para o próximo nível, totalizando assim 135 “jogadas” para que o jogador conclua todos os níveis e fases do jogo (isso caso conclua todos os níveis com desempenho suficiente para passar para o próximo nível). Ainda, com as diversas opções para cada uma dessas variáveis, o jogo possuirá muitas possibilidades diferentes

para cada um de seus níveis, fazendo assim com que dificilmente os desafios se repitam, gerando rejogabilidade.

Quadro 12 – Variação da dificuldade do jogo

Nível	Quantidade de Opções de Vestimentas Corretas (QVC)	Quantidade de Vestimentas Exibidas Simultaneamente (QVE)	Dificuldade do Labirinto (DL)
1	1	2	Muito fácil
2	1	2	Fácil
3	1	2	Média
4	1	2	Diffíbil
5	1	2	Muito diffíbil
6	1	3	Muito fácil
7	1	3	Fácil
8	1	3	Média
9	1	3	Diffíbil
10	1	3	Muito diffíbil
11	2	3	Muito fácil
12	2	3	Fácil
13	2	3	Média
14	2	3	Diffíbil
15	2	3	Muito diffíbil

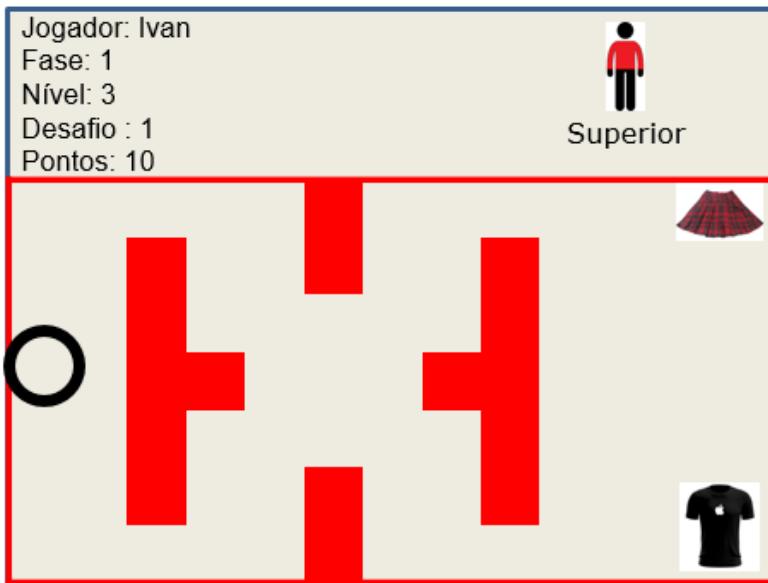
Fonte: o autor (2025).

4.2.2.3 *Dinâmicas de jogo*

O jogo também possui outras dinâmicas, que não estão diretamente relacionadas às fases e níveis.

A primeira delas é a variação do ponto de partida do jogador ao início de cada nível, que pode ser na parte inferior do labirinto ou em um dos lados, como pode ser visto no exemplo da Figura 15, que apresenta o ponto de partida à esquerda da tela.

Figura 15 – Variação do ponto de partida



Fonte: o autor (2025).

O jogo também possuirá uma forma de ajuda cognitiva, que consiste em exibir ao jogador a opção correta de roupa, destacando a borda da mesma caso o jogador fique parado por um determinado tempo, chamado Tempo de Demora, que também será uma variável de jogo.

Além disso, promovendo o incentivo ao apoio profissional em casos de confusão do jogador em relação à sua próxima ação, caso o jogador saia da área jogável ou ainda fique parado por um determinado tempo acima do Tempo de Demora Prolongada, o jogo será pausado automaticamente, permitindo ao profissional intervir com o jogador, podendo orientá-lo, dar dicas ou fazer outra ação que considere pertinente.

4.2.2.4 Automação

O jogo possuirá alguns comportamentos automáticos, que não necessitarão de intervenção do profissional que acompanhará seu uso.

O primeiro será o sorteio das roupas a serem exibidas, definidas levando em consideração o desafio apresentado ao jogador e o nível atual.

O segundo será o sorteio dos labirintos e do posicionamento das roupas no labirinto. Com diversos labirintos diferentes e roupas em diferentes posições,

o jogador precisa realizar o planejamento de sua movimentação a cada novo desafio, gerando imprevisibilidade e podendo aumentar a diversão.

Por fim, o cálculo da pontuação e a transição de fases/níveis também se dará de forma automática, considerando o desempenho do jogador e buscando levá-lo ao nível mais avançado que tenha possibilidade de concluir.

4.2.2.5 Pontuação

A pontuação tem influência do ABA, considerando níveis de ajuda, trazendo reforços positivos e não tendo possibilidade de derrota, ou seja, não há “Game Over”. Ela divide-se em pontos cognitivos e motores.

Como Pontuação Cognitiva (PC), existem 3 possibilidades: caso o jogador escolha a roupa correta sem ajuda ele obtém 10 pontos; caso o jogador escolha a roupa correta após ter recebido ajuda ele obtém 5 pontos; e em caso de erro o jogador não recebe pontos.

Já a Pontuação Motora (PM) consiste em uma valoração inicial de 10 pontos. A cada colisão com as paredes do labirinto, um ponto é deduzido, até um mínimo de zero pontos.

Cada nível é composto por 3 desafios. A Pontuação Máxima (Max) de cada desafio é de 20 pontos, sendo os 10 pontos da PC mais os 10 pontos da PM. Portanto, a pontuação máxima alcançável pelo jogador a cada nível é de 60 pontos. Abaixo é apresentada a fórmula (1) de pontuação do nível, que converte os pontos atingidos pelo jogador em uma porcentagem.

$$PA = \left[\left(\sum_{i=1}^3 \frac{(PC_i + PM_i)}{Max} \right) / 3 \right] * 100 \quad (1)$$

A fórmula (1) consiste na soma da pontuação dos 3 desafios, feita dentro dos parênteses. Cada desafio tem seu valor resultante na divisão da soma da PC (0-10) com a PM (0-10) pela Max (20), possibilitando assim um valor entre 0 e 1. Consequentemente, somando os 3 desafios de um nível, pode-se obter uma pontuação entre 0 e 3. Em seguida, basta dividir este resultado por 3, gerando

um valor de 0 a 1 para representar o desempenho do nível, e multiplicar por 100, o que gerará um valor que representa a porcentagem atingida pelo jogador em relação à pontuação máxima daquele nível, variando entre 0 e 100, e será levado em consideração para a mudança automática de fase/nível, seguindo os critérios a seguir: caso um jogador atinja 75% da pontuação máxima ou mais, ele avançará para o próximo nível; caso fique entre 25 e 75% da pontuação, permanecerá no nível atual; mas se sua pontuação for abaixo de 25%, ele retrocederá ao nível anterior. As porcentagens de referência foram baseadas nos demais jogos do T-TEA, visando manter a padronização do console.

Como a intenção principal do jogo é trabalhar a AVD de Vestir, a pontuação foi definida desta forma para que a PC (afetada pela escolha da vestimenta) tenha mais impacto na progressão do jogador no jogo do que a PM (afetada pela movimentação no labirinto). Exemplificando, se o jogador acertar as 3 vestimentas sem ajuda, mostrando um ótimo desempenho na AVD de Vestir, o jogador só não progride de Nível se colidir com 16 ou mais blocos de parede do labirinto; mas mesmo que não colida nenhuma vez com o labirinto, mostrando um ótimo desempenho motor, o jogador precisa acertar a vestimenta em no mínimo 2 dos 3 desafios do Nível para avançar e pelo menos uma delas precisa ser sem ajuda.

4.2.2.6 *Feedbacks*

São dados *feedbacks* ao jogador em 2 momentos diferentes: durante e após cada nível.

Os *feedbacks* durante o nível são sonoros e visuais em 3 diferentes ocasiões: para indicar ao jogador que ele pode começar a se mover para concluir o desafio; em caso de colisão nas paredes do labirinto; e ao escolher uma vestimenta (com variações de acerto e erro). O *feedback* sonoro seguirá o padrão dos demais jogos do console T-TEA, pois os mesmos já foram validados anteriormente com o público-alvo.

Após o nível ser concluído, ou seja, após seus 3 desafios serem cumpridos, o jogo exibe um *feedback* visual, que pode ser visto na Figura 16.

Figura 16 – *Feedback* final de nível



Fonte: o autor (2025).

O troféu tem o intuito de parabenizar o jogador pelo término do nível. Abaixo dele, são exibidos de um a três ícones de rostos felizes, representando o seu desempenho de forma mais intuitiva para o jogador, e consistindo também numa representação que ajuda o profissional a entender se o jogador avançará de nível, permanecerá no mesmo, ou retrocederá ao nível anterior. E à direita, para o profissional, são apresentados alguns dados sobre o desempenho do jogador nos 3 desafios jogados neste nível, o que permitirá ao profissional ter informações mais detalhadas sobre o desempenho do jogador.

4.2.2.7 *Controles dos profissionais*

O profissional terá alguns controles disponíveis para auxiliar seu trabalho. O único de uso frequente é o botão “Continuar”, apresentado ao término de cada nível, que deve ser clicado para iniciar o nível seguinte. Os demais podem ser acessados conforme o profissional julgar necessário, e consistem em um Painel de Controle, que possui vários atalhos para ativar e desativar opções do jogo, e na tela de Pausa, onde o profissional poderá realizar ações como avançar, retroceder ou reiniciar o nível atual, acessar o Painel de Controle, visualizar em tamanho maior as PECS de desafio, voltar ao menu e sair do jogo.

4.2.2.8 Configurações iniciais

Diversas configurações iniciais poderão ser feitas pelo profissional antes de iniciar o jogo, mas apenas uma é obrigatória: a calibração do console T-TEA, que possui caráter técnico e é necessária para todos os jogos do console, pois é através da sua realização que o console realiza o reconhecimento do posicionamento do jogador na área de projeção do jogo. As demais configurações apresentam caráter terapêutico, sendo divididas entre configurações de jogo e de jogador.

As configurações de jogo afetarão o funcionamento do jogo para todos os jogadores acompanhados por este profissional. Elas consistem na configuração da cor da parede do labirinto e na representação do ponto de Marcação a ser controlado pelo jogador, permitindo alterar sua cor ou utilizar uma imagem em seu lugar. Essas configurações permitirão ao profissional personalizar o jogo de acordo com seu ambiente, pois, por exemplo, a cor do chão do local onde o jogo será jogado pode dificultar a visualização de algum elemento caso se use a configuração de cor padrão do jogo.

As configurações de jogador, por sua vez, personalizarão a experiência do jogador selecionado, permitindo configurar aspectos como: os tempos do jogo (como os Tempos de Demora e de Demora Prolongada), referência do posicionamento do jogador (permitindo utilizar o meio dos pés, um dos pés ou uma das mãos como referência do posicionamento do jogador, sendo o primeiro o padrão), se o som ficará ativado ou desativado e se o jogador estuda ou não (o que pode afetar alguns desafios relacionados à escola).

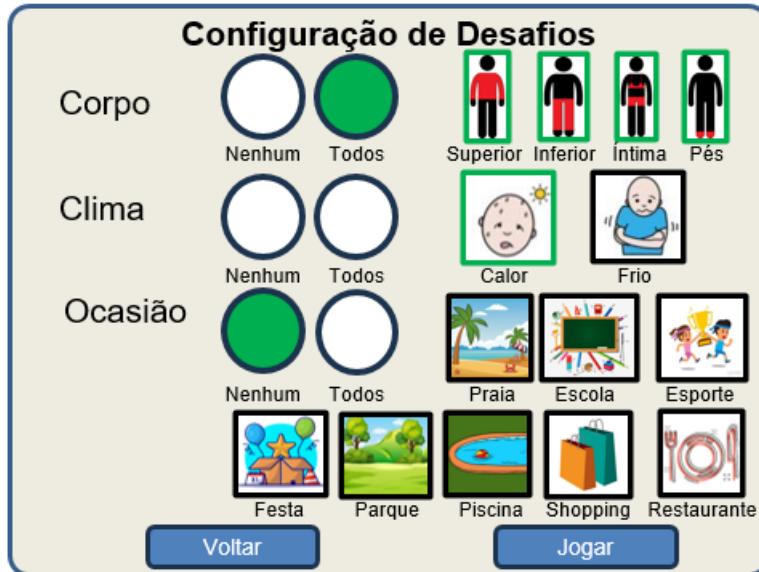
Não é necessário alterar as configurações terapêuticas caso o profissional assim entenda, pois todas possuem valores padrão que viabilizam o uso do jogo.

4.2.2.9 Configuração da partida

Esta etapa consiste na configuração dos critérios de desafio que serão aplicados ao jogador antes de se iniciar a partida. Ela não é obrigatória, havendo valores padrão para todas as possibilidades, porém ela permite ao profissional uma personalização ainda maior da jogabilidade a ser enfrentada pelo jogador.

Nela, o profissional poderá configurar os climas, partes do corpo e ocasiões a serem exibidas como desafios para o jogador. A Figura 17 representa a tela de configuração de desafios da partida.

Figura 17 – Configuração de desafios



Fonte: o autor (2025).

Como apresenta a Figura 17, para cada um dos 3 elementos é possível selecionar “Nenhum”, “Todos” ou apenas os valores desejados, permitindo assim que o profissional trabalhe em cada sessão apenas o que ele desejar trabalhar, seja retirando alguma variação de algum elemento ou até desconsiderando o elemento como um todo. Isso pode viabilizar ao profissional escolher trabalhar de forma mais genérica, abordando todas as possibilidades, ou trabalhar características específicas do jogador, como por exemplo trazer desafios apenas considerando o elemento “Parte do corpo” caso essa seja a maior dificuldade do jogador.

É importante destacar que, caso algum dos elementos tenha a opção “Nenhum” marcado, isso também reduzirá a quantidade de níveis do jogo, afinal o terceiro nível gera desafios com os três elementos. Então, se houver apenas 2 elementos com possibilidades selecionadas, o jogo só irá até a fase 2, e se houver apenas um elemento com possibilidades selecionadas, o jogo terá apenas uma fase.

4.2.2.10 Configurações extras

Algumas configurações de caráter técnico também poderão ser realizadas pelo profissional, porém não são necessárias por serem de maior complexidade. São elas: edição, exclusão e adição de roupas a serem exibidas como opção para os desafios; cadastro de roupas para apenas um determinado jogador; criação de novos labirintos; e a alteração das PECS que representarão os desafios, seja para todos os jogadores ou apenas para um jogador em específico. As instruções de como proceder para realizar essas configurações estarão no manual do jogo, entregue junto à sua instalação.

4.2.2.11 Coleta de dados

Durante o uso do jogo, 3 arquivos são gerados: dados do jogador, dados de sessão e dados detalhados. Cada jogador que jogar o jogo terá uma versão separada destes 3 arquivos.

O arquivo de dados do jogador conterá dados que permitirão seu reconhecimento pelo profissional, como seu nome, data de nascimento e sexo, e dados de configuração geral do jogo para o jogador, como fase e nível atuais, se o som deve estar habilitado ou não, o tempo de espera para ajuda, entre outros.

O arquivo de dados de sessão gravará uma linha para cada sessão realizada com o jogador, armazenando dados como número da sessão, data e hora de início e fim da sessão, e totais de: níveis concluídos, acertos e erros, colisões, ajudas e omissões.

Por fim, o arquivo de dados detalhados gravará cada uma das ações ocorridas durante o jogo, permitindo uma análise aprofundada do desempenho do jogador. Entre os dados armazenados, estarão: o momento da ação, o tipo do evento, o causador do evento (jogador, profissional ou o jogo), a fase, o nível, o desafio. Através dele, também será possível coletar os dados de cada nível concluído, como a fase, o nível, o desafio apresentado, as roupas apresentadas, a roupa escolhida, o tempo levado para a escolha, a quantidade de colisões no labirinto, se houve ajuda e se houve omissão do jogador.

Os 3 arquivos mencionados são gerados no formato CSV, reconhecido por editores de planilhas, como Microsoft Excel e Google Planilhas, permitindo ao profissional que utilize recursos destes programas, como filtros e gráficos, para auxiliar nas suas decisões para as próximas ações com os jogadores.

4.3 VERIFICAÇÃO DO PROJETO

Após o término das aplicações do PEED, identificou-se a necessidade de validar o projeto elaborado. Para isso, foram utilizados alguns *checklists* disponíveis na literatura com aspectos similares aos do VesTEA.

O primeiro *checklist* realizado (Aguiar *et al.*, 2018) é apresentado no Quadro 13, e buscou avaliar aspectos observáveis na execução do jogo. Apesar do jogo não ter sido ainda desenvolvido, aplicou-se o questionário com vista no projeto. Como todas as questões foram respondidas com sucesso, foi possível compreender que todos os aspectos do questionário foram atendidos.

Quadro 13 – Aplicação do *checklist* de Aguiar *et al.* (2018)

Questionamento	Resposta
Qual a incidência de elementos distrativos no jogo?	A cada fase, é apresentada uma roupa que não atende aos critérios de seleção e pode confundir o jogador. Além disso, é possível que, no labirinto, mais de um caminho seja possível para que se chegue à roupa correta. Alguns elementos visuais voltados para o profissional e efeitos sonoros ainda podem ser desativados.
Existe aspecto educativo voltado para portadores do TEA?	Sim. O jogo objetiva educar quanto ao tipo de roupa pertinente para o desafio apresentado, e também promover o controle inibitório com a sinalização de início de fase e do labirinto.
De que maneira o jogo recompensa/pune o jogador?	Recompensas: no acerto da escolha da roupa é apresentado um emoji de uma carinha feliz, no final da fase são apresentados de 1 a 3 troféus conforme seu desempenho, e em ambos os casos há um sinal sonoro agradável. Punições: Caso o jogador atinja uma parede do labirinto, tem um ponto descontado (com limite de 10 pontos descontados).
Por quanto tempo se repete uma “competência” do jogo?	Ambas as competências de desenvolvimento da AVD de vestir e do controle inibitório se mantém do início ao fim do jogo, com dificuldade incremental.
Existe explicação de como o jogo funciona ao iniciá-lo?	Há um tutorial com 4 níveis que mostra todos os aspectos da jogabilidade, tanto para a escolha da roupa adequada quanto para o labirinto.
O jogo exige uma boa coordenação motora?	O nível de exigência da coordenação motora varia, sendo trabalhado através dos 5 níveis de dificuldade dos labirintos.
Existe uma divisão espacial na organização dos elementos do jogo?	Sim. A tela é dividida em 2 áreas: superior, contendo o HUD com informações sobre o jogador e o desafio, e inferior, sendo essa a área jogável, apresentando o labirinto e as vestimentas.

Fonte: o autor (2025).

O *checklist* seguinte vem do protocolo Alvina (Alves, 2022). Em sua aplicação, foram identificados 5 critérios não aplicáveis, 5 valorados como discordo totalmente, 5 como concordo parcialmente e 10 como concordo totalmente. Sobre os critérios identificados como não aplicáveis, 3 consistem em resultados visíveis apenas com a aplicação do jogo e 2 abordam a mensuração de dimensões do comportamento objetivo a ser ensinado pelo jogo, porém mensurar no jogo a evolução do desempenho do jogador nos comportamentos trabalhados nele pode caracterizar o jogo como treino de AVDs, o que não é intenção deste trabalho, por ser uma ação permitida apenas a Terapeutas Ocupacionais, e que assim restringiria a quantidade de usuários potenciais do jogo. Quanto aos critérios indicados como discordo totalmente, 3 podem ser alcançados através de uma tela de descrição, não planejada de início, mas incluída no projeto posteriormente, outra questiona sobre estratégias de delineamento experimental e mais um questiona sobre possibilidade de inputs de informação externa ao sistema. Assim, 15 critérios foram atendidos, os 5 não aplicáveis possuem justificativa para tal, e dos 5 que não foram atendidos, 3 serão atendidos com uma tela extra. O Quadro 14 apresenta a aplicação do protocolo Alvina.

Quadro 14 – Aplicação do protocolo Alvina (2022)

(continua)

DIMENSÕES	CRITÉRIOS	0	1	2	3	4	5	OBSERVAÇÕES
Aplicada	A tecnologia descreve o comportamento-objetivo que visa ensinar.		x					Pode ser alcançado com uma tela de descrição
	O comportamento-objetivo selecionado é socialmente relevante.					x		Pode afetar a forma como é incluído pelos demais
	Os pré-requisitos para o desenvolvimento do comportamento objetivo estão descritos pela tecnologia.	x						Pode ser alcançado com uma tela de descrição
	O propósito da tecnologia condiz com as atividades que ela executa.					x		As ações promovem os benefícios propostos
	O plano de intervenção é implementado corretamente pela tecnologia.				x			Depende também do acompanhamento profissional
Legenda: 0 - Não Aplicável, 1 - Discordo Totalmente, 2 - Discordo Parcialmente, 3 - Indiferente, 4 - Concordo Parcialmente e 5 - Concordo Totalmente.								

Fonte: o autor (2025).

Quadro 14 – Aplicação do protocolo Alvina (2022)

(continuação)

DIMENSÕES	CRITÉRIOS	0	1	2	3	4	5	OBSERVAÇÕES
Comportamental	As dimensões mensuráveis viáveis do comportamento objetivo estão mensuradas pela tecnologia.						x	O jogo não mensura a evolução, mas os dados coletados permitem ao profissional fazê-lo
	Houve a descrição das dimensões mensuradas do comportamento objetivo.	x						Não se aplica (não é um treino de AVDs)
	Os critérios para passar de um nível a outro do comportamento objetivo, estão descritos.	x						Não se aplica (não é um treino de AVDs)
	A tecnologia possui avaliação e flexibilidade das consequências oferecidas como reforçadores.				x			Progresso automático das fases
	A tecnologia permite a alteração de estímulos antecedentes para a adaptação do participante.				x			Diversas configurações
Tecnológica	A tecnologia permite a flexibilização de critérios de aprendizagem ou utiliza alguma Inteligência Artificial para estas individualizações.				x			As configurações permitem a flexibilização
	Os procedimentos comportamentais implementados pela tecnologia estão descritos a ponto de permitirem replicações diretas e sistemáticas.				x			É descrito o que deve ser feito pelo jogador e como o profissional pode colaborar
	A tecnologia está disponível para acesso e possui informação explícita de uma via de contato para sanar dúvidas de uso.				x			Site com download e tutoriais, e e-mail de contato
	São públicos os estudos ou procedimentos de utilização da tecnologia, com número de usuários e taxa de sucesso, fracasso e abandono.	x						Não se aplica (ainda não foi desenvolvido)
Conceitual	As instruções de uso da tecnologia estão bem explicadas de modo a permitirem uma utilização consistente pelos usuários.				x			Há tutoriais de uso, e disponibilização para realizar treinamentos
	Os processos comportamentais desejados pela tecnologia estão descritos de maneira consistente com a Análise do Comportamento.				x			São descritos os resultados a serem alcançados
	A utilização da terminologia comportamental (conceitos e técnicas) está consistente com o rigor teórico.				x			Nem todo o processo é comportamental, apenas a pontuação, que é justificada
Legenda: 0 - Não Aplicável, 1 - Discordo Totalmente, 2 - Discordo Parcialmente, 3 - Indiferente, 4 - Concordo Parcialmente e 5 - Concordo Totalmente.								

Fonte: o autor (2025).

Quadro 14 – Aplicação do protocolo ALVINA (2022)

(conclusão)

DIMENSÕES	CRITÉRIOS	0	1	2	3	4	5	OBSERVAÇÕES
Analítica	O estudo que utilizou a tecnologia mostra que ocorreu coleta de Linha-de-Base antes da intervenção.	x						Não se aplica (ainda não foi desenvolvido)
	A mensuração do comportamento-objetivo é organizada em gráficos, que orientam a tomada de decisão ou acompanhamento da evolução do participante.				x			Não é organizada em gráficos, mas o formato CSV permite sua geração
	Existem estratégias de delineamento experimental (reversão, linha-de-base múltipla ou multielementos) para avaliar a relação funcional entre variáveis implementados pela tecnologia ou demonstrado o uso no estudo.	x						Não há
Efetiva	Os resultados prévios apresentados em versão beta ou publicação, demonstram que o indivíduo está adquirindo habilidades adequadas e significativas.	x						Não se aplica (ainda não foi desenvolvido)
	Existem critérios consistentes com a pesquisa científica para passar de fase ou “zerar” o sistema.				x			Pontuação é justificada
Generalizada	Estão descritas as estratégias de generalização que a tecnologia implementa.	x						Pode ser alcançado com uma tela de descrição
	As possibilidades de generalização elencadas são úteis e exequíveis.				x			Pode ser observado na escolha de vestimentas feita pelo jogador
	Há possibilidades de input de informações externas ao sistema para validação de generalização.	x						Não há

Legenda: 0 - Não Aplicável, 1 - Discordo Totalmente, 2 - Discordo Parcialmente, 3 - Indiferente, 4 - Concordo Parcialmente e 5 - Concordo Totalmente.

Fonte: o autor (2025).

O *checklist* seguinte (Carlier *et al.*, 2019), é apresentado no Quadro 15. As 10 diretrizes que o compõe foram aplicadas de alguma forma no projeto idealizado, portanto também pode-se dizer que as diretrizes foram atendidas com sucesso.

Quadro 15 – Aplicação do *checklist* de Carlier *et al.* (2019)

(continua)

Diretriz	Explicação	Como foi aplicada
Personalização	A experiência de jogo deve ser altamente adaptável às preferências e habilidades individuais da criança.	É adaptável às preferências (configurabilidade) e habilidades individuais da criança (controle de progresso pela pontuação)

Fonte: o autor (2025).

Quadro 15 – Aplicação do *checklist* de Carlier *et al.* (2019)

(conclusão)

Diretriz	Explicação	Como foi aplicada
Tarefas evolutivas	Níveis crescentes de complexidade motora ou cognitiva devem ser incorporados ao jogo.	A composição de fases e níveis permite 45 diferentes desafios de dificuldade crescente, além do modo tutorial
Objetivo único	Deve haver um objetivo explícito único a ser alcançado em uma sessão de jogo.	O objetivo de escolher a roupa certa para o desafio proposto é único e explícito
Instruções	Os objetivos e tarefas devem ser claros antes de jogar e não devem depender muito de texto ou linguagem.	O tutorial e disposição dos itens da fase facilita a compreensão dos objetivos e tarefas
Recompensa	Oferecer uma recompensa após um bom desempenho aumenta a motivação e o envolvimento da criança e melhora implicitamente as habilidades. Crianças com TEA preferem recompensas que criem diversão, por exemplo, músicas e animações alegres, em vez de recompensas quantitativas, por exemplo, pontos ou tempo extra. As penalidades devem ser omitidas quando o desempenho do jogo for medíocre.	O troféu e os emojis são recompensas divertidas, e penalidades são omitidas (exceto na colisão com a parede do labirinto)
Repetibilidade e previsibilidade	A repetibilidade é importante para dominar uma habilidade e fornecer controle da taxa de aprendizagem. A repetição das mesmas tarefas cria uma certa previsibilidade dos objetivos de jogo esperados para a próxima sessão de jogo.	Apesar da diferença entre níveis, há repetibilidade nos processos, gerando previsibilidade em todos os aspectos, exceto no desafio, que é aleatório
Transições	O tempo de transição entre diferentes estados do jogo deve ser minimizado. As esperas podem resultar em perda de concentração ou atenção. As telas de transição devem ser mantidas simples para evitar fixações em elementos repetitivos.	A diferença entre os níveis é pequena, sem tempo de espera sem ação, e com transições simples.
Gráficos minimalistas e áudio nítido	Os gráficos e o áudio devem ser esteticamente agradáveis, mas sempre funcionais. Elementos irrelevantes podem constituir uma distração e levar à perda de atenção. Muitos estímulos ou cores visuais ou auditivas podem desencadear ansiedade.	Gráficos simples, áudio funcional e ambos enxutos para evitar distrações ou ansiedade.
Estímulos Dinâmicos	Fornecer animações ou música ajuda a reter a atenção da criança. Por outro lado, um visual estático prolongado pode desencadear comportamentos indesejados, como movimentos estereotipados ou rigidez motora, por exemplo, olhar para uma imagem estática na tela.	As animações possuem transições suaves, e os únicos dados fixos são os do HUD.
Serendipidade	Efeitos visuais ou de áudio podem criar admiração ou surpresa, resultando em maior diversão com o jogo. No entanto, os estímulos sensoriais devem ser previsíveis e consistentes com certas tarefas, por exemplo, feedback de áudio para uma ação correta com alguns efeitos fortuitos, por exemplo, um novo objeto que aparece na tela. É importante encontrar um equilíbrio entre os estímulos sensoriais para evitar perda de atenção.	Áudios selecionados com base em resultados positivos de outros jogos. Transições e áudios aparecem em determinados momentos e de forma consistente.

Fonte: o autor (2025).

Valenza, Hounsell e Gasparini (2019) também criaram um *checklist* com diretrizes a serem seguidas no desenvolvimento de jogos sérios para crianças. De suas 40 diretrizes, apenas 4 não foram atendidas no projeto, sendo elas: “Permitir instruções faladas”, algo que o jogo não faz mas devido à sua necessidade de acompanhamento profissional pode ser realizado pelo mesmo, “Explorar o uso cooperativo”, o que no momento é uma restrição do console T-TEA, que não tem a codificação necessária para o reconhecimento de 2 jogadores, “Utilizar personagens para interação”, pois o jogo não possui personagens, e “Utilizar narrativas para engajar o jogador”, pois identificou-se que uma história poderia desviar a atenção do jogador. Assim, com 36 diretrizes atendidas e as demais 4 que não foram atendidas sendo justificadas, também se concluiu que o *checklist* foi atendido com sucesso. O Quadro 16 apresenta a aplicação do *checklist*.

Quadro 16 – Aplicação do *checklist* de Valenza, Hounsell e Gasparini (2019)

(continua)

Diretriz	Atende	Observação
Simplificar o uso do mouse	✓	Não é necessário
Evitar a diferenciação entre esquerda e direita	✓	
Utilizar mecanismos eficientes de interação com os elementos	✓	
Permitir instruções faladas		Não há, para evitar desconcentração, mas pode ser feito pelo profissional
Esconder funcionalidades de nível avançado	✓	
Explorar o uso cooperativo		Não faz parte do escopo do console para o qual o jogo foi desenvolvido
Utilizar fontes que facilitem a leitura	✓	
Relacionar as metáforas de interface ao universo das crianças	✓	Uso de PECS
Dar visibilidade aos elementos de interação	✓	Animações nos elementos de interação
Adequar o tempo de interação à idade	✓	Profissional controla a sessão
Utilizar ícones significativos para substituir ou colaborar com os textos	✓	PECS
Preferir reconhecimento em vez de recordação	✓	
Usar interface predominantemente visual	✓	
Prover feedbacks precisos e rápidos	✓	
Mostrar claramente o estado atual do sistema	✓	HUD
Utilizar personagens para interação		Não há personagens

Fonte: o autor (2025).

Quadro 16 – Aplicação do *checklist* de Valenza, Hounsell e Gasparini (2019)
(conclusão)

Diretriz	Atende	Observação
Apresentar a informação ao usuário considerando seu nível de desenvolvimento	✓	
Utilizar interfaces e convenções já conhecidas do usuário	✓	PECS de bases difundidas e fotos das roupas
O layout deve ser rico de conteúdo, com pouco espaço vazio	✓	
Apresentar classificação e/ou pontuação claramente na tela	✓	
A interface deve possuir aparência e comportamento realistas	✓	Aplicável exceto no desafio, devido ao tamanho da imagem
Deve haver grande variedade de temas	✓	Permite mudança dos ícones de localização e paredes do labirinto
Utilizar mais de uma forma de representação da informação	✓	Utilizado no HUD
Recompensar o jogador	✓	Troféu e emojis
Utilizar formas de mostrar ao usuário onde encontrar as funcionalidades clicáveis	✓	Ajudas
Ajuda e documentação devem ser fáceis de achar e objetivas	✓	Tutorial no jogo e documentos orientativos disponibilizados
Permitir que o jogador corrija seus erros	✓	Precisa se manter por um certo tempo com a roupa selecionada para confirmar a seleção
Permitir que o usuário explore o ambiente e crie coisas	✓	Pode explorar o labirinto, mas não há benefício. Não pode criar coisas
Encadear logicamente o conteúdo	✓	Ordem dos conteúdos exibidos e posição em tela
Adequar à linguagem ao público-alvo	✓	
Adequar o jogo ao nível de experiência do usuário	✓	Aumento gradual de dificuldade
Projetar atividades interessantes e desafiadoras	✓	
No caso de jogos com uso acompanhado, o professor deve poder configurar o jogo	✓	
Embutir o conteúdo alvo de forma “accidental”	✓	Não relacionado à AVD Vestir, mas sim ao desenvolvimento motor
Utilizar narrativas para engajar o jogador		Não há, pois não há um fechamento de resultado ao se concluir todas as fases e sim metas flexíveis e condicionais
Definir objetivos claros	✓	
Minimizar cargas de atenção e concentração	✓	Variações grandes entre as fases/níveis
Possibilitar acesso a diferentes níveis do programa	✓	Permitido ao profissional controlar que fase/nível será jogado
Manter os “rastros” realizados pelo usuário	✓	Dados de sessão e detalhados de desempenho
No caso de jogos acompanhados, prover controle ao educador	✓	

Fonte: o autor (2025).

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo permitiu a compreensão das etapas que levaram a idealização por completo do jogo a ser desenvolvido, envolvendo os questionários para definição do tema, as reuniões com os especialistas e os documentos resultantes, mostrando todo o embasamento que levou às definições sobre o jogo e o próprio projeto do jogo. Na aplicação dos *checklists* encontrados na literatura para validar o projeto realizado, foi atendida a maioria absoluta dos quesitos. Assim, pode se observar que o jogo a ser desenvolvido foi planejado de forma a facilitar seu sucesso em atender a população TEA e aos profissionais que os atendem quanto a auxiliar na execução da AVD de Vestir.

5 IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do jogo foi realizada entre 2024 e 2025, passando por versões protótipo até sua versão atual. Os tópicos descritos nesse capítulo serão: as tecnologias utilizadas, a codificação e o funcionamento do jogo em sua versão mais atual.

5.1 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para viabilizar a inclusão do jogo no console T-TEA, a codificação do jogo foi realizada toda na versão 3.8.3 da linguagem Python², a mesma utilizada no desenvolvimento do menu e nos outros jogos desenvolvidos até o momento para o T-TEA. Os recursos complementares, como as bibliotecas e *plugins*, também foram os mesmos do que os usados no T-TEA. Como principais, pode-se mencionar a biblioteca PyGame³, que possui recursos que dão suporte ao desenvolvimento de jogos e os módulos OpenCV⁴, de visão computacional, e MediaPipe, de aprendizagem de máquina, ambos para o reconhecimento do jogador e da projeção do jogo no chão.

Diversos *softwares* foram utilizados no suporte ao desenvolvimento do VesTEA. Para a codificação, utilizou-se o Visual Studio Code⁵. Para controle de versionamento, o GitHub Desktop⁶ foi utilizado como apoio para conexão ao GitHub, que consiste em uma plataforma de hospedagem e gerenciamento de versionamento de código fonte.

5.2 FUNCIONAMENTO DO JOGO

Para a fluidez da explicação do funcionamento do jogo, a codificação será apresentada seguindo a sequência em que serão vistas durante o jogo.

² <https://www.python.org/downloads/release/python-383/>

³ <https://www.pygame.org/docs/>

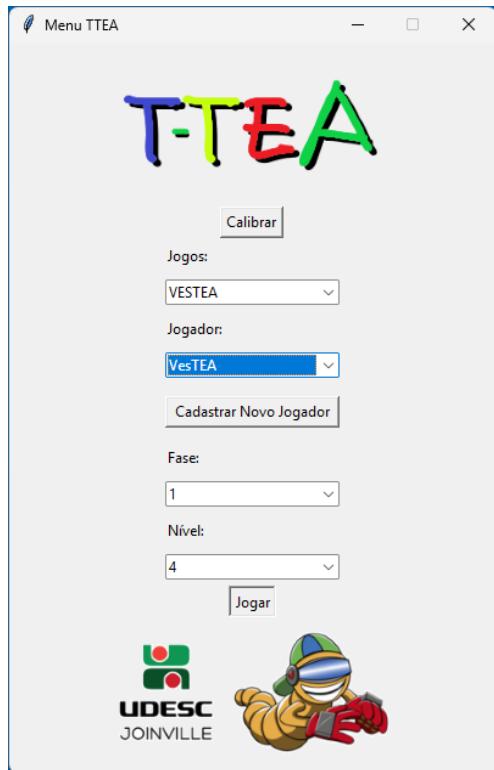
⁴ <https://pypi.org/project/opencv-python/>

⁵ <https://code.visualstudio.com/Download>

⁶ <https://desktop.github.com/download/>

Para iniciar o jogo, o profissional deve fazer a seleção do jogo através do menu do T-TEA, console para o qual o jogo foi desenvolvido. A Figura 18 exibe o menu do T-TEA.

Figura 18 – T-TEA: Menu



Fonte: o autor (2025).

Neste menu, em sequência apresentada na Figura 18, o profissional calibra a configuração da câmera (botão “Calibrar”), seleciona o jogo e o jogador (ou cadastra um novo pelo botão “Cadastrar Novo Jogador”), e define a Fase e Nível de início da partida. Por padrão, o jogo seleciona Fase 1 Nível 1 se o jogador selecionado estiver em sua primeira sessão, ou a última Fase e Nível já jogados caso ele já tenha participado de alguma sessão de jogo, mas o profissional pode alterar caso tenha interesse. Uma vez feitas estas seleções, o jogo pode ser iniciado pelo botão “Jogar”, e o menu do VesTEA será aberto.

5.2.1 Menu

O menu do jogo, apresentado na Figura 19, é uma tela com botões e textos, e tem como usuário alvo o profissional que acompanhará o uso do jogo.

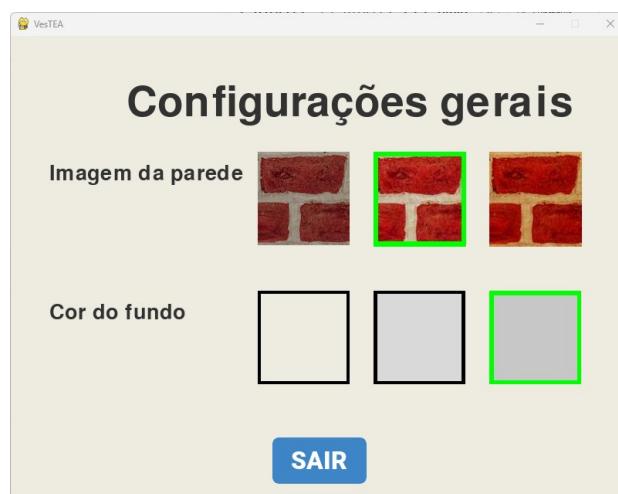
Figura 19 – VesTEA: Menu



Fonte: o autor (2025).

À esquerda da Figura 19, no texto “Jogador: VesTEA”, se apresenta o nome do jogador cadastrado e selecionado no menu do T-TEA. Quanto aos botões, “Sair” encerra o programa e os demais serão explicados a seguir. Ao clicar em “Opções”, o profissional terá acesso à tela de configuração geral, com as opções exibidas na Figura 20.

Figura 20 – VesTEA: Configuração geral

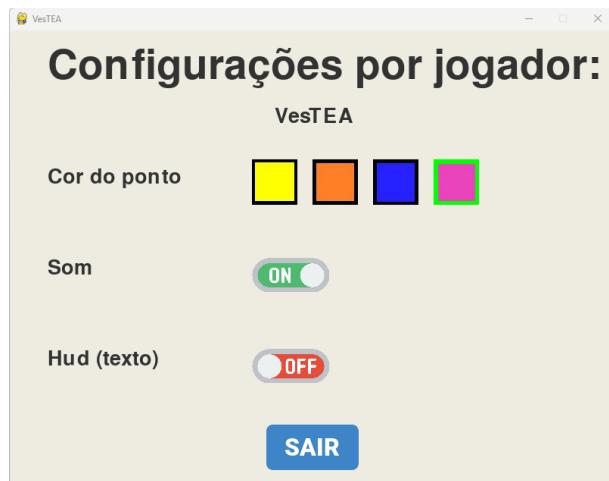


Fonte: o autor (2025).

É possível alterar as imagens da parede usada no labirinto do jogo, e a cor de fundo usada durante as fases do jogo. Ambas as configurações têm o intuito de permitir que o profissional adapte o jogo ao seu ambiente, adequando o jogo à cor do seu piso ou à luminosidade do ambiente, e são consideradas globais, ou seja, serão utilizadas para todos os jogadores. As opções selecionadas são marcadas com um contorno verde. Ao clicar em “Sair”, as escolhas são salvas e o jogo retorna ao menu.

Na opção do menu chamada “Personalizar”, o profissional pode fazer configurações específicas para o jogador. As opções disponíveis estão em exibição na Figura 21.

Figura 21 – VesTEA: Configuração do jogador



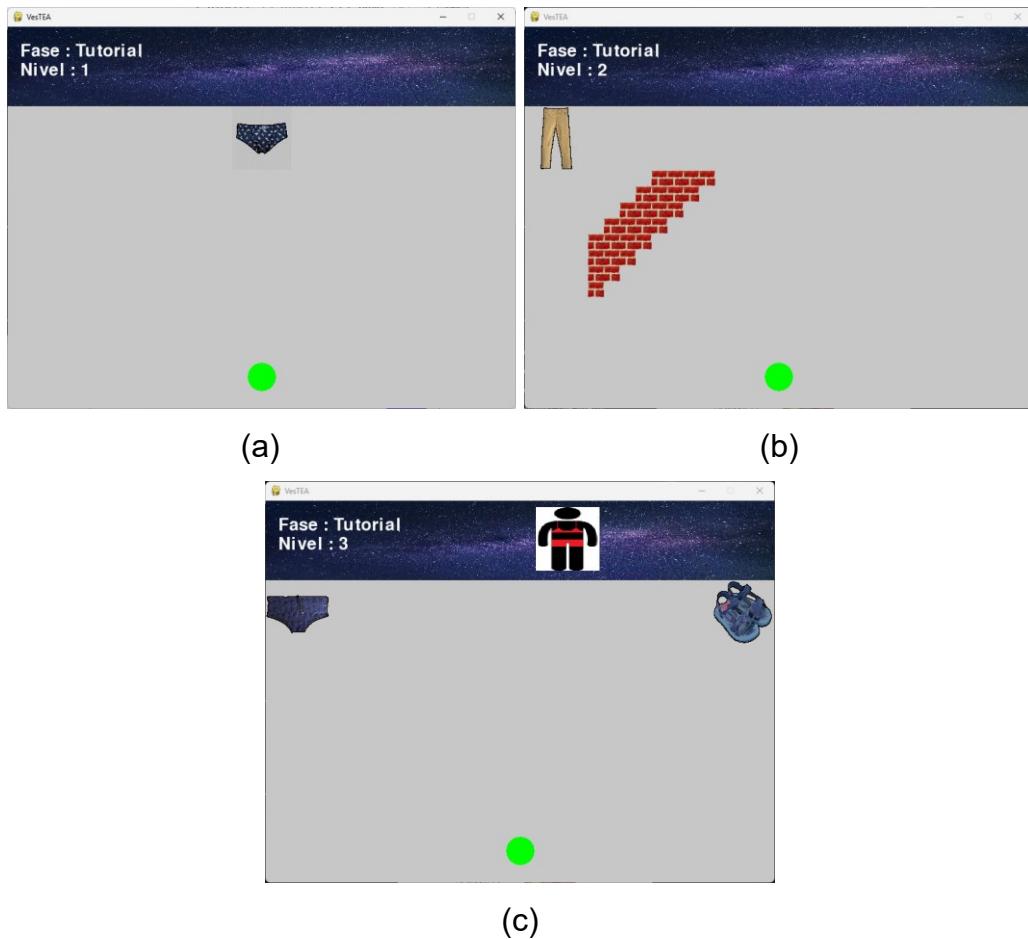
Fonte: o autor (2025).

No topo da tela, conforme Figura 21, é apresentado o nome do jogador (neste caso: VesTEA). As personalizações possíveis no momento são: a cor do ponto marcador de posicionamento do jogador, com 4 opções (neste caso, a quarta opção é a selecionada, devido ao seu destaque com a borda verde); o uso ou não de sons (neste caso, ativo); o uso ou não do HUD (*Heads-Up Display*, área com dados da Fase, Nível e Desafio atuais), que consiste em dados informativos apresentados nas telas de jogo. Clicar em “Sair” redireciona ao menu e salva as seleções nas configurações do jogador.

Uma vez configurado o jogo, tanto globalmente quanto considerando o jogador, recomenda-se acessar o “Tutorial”, criado para ambientação do jogador

ao jogo, especialmente na primeira sessão de uso com cada jogador. Os três níveis criados unicamente para o Tutorial visam permitir ao profissional apresentar as mecânicas do jogo ao jogador, sem preocupações com desempenho ou erros, e são apresentados na Figura 22.

Figura 22 – VesTEA: Tutorial



Fonte: o autor (2025).

A Figura 22 (a) apresenta o primeiro nível de tutorial, onde o jogador vai se familiarizar com a tela de jogo, o ícone do ponto de partida (círculo verde) e à existência das imagens das vestimentas, devendo aprender que seu posicionamento é controlado através do seu marcador de posicionamento (não exibido nas imagens). Caso o jogador esteja com seus pés na projeção, também aparece o ícone marcador de seu posicionamento (doravante chamado apenas de marcador), cujo posicionamento é um pouco à frente do centro de seus pés. Para concluir o nível, ele deve caminhar sobre a projeção controlando o

marcador, posicionando-o primeiramente sobre o ícone de ponto de partida para iniciar o nível, e posteriormente sobre a vestimenta, ação essa que conclui esse e os demais níveis do tutorial e do próprio jogo. Na Figura 22 (b) que apresenta o segundo nível, é possível ver a inclusão de uma parede “protegendo” a vestimenta, apresentando assim o labirinto e, caso o jogador sobreponha o posicionamento do marcador ao labirinto, as dinâmicas de alerta. No terceiro e último nível do Tutorial, apresentado na Figura 22 (c), o jogador é apresentado ao desafio, exibido na parte superior da tela, e à necessidade de tomada de decisão para a escolha da vestimenta que corresponde ao critério do desafio, pela existência de 2 vestimentas (neste caso, a vestimenta correta seria a da esquerda). Concluindo os 3 níveis de Tutorial, também é exibida a tela de fim de nível (Figura 31) para que o profissional a contextualize para o jogador. Com isso, o jogador foi apresentado aos aspectos de jogabilidade do jogo, e está apto a jogar seu modo regular.

Concluindo a apresentação das opções do menu, ao clicar em “Jogar”, o profissional terá acesso às configurações dos desafios que poderão apresentados nesta sessão. A Figura 23 apresenta esta tela.

Figura 23 – VesTEA: Configuração dos desafios



Fonte: o autor (2025).

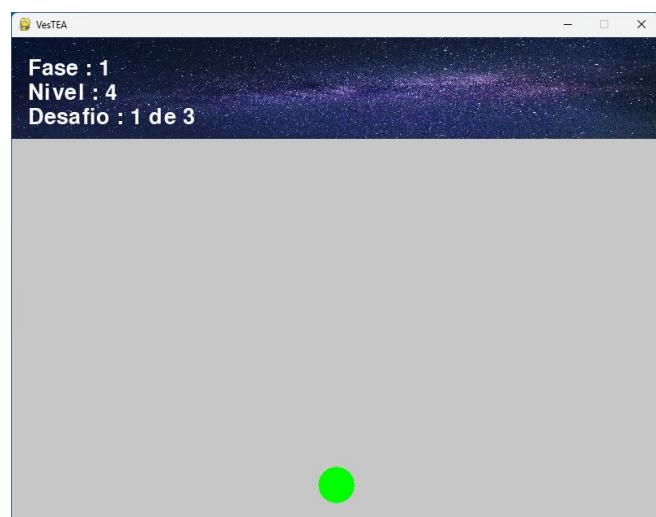
Como apresenta a Figura 23, os três critérios de desafio são apresentados (Corpo, Clima e Ocasião), bem como todas as imagens que representam suas

possibilidades, e uma legenda para explicar o que representa cada uma. Há ainda botões de apoio em cada critério: “Nenhum” e “Todos”, que deselecionam ou selecionam todas as imagens daquele critério de uma só vez. A existência da borda verde nas imagens dos desafios representa as que estão selecionadas para aparecer nos desafios. Além de servir para o profissional fazer a configuração da sessão, a tela ainda tem outro caráter importante: ela permite que o profissional apresente cada imagem ao jogador, viabilizando sua familiarização com as imagens que ele verá no jogo. Na parte inferior direita, há um botão que permite voltar ao menu, e à direita, o botão “Jogar” inicia verdadeiramente a sessão de jogo.

5.2.2 *Gameplay*

O jogo, nesse momento, apresentará o primeiro desafio da Fase e Nível atuais (selecionados no menu do T-TEA). Nesse momento, de forma oculta ao profissional e ao jogador, o jogo seleciona o desafio, as vestimentas e o labirinto que serão exibidos ao jogador, de forma aleatória, mas de acordo à Fase e Nível em que o jogador se encontra, e com a seleção dos desafios possíveis realizada na tela anterior pelo profissional. Definidos esses elementos, a primeira tela de jogo da sessão, exibida na Figura 24, é apresentada ao jogador.

Figura 24 – VesTEA: Jogo, pré-posicionamento



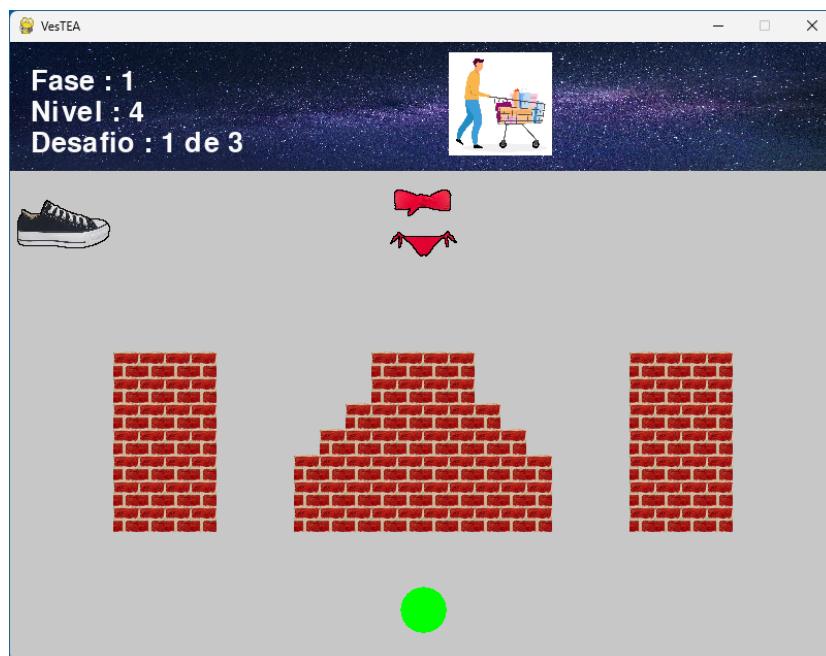
Fonte: o autor (2025).

Como visto na Figura 24, o jogo apresenta informações sobre a fase, nível e desafio atuais na área de HUD, e o ponto de partida (círculo verde). Estando posicionado sobre a projeção, também é projetado o marcador, indicando o seu posicionamento no jogo.

Em termos de comparação com o que foi projetado, esta tela e suas evoluções a serem exibidas nas figuras seguintes, representam a codificação da Figura 14. Ver-se-á que apenas mudanças estéticas foram feitas em relação ao projetado, sendo as principais mudanças da Figura 24 uma imagem de cor de fundo diferente no HUD, para melhorar a visualização na projeção, e a retirada do nome do jogador e da pontuação parcial do HUD, para evitar distrações.

Uma vez que o jogador se posicione de forma que o marcador fique sobre o ponto de partida, o jogo exibe mais informações em tela, conforme apresenta a Figura 25.

Figura 25 – VesTEA: Jogo, pós-posicionamento



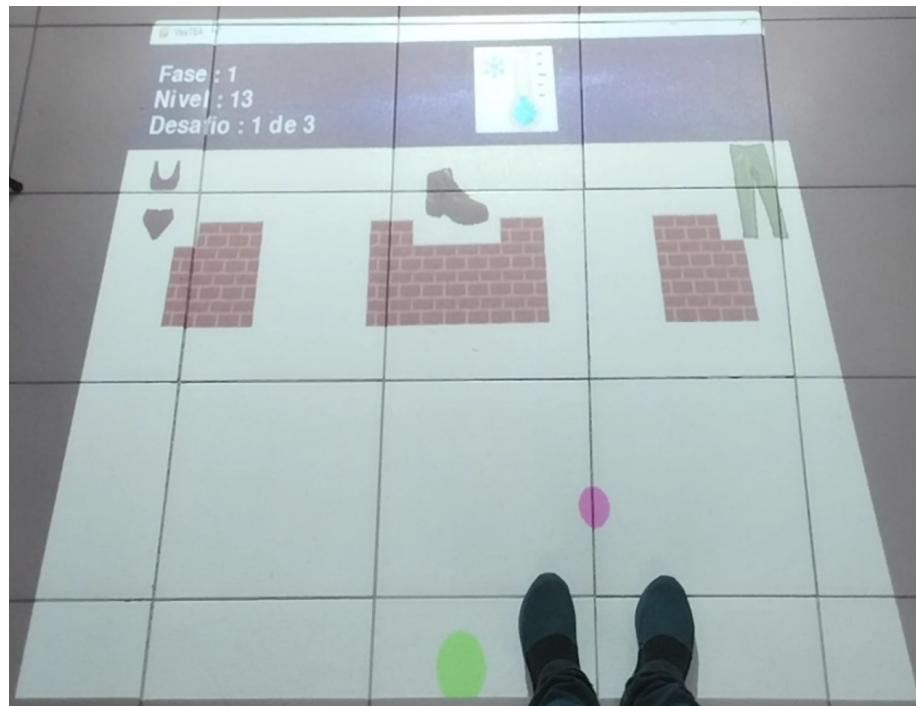
Fonte: o autor (2025).

Na Figura 25, pode-se notar que no HUD surge uma imagem de desafio, neste caso representando Supermercado. Pelo jogador estar na Fase 1, apenas uma imagem compõe o desafio, pois a quantidade de imagens que formam o desafio é equivalente ao número da Fase. Na área de jogo, são acrescentados

o labirinto (imagens de tijolos) e as vestimentas selecionadas pelo jogo, e o ponto de partida é removido por alguns segundos, para que o jogador tenha tempo de pensar antes de selecionar a vestimenta (nesse período sua movimentação não é captada). Em seguida, o ponto de partida volta à tela, e quando o jogador levar o marcador até ele, o jogo emite um sinal sonoro indicando que o desafio foi iniciado, e o jogo está “valendo”. Em relação ao projetado, retirou-se a escrita da imagem do critério do desafio e foi alterada a imagem do labirinto para uma que melhor representa uma parede.

A partir desse momento, o jogador deve se locomover levando o marcador até a vestimenta considerada ideal para atender o desafio, desviando das paredes do labirinto. O marcador pode ser visualizado com mais clareza na Figura 26, que também pode ser considerada como evidência do jogo em funcionamento.

Figura 26 – VesTEA em execução



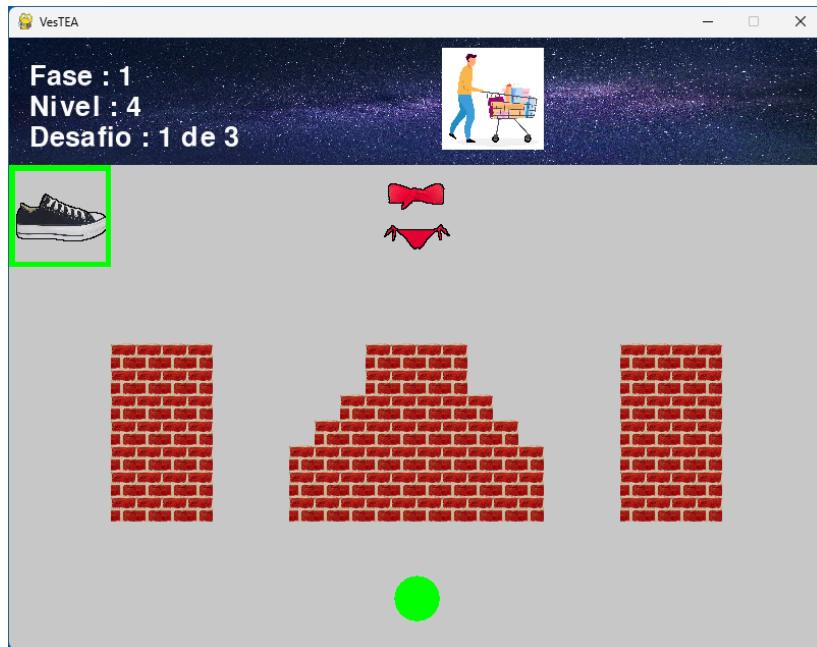
Fonte: o autor (2025).

A Figura 26 é uma foto tirada pelo jogador logo após o início da movimentação. Na sua parte inferior, pode-se ver os pés do jogador. À esquerda de seus pés, está o ponto de partida (verde), e à frente, o marcador (rosa). Em tempo real, conforme o jogador se move, a posição do marcador é recalculada

pelo jogo e sua exibição em tela é atualizada, ficando sempre à frente do centro de seus pés.

Em caso de dificuldade para o jogador definir a vestimenta correta para o desafio apresentado, o jogo possui um mecanismo de ajuda visual, apresentado na Figura 27.

Figura 27 – VesTEA: Jogo, ajuda



Fonte: o autor (2025).

Observando a imagem de vestimenta posicionada à esquerda da Figura 27, pode-se observar uma borda verde. Esse mecanismo de ajuda é acionado por um segundo, sempre que o jogador ficar sem se mover por 5 segundos, pois o jogo comprehende que o jogador teve dificuldade na tomada de decisão de qual seria a vestimenta correta para a ocasião. Este tempo pode ser alterado no arquivo de configuração do jogador. É importante apontar que ajudas relacionadas ao labirinto não foram planejadas, para evitar desvios na compreensão pelo jogador e pelo profissional de que o principal aspecto do jogo a ser trabalhado pelo jogo é a AVD de Vestir, com o labirinto sendo uma mecânica de jogo complementar.

Mesmo com a ajuda, pode acontecer do jogador ainda não se locomover por algum motivo. Nesse caso, o jogo entra em pausa, para que o profissional possa intervir. A tela de pausa é apresentada na Figura 28.

Figura 28 – VesTEA: Jogo, pausa



Fonte: o autor (2025).

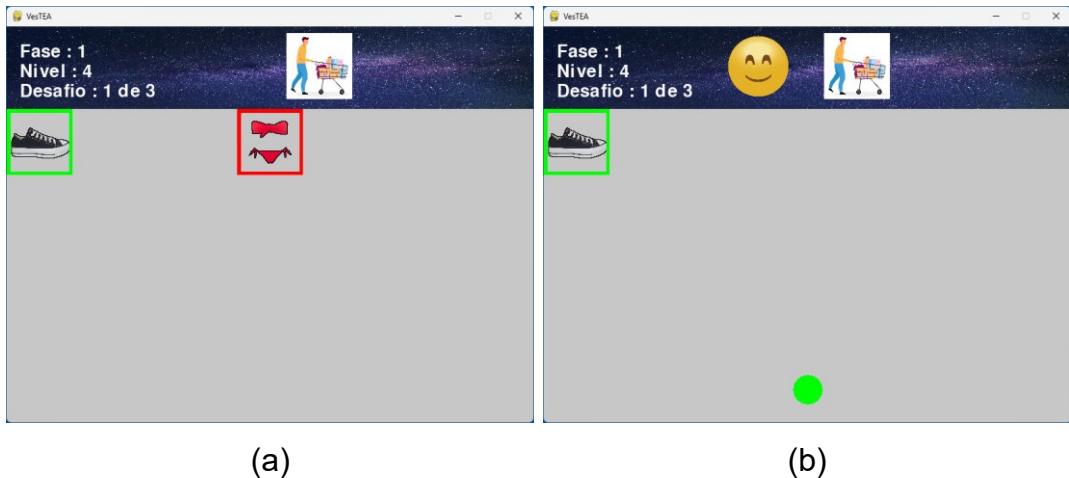
A tela de pausa se sobrepõe ao jogo, e tem como usuário final o profissional, sendo uma tela clicável, que ignora o posicionamento do jogador. Como exibe a Figura 28, a imagem do desafio se mantém em tela, o que permite ao profissional discutir com o jogador sobre o desafio caso sinta necessidade. Abaixo do desafio, apresentam-se os atalhos para, durante o jogo, alterar as configurações de cor de fundo, e ativar ou desativar som e HUD. À esquerda, quanto aos botões azuis, o botão “Jogar” volta ao estado atual do desafio, o central reinicia o desafio atual, os laterais retrocedem ou avançam um nível, e o “Sair” permite encerrar a sessão. Esta tela também pode ser acessada pelo profissional quando desejar durante os desafios, pressionando a tecla Espaço, fornecendo acesso a essas mesmas informações e botões.

Outra ação possível ao jogador é ‘colidir’ com o labirinto. Isso acontece quando o marcador do jogador sobrepõe uma parte do labirinto. Como resultado, o bloco de parede colidido irá mudar de cor para uma cor mais escura, e o jogo emitirá um sinal sonoro e contabilizará que houve uma colisão com o labirinto, o que vai posteriormente ser analisado para avaliar o desempenho do jogador. Cada bloco de parede colidido repetirá o mesmo processo, mas novas colisões com o mesmo bloco não serão consideradas.

Assim que o jogador posicionar o marcador em uma das vestimentas, o desafio é concluído. O jogo, então, verifica se a vestimenta selecionada é a

correta ou não, e aciona as ações de *feedback* de acerto ou de erro, ambas apresentadas a seguir, começando pelo *feedback* de acerto, observável na Figura 29.

Figura 29 – VesTEA: Jogo, *feedback* de acerto



Fonte: o autor (2025).

Considerando a sequência das ações do jogo, conforme é possível acompanhar na Figura 29 (a), primeiro, simultaneamente, o ponto de partida e labirinto são removidos, e são destacadas a vestimenta correta (borda verde) e a vestimenta incorreta (borda vermelha). Em seguida, na Figura 29 (b), a vestimenta incorreta é removida da tela, um som indicando o acerto é emitido, é exibido o emoji feliz no HUD, e o ponto de partida volta a aparecer. Quanto ao jogo, antes dessas ações visuais, ele contabiliza o acerto e se houve ou não ajuda para tal, e após as ações, quando o jogador move seu marcador para o ponto de partida, encerra o desafio e toma a decisão de qual será sua próxima ação.

Caso o jogador não selecione a vestimenta correta para o desafio, as ações de *feedback* de erro são acionadas. A Figura 30 apresenta esse *feedback* visualmente.

Figura 30 – VesTEA: Jogo, *feedback* de erro



Fonte: o autor (2025).

Como apresenta a Figura 30 (a), o *feedback* de erro é similar ao de acerto: começa com o ponto de partida e labirinto sendo removidos, e destaque nas vestimentas correta (borda verde) e incorreta, porém a marcação na vestimenta incorreta é incrementada, para enfatizar que a vestimenta não é a adequada para a ocasião. Em seguida, conforme a Figura 30 (b), a vestimenta incorreta é removida da tela, é exibido o emoji triste no HUD junto a um efeito sonoro indicando o erro, e posteriormente o ponto de partida é exibido novamente. Como processo do erro, antes das ações visuais, o jogo contabiliza o erro e se houve ou não ajuda, e depois destes efeitos sonoros e visuais, assim que o jogador mover seu marcador para o ponto de partida, o desafio é encerrado e o jogo realiza sua próxima ação.

As ações possíveis após um *feedback*, seja de erro ou acerto, dependem de qual dos 3 desafios do nível atual o jogador está: caso esteja nos desafios 1 ou 2, o jogo avança para o próximo desafio, reiniciando os passos descritos para um desafio. Caso esteja no terceiro desafio, o jogo apresenta a tela de conclusão de nível, apresentada na Figura 31.

Figura 31 – VesTEA: Fim de Nível



Fonte: o autor (2025).

É possível notar na Figura 31 que há informações visuais e botões de ação. Nessa tela, o jogo volta para o controle do profissional, para que decida qual será o próximo passo na sessão. Como informações, na parte superior direita, é apresentado um troféu pela conclusão de nível, e acima dele, de 1 a 3 emojis representando o resultado obtido: 1 emoji representa falha em atingir a pontuação de permanência no nível, 2 emojis indicam que a pontuação mínima foi atingida, e 3 emojis indicam que foi atingida a pontuação necessária para avanço ao próximo nível. À direita do troféu, são apresentados dados que representam o desempenho obtido no nível em detalhes: tempo de realização dos desafios, percentagem de pontuação (detalhes na seção 4.2.2.5), acertos, ajudas, omissões, colisões com o labirinto, entre outros.

Na parte inferior da tela, quatro botões de controle são exibidos: as setas para direita e esquerda iniciam, respectivamente, o nível anterior ou posterior ao recém-concluído, o botão “Jogar” define o nível de acordo com o desempenho do jogador (mesma lógica usada para a exibição dos emojis acima do troféu), e o botão “Sair” encerra a sessão e redireciona o jogador ao menu do VesTEA.

5.3 CODIFICAÇÃO

As principais considerações sobre a codificação serão destacadas nesta seção, separadas em: premissas para adequação ao código já existente do T-TEA, definições de projeto e codificações para o funcionamento adequado do VesTEA.

5.3.1 Adequação ao T-TEA

O primeiro passo para adequação ao T-TEA foi buscar sua versão mais recente com os desenvolvedores, o que foi alcançado pelo repositório no GitHub, disponível no endereço <https://github.com/projetoTTEA/TTEA>. A partir disso, foi criado outro repositório, iniciando uma versão 2.0 do T-TEA, adicionando melhorias em seu funcionamento geral bem como um novo jogo: o VesTEA.

Considerando a inclusão do VesTEA nos jogos disponíveis do T-TEA, a principal adequação foi no menu do T-TEA, adicionando a opção do VesTEA e alterando a seleção de Fases e Níveis para que quando o VesTEA fosse selecionado as Fases disponíveis fossem de 1 a 3 e os Níveis de 1 a 15, conforme o projeto do jogo. Com isso, o T-TEA estava adaptado para a inclusão do VesTEA como jogo selecionável.

5.3.2 Definições de projeto

Com a utilização do T-TEA como base, vários recursos necessários para o funcionamento do VesTEA já estavam prontos, dentre os quais se destacam: configuração da câmera para reconhecimento do jogador e da projeção, criação e carregamento do perfil para o jogador, seleção de Fase e Nível iniciais, e salvamento de dados de configuração e da sessão durante o uso do jogo.

Como referência de codificação, utilizou-se a orientação a objetos, um dos modelos mais difundidos na programação na atualidade, e que viabiliza com a criação de classes e métodos o reaproveitamento de código. Como exemplo, a Figura 32 apresenta o arquivo botão.py, que contém a classe Botao.

Figura 32 – VesTEA: botão.py

```
Source > VesTEA > botao.py > Botao
1 import pygame
2
3 #button class
4 class Botao():
5     def __init__(self, x, y, image, scale):
6         width = image.get_width()
7         height = image.get_height()
8         self.image = pygame.transform.scale(image, (int(width * scale), int(height * scale)))
9         self.rect = self.image.get_rect()
10        self.rect.topleft = (x, y)
11        self.clicked = False
```

Fonte: o autor (2025).

O arquivo botao.py, apresentado parcialmente na Figura 32, tem em sua primeira linha a importação do PyGame, o que permite que os recursos do PyGame sejam usados no restante do arquivo. A classe Botao, iniciada na linha 4, possui um método inicializador, declarado na linha 5, com 5 parâmetros: *self*, que permite que o estado atual do próprio botão seja acessível em todos os seus métodos; *x* e *y*, que indicam as distâncias do topo e da esquerda da tela, respectivamente, onde deve-se iniciar a exibição da imagem na tela; *image*, que indica o arquivo da imagem; e *scale*, que indica a escala de tamanho a ser aplicada na imagem (permitindo assim seu redimensionamento). A criação desta classe, com esse e outros diversos métodos, permitiu que todos os elementos que precisassem ter características de um botão no jogo não precisassem ser codificados um a um, simplificando o código e obtendo o mesmo resultado.

Outra definição relevante foi que o labirinto (área jogável) deveria ser formado por pequenos blocos quadrados, ou seja, com a mesma quantidade de pixels para altura e largura, para facilitar seu planejamento. Com isso, foi definido o uso de arquivos no formato CSV para a criação dos labirintos. Este formato simplificado é aceito por programa de edição de texto simplificado, como o Bloco de Notas do Windows, ou com editores de planilhas eletrônicas como Microsoft Excel e Google Sheets, viabilizando assim um processamento mais ágil pelo Python e uma melhor visualização através dos editores de planilhas. Um labirinto criado neste formato é exibido na Figura 33.

Figura 33 – VesTEA: modelo de labirinto em CSV

Fonte: o autor (2025).

Como pode-se observar na Figura 33, o labirinto é uma matriz de 19 linhas e 32 colunas, onde cada célula possui um número que identifica o que deve ser carregado pelo jogo neste espaço assim que o labirinto for carregado na tela:

- 0 representa o chão vazio;
 - 1 representa um bloco de parede do labirinto;
 - 2 representa a parte superior esquerda do ponto de partida e 22 as demais células ocupadas por ele;
 - 3 representa a vestimenta correta e 33 as demais células ocupadas por ela;
 - 4 representa a vestimenta incorreta e 44 as demais células ocupadas por ela;
 - 5 representa a terceira vestimenta (que não aparece nos Níveis de 1 a 5, é incorreta nos Níveis entre 6 e 10, e é correta nos Níveis 11 a 15) e 55 as demais células ocupadas por ela.

A Figura 25 representa como este labirinto é carregado na tela após a implementação do jogo, e permite visualizar que, por ser o Nível 4, não há uma terceira vestimenta em tela, assim as células com valor 5 e 55 no arquivo, que seriam ocupadas por esta terceira imagem, são ocupadas por um chão vazio.

Para o controle das vestimentas e definição de quais são os desafios onde ela será considerada uma escolha correta, foi definido que também um arquivo

CSV seria criado. O conteúdo de algumas vestimentas neste arquivo é apresentado na Figura 34.

Figura 34 – VesTEA: configuração das vestimentas em CSV

Roupa	Corpo	Clima	Parque	Restaurar	Praia	Mercado	Piscina	Esportes	Escola	Festa
biquini1.png	4	1	0	0	1	0	1	0	0	0
calca1.png	2	2	1	1	0	1	0	1	1	1
calca13.png	2	2	1	1	0	1	0	0	1	1
calcao1.png	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
camisa1.png	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0
camisa25.png	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0
cueca1.png	4	3	1	1	0	1	0	1	1	1
meias1.png	3	3	1	1	0	1	0	1	1	1
saia1.png	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1
tenis1.png	3	3	1	1	0	1	0	0	1	0

Fonte: o autor (2025).

Conforme apresenta a Figura 34, a primeira coluna contém o nome do arquivo da imagem, incluindo sua extensão.

- A coluna Corpo é referente à parte do corpo adequada para a vestimenta (1 para tronco, 2 para pernas, 3 para pés e 4 para roupas de baixo);
- A coluna Clima é relativa ao clima adequado para a vestimenta: 1 para calor, 2 para frio e 3 para ambos (considera-se adequado o uso de meias e tênis nos dois climas, por exemplo);
- As colunas seguintes são para cada uma das ocasiões presentes no jogo, sendo que o valor 0 considera a vestimenta inadequada para a ocasião e o valor 1 representa que a vestimenta é adequada para aquela ocasião.

Caso o profissional entenda que determinada vestimenta deve ter sua configuração alterada por não estar de acordo com sua configuração, basta encontrar a imagem que se deseja reconfigurar na pasta de imagens do jogo, abrir o arquivo, buscar pelo nome da imagem, e alterar a configuração desejada. A adição de novas vestimentas no arquivo também é simples: basta preparar a imagem, colocá-la na pasta do jogo que contém as outras imagens de vestimentas, e registrar uma linha para ela neste arquivo, configurando-a da forma que se considera adequado o uso da vestimenta nova seguindo os padrões mencionados.

Por fim, definiu-se que as imagens das vestimentas teriam o fundo transparente e uma borda preta em volta da vestimenta, para destacar seu formato e facilitar a visualização do jogador.

5.3.3 Codificação do VesTEA

Agrupando conteúdos de características similares, a codificação do jogo foi dividida em 2 partes: menus, englobando o menu inicial e suas subtelas de configuração, e a tela de final de Nível; e as telas jogáveis, considerando o tutorial e o jogo real.

5.3.3.1 Menus

Os menus são as telas para interação do profissional que acompanha o jogador e possuem apenas textos, botões e imagens, desconsiderando o posicionamento do jogador, o que simplifica sua codificação. Os textos são elementos simplificados, que precisam basicamente de definição do conteúdo, fonte, tamanho e posição. O T-TEA já possuía um arquivo para lidar com imagens que não permitem interação, não necessitando assim de desenvolvimento extra. Apesar da existência de botões no jogo KarTEA, disponível junto ao T-TEA, optou-se por não reaproveitar sua codificação e pela criação da classe Botao, apresentada anteriormente, pois no KarTEA os botões eram criados um a um. Assim, criar uma classe dedicada a esse tipo de elemento simplificou a codificação de botões. Bastou então usar como referência as telas protótipo apresentadas no PEED e fazer a codificação, definindo os elementos de cada tela e o que cada botão deveria fazer quando clicado.

5.3.3.2 Telas jogáveis

As telas jogáveis, sejam as de tutorial ou das sessões regulares, tem um visual similar para o jogador, porém funcionam de formas distintas. Nas telas de tutorial, os labirintos foram criados especialmente para cada Nível, e a

randomização dos desafios e vestimentas são simplificados. Assim, apenas o desenvolvimento relativo às telas jogáveis das partidas regulares será abordado.

Antes do início de cada Nível, considerando a Fase e Nível atuais e os desafios possíveis selecionados pelo profissional antes do início do jogo (na tela apresentada na Figura 23), o jogo sorteia o desafio. Para isso, aleatoriamente o jogo sorteia primeiro, de acordo com a Fase, o(s) critérios(s) de desafio a ser(em) apresentada(s), entre Corpo, Clima e Ocasão, exceto se estiver na Fase 3, pois nela os 3 critérios serão sempre aplicados. Em seguida, o jogo define qual o elemento de cada critério selecionado anteriormente (por exemplo, se o Clima foi selecionado na etapa anterior, ele então seleciona entre Calor e Frio qual será o Clima deste desafio).

Tendo o desafio definido, o jogo irá selecionar as vestimentas que serão exibidas. Primeiro, o jogo busca aleatoriamente no arquivo de configuração das imagens uma imagem que atenda aos critérios selecionados na etapa anterior para colocar como a opção correta, filtrando de todas as imagens as que se aplicam aos critérios e selecionando uma delas de forma randômica. Em seguida, busca no arquivo as imagens que não atendem a pelo menos um dos critérios do desafio, seleciona uma delas de forma randômica, e a coloca como a vestimenta incorreta. Por fim, caso esteja em um Nível entre 6 e 15, o jogo deve exibir uma terceira vestimenta. Se for o caso, uma vestimenta é selecionada aleatoriamente conforme o desafio, sendo ela uma vestimenta incorreta entre os Níveis 6 e 10 e uma correta entre o 11 e o 15. Ainda, o jogo tem algumas configurações para casos específicos, como a de não permitir a seleção de uma vestimenta que sirva para ambos os Climas (calor e frio) se for sorteado como desafio qualquer Clima, afinal isso permitiria que o jogo apresentasse duas vestimentas corretas.

Em seguida, é feito o sorteio do labirinto, considerando apenas o Nível atual. Há 5 dificuldades de labirinto, apresentadas no Quadro 12, e cada dificuldade possui pelo menos 6 variações de labirinto, especialmente quanto ao posicionamento das paredes e das vestimentas corretas/incorrectas. O jogo seleciona aleatoriamente uma das variações para a dificuldade do nível atual, e prepara a tela para sua exibição, considerando as posições das imagens no arquivo do labirinto (apresentado na Figura 33).

Outro aspecto relevante durante o jogo é o reconhecimento do posicionamento do jogador em relação ao labirinto durante a partida. O T-TEA já possui a codificação que reconhece o posicionamento do meio dos pés do jogador. Porém, pela dinâmica do labirinto, ficou definido nas reuniões do PEED que seria projetado para o jogador um ponto mais à frente do meio dos seus pés, para evitar que a possibilidade de pisar nas paredes do labirinto fosse um dificultador do uso do jogo. Assim, o jogo projeta o marcador de posicionamento cerca de 60 pixels à frente de onde o posicionamento dos pés do jogador foi identificado, para que o jogador leve esse marcador pelo labirinto até seu alvo. Essa distância varia conforme o tamanho da projeção, mas mostrou-se suficiente mesmo em projeções menores (cerca de 1,5 metros de altura e largura) para que o jogador não ficasse com a cabeça muito inclinada para baixo. Ainda, para identificar se o jogador “colidiu” este marcador em uma parede ou o posicionou em uma vestimenta ou no ponto inicial, o jogo processa em tempo real o posicionamento deste marcador em relação à matriz do labirinto e identifica o número contido no local da matriz (conforme Figura 33). Caso o valor não seja 0 (chão livre), o jogo dispara a ação relacionada ao valor identificado de acordo com o momento atual da *gameplay* (ver 5.2.2).

Três outros arquivos também são alimentados para cada jogador, durante a sessão de uso do jogo. O arquivo de configuração armazena dados de configuração (como a cor do marcador) e da Fase e Níveis atuais, sendo o mais geral de todos. O arquivo de sessão armazena dados de cada sessão assim que ela é concluída, informando o tempo de duração, última Fase e Nível jogados, e dados de desempenho da sessão, como acertos, erros, ajudas, colisões, entre outros. Já o arquivo detalhado é a maior fonte de informações de como foi uma sessão, sendo atualizado praticamente a cada acontecimento, seja ele uma ação do jogo, do jogador, ou do profissional. Os dados que devem ser salvos foram definidos no projeto, e podem ser vistos no Apêndice D (Slide 99).

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Sobre o desenvolvimento do jogo, quanto ao levantamento apresentado no Quadro 11, dos 13 requisitos necessários ou desejáveis, apenas 2 não foram

realizados completamente: o de “Criar interfaces para configurações de roupas e PECS” (imagens usadas para os desafios) e o de “Usar também fotos das roupas das próprias crianças que jogarão o jogo (isoladas/separadas)”, pois precisam de configurações técnicas não triviais, porém podem ser desenvolvidos posteriormente. O Quadro 17 apresenta como cada requisito foi atendido.

Quadro 17 – Atendimento aos requisitos

Tipo	Requisitos	Como foi alcançado
Requisitos Necessários	1 - Utilizar os recursos e características do T-TEA (<i>hardware</i> e telas iniciais)	Com o uso das codificações existentes do T-TEA
	2 - Dupla tarefa (motora e cognitiva)	Labirinto (motor) e seleção da vestimenta (cognitivo)
	3 - Desenvolver habilidades para a Atividade de Vida Diária (AVD) de Vestir	Pelo desafio da seleção da vestimenta
	4 - Trabalhar com imagens reais das vestimentas	Inclusão de imagens sem restrições de uso disponíveis na internet
	5 - Ser configurável visando personalização	Configurações para o profissional e para o jogador
	6 - Uso sob supervisão (psicólogo, terapeuta ocupacional, pedagogo, educador físico, fisioterapeuta)	Jogo voltado ao acompanhamento profissional
	7 - Público-Alvo: Crianças de 6 a 10 anos, não necessariamente alfabetizadas e TEA nível de suporte 1 ou 2	O jogo não possui recursos para o jogador que exigem alfabetização, e não tem restrições para os níveis de suporte 1 e 2 do TEA
Requisitos Desejáveis	1 - Oferecer recursos de ajuda	Ajuda após tempo sem movimento e pausa que mostra os critérios do desafio em omissão
	2 - Utilizar o PECS (<i>Picture Exchange Communication System</i>) - Pictogramas	Desafios e emojis de <i>feedback</i>
	3 - Estimular a flexibilidade cognitiva	Dificuldade incremental (Caminhos diferentes de labirinto e até 2 vestimentas corretas para selecionar)
	4 - Gerar dados que ajudem o profissional	Arquivos de resumo e detalhes da sessão
	5 - Usar também fotos das roupas das próprias crianças que jogarão o jogo (isoladas/separadas)	Não atingido diretamente (é possível, mas requer manipulação complexa dos arquivos)
	6 - Criar interfaces para configurações de roupas e PECS	Não atingido (interface não desenvolvida)
Preocupações	1 - Não exigir conhecimentos prévios para uso	Manuais de instalação e uso, e modo Tutorial
	2 - Não apresentar objetos que piscam ou aparecem repentinamente (gatilho)	Imagens fixas por mais tempo em tela
	3 - Espaço e chão adequados e seguros	Não relacionado diretamente ao jogo, e sim ao ambiente onde o jogo for usado
	4 - Não caracterizar o jogo como Treino de AVD	O jogo precisa de acompanhamento profissional e não treina o jogador

Fonte: o autor (2025).

Ainda, é importante considerar que houve necessidade de ajustes não diretamente relacionados à codificação do jogo, percebidos nas demonstrações práticas do jogo:

- A configuração de algumas roupas estava causando erros no jogo quando o jogo seleciona as roupas do desafio, o que foi corrigido;
- Algumas PECS de desafio e roupas não ficavam nítidas na projeção, sendo assim alteradas ou excluídas do projeto.

Por fim, sobre os dados exibidos no HUD para a profissional (Fase, Nível e Desafio atuais), entendendo-se que pode ser considerado um elemento distrator para o jogador, foram tomadas decisões após o PEED. Primeiro, foi feita a retirada do nome do jogador e da pontuação. Em seguida, houve uma análise para tentar criar uma tela específica para a profissional com esse e mais dados, mas não houve sucesso por dificuldades técnicas. Por isso, optou-se por criar uma configuração que permita desativar essas informações do HUD.

6 AVALIAÇÃO

O VesTEA foi avaliado de duas formas distintas:

- Avaliação pelos UFEs: somente com profissionais, onde utilizou-se o SEU-Qv2, por ser rápido de fazer, específico para *exergame*, e por usar visão empática;
- Avaliação com UFAs: aplicação do jogo por profissional em sessões de atendimento a crianças TEA, onde junto à profissional foi definido avaliar o controle inibitório.

A escolha por se avaliar o controle inibitório teve as seguintes razões:

- Relação com as 2 principais mecânicas do jogo (a de escolha de vestimentas, pois as múltiplas opções podem gerar impulsividade, causando a escolha de qualquer uma delas sem considerar o desafio apresentado; e com a movimentação pelo labirinto, que precisa ser feita em momentos certos e de forma cuidadosa);
- O formato curto dessa avaliação (devido ao tempo curto para a coleta de dados);
- O caráter experimental dessa aplicação do VesTEA (que visava servir como a primeira experimentação em clínica do uso do jogo), e;
- Aproveitar de forma otimizada os conhecimentos da profissional envolvida, através de uma das suas especialidades clínicas.

Os procedimentos avaliativos foram aprovados no Comitê de Ética, parecer nº 6.852.924 do projeto de pesquisa CAEE 78814724.2.0000.0188. Os resultados das avaliações serão apresentados e discutidos a seguir.

6.1 AVALIAÇÃO POR UFES

Após o desenvolvimento da primeira versão do jogo, 10 profissionais foram convidados para participar do primeiro processo de avaliação. Os profissionais foram selecionados por sua participação em projetos similares na região de Joinville-SC, e também pela participação nas reuniões de projeto do jogo. Cada avaliação foi realizada individualmente, e o processo de avaliação consistiu em 3 momentos:

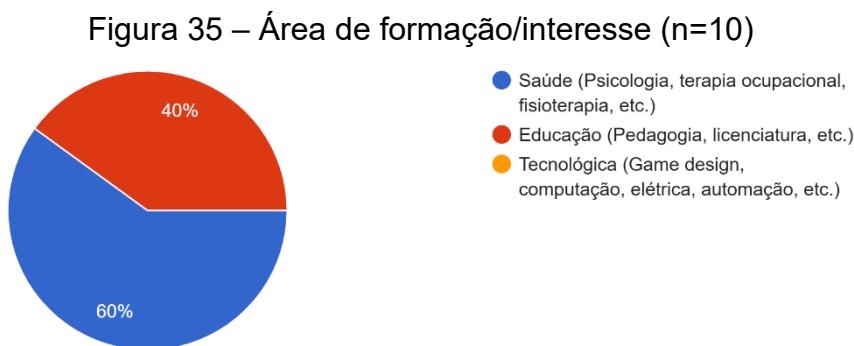
- Uma conversa apoiada por uma apresentação de *slides* abordando a origem da ideia e o funcionamento do jogo;
- Uma sessão demonstrativa do jogo, permitindo ao profissional conhecê-lo na prática;

- O aceite ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a aplicação do *Serious Exergames Utility - Questionnaire* (SEU-Qv2).

A versão do SEU-Q preenchida pelos avaliadores, juntamente ao TCLE, pode ser consultada no Apêndice E. As respostas foram coletadas de forma anônima, visando promover maior sinceridade dos avaliadores. A seguir, serão apresentadas as questões, suas respostas, e considerações sobre o que foi observado, divididas por afinidade entre 4 temas: demográficas, visão empática ao público TEA, visão empática aos profissionais e questões discursivas.

6.1.1 Respondentes

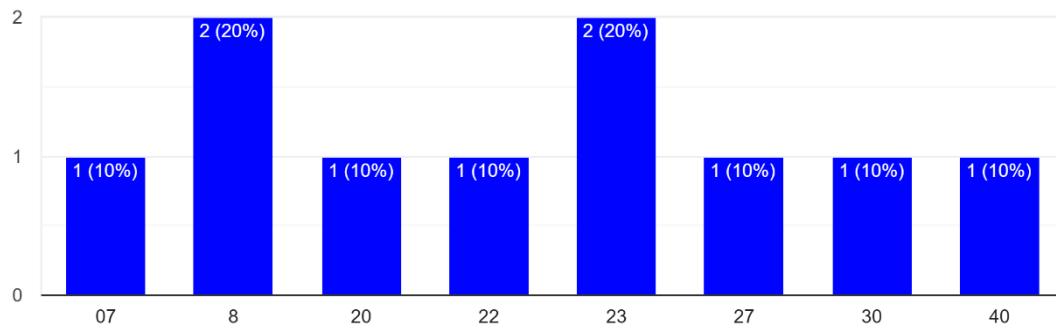
Das 10 questões demográficas, com o objetivo de analisar o perfil dos respondentes, a primeira abordava a área de formação e/ou interesse principal do profissional, e suas respostas são abordadas na Figura 35.



Fonte: o autor (2025).

Como pode ser visto na Figura 35, a maioria trabalhava na área da saúde. A pergunta seguinte abordava a formação específica dos profissionais. A área de Psicologia foi citada por 4 respondentes, a de (Psico)Pedagogia teve 4 citações, e houve 1 referência para Fisioterapia e 1 para Educação Física. Apesar de não ter sido comentado, sabe-se que há também especialistas na área de Terapia Ocupacional entre os participantes. A pergunta 3 questionava sobre a experiência na área de formação do respondente, e sua resposta pode ser vista na Figura 36.

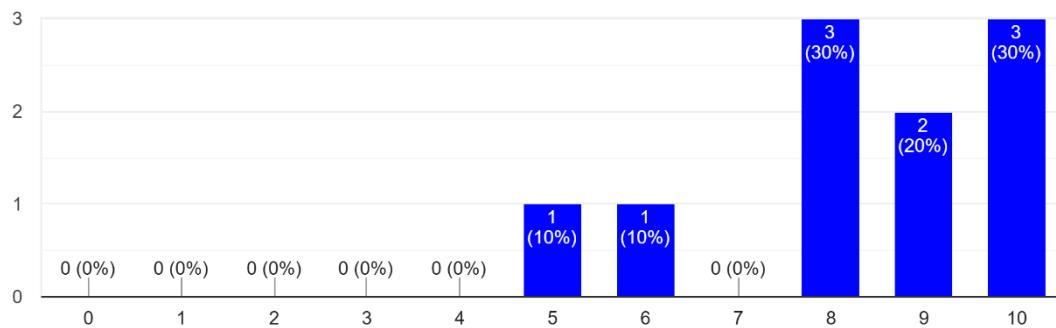
Figura 36 – Experiência na área de formação



Fonte: o autor (2025).

Os respondentes possuíam, no momento da aplicação, média de 20,8 anos e desvio padrão de 10,1. A questão seguinte, apresentada na Figura 37, solicitava que o respondente informasse, em uma escala de 0 a 10 (valores inteiros), seu nível de conhecimento sobre o TEA.

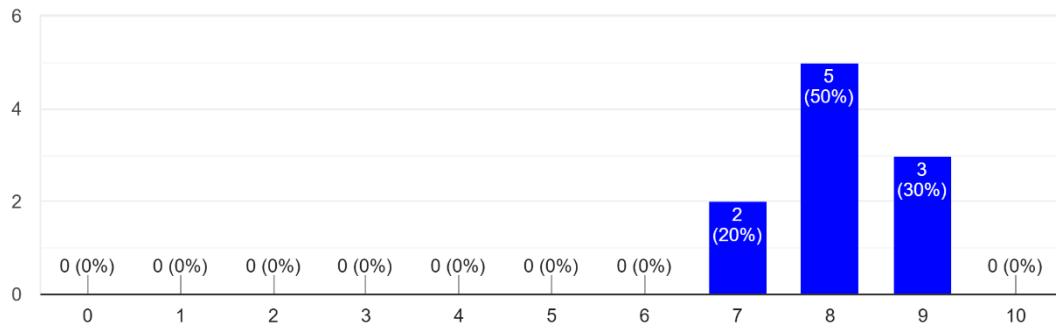
Figura 37 – Conhecimento sobre TEA



Fonte: o autor (2025).

Dos 10 respondentes, nenhum julgou ter conhecimento abaixo de 5 na escala, com média de 8,3 e desvio padrão de 1,6. A questão 5 usou a mesma escala da anterior para avaliar o conhecimento dos respondentes sobre as AVDs, e seu resultado é apresentado na Figura 38.

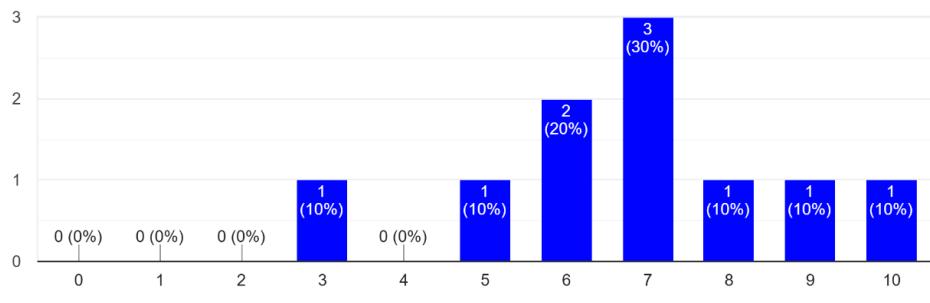
Figura 38 – Conhecimento sobre AVDs



Fonte: o autor (2025).

Conforme as respostas apresentadas na Figura 38, os respondentes julgaram ter um nível de conhecimento sobre AVDs com média de 8,1 e desvio padrão de 0,7. Ainda sob a mesma escala, a questão 6 aborda o conhecimento dos respondentes sobre Jogos Sérios, e tem suas respostas compiladas na Figura 39.

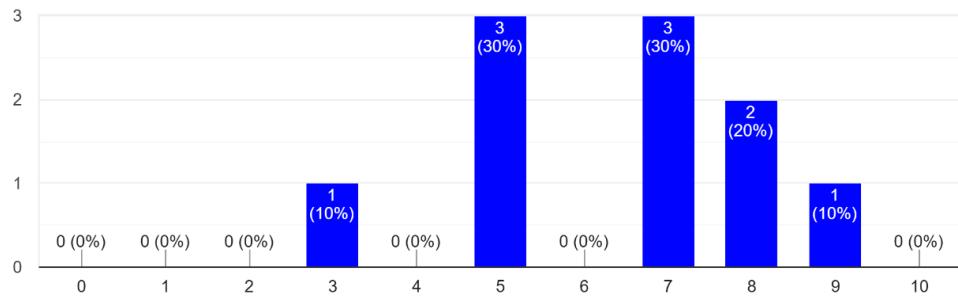
Figura 39 – Conhecimento sobre Jogos Sérios



Fonte: o autor (2025).

Nesse quesito, a média ficou em 6,8, abaixo das anteriores, e desvio padrão de 1,8. A questão seguinte é a última das demográficas a usar esta escala, com o objetivo de identificar como os respondentes observam seu conhecimento sobre Jogos Digitais, e suas respostas estão na Figura 40.

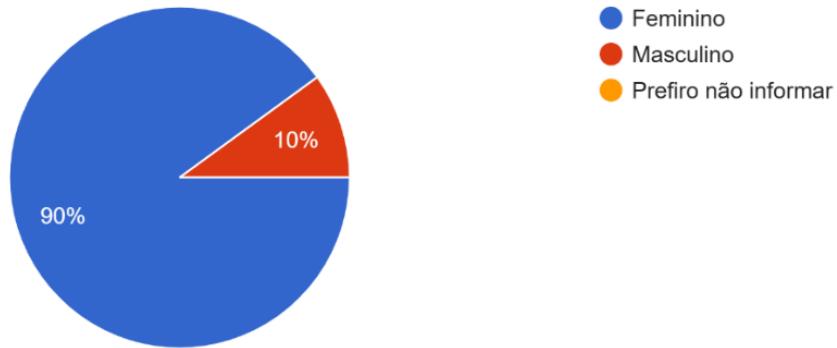
Figura 40 – Conhecimento sobre Jogos Digitais



Fonte: o autor (2025).

O nível de conhecimento sobre Jogos Digitais declarado obteve a média de 6,4 e desvio padrão de 1,7. A questão 8, apresentada na Figura 41, tem o intuito de identificar o sexo dos respondentes.

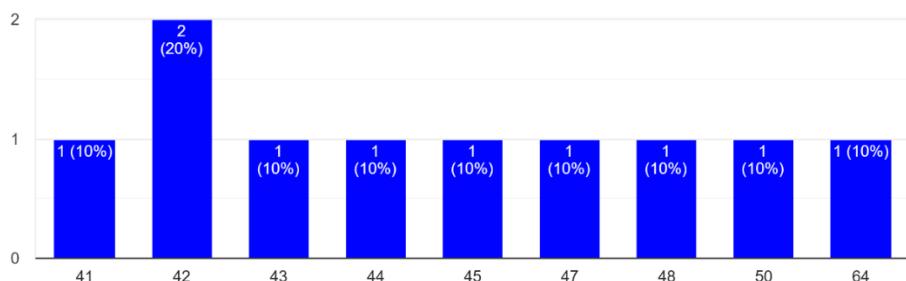
Figura 41 – Sexo dos respondentes (n=10)



Fonte: o autor (2025).

A ampla maioria dos respondentes foi do sexo feminino. Em seguida, questionou-se a idade dos respondentes, e a Figura 42 apresenta esses dados.

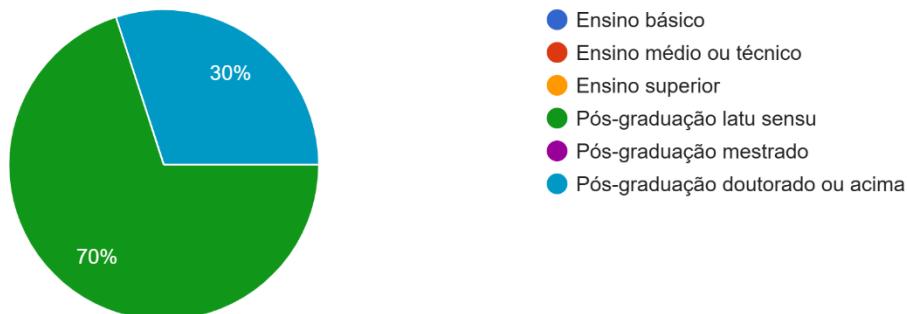
Figura 42 – Idade dos respondentes



Fonte: o autor (2025).

A idade dos respondentes no momento da avaliação era entre 41 e 64 anos, com média de 46,6 anos e desvio padrão de 6,4. A última questão demográfica, sobre o nível da escolaridade dos profissionais, é apresentada na Figura 43.

Figura 43 – Escolaridade dos respondentes (n=10)

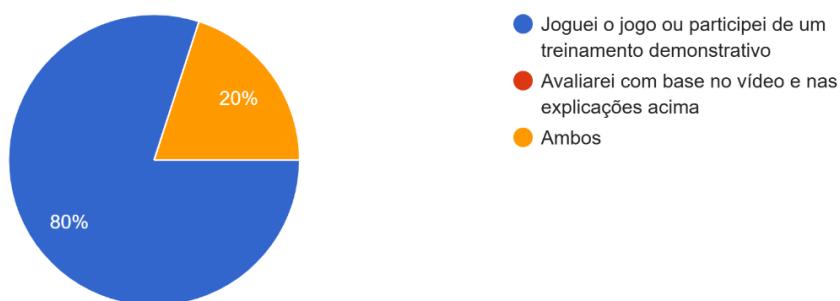


Fonte: o autor (2025).

Como apresenta a Figura 43, das 6 respostas possíveis, apenas 2 foram respondidas, apontando que todos possuíam pelo menos pós-graduação.

Após as questões demográficas, o questionário apresentou uma breve explicação sobre o jogo, 4 vídeos demonstrativos⁷ e, em uma nova questão, solicitou aos respondentes que informassem qual seria seu embasamento para a avaliação do jogo, ou seja, como eles conheceram o jogo para responder as questões. As respostas obtidas estão na Figura 44.

Figura 44 – Embasamento para a avaliação (n=10)



Fonte: o autor (2025).

⁷ Links dos quatro vídeos:
http://youtube.com/watch?v=mL_HcT2sIMk;
<http://youtube.com/watch?v=LjDKI4FijLI>

<http://youtube.com/watch?v=NZrVULhPsEw>;
<http://youtube.com/watch?v=7QOizKnn5kw>;

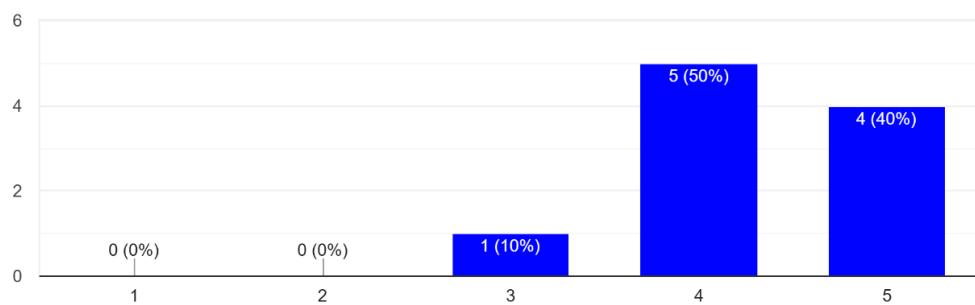
O gráfico da Figura 44 permite observar que a ampla maioria se baseou apenas no treinamento realizado antes da avaliação.

6.1.2 Visão empática

A segunda seção do questionário avaliou aspectos do VesTEA na visão empática dos profissionais em relação aos jogadores com TEA (pela dificuldade dos mesmos em responder ao questionário, como indicado na avaliação pelo instrumento POP).

A primeira destas afirmações quis compreender se os profissionais entendiam que a pessoa com TEA entenderia facilmente os desafios propostos pelo jogo, e suas respostas são apresentadas na Figura 45.

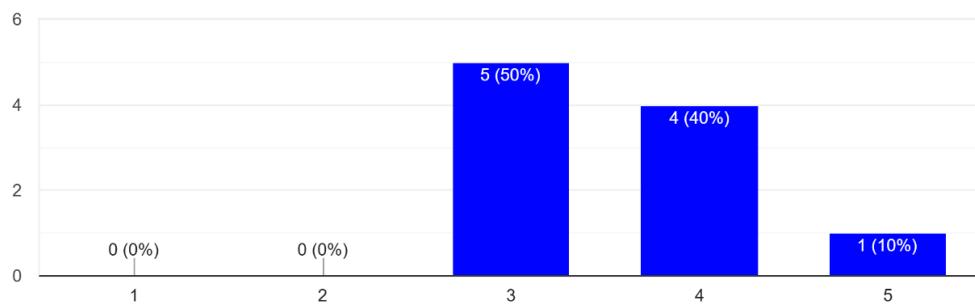
Figura 45 – Visão empática: compreensão dos desafios



Fonte: o autor (2025).

Em seguida, questionou-se se o jogador com TEA realizaria com facilidade os desafios propostos pelo jogo. A Figura 46 mostra as respostas.

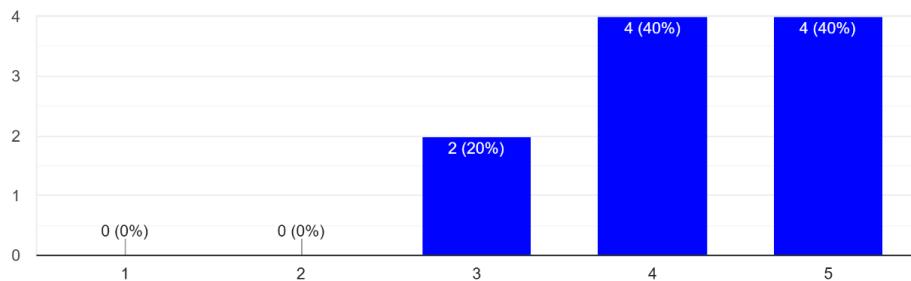
Figura 46 – Visão empática: facilidade de realizar os desafios



Fonte: o autor (2025).

Na próxima afirmação, cujas respostas podem ser vistas na Figura 47, o interesse era em saber se haveria facilidade do jogador na interação com a projeção no chão.

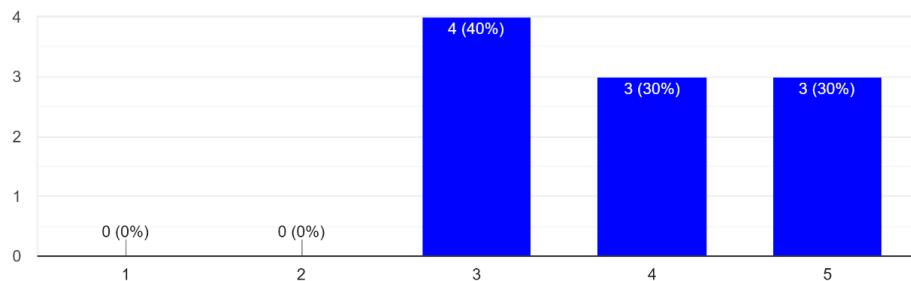
Figura 47 – Visão empática: facilidade de interação do jogador



Fonte: o autor (2025).

A Figura 48 apresenta as respostas à quarta afirmação, que visava identificar se os profissionais entendiam que os efeitos sonoros seriam úteis ao jogador.

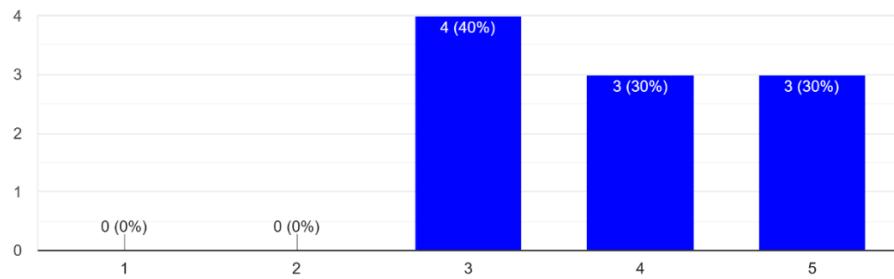
Figura 48 – Visão empática: efeitos sonoros



Fonte: o autor (2025).

Na sequência, questionou-se se a estética do jogo seria do interesse dos jogadores TEA, e suas respostas podem ser observadas na Figura 49.

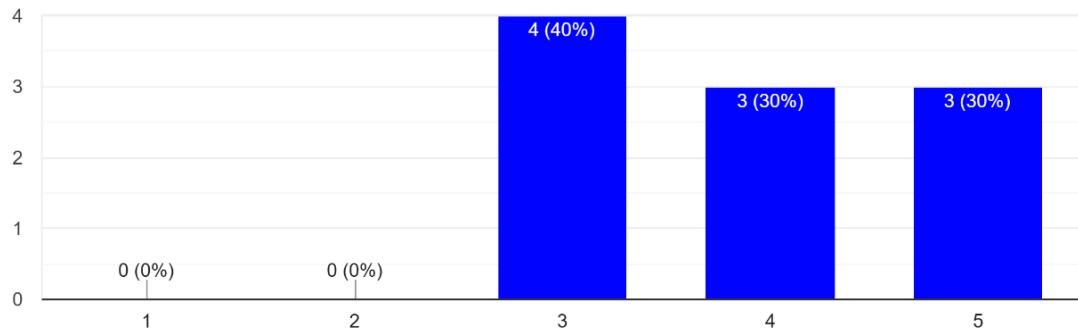
Figura 49 – Visão empática: estética do jogo



Fonte: o autor (2025).

A percepção dos jogadores sobre os objetos e suas ações no jogo foi tema da afirmação 6, que pode ser compreendida na Figura 50.

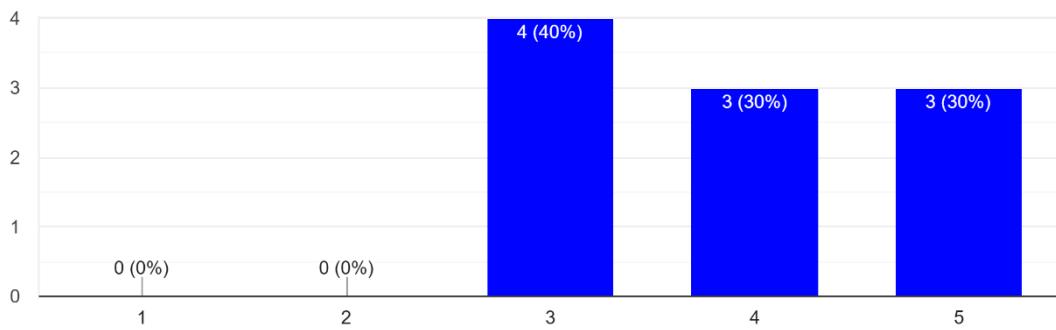
Figura 50 – Visão empática: percepção dos objetos do jogo



Fonte: o autor (2025).

A afirmação 7 objetivou entender se, na visão do profissional, a pessoa com TEA entenderia o benefício trazido pelo jogo de desenvolver as habilidades da AVD de Vestir. A Figura 51 aborda a afirmação e suas respostas.

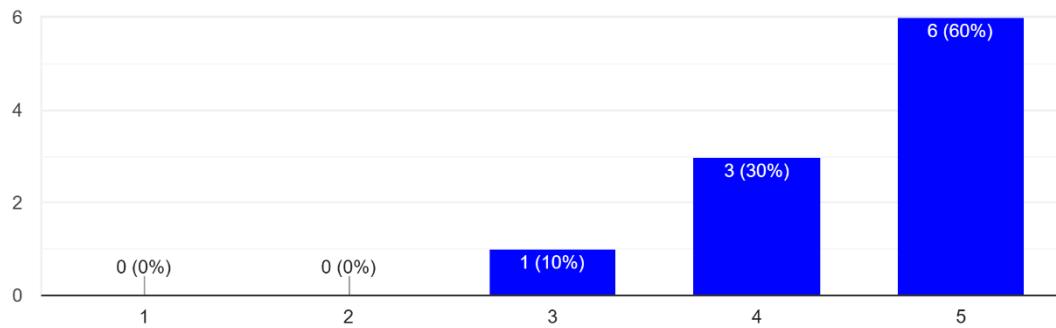
Figura 51 – Visão empática: compreensão do benefício do jogo



Fonte: o autor (2025).

A penúltima afirmação a ser respondida com visão empática pelo profissional, cujas respostas são apresentadas na Figura 52, visava saber se o jogo traria interesse pelo jogador na terapia.

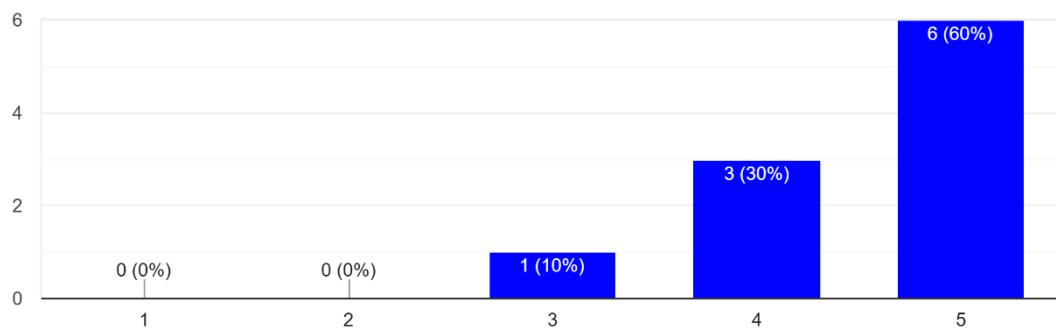
Figura 52 – Visão empática: interesse do jogador



Fonte: o autor (2025).

A diversão e o engajamento trazidos pelo jogo foram tema da afirmação final, com suas respostas sendo apresentadas na Figura 53.

Figura 53 – Visão empática: diversão e engajamento



Fonte: o autor (2025).

Para permitir uma visão geral considerando a visão empática dos profissionais, a Tabela 3 exibe média, moda e desvio padrão (DP) por questão, e a média geral de cada grupo. Os melhores valores de média e DP são destacados em verde, e os piores aparecem em vermelho.

Tabela 3 - Resultados do SEU-Qv2 na visão empática aos jogadores

			Média	Moda	DP
Interação	01) Entender desafios	4,30	4	0,64	
	02) Realizar os desafios	3,60	3	0,66	
	03) Utilizar com facilidade	4,20	4 e 5	0,75	
		Geral Interação	4,03	4	0,68
Feedback	04) Efeitos sonoros	3,90	3	0,83	
	05) Gostar do cenário	3,90	3	0,83	
	06) Perceber os objetos e suas ações	3,90	3	0,83	
		Geral Feedback	3,90	3	0,83
Motivação	07) Benefício ao objetivo	3,90	3	0,83	
	08) Interesse	4,50	5	0,67	
	09) Diversão/engajamento	4,50	5	0,67	
		Geral Motivação	4,30	5	0,72
		MÉDIA GERAL	4,08	5	0,75

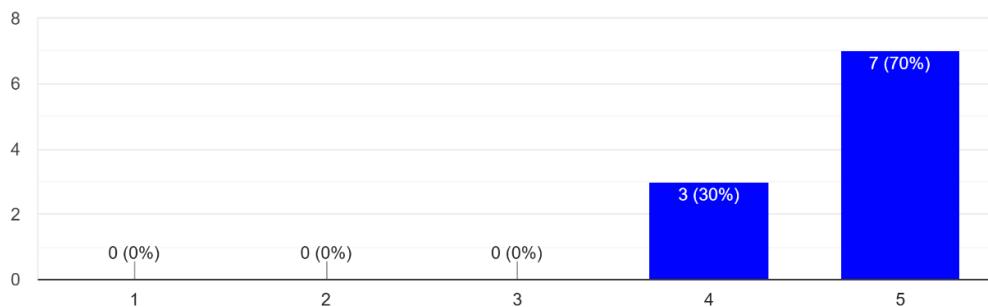
Fonte: o autor (2025).

6.1.3 Visão profissional

Na parte seguinte do questionário, a visão dos profissionais é abordada, onde o respondente deve avaliar características do jogo VesTEA sendo empático aos profissionais que vão utilizá-lo como ferramenta.

A primeira afirmação aborda se os profissionais perceberão a utilidade do jogo na sua atuação com o público TEA, e tem suas respostas apresentadas na Figura 54.

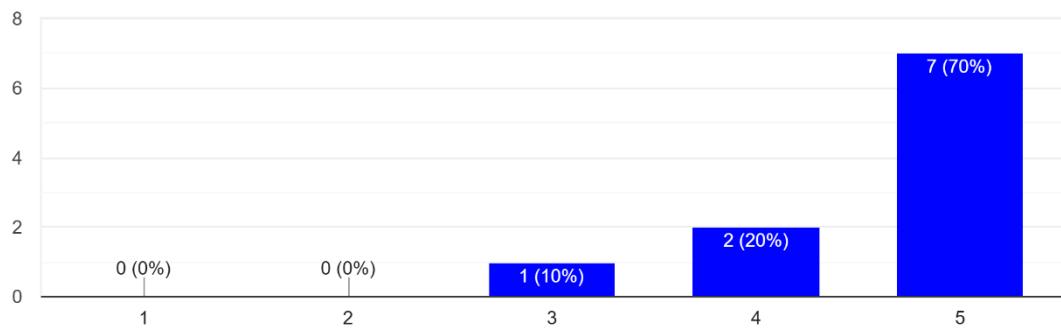
Figura 54 – Utilidade do jogo



Fonte: o autor (2025).

A afirmação seguinte é relacionada a percepção da utilidade dos dados providos pelo jogo para o profissional. A Figura 55 exibe as respostas obtidas.

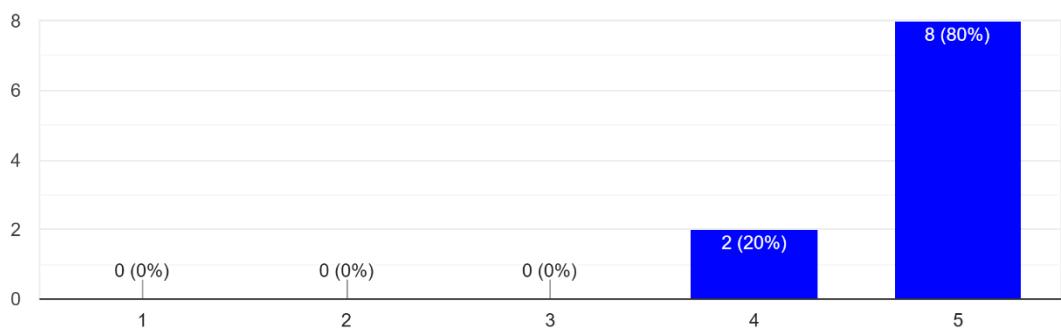
Figura 55 – Utilidade dos dados provados



Fonte: o autor (2025).

Em seguida, o tema foi a percepção da utilidade dos diversos controles disponibilizados pelo jogo para os profissionais, e a Figura 56 mostra as opiniões dos profissionais sobre o tema.

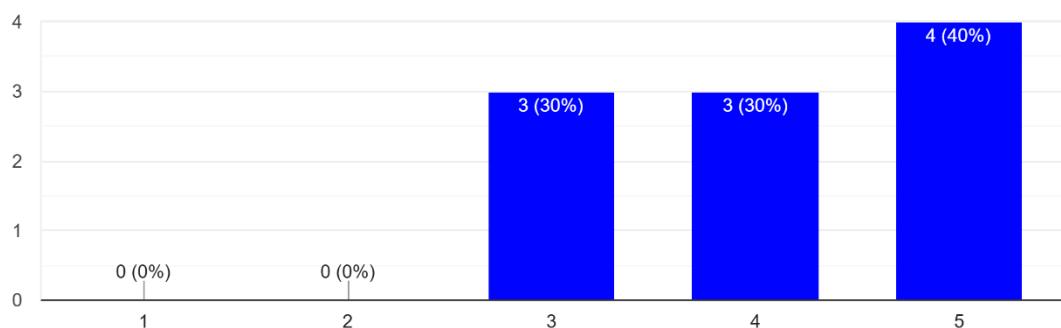
Figura 56 – Percepção da utilidade dos controles



Fonte: o autor (2025).

A quarta afirmação aborda a opinião dos respondentes sobre a aceitação pelo público TEA, e suas respostas são exibidas na Figura 57.

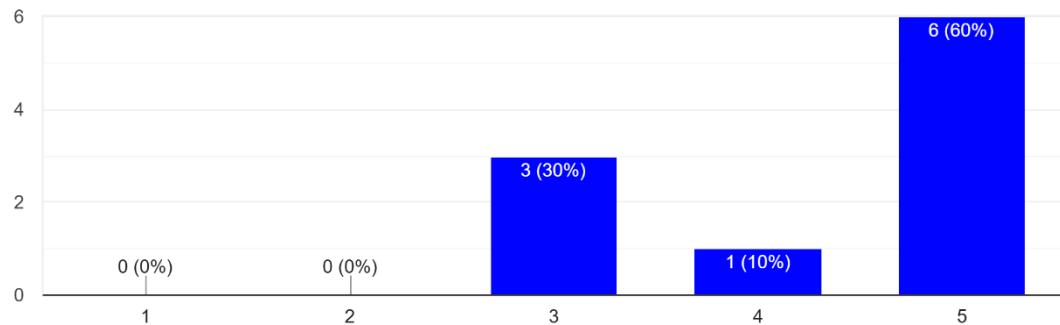
Figura 57 – Aceitação das pessoas com TEA



Fonte: o autor (2025).

Outro tópico abordado nas afirmações é a facilidade do profissional adaptar suas práticas visando inserir o uso do jogo nelas, e os respondentes têm sua opinião representada na Figura 58.

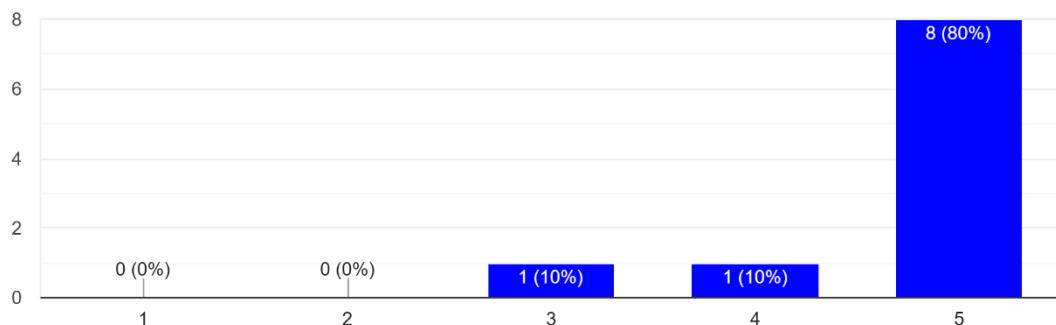
Figura 58 – Adaptação de práticas para a inserção do jogo



Fonte: o autor (2025).

A segurança do jogo na visão do profissional é o alvo da afirmação 6. As respostas dos envolvidos pode ser compreendida na Figura 59.

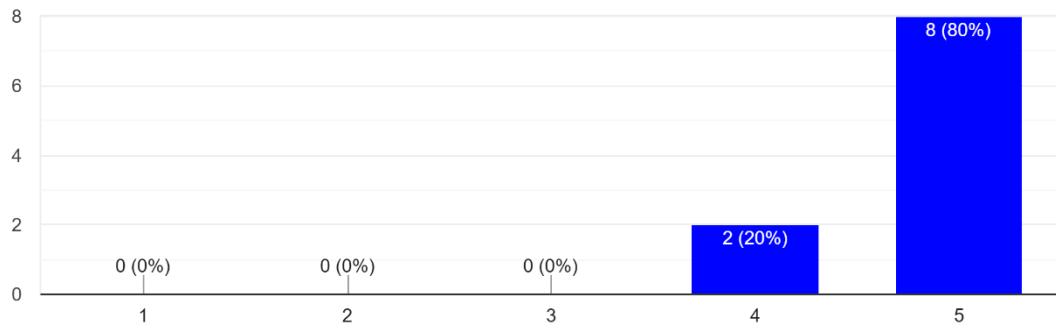
Figura 59 – Segurança do jogo



Fonte: o autor (2025).

O objetivo sério do jogo é a temática da afirmação 7, e as respostas são apresentadas na Figura 60.

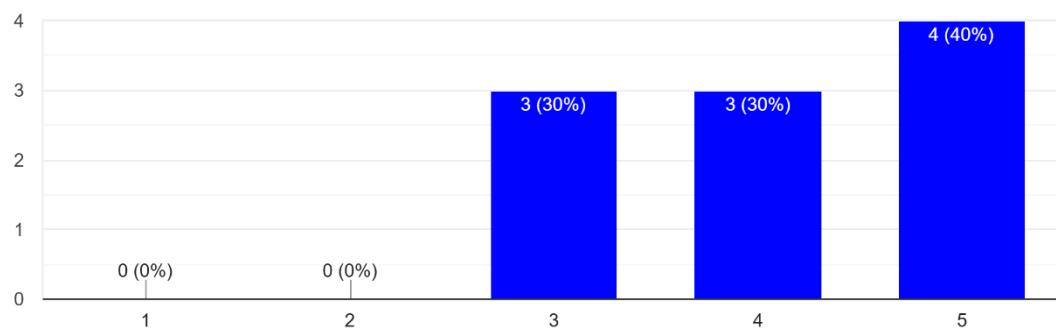
Figura 60 – Identificação do objetivo sério



Fonte: o autor (2025).

As respostas da penúltima afirmação, que indica a facilidade em adotar o jogo no cotidiano, são objeto da Figura 61.

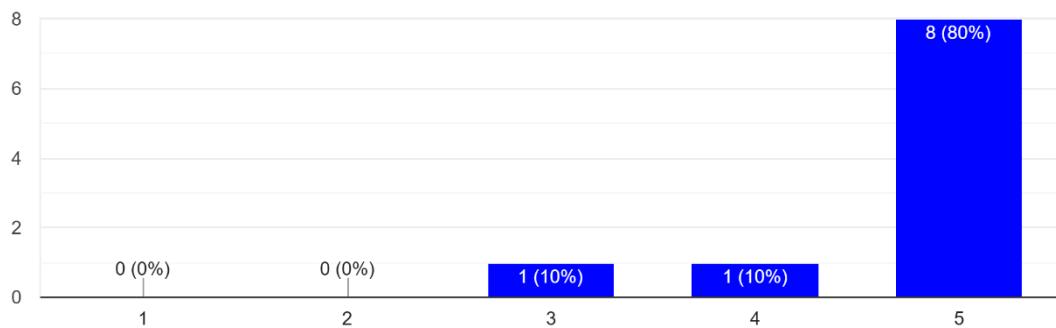
Figura 61 – Adoção do jogo no cotidiano



Fonte: o autor (2025).

A última afirmação da categoria, com a opinião dos profissionais apresentada na Figura 62, é a de que os profissionais vão perceber claramente os benefícios do jogo nas suas atividades profissionais.

Figura 62 – Benefícios do uso do jogo



Fonte: o autor (2025).

Uma visão geral sobre a visão do uso pelo profissional é apresentada na Tabela 4, com destaque similar à Tabela 3.

Tabela 4 – Análise dos resultados do SEU-Qv2 na visão dos profissionais

		Média	Moda	DP
Terapêutica	01) Utilidade do jogo	4,70	5	0,46
	02) Utilidade dos dados	4,60	5	0,66
	03) Utilidade dos controles	4,80	5	0,40
	Geral Terapêutica	4,70	5	0,51
Aceitação	04) Dos jogadores (autistas)	4,10	5	0,83
	05) No ambiente profissional	4,30	5	0,90
	06) Segurança	4,70	5	0,64
	Geral Aceitação	4,37	5	0,79
Motivação	07) Objetivo claro	4,80	5	0,40
	08) Para adoção do jogo	4,10	5	0,83
	09) Perceber benefícios	4,70	5	0,64
	Geral Motivação	4,53	5	0,62
MÉDIA GERAL		4,08	4,53	5

Fonte: o autor (2025).

6.1.4 Questões discursivas

Fizeram parte do questionário 3 questões discursivas. As respostas foram categorizadas em um processo baseado na Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (2016), e cada agrupamento com mais de uma ocorrência será destacado nos quadros com as respostas dos profissionais com diferentes cores.

A primeira questão solicitava aos respondentes quais as principais vantagens ou benefícios do jogo para alcançar o objetivo proposto, e as respostas obtidas são apresentadas no Quadro 18.

Quadro 18 – Principais vantagens ou benefícios do uso do jogo

(continua)

Conhecer primeiramente estações do ano (verão e inverno- quente e frio), uso adequado da roupa para cada situação e estação.
Interação diferenciada às tradicionais formas de avaliação e tratamento.
Jogos virtuais e visuais produzem alto engajamento da pessoa com TEA, o fato de associar o mover-se produz maior percepção sobre si e sobre a tarefa. A facilidade de compreensão e execução, a projeção no chão são atrativos e beneficiam a atenção da criança com TEA, diminuindo a atenção compartilhada e focando melhor na tarefa.
O referido jogo apresenta uma sistematização para Funções executivas muito bem delineada envolvendo um constructo de corpo, movimento e cognição .

Fonte: o autor (2025).

Quadro 18 – Principais vantagens ou benefícios do uso do jogo
(conclusão)

Demonstrar de forma diferente o uso das roupas , trazer conhecimento dos diferentes tipos de temperatura ao escolher sua vestimenta, reconhecer o tipo de vestimenta propícia para cada local.
Trabalha com a lateralidade e noção do que é necessário usar em dias com climas diferentes.
O trabalho em relação a coordenação motora , memória, lateralidade , estimulação, planejamento , protagonismo
Interação , possibilidades em ligar ou desligar o som , possibilidade de selecionar os níveis de dificuldades, entre outros.
As fases e as interação são fundamentais para o interesse do usuário. Oferece ajuda. As cores em geral são agradáveis. A possibilidade de personalizar .
1 - Tem o componente "gamificação", que aumenta a motivação; 2 - é dinâmico e colorido 3 - é jogado com movimento

Fonte: o autor (2025).

Analizando as respostas do Quadro 18, temos como constructos de destaque: Aspectos motores (roxo) aparecendo 9 vezes; Aspectos cognitivos (azul) mencionados 6 vezes; Configuração e personalização (vermelho) aparecendo 4 vezes; Vestimentas (laranja) com 3 aparições; e Funções executivas (verde) destacados 2 vezes.

No Quadro 19, seguem as respostas para a questão “Cite as principais desvantagens ou limitações do jogo para alcançar o objetivo sério proposto”.

Quadro 19 – Principais desvantagens ou limitações do uso do jogo
(continua)

Teria que jogar com algumas crianças público alvo da educação especial e listar as limitações. Até o momento não percebi .
Adesão de profissionais mais conservadores e maior divulgação e treinamento para outros profissionais de diversas áreas.
A falta de conhecimento técnico e teórico de tecnologia e informática, por parte dos terapeutas, que não saberão resolver um problema com a câmera, ou sistema operacional, por exemplo.
Não aumentar o tempo de visualização do labirinto de acordo com o aumento da dificuldade do nível; não ter um sinal visual para identificar quando a posição inicial foi calibrada; a qualidade das instruções nao vejo limitações ou desvantagens no momento.
A compreensão do aluno de temperatura e de qual roupa apropriada. Tem pessoas que usam roupa comprida o tempo todo, sem sentir calor
Acredito que a limitação será somente se os profissionais não compreenderem os objetivos ou não souberem planejar os próprios objetivos de acordo com a necessidade do paciente/aluno
Falta de conhecimento tecnológico pelos profissionais.

Fonte: o autor (2025).

Quadro 19 – Principais desvantagens ou limitações do uso do jogo
(conclusão)

<p>Tempo de espera para assimilar o jogo. Tempo para oferecer a ajuda ao usuário. Nome do usuário. O tamanho da imagem.</p> <p>1 - é jogado com movimento (a depender da pessoa que joga, pode ser motivador ou desmotivador - crianças com baixo tônus muscular podem se cansar fácil; também aspectos de dispraxia motora, comum em pessoas autistas, pode ser um aspecto que dificulta) 2 - algumas figuras não são tão óbvias 3 - não sei se cabe nessa questão - o jogo oferece acesso ao assunto de maneira "artificial" - isso significa que não vai representar uma aprendizagem automaticamente aplicável, de maneira direta</p>
--

Fonte: o autor (2025).

Os constructos de destaque observados no Quadro 19 foram a Necessidade de treinamento (azul claro) com 4 menções, Elementos Visuais (azul escuro) com 3, e outros quatro com 2 menções: Falta de limitações observadas (vermelho), Aspectos profissionais (verde), Conhecimento tecnológico (roxo) e Tempo (laranja).

A terceira e última questão visava saber se há sugestões para o jogo alcançar melhor seu objetivo sério. Por ela não ser obrigatória, apenas 9 respostas foram obtidas. O Quadro 20 apresenta essas sugestões.

Quadro 20 – Sugestões para o jogo

<p>idem a resposta anterior</p>
<p>Acredito que houve um aprimoramento visto aos outros dois jogos que tive a oportunidade de conhecer (KarTea e RepeTea). Além de aspectos cognitivos, poder desenvolver aspectos emocionais e interação interpessoal. No aspecto cognitivo vejo que outros construtos são abarcados e "jogados", mas não previstos ou informados.</p>
<p>Sugiro na apresentação mudar os termos autismo leve e moderado para níveis de suporte.</p>
<p>Sugiro em vez de mencionar somente controle inibitório e flexibilidade cognitiva, mentionar funções executivas básicas nos objetivos; modificar a qualidade de algumas imagens de vestuário; os corpos mencionadas terem uma identificação e uma caracterização mais pessoal; colocar um tempo maior de visualização de acordo com dificuldade do labirinto; em vez de um círculo movimentando colocar uns pés;</p>
<p>no momento não</p>
<p>No momento não</p>
<p>Não. Achei a proposta completa e coerente aos objetivos propostos.</p>
<p>Ter mais nitidez nas imagens apresentadas. Tempo de espera para assimilar o jogo deve ser aumentado. Tempo para oferecer a ajuda ao usuário deve ser aumentado. Nome do usuário deve ganhar um destaque de preferencia na com a cor azul e rever o estilo da letra. O tamanho da imagem é uma desvantagem. Precisa ser uma imagem maior.</p>
<p>Se houver a possibilidade de personalizar os bonecos, pode ser interessante: personagens de interesse da criança ou foto dela ou de conhecidos pode ajudar a dar identificação ou aumentar a motivação para o jogo</p>

Fonte: o autor (2025).

Sobre as respostas obtidas nesta questão, apresentadas no Quadro 20, ressalta-se que a resposta "idem a resposta anterior" foi dada pela mesma

pessoa que respondeu à questão anterior com “Teria que jogar com algumas crianças público-alvo da educação especial e listar as limitações. Até o momento não percebi.”. Assim, nos constructos observados, destacam-se: Sem sugestões (vermelho) com 4 aparições, e Tempo (azul claro), Imagens (verde) e Outros objetivos (roxo), com 2 destaque cada.

6.2 AVALIAÇÃO COM UFAS

A avaliação de controle inibitório foi aplicada por uma psicóloga, observando 5 crianças entre 4 e 5 anos durante o uso do jogo, em 3 a 6 sessões de aproximadamente 15 minutos de jogo, por aproximadamente 6 semanas. Os responsáveis pelas crianças envolvidas assinaram o TCLE para permitir participação e uso dos dados das sessões. O Apêndice F apresenta a documentação das avaliações, que possuíam 3 questões fechadas e uma aberta. As respostas serão analisadas abaixo.

A primeira questão era “Criança respeitou os comandos e momentos de jogar?” e possuía 3 alternativas: “Nunca”, que não foi assinalada; “Às vezes”, selecionada 4 vezes; e “Sempre”, selecionada uma vez.

A segunda questão, “Criança respeitou os comandos e momentos de espera”, possuía as mesmas alternativas da questão anterior. Desta vez, “Sempre” seguiu com uma resposta, porém as outras 4 se dividiram entre “Nunca” e “Às vezes”, com duas seleções em cada.

A terceira questão era sobre as “Reações negativas apresentadas”. As opções eram: Imobilidade, com duas seleções; Choro, marcada três vezes; Birra, com quatro marcações; Apatia, indicada uma vez; e Outra, que possuía ainda um campo descritivo, e foi escolhida uma vez, com a descrição “nenhuma”. Como se observa pela quantia de respostas, mais de uma alternativa era selecionável: duas crianças apresentaram 2 reações negativas e outras duas apresentaram 3 reações negativas.

A área de comentários, única questão aberta, permitia à avaliadora descrever como foi a recepção do jogo pelo jogador. Em processo baseado na Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin, visou-se categorizar as observações feitas. Os aspectos mencionados foram os seguintes, com a quantidade de

aparições em parênteses: Interesse (4), Desinteresse (1), Persistência (2), Desistência (4), Problemas com o Marcador – “bolinha” (4), Dificuldades com Lateralidade (1). A marcação das aparições pode ser vista no Apêndice F.

6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Vale destacar que não houve nenhuma crítica feita ao fato de o jogo ser projetado no chão, o que requer que o jogador fique olhando para baixo durante o jogo e que fique virado para a fonte de luz da projeção. Reconhece-se que esta é uma preocupação que deve ser analisada em especial para casos de maior sensibilidade luminosa ou alguma limitação postural do jogador. Não obstante, entende-se que a ausência de críticas desses aspectos indica que a utilização desta tecnologia é viável clinicamente.

Sobre a aplicação do jogo pela profissional, o jogo foi introduzido à ela em um evento ocorrido na universidade cujo objetivo foi apresentar e demonstrar o VesTEA e outros jogos desenvolvidos e houve apoio no preparo do ambiente de sua clínica para o uso do jogo, mas não houve um treinamento dedicado e específico sobre o jogo, o que pode ter restringido a eficácia e eficiência de seu uso. Ainda, a disponibilização dos dados gerados pelo próprio jogo sobre as sessões não foi feita a tempo para a inclusão de uma análise sobre eles neste trabalho. Por fim, a quantidade de sessões teve variação entre 3 e 6 sessões, devido a faltas dos pacientes e à incidência de 2 feriados prolongados no período de avaliação, onde não houve atendimento.

7 DISCUSSÃO

Neste capítulo, é apresentada a discussão sobre o trabalho realizado, das ações mais recentes às mais antigas, retroagindo para retomar os objetivos do trabalho e discutir se houve alcance deles.

7.1 SOBRE AS AVALIAÇÕES

A seguir, as duas avaliações realizadas serão discutidas, iniciando pela Avaliação por UFEs, sendo seguida pela Avaliação com UFAs.

7.1.1 *Avaliação por UFEs*

Quanto à avaliação empática, pelo SEU-Qv2, é importante considerar que ela foi feita após uma apresentação sobre o jogo e uma única sessão de uso do mesmo com os profissionais entrevistados, trazendo assim uma visão prática de seu funcionamento. Todos os respondentes eram de áreas diretamente ligadas ao público-alvo, e possuíam no mínimo pós-graduação *lato sensu*. A experiência na área de formação foi destaque, com 20,8 anos de média, o que faz sentido considerando a média de idade de 46,6 anos. Considerando as respostas das 18 afirmações sobre o jogo VesTEA, destaca-se que nenhum profissional selecionou as opções "Discordo Totalmente" ou "Discordo" em nenhuma das questões, mostrando assim que o VesTEA tem potencial de servir aos profissionais como ferramenta de apoio em seus atendimentos, bem como de apoiar os jogadores com TEA considerando seus dois objetivos.

Considerando a visão empática aos jogadores com TEA pelos profissionais, com suas questões apresentadas na Tabela 3, foi possível concluir que "realizar os desafios" pode ser a maior dificuldade de acordo com os profissionais, pois sua média de 3,6 foi a mais baixa, porém isso é algo que pode ser trabalhado caso a caso pelos profissionais. Todavia, "entender os desafios do jogo" não deve ser um problema (média 4,3), bem como haver "diversão e engajamento" do jogador, bem como "interesse do jogador TEA pelo jogo", afinal foram as questões com as maiores médias (4,5). Nas questões sobre o

feedback, ocorreu a menor média geral, 3,9, o que já era esperado pois nas reuniões do PEED se levantou que efeitos sonoros e visuais podem causar reações negativas no público TEA, porém o jogo possui um controle para o profissional que permite habilitar e desabilitar os efeitos sonoros. Todas as médias atingiram ao menos 3,6, a moda geral foi 5 e a média geral ficou em 4,08. Com todas as médias das questões superando o valor médio e com a média geral superando a pontuação 4 em 5 possíveis, entende-se que o jogo será bem recebido pelo público TEA na visão dos profissionais.

Quanto às respostas das questões sobre a visão do uso pelos profissionais, apresentadas na Tabela 4, as médias mais baixas (4,1) foram obtidas na “aceitação pelo público-alvo”, que tem um perfil complexo e pode ser menos flexível a novos elementos no seu dia a dia, e na “facilidade de adoção do jogo no ambiente profissional”, que pode ser justificada por geralmente os ambientes de atendimento profissional serem pequenos, dificultando o uso dos equipamentos para projeção de um jogo no chão, e por possíveis dificuldades na aquisição, custo, montagem e manutenção dos equipamentos necessários. Já os critérios mais bem avaliados foram a “utilidade dos controles dedicados aos profissionais”, que permitem personalização do jogo para cada jogador e mais flexibilidade no uso do jogo, e a “clareza do objetivo do jogo”, que facilita sua aplicação com o público-alvo que jogará o VesTEA, empatados com média 4,8; já a “segurança ao usar o jogo”, a “utilidade do jogo” e os “benefícios em seu uso” ficaram logo em seguida com 4,7 de média. A moda geral foi 5 em todas as questões, o que elevou a média geral a 4,53, o que sugere que o jogo conseguirá ser utilizado pelos profissionais para ajudar o público TEA.

Por fim, considerando as questões com respostas discursivas (Quadro 18), nas vantagens, o grupo mais mencionado na análise das respostas foi de “Aspectos motores”, destacando a relevância do labirinto. Porém, o segundo grupo foi de “Aspectos cognitivos”, o terceiro foi “Configuração e personalização”, e só então aparece o grupo de “Vestimentas”, mais relacionado à AVD de Vestir, podendo apontar que o desenvolvimento motor pode ter sido visto como resultado mais relevante do que o desenvolvimento das habilidades relacionadas à AVD de Vestir. Isso pode ter ocorrido por subestimação da complexidade da seleção de vestimentas, que envolve “apenas” a escolha da

vestimenta correta, já que a complexidade da superação do labirinto envolve três passos: a definição do caminho, manutenção dessa informação na memória curta e a movimentação por ele. Possíveis soluções seriam: diminuir a dificuldade dos labirintos em geral, o que tornaria mais fácil superá-los; aumentar a quantidade de Níveis, levando assim mais tempo para o jogador chegar nos mais difíceis, ou; alterar a progressão das variáveis de Nível (Quadro 12), fazendo com que primeiro sejam jogadas todas as alternâncias de vestimentas no labirinto Muito Fácil, depois todas as alternâncias de vestimentas no labirinto Fácil, e assim sucessivamente. Porém, testes seriam necessários para confirmar qual seria a melhor solução e se seriam eficazes.

Já nas desvantagens (Quadro 19), o grupo de aspectos que se destacou foi relacionado à “Necessidade de treinamento”, elemento esse não dependente do jogo em si. Outros elementos apenas indiretamente relacionados ao jogo foram citados, como, “Aspectos profissionais”, “Conhecimento tecnológico” e “Tempo”. O segundo grupo mais mencionado foi de “Elementos visuais”, que podem ser um problema devido a questões do jogo, como qualidade das imagens das vestimentas e dos critérios do desafio, mas também podem ser relacionados à qualidade da projeção, luminosidade do ambiente, e coisas não relacionadas diretamente ao jogo.

Por fim, nas sugestões (Quadro 20), desconsideramos as que eram relativas à apresentação feita antes da prática do jogo. Nas demais, o grupo “Sem sugestões” foi o mais observado, o que é positivo por sugerir que o estado atual do jogo é suficiente para atingir seu objetivo, mas também pode indicar que aprofundar a análise pode ser necessário para que mais sugestões surjam. Grupos relacionados a “Tempo” e “Imagens” indicam que configurações desses aspectos podem melhorar o jogo, e um grupo dedicado a “Outros objetivos” sugere que o jogo pode ir além do objetivo de trabalhar a AVD de Vestir, o que evidencia que o profissional tem o poder de aumentar a eficácia e eficiência do uso do jogo se souber como usá-lo.

Numa observação geral, nota-se que a avaliação do jogo na visão do profissional (Tabela 4) foi melhor do que na visão empática aos jogadores (Tabela 3), com diferença na pontuação média em 0,45. Um possível motivo é que o público TEA tem um perfil que pode ser imprevisível em certas

circunstâncias e que novidades podem ser difíceis de se adequar para algumas pessoas com TEA, sendo complexo mesmo por especialistas experientes prever sua reação a algo novo, e isso tende a diminuir as certezas nas afirmações, o que é reforçado em algumas respostas discursivas que indicam ser difícil avaliar sem utilizar o jogo na prática e até pela menor nota da avaliação aos olhos do profissional ter sido justamente na Questão 4, sobre a aceitação do jogo pelo público TEA. Porém, esse é um dos motivos que reforçam o papel dos jogos sérios do tipo *exergames* como instrumento de trabalho dos profissionais (e não como material de lazer desassistido), bem como que o acompanhamento de um profissional durante o uso do jogo é necessário, pois o profissional que atende esse público está preparado para lidar com as características dele. Ainda, quando os profissionais observam o jogo com sua própria perspectiva, levantar um perfil geral e afirmar certas premissas, como as dificuldades com tecnologia e com mudanças no ambiente de trabalho, se torna algo mais fácil.

A simplicidade do menu e opções do jogo, bem como a criação de manuais de uso, visam amenizar essas dificuldades com tecnologia. Mesmo assim, não houve em nenhuma questão nenhuma resposta em “discordo” ou “discordo totalmente”, e observando a média geral de todas as questões, valorada em 4,3 (escala de 1 a 5), infere-se que houve mais respostas em “concordo totalmente” do que respostas neutras. Isso leva a entender que, na visão empática dos profissionais, o jogo está no caminho certo como ferramenta em ações relativas a AVD de Vestir e, conforme algumas respostas discursivas, também em outros aspectos.

7.1.2 Avaliação com UFAs

Abordando a avaliação sobre controle inibitório aplicada pela psicóloga, o resultado destoou da avaliação feita pelos 10 UFEs. De forma geral, nem sempre os comandos e momentos de jogar e de espera foram respeitados, o que dificulta a utilização do jogo, já que ele foi projetado a ter momentos de reflexão do jogador e de apoio do profissional. Apesar da maioria das crianças ter gostado da ideia do jogo, dificuldades na manipulação do marcador de posicionamento (a “bolinha”) pelos jogadores foram frequentes, e fizeram com que o jogo não

funcionasse bem, afinal o reconhecimento do posicionamento do jogador é essencial para o jogo. Isso gerou desmotivação na maioria das crianças e não permitiu outros tipos de avaliação. Porém, esta fase não foi acompanhada *in loco* pelos envolvidos na construção do jogo, o que levantou a hipótese de o jogo ter apresentado algum problema, seja técnico (falha na câmera ou do jogo) ou gerado pelo ambiente (como luminosidade e reflexo), e de que os resultados poderiam ser melhores caso isso fosse observado com mais prontidão. Outro ponto que pode ter interferido foi a amostragem, de apenas 5 crianças que já haviam sido identificadas com problemas de Controle Inibitório, considerada baixa para determinar a eficácia de um jogo como apoio terapêutico. Assim, ainda se faz necessário seguir avaliando o jogo em uso pelos profissionais, usando outros tipos de ferramentas (especialmente algo que permita avaliar como o jogo interfere nos conhecimentos ligados à AVD de Vestir), aplicando com mais crianças, de diferentes perfis, e por mais tempo. Também, reforça a necessidade de treinamento do profissional para este entender os recursos do *exergame*, seus controles, e conseguir utilizá-lo de forma otimizada para cada caso.

7.2 SOBRE O PROJETO DO JOGO

Inicialmente, apesar da clareza de que se desenvolveria um jogo para apoio às terapias do público TEA, um norte se fez necessário quanto a temática do jogo. Conforme identificado pelo instrumento POP (Quadro 9), envolver o usuário final (crianças com TEA) não seria adequado. Assim, em um processo de 3 etapas, com participação de especialistas e familiares de pessoas com TEA, direcionou-se o jogo para apoiar o público TEA na realização de alguma AVD.

O PEED, protocolo aplicado para refinamento das definições do jogo, envolveu 68 profissionais⁸ em 12 reuniões, totalizando mais de mil horas de conversas (Tabela 2), gerando diversos impactos positivos. Sua aplicação permitiu melhor compreensão de quais AVDs poderiam ser trabalhadas, levou a decisões como a de trabalhar o Vestir como AVD referencial do jogo e a de

⁸ Alguns profissionais participaram de mais de uma reunião, mas este controle não foi feito

apresentar o labirinto como desafio motor (Quadro 10), e sugeriu as mecânicas do *exergame*. Os pilares conceituais da solução, etapa 2 do PEED (ver seção 3.3), foram atingidos no desenvolvimento do jogo: via *Design Participativo*, foi desenvolvido um *exergame* voltado à uma AVD, para a plataforma PC, que usa o T-TEA como apoio tecnológico.

Durante essas reuniões, também foi desenvolvido o GDD. O Quadro 11 apresentou 17 elementos básicos de construção do jogo. Um deles, a Preocupação de “Espaço e chão adequados e seguros”, dependente estreitamente do profissional e seu ambiente. Dos 16 elementos restantes, o jogo não atinge os Requisitos desejáveis de “Criar interfaces para configurações de roupas e PECS”, uma ação que é possível, mas exige uma programação específica e não trivial para o momento, e o de “Usar também fotos das roupas das próprias crianças que jogarão o jogo (isoladas/separadas)”, pois precisa de configurações técnicas não triviais que envolvem manipulação de diversos tipos de arquivos, mas que não são diretamente relacionadas ao jogo e podem ser realizadas posteriormente como melhoria. Assim, pode-se dizer que a versão atual do jogo atinge todos os 7 Requisitos necessários; dos 6 Requisitos desejáveis, 4 foram alcançados e 2 não; e das 4 Preocupações, 1 não é aplicável e as outras 3 foram abordadas com sucesso pelo VesTEA.

A definição das variáveis de Fase e Nível, como definidas na metodologia MOLDE (Quadro 12), e apresentadas dentro do GDD, permitiram discutir como a dificuldade poderia ser incrementada a cada Nível, ajudando numa transição suave e ao mesmo tempo perceptível.

Nessa etapa, observou-se que o uso do MOLDE para descrever os aspectos de *game design* e sua adição ao GDD ajudou nas discussões com os profissionais, pois permitiu que aspectos mais técnicos fossem discutidos de uma forma que mesmo quem não tinha conhecimentos de desenvolvimento de jogos pudesse entender e ajudar no processo. Também, o fato de o GDD ser apresentado durante as reuniões do PEED na forma de *slides*, e ajustado após cada reunião com as novidades, permitiu uma evolução contínua do projeto, pois em cada reunião eram apresentadas as certezas já discutidas e apontadas as dúvidas atuais.

A participação e envolvimento dos profissionais, Usuário Final Especialista do jogo, desde o início do projeto, foi essencial no desenvolvimento do jogo, pois permitiu que os verdadeiros detentores do conhecimento sobre o público TEA ajudassem a moldar o resultado final. Nem mesmo o não alcance de um Requisito desejável do projeto foi suficiente para prejudicar a avaliação, pois não afeta diretamente o jogo e seu uso durante as sessões educativas/terapêuticas, e é algo que se pode desenvolver no futuro.

Ainda, é importante destacar que as alterações realizadas no jogo após os testes feitos durante seu desenvolvimento não afetaram aspectos de projeto, assim as decisões tomadas durante o projeto pelos profissionais de como o jogo deveria se comportar foram mantidas.

Apesar dos resultados obtidos, há que se indicar que, mesmo com o alto envolvimento de especialistas, a baixa adesão nas respostas dos e-mails pode ter impactado o direcionamento do jogo, e que, mesmo que as telas tenham sido representadas nas apresentações com animações que mostravam a fluidez do jogo, uma prototipação prática do jogo poderia ter sido utilizada nas reuniões presenciais reuniões do PEED para otimizar a discussão.

Para a validação do projeto após o PEED, foram aplicados 4 *checklists*, que avaliaram diferentes aspectos do jogo projetado. Dois deles tiveram seus critérios atendidos por completo (Quadros 13 e 15), um deles teve atendimento de todos os critérios que se aplicavam ao jogo (Quadro 16) e o outro teve, em 25 critérios, 18 atendidos no momento ou com ajustes, 5 não aplicáveis e apenas 2 não atendidos (Quadro 14). Isso permitiu afirmar a boa estruturação do projeto em diferentes aspectos

7.3 SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO

A aplicação do PEED para discutir com profissionais aspectos diversos do VesTEA foi essencial para facilitar sua construção, pois com ele se definiu todas as regras de funcionamento do jogo, se discutiu esboços das telas que comporiam o jogo, não deixando muito a se definir além de aspectos diretamente relacionados à programação. Ademais, como uma das definições de projeto foi o uso do T-TEA como base, desenvolver o jogo em Python foi obrigatório para

reaproveitamento dos elementos de jogo já construídos na ferramenta, bem como o uso do PyGame, MediaPipe, entre outros. Desta forma, restou apenas pensar em como fazer o jogo aplicar logicamente o que foi definido previamente.

Considerando a implementação do jogo, as lógicas que envolvem as ações não visuais realizadas pelo jogo antes do início do Nível e a exibição da tela de jogo foram as mais complexas.

A complexidade das ações não visuais realizadas pelo jogo antes do início do Nível incorre na quantidade de ações diferentes combinadas. Escolher o labirinto do desafio não foi algo complexo de se realizar, e resolveu-se com a nomenclatura dos arquivos: o primeiro número do nome representa o nível de dificuldade do labirinto, de 1 a 5, e os dois números seguintes eram sequenciais, partindo de 1; bastou então descobrir a dificuldade do labirinto do Nível atual (Quadro 12) e sortear um número de 1 até a quantidade de labirintos existentes para aquela dificuldade. Já, definir aleatoriamente os critérios do desafio foi um aspecto mais complexo, pela necessidade de não permitir o aparecimento dos critérios não selecionados na configuração dos desafios (Figura 23): regras diferentes foram criadas para quando algum critério estava totalmente descartado e para quando apenas algumas possibilidades dele foram descartadas nessa tela de seleção. A parte mais complexa do desenvolvimento dessa etapa do jogo foi a seleção das vestimentas a serem exibidas. Isso ocorreu porque ela depende das etapas listadas acima: dependendo do labirinto, poderiam ter 2 ou 3 vestimentas, bem como ter 1 ou 2 delas sendo consideradas corretas; e dependendo do desafio e da quantidade de elementos que o compunham, escolher as roupas a se considerar como corretas e incorretas era mais complexo.

A dificuldade em escolher as roupas a se considerar como corretas e incorretas está em nuances relativas à vestimenta e aos critérios. Aspectos culturais, geográficos e especificidades do jogador podem influenciar numa decisão. Por exemplo, apesar de não ser comum, um jogador pode considerar “correto” usar calçados fechados na praia ou luvas no calor, seja a escolha da pessoa por essa vestimenta fruto de decisão estética (como para esconder uma polidactilia) ou um cuidado a alergia ou hipersensibilidade. Há também casos em que uma pessoa escolhe um moletom azul num desafio composto pelo clima

“calor” apenas por preferir a cor, ou por não se importar em sentir calor (algo que pode ocorrer no público TEA). Nesses casos se considerou o senso comum, pois uma definição precisava ser feita, e se faz necessária a maleabilidade do profissional acompanhando o jogo para acolher o jogador em um “erro justificado”. Ainda, o jogo não considera o sexo do jogador na escolha das vestimentas, fazendo com que o jogador tenha que pensar não no que ele vestiria, mas sim no que seria adequado de forma geral. Essa indiferença quanto ao sexo do jogador visa permitir maior flexibilidade no sorteio e configuração das vestimentas.

Assim, o processo de definição dos elementos que compõem um Nível, realizado pelo jogo antes do início do Nível, funciona de forma que, primeiro se seleciona o(s) critérios de desafio, depois uma vestimenta correta e uma vestimenta incorreta, em seguida, se o Nível atual for entre 6 e 15, o jogo seleciona uma terceira vestimenta e, por fim, é selecionado o labirinto.

A exibição dos elementos na tela tem sua complexidade nas diversas etapas que a compõe. A seção Gameplay (5.2.2) apresenta algumas dessas etapas visualmente entre as Figuras 24 e 29, e seu texto indica outras. Fazer a transição entre elas envolve mostrar e ocultar elementos visuais (critérios de desafio, labirinto, roupas, ponto inicial e o marcador de posicionamento), bem como alterar seu estado (destacar roupa selecionada ou marcar parede do labirinto em colisão). Isso pode ocorrer em certos momentos devido a um certo tempo transcorrido e em outros a partir de ações do jogador. Somando isso à tela de pausa, que deve parar esse fluxo entre as etapas e possibilitar o reinício completo do Nível ou apenas a partir do ponto em que a pausa ocorreu, e aos elementos sonoros envolvidos nessas etapas, a complexidade na lógica desenvolvida para resolver estes pontos foi alta, porém inevitável e necessária para a fluidez do jogo. Utilizar boas práticas de programação e a orientação a objetos permitiram suplantar essa dificuldade.

Ainda, o planejamento do jogo para usar o console T-TEA ao invés de ser um jogo independente foi crucial no desenvolvimento do jogo. O reaproveitamento de conteúdos genéricos já programados, como a calibração do *hardware* no jogo (para uso da câmera e do projetor), o gerenciamento dos arquivos CSV de dados e configuração, o menu inicial, cadastro do jogador,

funções de captura do posicionamento do jogador, entre outros, agilizou o desenvolvimento e permitiu foco nas funcionalidades específicas do VesTEA.

Durante o desenvolvimento, testes foram feitos, e algumas alterações foram realizadas. Algumas imagens de vestimentas e de critérios tiveram que ser substituídas ou editadas, pois sua visualização na projeção não tinha qualidade suficiente. Labirintos foram revistos, tendo sua dificuldade aumentada ou diminuída, de acordo com o Nível para o qual eram propostos. Cores e frases foram editadas, também visando otimizar a visualização na projeção. Ainda, a tela de fim de Nível (Figura 31) foi aprimorada em relação ao projetado (Figura 16), mostrando mais dados e dando ao profissional mais opções. Como pode-se observar, as alterações foram todas visando melhorar a jogabilidade ou o uso pelo profissional.

Uma das maiores preocupações do jogo foi a configurabilidade, pois foi uma qualidade desejada ressaltada pelos profissionais. O jogo possui três tipos de configuração personalizáveis pelo profissional:

- Gerais (Figura 20), que servem a todos os jogadores e são salvas assim que alteradas;
- Por jogador (Figura 21), que servem apenas ao jogador atual e são salvas assim que são alteradas, e;
- Dos desafios (Figura 23), que servem apenas para preparar os desafios daquela sessão.

Ainda, através da edição dos arquivos do jogo, é possível manipular aspectos técnicos:

- Alterar os tempos para identificação da ajuda e da omissão;
- Criar novos labirintos;
- Editar os labirintos existentes;
- Acrescentar vestimentas e configurar os critérios aplicáveis para elas;
- Alterar nas vestimentas existentes no jogo os critérios aplicáveis, e;
- Alterar as PECS que representam os critérios de desafio.

7.4 SOBRE A REVISÃO DE LITERATURA

O mapeamento sistemático realizado foi de nível terciário, devido ao vasto conhecimento já disponível na área de jogos digitais para portadores de TEA. Foram encontrados através dele 13 trabalhos relevantes (Quadro 4), trazendo

elementos que foram considerados no desenvolvimento do VesTEA, como a falta de autonomia do jogador nos jogos existentes, a importância do envolvimento de especialistas no desenvolvimento dos jogos e a importância de um fácil preparo do jogo para o uso pelos profissionais. Entender que jogos sérios e *exergames* podem ajudar o público TEA tanto nas atividades trabalhadas pelo jogo quanto em outras não diretamente relacionadas, mesmo quando comparados a terapias tradicionais, reforçou que a criação de um novo *exergame* para este público era algo plausível. Como complemento, a falta de jogos sobre AVDs para este público percebida na pesquisa ajudou no direcionamento do tema do jogo.

Para complementar a importância deste trabalho, outros trabalhos relacionados a esse foram encontrados e apresentados no item 3.2, mas nenhum era um *exergame* voltado especificamente à AVD de Vestir e ao público TEA, justificando assim a criação do VesTEA. A revisão da literatura permitiu entender também que o desenvolvimento de um jogo do tipo “Chão Interativo” poderia abrir diferentes possibilidades, como unir aspectos motores mais complexos do que aqueles utilizados em jogos com mouse e teclado aos aspectos cognitivos ligados à AVD de Vestir, permitindo que o jogador pudesse evoluir em ambos os aspectos simultaneamente.

7.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

O processo que culminou no jogo VesTEA foi composto por diversas etapas, definidas através de um planejamento feito com a preocupação de que o resultado deste trabalho pudesse apoiar a comunidade TEA: os profissionais que trabalham com esse público, pais, responsáveis, cuidadores e, principalmente, as crianças com TEA. Seguir esse planejamento e estrutura de trabalho durante todo o processo levou o jogo a ser aprimorado em diferentes aspectos nessa jornada. Como resultado, foi criado um jogo com alta avaliação pelos profissionais, comprovando que a preocupação em todas as etapas surtiu efeito no produto final. Não obstante, há oportunidades de melhoria, algo comum no mercado de jogos e aplicações em geral, que se pretende trabalhar para continuar otimizando o jogo.

8 CONCLUSÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) afeta a vida de crianças do mundo todo, bem como a de seus responsáveis e pessoas próximas, e profissionais de diferentes áreas vêm buscando maneiras diferentes de ajudar este público. Entre as dificuldades apresentadas por este perfil, aparecem as Atividades de Vida Diária (AVD), um conjunto de diversas ações de autocuidado. Assim, novas estratégias que possam diversificar o atendimento dos profissionais que apoiam o público TEA podem ser diferenciais positivos para todos os envolvidos.

Neste trabalho, descreveu-se o processo que levou a criação do *exergame* VesTEA, abordando sua idealização, desenvolvimento e avaliações. O percurso metodológico deste trabalho, apresentado na Figura 1, englobou 7 procedimentos.

A revisão da literatura, através de um mapeamento terciário e da exemplificação de jogos relacionados, levou a entender que a utilização de jogos sérios no apoio profissional a pessoas neurodivergentes é uma possibilidade viável e que há diversos projetos já desenvolvidos, porém ainda há uma carência de projetos voltados a crianças com TEA, ainda mais no apoio de AVDs. Com isso, foi alcançado o objetivo específico de “Identificar da literatura como são os *exergames* de estímulo às AVDs para TEA”, por onde identificou-se a necessidade de mais jogos, o que apoiou o desenvolvimento do VesTEA.

O projeto do jogo, composto pela seleção da temática do *exergame* a ser desenvolvido (onde 60 especialistas ajudaram a escolher as AVDs como tema), pelas reuniões do PEED para projetar o jogo (que definiram o enfoque na AVD de Vestir, utilizaram o MOLDE para o *game design* e geraram um GDD), e por uma etapa de checagem, tornou a ideia do jogo viável e sólida. Considerando as 3 etapas (escolha, projeto participativo e avaliação), foram envolvidos mais de 130 especialistas para garantir que o jogo fosse criado com apoio direto de quem realmente entende como ele poderia ser usado. Os usuários finais, jogadores com TEA, não foram envolvidos na construção do jogo, pois a aplicação do questionário POP indicou que não era recomendável.

A implementação, que aborda a codificação que resultou no jogo, incluindo seus testes de funcionamento, foi simplificada pela utilização de

elementos reaproveitados do T-TEA, permitindo que o foco principal da codificação fosse no jogo em andamento. As telas voltadas ao profissional foram criadas para otimizar a participação destes no processo de uso do jogo, visando potencializar seus resultados. Porém, as telas voltadas ao jogador, onde a maior parte da programação do VesTEA reside, são a parte de maior dedicação desta etapa, pois refletem o objetivo principal deste trabalho.

Desta forma, o objetivo específico de “Projetar e desenvolver um *exergame*, com apoio de especialistas, para estimulação do público TEA na execução de uma AVD” também foi atingido.

A avaliação do *exergame* feita através do SEU-Qv2, instrumento simples e específico para *exergames*, considerou visão empática dos especialistas para com o público TEA e a visão dos próprios especialistas para avaliar o VesTEA. O jogo atingiu a média geral de 4,3 (em uma escala de 1 a 5 pontos), mostrando que os especialistas concordaram com a utilidade do jogo para trabalhar a AVD de Vestir com o público TEA. Destaca-se que a configurabilidade do jogo se mostrou um diferencial do VesTEA, e pode ter repercutido positivamente na sua avaliação.

Já a avaliação da aplicação com os UFA trouxe resultados diferentes. Mesmo com interesse inicial pelo jogo, houve desmotivação dos jogadores após algumas sessões, dificultando a avaliação de como o controle inibitório foi influenciado pelo uso do *exergame*. Porém, acredita-se que dificuldades técnicas levaram ao problema principal da desmotivação: a falta de resposta do marcador do posicionamento do jogador. Ainda, o pouco tempo de uso, baixa amostragem e a falta de um treinamento específico com a profissional que aplicou o jogo podem ter afetado os resultados. Devido a essas situações, o uso do jogo não levou a mudanças de comportamento, mesmo com a maioria das crianças tendo gostado do jogo. Assim, continuar avaliando o uso do jogo pelos profissionais é necessário.

Através destas duas avaliações, o objetivo específico de “Avaliar com os especialistas a utilidade do *exergame* desenvolvido” também foi atingido.

Esta pesquisa culminou com os seguintes resultados:

- Um artigo de Revisão da Literatura publicado em evento nacional (Dickel; Hounsell, 2023);

- Levantamento de requisitos para um jogo sério ativo para estimular a AVD de Vestir;
- O *exergame* VesTEA, jogo digital para o console T-TEA;
- Atualização do site Move2Learn⁹ com a disponibilização gratuita do jogo VesTEA;
- Atualização do Manual de Instalação do T-TEA e criação do Manual de uso do VesTEA (disponíveis junto ao jogo);
- Apresentação do jogo à comunidade através de um evento de lançamento de jogos educativos;
- 4 checagens e 2 avaliações que comprovam o potencial de qualidade e utilidade do VesTEA para estimular autistas quanto à AVD de Vestir.

Assim, concluiu-se que o objetivo principal deste trabalho foi alcançado, pois foi desenvolvido um Jogo Sério Ativo (*exergame*) para estimular pessoas com TEA na execução da AVD de Vestir. O jogo foi planejado com apoio de especialistas, e as avaliações indicam potencial de apoio na AVD de Vestir.

8.1 TRABALHOS FUTUROS

Algumas melhorias poderiam ser desenvolvidas para o jogo:

- Para reforçar a vestimenta correta em caso de erro, poderia ser exigido que o jogador selecionasse a vestimenta correta antes de prosseguir;
- A criação de uma tela para criação de labirintos permitiria mais diversidade nos mesmos de forma facilitada;
- Uma tela para edição de conjuntos de vestimentas, permitindo a configuração das imagens para os critérios, bem como a criação de diversos grupos aplicáveis a um ou mais jogadores, facilitaria a personalização das vestimentas e o uso de vestimentas próprias dos jogadores;
- A disponibilização de mais configurações dinâmicas, seja ampliando a gama das existentes (como disponibilizando diferentes paredes de labirinto), como criando novas configurações (como permitir a escolha de imagens no lugar dos pontos para identificar o posicionamento do jogador, permitir a escolha da parte do corpo que deve ser considerada pelo jogo para marcar o posicionamento do jogador, alterar os sons e tempos de pausa, ajuda e omissão), aprimoraria a personalização;

⁹ <https://udescmove2learn.wordpress.com/2023/06/26/t-tea/>

- A criação de uma tela que permitisse a consulta dos arquivos com os dados coletados (4.2.2.11) facilitaria a visualização da evolução do jogador ao longo das sessões;
- A aplicação do jogo por mais profissionais na estimulação de crianças com TEA e a análise dos dados de feedback coletados pelo próprio jogo permitiria avaliar de forma mais eficaz a efetividade do uso do jogo como ferramenta profissional.

Como possíveis desdobramentos, identificou-se:

- A criação de novos jogos sérios voltados para o público TEA que trabalhem as outras AVDs, sejam *exergames* ou não, pois percebeu-se que as AVDs ainda foram pouco trabalhadas nos jogos já existentes voltados ao TEA, e este trabalho possui procedimentos que podem ser repetidos (e otimizados) para isso;
- A aplicação de testes variados usando o VesTEA, seguindo protocolos consolidados, como Denver e Portage, voltados para o TEA ou para as AVDs, permitiria avaliações mais direcionadas ao foco do jogo, e poderiam ser feitas por profissionais que já usam esses protocolos, facilitando o processo.

REFERÊNCIAS

- AFIRM. **Picture Exchange Communication System (PECS): Step-by-Step Guide.** [S. I.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://afirm.fpg.unc.edu/sites/afirm.fpg.unc.edu/files/imce/resources/PECS%20Step-by-Step.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2024.
- AGUIAR, Ellen *et al.* Avaliando Jogos Digitais Educativos para Indivíduos Portadores do Transtorno do Espectro Autista. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2018, [s.I.]. **Anais** [...]. [S.I.], CBIE, 2018.
- ALMEIDA, M.S.O., SILVA, F.S.C. da. A Systematic Review of Game Design Methods e Tools. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERTAINMENT COMPUTING, 2013, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Springer, 2013.
- ALVAREZ, J.; DJAOUTI, D. An Introduction to Serious Game Definitions and Concepts. *In:* SERIOUS GAMES & SIMULATION WORKSHOP, Paris. **Proceedings** [...]. [S.I.], LARSEN, 2011. Disponível em: <https://hal.science/hal-04675725/document>. Acesso em: 23 jul. 2025.
- ALVES, Fábio Junior. **Alvina:** um protocolo para orientar o desenvolvimento e validação de tecnologias baseadas em aba para o tratamento do autismo. 2022. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologia da Informação, Universidade Federal de Itajubá, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/3468>. Acesso em: 01 abr. 2024.
- ALVES, Fábio Junior *et al.* Applied behavior analysis for the treatment of autism: A systematic review of assistive technologies. **IEEE Access**, [S. I.], v. 8, p. 118664-118672, 2020. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3005296. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9127441>. Acesso em: 01 abr. 2024.
- ANTÃO, Jennifer *et al.* Use of Augmented Reality with a Motion-Controlled Game Utilizing Alphabet Letters and Numbers to Improve Performance and Reaction Time Skills for People with Autism Spectrum Disorder. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**, [S. I.], v. 23, n. 1, p.16-22, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31976770/>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- AOTA - AMERICAN OCCUPATIONAL THERAPY ASSOCIATION. Estrutura da prática da Terapia Ocupacional: domínio & processo - 3^a ed. traduzida. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, [S. I.], v. 26, n. esp, p. 1-49, 2015. DOI: 10.11606/issn.2238-6149.v26iespp1-49. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rto/article/view/97496>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- APA - AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-V:** Manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais. 5. ed. Lisboa: Climepsi Editores, 2015.

ARAÚJO, João G. E.; BATISTA, Cleyton; MOURA, Diego L. *Exergames Na Educação Física: Uma Revisão Sistemática*. **Movimento**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 529-542, abr./jun 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/65330>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BARBOSA, C. R. S. C.; ARTONI, A. A.; FELINTO, A. S. Jogos Educativos para Crianças com Transtorno do Espectro Autista: auxílio na Comunicação e Alfabetização. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 2020, Recife. **Proceedings** [...]. [S. l.: s. n.], 2020. p. 663-672. Disponível em: <https://www.sbgames.org/proceedings2020/EducacaoFull/208759.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BAUM, William M. **Compreender o Behaviorismo**: Comportamento, Cultura e Evolução. 3. ed. Porto Alegre, Artmed, 2019.

BERNIER, Raphael A.; DAWSON, Geraldine; NIGG, Joel T. **O que a ciência nos diz sobre o transtorno do espectro autista**: fazendo as escolhas certas para o seu filho. Porto Alegre: Artmed, 2021. *E-book*. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/O_que_a_ci%C3%A3ncia_nos_diz_sobre_o_trans/to/xpg3EAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=0. Acesso em: 22 jan. 2024.

BOSSE, Rafaela; HOUNSELL, Marcelo da Silva. SEU-Q - Um Instrumento de Avaliação de Utilidade de Jogos Sérios Ativos. **Simpósio Latino-Americano de Jogos**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 136-145, 2016. Disponível em: <https://slatjogos.ufsc.br/article/resume/17.html>. Acesso em: 22 jul. 2025.

BOYLE, E.; CONNOLLY, T. M.; HAINES, T. The Role of Psychology in Understanding the Impact of Computer Games. **Entertainment Computing**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 69-74, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1875952110000200>. Acesso em: 22 ago. 2023.

BRANCATO, Richard *et al.* Embasamento Psicológico Comportamental no Desenvolvimento de Jogos Sérios Digitais para Indivíduos com Transtorno do Espectro Autista: Revisão Sistemática. **Humanidades & Inovação**, Palmas/TO, v. 7, n. 6, p. 251-263, 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2681>. Acesso em: 22 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_pessoa_autismo.pdf. Acesso em: 16 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro

Autista e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 16 mar. 2023.

CANO, Ana Rus *et al.* Game Analytics Evidence-Based Evaluation of a Learning Game for Intellectual Disabled Users. **IEEE Access**, [s. l.], v. 07, p. 123820–123829, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8819886>. Acesso em: 23 jul. 2025.

CARLIER, Stéphanie *et al.* Empowering Children with ASD and Their Parents: Design of a Serious Game for Anxiety and Stress Reduction. **Sensors**, Basel, v. 20, n. 4, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7070716/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

CARVALHO, Ana Paula de; BRAZ, Camila Santana; PRATES, Raquel Oliveira. How are games for autistic children being evaluated?. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS (IHC), 21. , 2022, Diamantina. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc/article/view/22267>. Acesso em: 23 jul. 2025.

CDC. **Signs and Symptoms of Autism Spectrum Disorder**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/signs.html>. Acesso em 16 mar. 2023.

COFFITO. Resolução nº 316/2006, de 19 de julho de 2006. Dispõe sobre a prática de Atividades de Vida Diária, de Atividades Instrumentais da Vida Diária e Tecnologia Assistiva pelo Terapeuta Ocupacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 158, p. 79, 03 ago. 2006.

DERKS, Suzanne; WILLEMEN, Agnes M.; STERKENBURG, Paula S. Improving adaptive and cognitive skills of children with an intellectual disability and/or autism spectrum disorder: Meta-analysis of randomized controlled trials on the effects of serious games. **International Journal of Child-Computer Interaction**, [S. l.], v. 33, p. 1-11, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212868922000228>. Acesso em: 23 jul. 2025.

DIAMOND, Adele. Executive functions. **Annual review of psychology**, [S. l.], v. 64, p. 135-168, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23020641/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

DIAMOND, Adele. Executive functions. **Handbook of clinical neurology**, [S. l.], v. 173, p. 225-240, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32958176/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

DIAS, Rafaela Cruz; LEFEBVRE, Rodrigo Barcelos; OLIVEIRA, Roberto Dalmo V. Lima de. Jogos e Transtorno do Espectro Autista (TEA): uma análise do que tem sido publicado nos anais da SBGAMES (2010-2020). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 20. ,

2021, Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 977-980. DOI: https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2021.19740. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19740. Acesso em: 23 jul. 2025.

DICKEL, Marlow Rodrigo Becker; HOUNSELL, Marcelo da Silva. Criação e Aplicação de Jogos Digitais Direcionados ao Público TEA: um Mapeamento Sistemático Terciário. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES)*, 22., 2023, Rio Grande/RS. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 614-625. DOI: https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2023.233742. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/27853. Acesso em: 23 jul. 2025.

FANG, Qun *et al.* Effects of exergaming on physical and cognitive functions in individuals with autism spectrum disorder: a systematic review. **Games for Health Journal**, [S. I.], v. 8, n. 2, p. 74-84, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30332294/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

FARIAS, Emanuel Henrique *et al.* MoviLetrando: Jogo de Movimentos para Alfabetizar Crianças com Down. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 24., 2013, Campinas/SP. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 316-325. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/viewFile/2510/2168>. Acesso em: 23 jul. 2025.

FARIAS, Emanuel Henrique *et al.* MOLDE: a Methodology for Serious Games Measure-Oriented Level DEsign. *In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES)*, 2014, Porto Alegre/RS. **Proceedings** [...]. [S. I., s. n.], 2014. p. 29-38. Disponível em: https://sbgames.org/sbgames2014/papers/art_design/full/A&D_Full_MOLDE.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

FARMER, R. L.; FLOYD, R. G.; MCNICHOLAS, P. J. Is the Vineland-3 Comprehensive Interview Form a Multidimensional or Unidimensional Scale? Structural Analysis of Subdomain Scores Across Early Childhood to Adulthood. **Assessment**, [S. I.], v. 28, n. 7, p. 1848–1864, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32762343/>. Acesso em: 20 mar. 2023.

FINCO, M. D.; MAASS, R. W. The history of exergames: promotion of exercise and active living through body interaction. *In: 3TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SERIOUS GAMES AND APPLICATIONS FOR HEALTH*, 3., 2014, Online. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: IEEE, 2014. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7067100>. Acesso em: 23 jul. 2025.

FOXX, Richard M. Applied behavior analysis treatment of autism: The state of the art. **Child e adolescent psychiatric clinics of North America**, [S. I.], v. 17,

n. 4, p. 821-834, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18775372/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GEREMIAS, Matheus Soppa *et al.* Pensar e Vestir: Jogo Digital Educacional para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 34., 2023, Passo Fundo/RS. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 813-824. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.234934>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/26714>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GIL, Antônio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GOLDEN, D.; GETCHELL, N. Physical activity levels in children with and without autism spectrum disorder when playing active and sedentary Xbox Kinect videogames. **Games for Health Journal**, [S. I.], v. 6, n. 2, p. 97–103, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28375644/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GOLDSTEIN, Sam; NAGLIERI, Jack A. **Assessing Impairment: From Theory to Practice**. 2. ed. New York: Springer, 2016.

GOMEZ, Javier *et al.* Leo con Lula, Introducing Global Reading Methods to Children with ASD. In: 17TH ACM CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN (IDC '18), Trondheim. **Proceedings** [...]. New York: ACM, 2018. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3202185.3202765>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GRIMES, R. H.; SCHROEDER, R. B.; HOUNSELL, M. da S. **Potencial de Utilidade de Jogos Sérios: Melhorando um Instrumento de Avaliação**. [S. I.: s. n.], 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330812148_Grimes_Schroeder_e_Hounsell_2019_-_SEUQ2_Avalia_Utilidade_de_SG. Acesso em: 31 mar. 2024.

HASSAN, Ahmed; PINKWART, Niels; SHAFI, Muhammad. Serious games to improve social and emotional intelligence in children with autism. **Entertainment Computing**, [S. I.], v. 38, p. 1-14, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1875952121000148>. Acesso em: 23 jul. 2025.

IOSA, Marco *et al.* Gaming technology for pediatric neurorehabilitation: A systematic review. **Frontiers in Pediatrics**, [S. I.], v. 10, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35155305/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

JIMÉNEZ-MUÑOZ, Laura *et al.* Video games for the treatment of autism spectrum disorder: A systematic review. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, [S. I.], v. 52, n. 1, p. 169-188, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33651285/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

KOKOL, Peter *et al.* Serious Game-based Intervention for Children with Developmental Disabilities. **Current Pediatric Reviews**, [S. I.], v. 16, n. 1, p. 26–32, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31393252/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

LANCIONI, G.E. *et al.* PECS e VOCAs to enable students with developmental disabilities to make requests: an overview of the literature. **Research in Developmental Disabilities**, [S. I.], v. 28, n. 5, p. 468–488, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16887326/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

LARSEN, Lisbeth H. *et al.* The Physical Effect of Exergames in Healthy Elderly - A Systematic Review. **Games for Health Journal**, [s. I.], v. 2, n. 4, p. 205-212, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26192224/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

LIMA, João L. *et al.* Exergames for Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: An Overview. **Clinical practice and epidemiology in mental health**, [s. I.], v. 16, p. 1-6, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32508964/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

MILAJERDI, Homa Rafiei; ORDOOIAZAR, Firoozeh; DEWEY, Deborah. Is active video gaming associated with improvements in social behaviors in children with neurodevelopmental disorders: a systematic review. **Child Neuropsychology**, [S. I.], v. 29, n. 1, p. 1-27, 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09297049.2022.2046721>. Acesso em: 23 jul. 2025.

MORRIS, Phoebe O.; HOPE, Edward; MILLS, John P. The non-fitness-related benefits of exergames for young individuals diagnosed with autism spectrum disorder: A systematic review. **Research in Autism Spectrum Disorders**, [S. I.], v. 94, p. 1-19, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S175094672200040X>. Acesso em: 23 jul. 2025.

OLIVEIRA, G. C. de *et al.* Considerações da Aplicação do Método PECS em Indivíduos com TEA. **Revista Estudos - Vida e Saúde (Ciências Ambientais e Saúde)**, Goiânia, v. 42, n. 3, p. 303–314, 2015. DOI: 10.18224/est.v42i3.4129. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/4129>. Acesso em: 16 mar. 2024.

OLIVEIRA, H. C. de; HOUNSELL, M.d.S.; GASPARINI, I. POP: An Instrument to Decide on the Adoption of Participatory Design. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION*, 18., 2016, Toronto. **Proceedings** [...]. [S. I.]: Springer Cham, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/304108031_POP_An_Instrument_to_Decide_on_the_Adoption_of_Participatory_Design. Acesso em: 23 jul. 2025.

PEREIRA, Adriana Soares *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018. *E-book*. Disponível em:

https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf. Acesso em: 21 nov. 2022.

PEREIRA, Gabriel Brunelli *et al.* Jogo Sério para Estímulo Sensorial de Crianças com Transtorno do Espectro Autista. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 34., 2023, Passo Fundo/RS. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/26694>. Acesso em: 23 jul. 2025.

PEREIRA, Juscélia C. *et al.* Exergames como alternativa para o aumento do dispêndio energético: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [s. l.], v. 17, n. 5, p. 332–340, 2013. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.17n5p332-340>. Disponível em: <https://rbafs.org.br/rbafs/article/view/2171>. Acesso em: 23 jul. 2025.

PEREIRA, Wendell S.; CYSNEIROS FILHO, Gilberto A. de A.; AGUIAR, Yuska P. C. Diretrizes de Acessibilidade para Jogos Sérios Destinados aos Aprendizes no Espectro Autista. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 32., 2021, *Online*. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 679-690. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18097>. Acesso em: 23 jul. 2025.

PRICE, J.A.; MORRIS, Z.A.; COSTELLO, S. The Application of Adaptive Behaviour Models: A Systematic Review. **Behavioral Sciences**, Basel, v. 8, n. 1, 2018. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5791029/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

PYGAME. **About**. [s. l.: s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.pygame.org/wiki/about>. Acesso em: 16 mar. 2024.

REZAYI, Sorayya; TEHRANI-DOOST, Mehdi; SHAHMORADI, Leila. Features and effects of computer-based games on cognitive impairments in children with autism spectrum disorder: an evidence-based systematic literature review. **BMC psychiatry**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 1-32, 2023. Disponível em: <https://bmcpsyiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12888-022-04501-1>. Acesso em: 23 jul. 2025.

ROANE, Henry S.; FISHER, Wayne W.; CARR, James E. Applied behavior analysis as treatment for autism spectrum disorder. **The Journal of pediatrics**, [s. l.], v. 175, p. 27-32, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27179552/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

RUTES, W. D. F.; OLIVEIRA, H. C. de; HOUNSELL, M. da Silva. PEED: Uma Metodologia para Promoção do Envolvimento de Especialistas de Domínio em Projetos Acadêmicos de Jogos Sérios. *In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES)*, 2015, Teresina/PI. **Anais** [...]. [s. l., s. n.], 2015. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/artesedesign-full/147460.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2025.

SCHUYTEMA, P. **Design de Games**: Uma Abordagem Prática. Tradução: Cláudia Mello Belhassof. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 447 p.

SILVA, Elieuza Andrade Meneses e. Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a linguagem: a importância de desenvolver a comunicação. **Revista Psicologia & Saberes**, [S. I.], v. 9, n. 18, p. 174–188, 2020. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/1221>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SILVA, Gabriella Medeiros *et al.* Interventions with serious games and entertainment games in autism spectrum disorder: a systematic review. **Developmental Neuropsychology**, [S. I.], v. 46, n. 7, p. 463-485, 2021. DOI: 10.1080/87565641.2021.1981905. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34595981/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

SILVA, M.; MOURA, I.; SOARES, A. Uso de Tecnologias Computacionais para o Ensino de Crianças com Transtorno do Espectro Autista: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO* (SBIE), 2017, Fortaleza/CE. **Anais** [...]. [S. I.], SBIE, 2017. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/viewFile/7546/5342>. Acesso em: 23 jul. 2025.

SILVA, W. N.; ROCHA, A. N. D. C.; FREITAS, F. P. M. Perfil de crianças com transtorno do espectro autista em relação à independência nas atividades de vida diária. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, [S. I.], v. 5, n. 2, p. 71-84, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rte/article/view/97496>. Acesso em: 20 mar. 2023.

TAKAHASHI, Issey *et al.* Designing interactive visual supports for children with special needs in a school setting. *In: Designing Interactive Systems Conference*, 2018, Hong Kong. **Proceedings** [...]. New York: ACM, 2018. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3196709.3196747>. Acesso em: 23 jul. 2025.

TRINDADE, André Bonetto. **Plataforma De Projeção Interativa Para Jogos Sérios Relacionados Ao Transtorno Do Espectro Autista**. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2022.

TRINDADE, André Bonetto; PEREIRA, Gabriel Brunelli; HOUNSELL, Marcelo da Silva. Chão Interativo e Jogos Sérios Ativos para Autistas: A Plataforma T-TEA e o Jogo RepeTEA. *In: TRILHA DE EDUCAÇÃO – ARTIGOS COMPLETOS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL* (SBGAMES), 21., 2022, Natal/RN. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 512-521. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/23689. Acesso em: 23 jul. 2025.

TSIKINAS, Stavros; XINO GALOS, Stelios. Studying the effects of computer serious games on people with intellectual disabilities or autism spectrum

disorder: A systematic literature review. **Journal of Computer Assisted Learning**, [S. I.], v. 35, n. 1, p. 61-73, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcal.12311>. Acesso em: 23 jul. 2025.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

YU, Qian *et al.* Efficacy of interventions based on applied behavior analysis for autism spectrum disorder: A meta-analysis. **Psychiatry investigation**, [S. I.], v. 17, n. 5, p. 432, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7265021/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

APÊNDICE A – TABELA DA COLETA DE DADOS

Tabela A.1. – Sobre metodologia e os jogos

	METODOLOGIA DA PESQUISA	ORIGEM DOS JOGOS	PLATAFORMA
Brancato et al. (2020)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, perguntas de pesquisa, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	4 artigos sobre Jogos Sérios, totalizando 4 jogos avaliados.	Kinect+PC Windows+TV (1); 2 PCs ou tablets com internet (1); multiplataforma (1); PC Windows (1)
Morris, Hope e Mills (2022)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, perguntas de pesquisa, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	10 artigos sobre <i>exergames</i> , sendo um avaliando dois jogos, totalizando 11 jogos avaliados.	Kinect (6); Cybercycling (1); Makoto Arena (2); Wii (2)
Fang et al. (2019)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	10 artigos sobre <i>exergames</i> , totalizando 11 jogos avaliados.	Kinect (6); Cybercycling (1); Makoto Arena (2); Wii (2)
Milajerdi, Ordooiazar e Dewey (2023)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, perguntas de pesquisa, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	8 artigos sobre <i>exergames</i> , totalizando 8 jogos avaliados.	Kinect (4); Cybercycling (1); Wii (3)
Iosa et al. (2022)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados.	43 artigos, sendo: 29 estudos de viabilidade; 6 jogos caseiros; 9 robôs gamificados; 9 estudos longitudinais; e 8 revisões.	Wii (1), Kinect (1), robô de brinquedo (2)
Tsikinas e Xinogalos (2019)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, perguntas de pesquisa, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	58 artigos sobre jogos sérios, totalizando 58 jogos avaliados.	PC (46), dispositivos móveis (7), consoles (4)
Rezayi, Tehrani-Doost e Shahmoradi (2023)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, perguntas de pesquisa, bases de dados, palavras-chave, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	28 artigos sobre jogos sérios, totalizando 28 jogos avaliados.	PC (19); PC e aplicativo móvel (3); Android (5); IOS (1)
Hassan, Pinkwart e Shafi (2021)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	67 artigos sobre jogos sérios, totalizando 40 jogos avaliados.	Não informado
Derkx, Willemen e Sterkenburg (2022)	Meta-análise. Descreve objetivo, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade, cálculo de tamanhos de efeitos.	11 artigos sobre jogos sérios, totalizando 11 jogos avaliados.	Não informado
Jiménez-Muñoz et al. (2022)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	24 artigos sobre jogos, totalizando 24 jogos avaliados.	PC (20); Wii (2); Xbox (1); tablet (1)
Carvalho, Braz e Prates (2022)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, perguntas de pesquisa, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados.	70 artigos sobre jogos, totalizando 75 jogos avaliados.	Não informado
Silva et al. (2021)	Revisão sistemática. Descreve objetivo, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão, extração e síntese dos dados, avaliação de qualidade.	53 artigos sobre jogos, totalizando 53 jogos avaliados.	PC (29); Console (15); PC ou tablet (3); Realidade Virtual (4); Display LCD multitouch (1); Ipad ou celular (1)
Kokol et al. (2020)	Revisão. Descreve objetivo, bases de dados, palavras-chave, estratégias de busca, critérios de exclusão e inclusão.	145 artigos sobre jogos, totalizando 145 jogos avaliados.	Não informado

Tabela A.2. – Sobre o *design* da pesquisa

	DESIGN DA PESQUISA	AMOSTRA	DOSIMETRIA	PARTICIPANTES NA CRIAÇÃO
Brancato et al. (2020)	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
Morris, Hope e Mills (2022)	Pré e pós-teste (5). Within-subject (2). Teste controlado randomizado (2). Estudo observacional com método misto (1).	Idade: 5 a 18 anos (um estudo com participantes entre 8 e 21 anos foi ignorado). Público alvo: Todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (10).	Um dia a 12 semanas. Média de 6 semanas.	Não informado
Fang et al. (2019)	Pré e pós-teste (5). Estudo de caso-controle (3). Teste controlado randomizado (1). Estudo de caso (1).	Idade: 5 a 21 anos. Público alvo: Todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (10).	1 sessão de 20 minutos (2); 4 sessões de 20 minutos; 4 a 6 sessões de 20 minutos; 6 sessões de 30 minutos; 6 sessões de 45-60 minutos; 12 sessões (não informa tempo); 12 sessões de 30 minutos no máximo; 30 sessões de 2 minutos (2); 3 sessões de 15 minutos por semana durante um semestre.	Não informado
Milajerdi, Ordooiazar e Dewey (2023)	Pré e pós-teste (2). Observacional (1). Teste controlado randomizado (2). Estudo de caso (2). Método misto (1).	Idade: 3 a 19 anos. Público alvo: Paralisia Cerebral (1), Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (1), todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (6).	4 a 6 sessões de 20-30 minutos (1); 6 sessões de ~50 minutos (1); 12 sessões de 30 minutos no mínimo (1); 20 sessões de 20 minutos (1); 8 a 16 sessões de 30-40 minutos (1); 3 sessões de 15 minutos por semana durante 9 meses (1).	Não informado
Iosa et al. (2022)	Não informado	Idade: Não informado, mas somente crianças. Público alvo: Paralisia cerebral (16), PC e outras patologias (12), TEA (4), Não especificado (4), Ataxia (2), Hemiparesia congênita (1), Lesões cerebrais (1), Dislexia (1), Charcot-Marie-Tooth (1), Ambliopia (1).	Não informado	Não informado
Tsikinas e Xinogalos (2019)	Pré e pós-teste (21). Observacional (3). Entrevista (2). Avaliação no jogo (11).	Idade: média de 10,7 anos. Público alvo: Deficiências intelectuais (19), todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (39).	Não informado	Não informado
Rezayi, Tehrani-Doost e Shahmoradi (2023)	Pré e pós-teste (14). Teste controlado randomizado (9). Teste controlado não-randomizado (6).	Idade: 2 a 13 anos. Público alvo: todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (28).	2 sessões de 12 minutos; 1,4,13 sessões de 15 minutos; 10, 7a13,15,60 sessões de 20 minutos; 5 sessões de 29 minutos; 3,4,24,28,100 sessões de 30 minutos; 15 sessões de 40 minutos; 25 sessões de 40-50 minutos; 13 sessões de 45 minutos; 4,36 sessões de 60 minutos; 2,3,4a6,10 sessões (não informa tempo); 2 horas por semana por 8 semanas; várias sessões de 10-20 minutos por 6 semanas; 2 semanas;	Não informado

Hassan, Pinkwart e Shafi (2021)	Não informado	Idade: apenas relata que maioria dos trabalhos são para <10 anos. Públíco alvo: todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (40).	12 sessões de 15 minutos; 7,18,28 sessões de 20 minutos; 1 sessão de 25 a 45 minutos; 6,10,16 sessões de 30 minutos; 6 sessões de 45 minutos; 10 sessões de 60 minutos; 8,13 sessões de 120 minutos; 7,8,11,12 sessões (não informa tempo); 120 minutos por semana por 3 semanas; 16 minutos por semana por 5 semanas; 9,25,100 minutos por semana por 6 semanas; 6 sessões por semana por 3 meses;	Não informado
Derks, Willemen e Sterkenburg (2022)	Teste controlado randomizado (11).	Idade: 4 a 16 anos. Públíco alvo: Deficiências intelectuais (2), todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (9).	35ou70 sessões de 5ou10 minutos; 12 sessões de 10-25 minutos; 15 sessões de 20 minutos; 35 sessões de 20-30 minutos; 25 sessões de 40 minutos; 24a48 sessões de 15-30 minutos; 10 sessões de 60 minutos; 60 minutos por semana por 6 semanas; 120 minutos por semana por 8 semanas; 100 minutos por semana por 12 semanas;	Não informado
Jiménez-Muñoz et al. (2022)	Pré e pós-teste (6). Teste controlado randomizado (10). Teste controlado não-randomizado (5). Métodos mistos (1). Série de casos (1). Estudo descritivo (1).	Idade: 4 a 19 anos. Públíco alvo: todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (24).	1 sessão (1); 2 semanas (2); 1 mês (2); 5 semanas (1); 6 semanas (4); 2 meses (3); 10 semanas (3); 11 semanas (1); 3 meses (2); 2-3 meses (1); 13 semanas (1); 4 meses (1); 20 semanas (1); 15-36 semanas (1)	Não informado
Carvalho, Braz e Prates (2022)	Observação (35). Avaliação in-game (19). Pré-pós teste (18). Questionário (15). Entrevista (11). Experimento (9). Revisão por especialista (7). Grupo focal (2).	Idade: 2 a 20 anos. Públíco alvo: todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (70).	Não informado	Não informado
Silva et al. (2021)	Não informado	Idade: 3 a 27 anos. Públíco alvo: todos ou maioria dos participantes analisados com TEA (53).	30 sessões de 2 minutos; 3 sessões de 10 minutos; 1 sessão de 12 minutos; 2,6,12,21,32 sessões de 15 minutos; 1 sessão de 15-20 minutos; 5,6 sessões de 10-20 minutos; 4,6,12 sessões de 20 minutos; 1 sessões de 25 minutos; 12 sessões de 10-25 minutos; 4,40,100,12a36 sessões de 30 minutos; 3 sessões de 20-40 minutos; 6 sessões de 40 minutos; 4,13,16a31 sessões de 45 minutos; 1 sessão de 50 minutos; 6 sessões de 40-60 minutos; 4,6,8,18,200,6a9 sessões de 60 minutos; 1,10 sessões de 90 minutos; 11 dias; 1,3,8,10,13 sessões (não informa tempo); 120 minutos por semana por 8 semanas; 120 minutos por semana por 10 semanas; 100,210 minutos por semana por 12 semanas; 12 horas divididas em 8-10 semanas;	Não informado

Kokol et al. (2020)	Não informado	Idade: não informado. Público alvo: TEA (45), Distúrbio do desenvolvimento da coordenação (26), Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (24), Deficiências que afetam as habilidades intelectuais (23), Dislexia (9), Paralisia cerebral (7), Síndrome de Down (3), Deficiência auditiva (2), Deficiência visual (2), Espectro alcoólico fetal (2), Esclerose múltipla (1), Mutismo (1).	Não informado	Não informado
------------------------	---------------	---	---------------	---------------

Tabela A.3. – Sobre resultados

	RESULTADOS POSITIVOS COGNITIVOS	MOTORES	SOCIAIS	RESULTADOS NEGATIVOS
Brancato et al. (2020)	Aumento da probabilidade de acertos. Melhora na concentração. Melhora na memorização. Melhora na atenção. Aumento nas respostas corretas.	Redução do tempo para completar a tarefa. Melhora na flexibilidade.	Melhora na autoestima. Reforço da relação familiares/criança. Redução de comportamentos negativos. Motivação durante o uso do jogo.	Não informado
Morris, Hope e Mills (2022)	Melhorias nas Funções Executivas. Melhorias em todas as áreas avaliadas pelo BRIEF. Melhora no composto executivo global. Melhora na metacognição. Melhora na memória de trabalho. Melhora nas respostas corretas no WCST. Melhora na flexibilidade mental.	Melhora na coordenação motora. Melhora em todas as áreas do BOT-2. Melhora na área motora de força e agilidade. Aumento das habilidades motoras percebidas.	Um trabalho relatou aumento nos níveis de comportamentos na tarefa e comunicação, porém menor do que outro método usado em comparação. 4 trabalhos sugeriram que os participantes gostaram da atividade proposta.	Um trabalho sugeriu que não houve melhora nas habilidades motoras reais. Outro relatou que não houve melhora nas proficiências motoras, composição corporal ou níveis de atividades físicas em relação ao grupo de controle. Um terceiro não observou melhora substancial nos comportamentos sociais.
Fang et al. (2019)	Melhora nas funções executivas, incluindo memória de trabalho, capacidade de troca de tarefas e inibição. Melhora na metacognição. Melhora no composto executivo global. Aumento das habilidades autopercebidas.	Melhora nos níveis de condicionamento físico dos participantes, como função cardiorrespiratória, força explosiva, velocidade, agilidade e força e resistência abdominal. Embora não substitua outras atividades físicas, <i>exergame</i> pode aumentar os níveis gerais de atividade física. Pode auxiliar no controle de peso. Redução dos movimentos de braço sem objetivo e aumento dos movimentos de braço precisos. Melhora no controle manual. Melhora na coordenação corporal. Mais de 75% do tempo de exergaming em atividade física moderada a vigorosa ao jogar DDR.	Melhora no controle comportamental.	Podem não fornecer oportunidades adequadas para desenvolver habilidades motoras reais. Sem mudança significativa nas expressões emocionais.
Milajerdi, Ordooiazar e Dewey (2023)	Não informado	Não informado	Melhora na função social. Interações sociais mais positivas. Melhorias significativas no domínio social/emocional. Melhora do afeto positivo conjunto. Aumento de comportamentos sociais em comparação com videogames sedentários. Melhora no funcionamento social em meninos abaixo e acima de 11 anos de idade.	Nenhuma melhora foi encontrada na comunicação. Melhor comunicação em outra atividade do que no jogo em 2 casos. Nenhuma melhora significativa no funcionamento social em meninas.
Iosa et al. (2022)	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado

Tsikinas e Xinogalos (2019)	4 de 6 artigos com objetivos cognitivos para TEA apresentaram efeitos positivos. Melhora na atenção. Melhora no reconhecimento do vocabulário.	Não informado	14 de 19 artigos com objetivos cognitivos para TEA apresentaram efeitos positivos. Melhora no reconhecimento de expressões faciais. Melhora nos comportamentos sociais na escola. Melhora no reconhecimento de emoções pela voz, rosto e linguagem corporal.	Dos 39 artigos para TEA, 2 não apresentaram efeito e 7 apresentaram efeitos neutros. Efeitos baixos em reconhecimento de expressões faciais. Nível de concentração reduzido a cada intervenção. Sem melhora nas respostas sociais.
Rezayi, Tehrani-Doost e Shahmoradi (2023)	Melhora em atividades relacionadas aos estudos, como memorização, leitura e compreensão, cópia e matemática. Melhora na atenção. Melhora na memória de longo prazo. Melhora na reação a processos aleatórios. Melhora no processamento de informações paralelas. Melhora na memória de trabalho. Melhora nas funções executivas. Melhora na flexibilidade cognitiva. Melhora no aprendizado de vocabulário. Melhora na atenção visual.	Melhora na flexibilidade. Melhora na qualidade de vida.	Pode ajudar a aprender como usar as habilidades de interação social necessárias para atividades de jogos no iPad. Melhora na interação olho no olho. Melhora no reconhecimento de emoções. Aumento no engajamento. Melhora na mudança de comportamentos. Potencial de promover iniciação social em crianças. Melhora no comportamento social. Redução da ansiedade. Diminuição no stress parental.	Sem melhoria na cognição social, consciência social e comunicação social. Sem efeito no reconhecimento de expressões faciais. Sem efeito na memória de trabalho. Melhora não mais considerável do que o grupo de controle.
Hassan, Pinkwart e Shafi (2021)	Melhora na sensibilidade auditiva.	Não informado	Bons resultados no reconhecimento de emoções. Bons resultados na comunicação social. Melhora nas habilidades colaborativas.	Sem melhora em habilidades conversacionais.
Derks, Willemen e Sterkenburg (2022)	Melhora nas habilidades cognitivas e adaptativas.	Não informado	Não informado	Tamanho dos efeitos pequeno.
Jiménez-Muñoz et al. (2022)	Melhora nas habilidades de leitura. Aumento no desempenho acadêmico. Melhora no tempo de reação. Melhorias na imitação. Melhora na concentração. Melhora em atenção seletiva, tarefas visuoespaciais e fluência matemática. Melhorias no controle atencional e atenção sustentada. Melhora na sensibilidade auditiva.	Melhorias na flexibilidade. Melhora no equilíbrio. Melhora na Percepção de Competência de Habilidade de Movimento.	Melhorias na auto-estima. Melhorias na interação disfuncional. Melhorias na relacionamento parental. Diminuição dos comportamentos repetitivos. Melhora no senso de compromisso com a colaboração. Melhora na valorização dos pares. Maior interação social positiva. Aumento da atividade em diversas áreas cerebrais em resposta a emoticons faciais. Melhora em Habilidades de Vida Diária (higiene). Melhora no reconhecimento de emoções. Melhora na socialização.	Não houve melhora cognitiva (2). Não houve mudança significativa no Teste de Desenvolvimento Motor Grosso. Não houve melhora no controle de objetos. Não houve melhora social.
Carvalho, Braz e Prates (2022)	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado

Silva et al. (2021)	<p>Pode ativar áreas do córtex pré-frontal, córtex pré-motor, córtex parietal, córtex de associação visual e áreas temporais do cérebro.</p> <p>Mudanças positivas nas conexões sensoriais.</p> <p>Desempenho aprimorado em dígitos para trás. Melhora na capacidade percebida.</p> <p>Melhoria no reconhecimento.</p> <p>Mostrou altos níveis de atenção sustentada e manuseio independente.</p> <p>Sucesso no ensino de novas habilidades. Diminuição da perda de atenção durante os jogos. Melhor duração da fixação do olhar. Melhora na velocidade de reação e metacognição.</p> <p>Grande melhoria na memória de trabalho visual e atenção seletiva. Pequena melhoria na fluência matemática.</p>	<p>Causou redução de peso (exergame). Melhora no equilíbrio. Melhora na área motora. Melhoria na flexibilidade. Melhoria nas habilidades motoras finas e grossas.</p>	<p>Redução nas medidas de comportamento repetitivo e estereotipado. Pode auxiliar no treinamento de diferentes habilidades e potencializar interações em diferentes contextos e situações.</p> <p>Apresentou maior ativação cerebral na junção temporoparietal direita, área relacionada à empatia. Pode influenciar a regulação emocional. Estresse e ansiedade reduzidos. Melhora no comportamento. Aumento das emoções positivas.</p> <p>Melhora da autoestima e relacionamento com os pais.</p> <p>Interação social melhorada.</p> <p>Melhora na linguagem corporal, reconhecimento de emoções, tarefas integrativas e socialização adaptativa.</p> <p>Melhora qualitativa na atenção, iniciativa, contato visual, interação e verbalização.</p>	<p>Houve um relato de resultados enganosos, sugerindo melhorias na ansiedade em 4 de 7 adolescentes com TEA, que na verdade eram apenas tendências e não estatisticamente significativamente diferentes.</p> <p>Nenhuma transferência significativa de maior capacidade de resposta social ou iniciações para contextos do mundo real foi observada em todas as crianças.</p>
Kokol et al. (2020)	<p>Melhoria na concentração da criança. Efeitos positivos nas habilidades psicomotoras e na coordenação olho-mão.</p>	<p>Melhoria na flexibilidade.</p>	<p>Melhoria no reconhecimento de emoções. Aprimoramento na linguagem corporal, reconhecimento do olhar e socialização adaptativa. Pode ensinar como produzir expressões faciais. Redução significativa nos sintomas de ansiedade e estado de ansiedade em resposta ao estresse. Melhora da auto-estima.</p>	<p>Não informado</p>

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE INTERESSE VERSÃO FINAL

Opine sobre o Futuro do T-TEA

O T-TEA é uma plataforma para **exergames** (jogos que usam o movimento corporal como controle/entrada para o jogo) e tem especial aplicabilidade para estímulo de pessoas com TEA (principalmente mas, não exclusivamente), por meio de jogos digitais para o desenvolvimento de diversas habilidades.

O T-TEA permite a execução de jogos projetados no chão usando equipamentos **convencionais** (webcam, projetor multimídia e computador com Windows), por isso o T-TEA é um exemplo de tecnologia de **Chão Interativo**.

Já foram desenvolvidos dois jogos para esta plataforma, o RepeTEA e o KarTEA, e para o desenvolvimento do terceiro jogo gostaríamos de saber a **sua** opinião. A seguir, serão apresentadas 3 áreas de interesse para possíveis jogos em Chão Interativo e depois você vai ser questionado qual deles seria o seu preferencial. Suas respostas são anônimas (não serão coletados endereços de email).

Este questionário leva em torno de **3 minutos** para ser respondido.

Demonstração da plataforma T-TEA e do exergame RepeTEA (a demonstração da plataforma e prática com o jogo começa a partir de 1:07 e vai até 2:15)



<http://youtube.com/watch?v=UFI7gjIDP2U>

1. Qual a sua área principal de formação profissional?

Marcar apenas uma oval.

- Pedagogia
- Psicologia
- Terapia Ocupacional
- Educação Física
- Outro: _____

As áreas de interesse para novos jogos:

Depois de estudos preliminares sobre jogos digitais desenvolvidos com foco no público com TEA, foram encontradas três áreas de interesse e viabilidade, nas quais um novo jogo pode ser desenvolvido com o Chão Interativo. Estas áreas são:

- Lateralidade
- Estimulação Sensorial
- Treino para Atividade(s) de Vida Diária

As possíveis formas de se atender a essas áreas em uma plataforma de **Chão Interativo** serão descritas com mais detalhes na próxima seção.

Áreas de interesse

Lateralidade em Chão Interativo

- Como pode ser trabalhado?

Conteúdos podem ser exibidos relacionados com a decisão sobre **esquerda e direita**, e o jogo pode solicitar uma movimentação do usuário para um determinado lado. Basicamente exigirá movimentação lateral.

- Necessidade

O jogador será requerido diferenciar esquerda e direita que é uma habilidade inerente ao dia-a-dia de todos, e pessoas com TEA apresentam dificuldade nessa diferenciação. Um jogo nesse contexto poderia facilitar o jogador a se localizar, a seguir rotas, entre outras ações que usam esse conhecimento.

Estímulos Sensoriais em Chão Interativo

- Como pode ser trabalhado?

O jogador receberia um estímulo através de imagens no chão e devá identificar o que a mesma representa (como os Símbolos de comunicação visual ou o Modelo de comunicação por placas) e se ela deve ser selecionada, conforme um contexto/comando/critério recebido anteriormente. O estímulo pode ser também na forma de sons ou da associação da imagem com o som. Exigirá movimentação dentro de um espaço.

- Necessidade

O reconhecimento de padrões de **[imagens e sons]** ou **[imagens e imagens]** é uma dificuldade das pessoas com TEA, e jogos que exigem a identificação de algum aspecto no estímulo (visual ou sonoro) têm potencial de desenvolver o discernimento e facilitar esse aspecto na vida do jogador, acostumando-o a sons (barulhos) ou imagens diferentes, bem como facilitando a memorização/compreensão de determinados símbolos usados de forma comum no dia-a-dia.

Treino para Atividade(s) de Vida Diária (AVD) em Chão Interativo

- Como pode ser trabalhado?

Uma projeção poderia exibir imagens relativas a uma determinada **AVD**, solicitando ao jogador que realize aquela atividade dentro de uma ordem (específica ou não). Diferentes AVDs poderiam ser abordadas, ou então apenas uma em específico que represente maior dificuldade no geral ou tenha complexidade evolutiva. Exigirá seguir uma sequência de posições/comandos no espaço projetado.

- Necessidade

AVDs envolvem uma sequencia lógica ou pré-determinada, como fazer compras, tomar banho, ou escovar os dentes. Para uma pessoa com TEA, realizar todos os passos dessas atividades pode ser mais complexo, e certas mudanças (como fazer compras em um local diferente) podem ser o suficiente para dificultar ainda mais o processo. Trabalhar isso com jogos digitais pode potencializar a realização de uma AVD ou aumentar a flexibilidade do jogador quanto a mudanças do ambiente onde a AVD é executada.

Opine!

Agora é sua vez de nos ajudar! Por favor, responda às perguntas abaixo:

2. 1 - Qual das áreas apresentadas você acredita que afeta o *maior número de pessoas com TEA*, considerando todo o espectro (**abrangência**)? *

Marcar apenas uma oval.

- Lateralidade
- Estímulos Sensoriais
- Treino de Atividade(s) de Vida Diária

3. 2 - Qual das áreas apresentadas você acredita que seria mais facilmente aplicável * pelos profissionais envolvidos com TEA (**aplicabilidade**) em seus ambientes de trabalho? Qual seria mais facilmente adotada pelos profissionais? Ou ainda, qual a que é mais comumente trabalhada pelo conjunto de profissionais que lidam com TEA?

Marcar apenas uma oval.

- Lateralidade
- Estímulos Sensoriais
- Treino de Atividade(s) de Vida Diária

4. 3 - Qual das áreas apresentadas você acredita que seja mais impactante, que afeta mais profundamente a vida da pessoa com TEA (**relevância**)? Qual é a que lida com a condição mais limitante de um TEA? *

Marcar apenas uma oval.

- Lateralidade
- Estímulos Sensoriais
- Treino de Atividade(s) de Vida Diária

5. 4 - Qual das áreas apresentadas você gostaria de ver como o próximo jogo da plataforma T-TEA (**preferência**)?

Marcar apenas uma oval.

- Lateralidade
- Estímulos Sensoriais
- Treino de Atividade(s) de Vida Diária

6. 5 - Caso deseje, fique à vontade para fazer comentários, críticas, sugestões aqui. SE quiser acompanhar ou obter mais informações sobre o projeto ou discutir parceria sobre os 2 jogos já existentes, deixe seu email aqui ou mande email para marcelo.hounsell@udesc.br
-
-
-
-
-

APÊNDICE C – NOTAS DAS REUNIÕES PEED

A primeira reunião ocorreu em 17/04/2023, e consistiu em um encontro do grupo LARVA com uma terapeuta ocupacional membro do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (Confito), cujo público atendido consiste em sua maioria em crianças. Coube, neste momento, aos membros do LARVA apresentar a ideia do desenvolvimento de um *exergame* para uma plataforma de chão interativo que apoiasse habilidades que pudessem ser aplicadas em diversos contextos do dia a dia de uma pessoa com TEA, e debater com a UFE sobre as possibilidades no desenvolvimento deste jogo.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Quais as AVDs mais difíceis de se realizar para uma pessoa com TEA?
- Quais as AVDs mais necessárias para a autonomia de uma pessoa com TEA?
- Quais habilidades são mais transversais e ajudam de forma mais abrangente uma pessoa com TEA na realização das AVDs?
- Como pode ser realizada a medição da proficiência de uma pessoa quanto à realização de AVDs?
- Como não caracterizar o jogo a ser desenvolvido como sendo um Treino de AVD, atividade exclusiva de um TO?

O que foi discutido pela UFE dentro destes aspectos foi:

- Se vestir (tanto na escolha da roupa de acordo com a ocasião/clima quanto a ordem de uso das vestimentas), se alimentar (incluso o preparo do alimento), se locomover (seja no aspecto físico, ou em relação ao uso de meios de transporte próprios ou públicos e as normas a serem seguidas para o bem-estar do indivíduo e coletivo), e realizar ações de autocuidado (como escovar os dentes, tomar banho, realizar as necessidades fisiológicas, descansar/dormir, entre outras) estão entre as AVDs mais difíceis para uma pessoa com TEA;
- As AVDs mais necessárias para autonomia do TEA dependem de acordo com cada criança, e respeitar os “Marcos do desenvolvimento” é algo a ser sempre considerado;
- Ações como colocar/tirar meias, luvas e outras roupas em geral são ações que geram confusão para o público TEA, em aspectos como: compreensão das diferenças entre frente/verso, coordenação motora necessária para a realização da ação (onde ações como manusear um zíper, botão ou cadarço exigem uma coordenação motora fina);
- Aprender a importância da categorização e sequenciação e como realizar estas ações são habilidades que ajudam em diversas AVDs, assim como compreensão do corpo no espaço, ajuste postural e controle motor. A Pirâmide da Aprendizagem, de Taylor e Trott, descreve a relação entre os suportes necessários para a criança, tendo como base o sistema nervoso central, e como topo o aprendizado acadêmico, e é uma boa referência para compreender as habilidades sensoriais, motoras, perceptivas e cognitivas e suas interrelações;
- A comunicação também é algo que exige mais de uma pessoa com TEA do que de uma neurotípica, e o uso do Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (Picture Exchange Communication System - PECS) é de grande ajuda em casos em que a comunicação não se desenvolve da maneira como deveria;
- Pensando no aspecto da evolução do jogo, em ordem de importância, o jogo deveria trabalhar um certo número de repetições, depois variar em quantidade, depois ter variedade quanto às ações a serem realizadas no jogo, e por fim ter uma variação de velocidade. Ainda nesse contexto, a evolução mais fácil para uma pessoa com TEA seria a alteração de quantidade, e a mais difícil seria a variedade nas ações;
- Quanto à realização de AVDs, é possível trabalhar no jogo em um certo nível de abstração, mas em casos mais severos há o risco de confusão entre o real e o jogo;
- É importante considerar aspectos culturais/sociais na realização das AVDs. Por exemplo, uma pessoa com TEA pode não ter a consideração de haver locais específicos para realizar certas ações (como o banheiro ser o local socialmente aceitável para a realização das necessidades fisiológicas);
- A aplicação do *Learning by Teaching* no jogo, transformando o jogador em um guia de um NPC, faz sentido, e poderia ser contextualizado através de histórias sociais, mas é pouco prático, haja vista que se uma criança com TEA já apresenta dificuldade em

compreender a tarefa por ela mesma, abstrair a realização da tarefa para auxiliar outra pessoa é algo ainda mais complicado;

- Algumas das formas de se medir a proficiência em uma AVD são: Escala de Independência em Atividades de Vida Diária, ou Escala Katz; PEDI-CAT; Escala de Barthel e Escala MIF.
- A identificação de realização de um Treino de AVD indevido se dá através da análise de um profissional credenciado pelo CREFITO, em casos em que há denúncia de que pessoas não autorizadas estão realizando uma atividade que se pode considerar Treino de AVD. Um treino é caracterizado quando o objetivo da ação é o ganho de independência na AVD, com a recomendação da realização de determinadas ações acontecendo de forma similar a como uma receita médica indicaria dosagem de um remédio;
- Não é do conhecimento da UFE nenhum jogo digital que auxilie na realização das AVDs.

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Os atos de se vestir, se alimentar e se locomover, em seus diversos aspectos, parecem ser os mais impactantes na autonomia do TEA;
- Apesar do projeto ter a intenção de desenvolver um *exergame*, aspectos cognitivos devem ser considerados, como categorização e sequenciação;
- O controle motor é essencial para diversos aspectos da vida, assim a criação de um jogo no formato *exergame* tem bom potencial;
- Algumas ações não podem ser facilmente replicadas em um jogo sem que se haja grande abstração, que por sua vez, pode gerar resultados inefetivos;
- Dinamicidade e configurabilidade são aspectos muito importantes de um jogo para o público TEA, assim como a necessidade de não se considerar conhecimentos prévios;
- *Learning by Teaching* através de um *exergame* não parece ser um caminho a ser seguido, pela complexidade de contextualização e do envolvimento do jogador com TEA;
- O jogo a ser desenvolvido não deve se identificar como Treino de AVD, apenas como uma ferramenta que desenvolva habilidades, que, por sua vez, acabem ajudando o jogador em vários aspectos de sua vida, incluindo AVDs e AIVDs.

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temáticas consideradas como viáveis até o momento: Vestir, Alimentar, Locomover (a definir uma delas nas reuniões seguintes);
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar e Sequenciar;
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1ª pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: 1-Repetição, 2-Quantidade, 3 (mais difícil)-Variedade.

Na reunião seguinte, ocorrida em 26/04/2023, o grupo LARVA, juntamente a uma terapeuta ocupacional Mestre em Ensino, Ciências, Matemática e Tecnologias pela UDESC Joinville e desenvolvedora de um jogo sério durante o mestrado, deram continuidade nos debates relativos ao desenvolvimento do jogo. Os membros do LARVA contextualizaram a terapeuta em relação ao que foi discutido na reunião anterior, e promoveram um debate com a UFE visando tomar mais algumas decisões acerca do jogo a ser desenvolvido.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Entre as AVDs de se vestir, alimentar e locomover, qual dela deveríamos priorizar?
- Quais as habilidades necessárias para se categorizar/classificar e sequenciar?
- Que elementos de *level design* podem ser mais facilmente trabalhados para o público TEA em um *exergame* com chão interativo?
- Que métricas poderiam ser usadas no jogo para compará-lo com abordagens convencionais quanto a aspectos de flexibilidade cognitiva?
- Quais instrumentos são usados nessa mesma medição?

O que foi discutido pela UFE dentro destes aspectos foi:

- As habilidades se dividem em 3 campos: cognitivo (funções executivas), motor e social;
- Para trabalhar flexibilidade cognitiva, primeiro se trabalha as etapas básicas, depois as variações, evoluindo de forma sutil;
- A imprevisibilidade é uma dificuldade frequente no TEA e pode geral alto interesse em um jogo para esse perfil, assim é interessante treinar a habilidade da resiliência nos momentos em que o inesperado acontece, mas apenas assim que houver a segurança dos passos corretos para não haver confusão;
- As principais dificuldades no vestir para o TEA são nos detalhes, como em: usar um botão ou zíper, diferenciar frente e verso ou esquerda e direita, e colocar meias ou luvas, sendo assim ações que usam muito os membros superiores;
- Na alimentação, ações que utilizam as mãos são as mais difíceis para o TEA: controle de força, manipular alimento, descascar um alimento, e abrir/fechar embalagens;
- É importante diferenciar locomover (externo) de deambular (interno);
- No deambular, as dificuldades principais são: desviar de obstáculos, não se distrair, equilíbrio, lateralidade, controle de tronco;
- A habilidade de sequenciar não está ligada à flexibilidade cognitiva, mas sim à memória de trabalho;
- Dois caminhos possíveis para o desenvolvimento do jogo são: Trabalhar aspectos cognitivos e variar diferentes AVDs como cenário; ou focar em uma AVDs e rastrear as questões dela a serem trabalhadas;
- Variações como camiseta vs. camisa de botão tem grande impacto para alguém com TEA, pois saber que o movimento básico é o mesmo é importante e difícil;
- Toda AVD vai ter categorização e sequenciação;
- O uso de cenários diferentes e ações de jogo iguais podem ajudar processo de generalização, trabalhando a mesma habilidade em contextos diferentes;
- Usar AVD para desenvolver habilidades potencializa o aprendizado, pois o ensino ocorre com algo familiar ao jogador;
- Acerca do *level design*, foi sugerido primeiro repetir a mesma coisa de forma “igualzinha”, depois aumentar quantidade, posteriormente alterar características dos objetos, em seguida alterar posição no cenário ou colocar distratores (o que trabalharia habilidades visuais), depois trabalhar modificação acrescentando complexidade ou mudando de assunto;
- Quanto à abstração do *level design*, sugere-se primeiro segmentar, depois ir juntando o todo, trabalhando assim uma abordagem neurofuncional;
- Como métricas de comparação com abordagem convencional e que se poderia inserir no jogo, foram citados: tempo de execução, quantidade de erros e tipo de erro, necessidade do uso de lembretes e contagem, porcentagem de sucesso com e sem assistência e tempo sem dispersar (omissões). Esses dados também permitiriam verificar resultados antes e depois da intervenção com o jogo;
- Sobre instrumentos que possam fazer a medição dos resultados, apesar de sua existência, apenas pessoas qualificadas (como terapeutas ocupacionais) podem fazê-lo;
- PORTAGE foi mencionado como um instrumento de avaliação que poderia ajudar na avaliação.

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Deambulação e locomoção são habilidades que, para serem trabalhadas através de um *exergame*, necessitam de um espaço maior e uso de obstáculos e distratores, fatores que dificultariam sua implementação neste trabalho;
- Alimentação parece mais difícil de se trabalhar em um jogo de chão interativo do que o se vestir, por exigir mais das mãos e ter mais possibilidades diferentes de como se pode realizar uma refeição de forma “correta”;
- Fazer um jogo contemplando apenas as etapas “corretas”, seja sobre qual ação for, sem contar com imprevisibilidade, é limitante e mais próximo do Treino de AVDs, algo que não se pretende nesse trabalho;

- É necessário que o jogo possua dados da jogabilidade que apoiem o terapeuta a realizar a avaliação dos resultados, mas que isso não seja confundido com uma réplica de algum instrumento de avaliação, já que os mesmos são apenas de uso de pessoas com preparo para tal;
- O próprio jogo não pode definir se o jogador teve melhorias em sua vida, uma vez que se limita a medir o desempenho no próprio jogo.

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temáticas consideradas como viáveis até o momento: Vestir e Alimentar (a definir uma delas nas reuniões seguintes);
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1^a pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: 1-Repetição, 2-Quantidade, 3 (mais difícil) - Variedade.

A terceira reunião foi realizada em 04/05/2023, e consistiu em um encontro do grupo LARVA com uma terapeuta ocupacional, professora em cursos de pós-graduação no Brasil e em cursos no exterior e também atuante como terapeuta clínica. Como na reunião anterior, os membros do LARVA apresentaram a plataforma para qual o jogo será desenvolvido, bem como os jogos para ela já existentes, e discutiram com a UFE alguns dos pontos ainda em aberto das reuniões anteriores.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Quais habilidades são mais transversais e ajudam de forma mais abrangente uma pessoa com TEA na realização das AVDs?
- Entre vestir e se alimentar, qual AVDs poderia ter resultados mais efetivos com apoio de um *exergame*?
- Na AVD recomendada, existe alguma recomendação que indique a ordem correta para suas etapas?
- Considerando quantidade, repetição, característica e velocidade como elementos de mudança das fases do jogo, qual a melhor ordenação de sua aplicação nos jogos?
- Como pode ser realizada a medição da proficiência de uma pessoa quanto à realização da AVD recomendada?
- Como não caracterizar o jogo a ser desenvolvido como sendo um Treino de AVD, atividade exclusiva de um TO?

O que foi discutido pela UFE dentro destes aspectos foi:

- A alimentação é uma AVD que possui reações defensivas em certos casos, como ânsia de vômito, rejeição ao alimento apresentado, sudorese e palpitação;
- Já a AVD de Vestir, além de raramente possuir reações defensivas, tem mais partes de sequenciamento motor;
- Há 2 jogos de seu conhecimento, ambos para Android, que trabalham características de AVDs complexas para o TEA: um sobre vestimenta, com um viés de comportamento como feedback das ações do jogo, e outro com AVDs relacionadas a higiene, como: banho, escovar dentes, uso do vaso sanitário e cortar as unhas;
- Fez questão de reforçar que sequenciamento é fator complexo das AVDs para o TEA;
- Percepção (como encontrar a roupa entre várias roupas desorganizadas) é uma habilidade que pode apoiar pessoas com Nível 1 de TEA, pois baixo foco é uma característica comum neste perfil;
- Apesar de apresentarem maiores dificuldades do que o Nível 1, os Níveis 2 e 3 de TEA também poderiam se beneficiar destes jogos, devido a seu maior potencial de evolução;
- Reconhecimento e pareação, habilidades relevantes para o TEA, são subdivisões da habilidade de classificação;
- A imprevisibilidade pode ser um fator trabalhado no jogo dependendo do contexto, especialmente caso haja apoio do jogo em casos de dificuldades ou erros, como ocorre na ciência ABA em que se dão indicações das ações esperadas ou incentivos para sua realização, pois sem isso a criança pode se desengajar;

- Quanto à sequência dos elementos de mudança do jogo, sugere-se a seguinte ordem: característica (clima ou evento), repetição, quantidade e velocidade;
- Excesso de repetição das atividades não é atrativo para o público TEA, especialmente se forem vários tipos do mesmo objeto, como várias calças diferentes;
- Sobre como medir os resultados da intervenção no vestir, não há instrumentos específicos para isso, mas há alguns que também o fazem;
- Quanto a haver uma ordem ideal a se trabalhar na vestimenta, o protocolo de psicomotricidade do Vitor da Fonseca tem essas informações, bem como trabalhos do André Lapierre, mas sugere-se primeiro colocar a meia, porque basta olhar a mesma e só colocar, com menor preocupação de vestir a peça ao contrário, depois calça/shorts, e camisa/blusa por último pois colocá-la exige que a pessoa pare de olhar para si mesma, o que dificulta sua percepção;
- Como sugestões, indicou que o jogo poderia ter controle de tempo para a fase, que acessórios (como touca e óculos de sol) escolhidos corretamente conforme o clima poderiam dar tempo ou pontuação bônus, e que o jogo precisa ser atrativo visualmente para manter a atenção do jogador com TEA.

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Trabalhar com as vestimentas tem menos variações complexas e é de mais simples abstração para o TEA;
- Sequenciamento e classificação se mostram habilidades relevantes para o TEA e podem ser trabalhadas de forma relacionada à AVD de vestir;
- Todos os níveis de TEA podem se beneficiar de jogos sérios digitais, como *exergames*;
- Os elementos de mudança das fases precisam ser trabalhados com cuidado para evitar o desinteresse no jogo a médio ou longo prazo;
- É necessário ter ferramentas de apoio ao jogador para executar as ações corretamente no jogo, caso o jogador apresente alguma dificuldade ou desfoque.

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1ª pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A reunião seguinte foi mais uma vez realizada entre o grupo Larva e uma terapeuta ocupacional, em 08/05/2023. Novamente, a plataforma T-TEA e os jogos existentes para ela foram apresentados para a TO, e posteriormente foi realizada a discussão sobre os pontos de dúvida dos futuros criadores do jogo. Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Quais habilidades são mais transversais e ajudam de forma mais abrangente uma pessoa com TEA na realização das AVDs?
- Ao se vestir, existe alguma recomendação que indique a ordem correta para suas etapas?
- Considerando quantidade, repetição, característica e velocidade como elementos de mudança das fases do jogo, qual a melhor ordenação de sua aplicação no jogo?
- Quais vestimentas devem ser consideradas no jogo? Apenas as básicas ou também os acessórios?
- Como pode ser realizada a medição da proficiência de uma pessoa quanto a se vestir?
- Você conhece algum jogo que trabalhe essa atividade?
- Como não caracterizar o jogo a ser desenvolvido como sendo um Treino de AVD, atividade exclusiva de um TO?

O que foi discutido pela UFE dentro destes aspectos foi:

- A criança com TEA tem dificuldade de expressar que está sentindo frio ou calor, assim escolher uma roupa de acordo com a temperatura pode ser o primeiro elemento trabalhado do jogo;
- Depois da temperatura, sugere-se trabalhar a vestimenta adequada para diferentes eventos (pijama para dormir ou praticar esportes) e/ou ambientes (como escola e praia);
- Se possível, o jogo poderia iniciar com um teste não pontuado para a avaliação do jogador pelo TO, permitindo que ele entenda como o jogador executa as atividades;
- Ao ensinar a se vestir, para cada peça se trabalha primeiro suas versões mais fáceis, depois as mais complexas. Exemplificando, ao ensinar a vestir uma calça/bermuda, primeiro se usa um modelo com elástico na cintura, depois os modelos com zíper e botão;
- Na sua visão, o jogo pode apoiar pessoas com TEA nos níveis 1 e 2 de suporte, possivelmente não alfabetizadas e entre 7 e 12 anos;
- Não existe um padrão relativo à ordem de se vestir, porém ela trabalha com a seguinte sequência: roupa de baixo, meias, calça, blusa, moletom (se necessário), calçado, demais acessórios
- Em um curso que fez havia um *checklist* de passos para se vestir;
- Se vestir envolve classificação e sequenciação, e tem tarefas (como colocar uma calça) e estágios da tarefa (cada subdivisão dentro desta tarefa);
- Para medir os resultados no jogo, o tempo de resposta é algo a ser considerado, e também testar o lado dominante da mesma e se está compreendendo o fator clima na hora de escolher a vestimenta;
- Apesar de não haver instrumento específico para isso, algumas das formas de se medir a proficiência ao se vestir são a escala FIM (para o público adulto) e o PEDI (infantil);
- Além das roupas básicas, acessórios também podem ser considerados no jogo, mas o uso correto de óculos de grau é algo considerado como treino de AVD, então sua inclusão não é recomendada;
- Alguns jogos analógicos para apoio ao se vestir são de conhecimento da UFE e foram mencionados, mas apesar de saber que existem, nenhum jogo digital foi lembrado;
- Em relação às imagens representando as roupas a serem usadas no jogo, recomenda-se o uso de fotos de roupas reais ao invés de desenhos, especialmente com crianças que tem mais dificuldade de relacionar o lúdico com o real, e se for necessário trabalhar ambos, primeiro deve-se trabalhar o concreto e depois o abstrato.

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Trabalhar clima junto ao ambiente/evento pode ser mais efetivo na compreensão de que roupa selecionar para o jogador com TEA;
- Ocultar a pontuação e manter a mecânica de jogo na primeira vez que o jogador jogá-lo pode ajudar na avaliação pelo terapeuta, bem como na ambientação do jogo pelo jogador;
- Há diferentes visões sobre a ordem de se vestir, portanto talvez considerar seja mais relevante considerar uma ordem plausível do que uma ordem “correta”;
- As tarefas e estágios da tarefa mencionados são bem similares ao pensamento computacional, onde se divide uma tarefa em várias partes para facilitar sua execução;
- A base de imagens a ser utilizada no jogo pode conter apenas fotos de roupas reais, mas cuidados com direitos autorais e uso de marcas devem ser considerados.

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1^a pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Dados a serem levantados no jogo: velocidade de execução da fase, clima sugerido x roupas selecionadas (acertos e erros por peça);

- Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A quinta reunião com UFEs, realizada em 18/05/2023, teve como participantes membros do grupo Larva e o presidente do Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Décima Região (CREFITO10). Além da apresentação da plataforma T-TEA e dos jogos existentes para ele, foi realizada uma discussão sobre alguns aspectos previamente definidos a partir das reuniões anteriores e sobre os pontos de dúvida dos futuros criadores do jogo.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Dentro dos aspectos atualmente planejados para o jogo, o que ainda pode ser melhorado?
- Qual a importância da calibração e customização do jogo para o terapeuta?
- Como não caracterizar o jogo a ser desenvolvido como sendo um Treino de AVD, atividade exclusiva de um TO?

O que foi discutido pelo UFE dentro destes aspectos foi:

- Atualmente, segundo o presidente, há cerca de 780 terapeutas ocupacionais filiados ao CREFITO10, e mais de 24 mil filiados aos respectivos conselhos em todo o Brasil;
- Não entende que é Treino, não vê problema em seu uso, mas é preciso cuidado na terapêutica: talvez ficar olhando pro chão possa desenvolver algum surto, o que pode fazer necessário realizar uma avaliação prévia que diga se o jogador pode jogar;
- Todo o tipo de calibração e personalização do jogo pelo terapeuta, seja conforme o jogador ou de acordo com os interesses do terapeuta, é importante para melhorar a terapêutica, assim, quanto mais possibilidades de calibração e personalização, melhor;
- Uma possível configuração por jogador que poderia auxiliar o terapeuta é o tamanho do passo do jogador, pois poderia ajudar a controlar a distância das figuras na projeção;
- Além disso, outras configurações possíveis seriam: análise do contraste das imagens, possibilidade de projetar na parede, trocar captação do pé pela mão (criança que engatinha), usar objetos (vestimenta ou outros) preenchidos ou apenas contornos do objeto;
- As características apresentadas atualmente sobre o jogo não o caracterizam como Treino de AVD. Como argumentos, justifica que a presença obrigatória de um profissional e aspectos como o avanço automático de fase descharacterizam a possibilidade de utilizá-lo como Treino de AVDs, pois um Treino de AVDs precisaria permitir ações sem esse apoio direto de um profissional e maior controle das ações a serem feitas pelo jogador para que o jogo seja receitado como tratamento/treino.

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Descobrir novas possibilidades de configuração do jogo e investigá-las com terapeutas ocupacionais é necessário;
- Manter as características de necessidade de acompanhamento profissional e progressão automática de fases permitirá distanciar a possibilidade de confusão do jogo com Treino de AVD.

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Público-Alvo: 6 a 10 anos, não alfabetizado
- Parâmetros: Controlar o Tamanho do Passo, Objeto preenchido ou só o contorno
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1ª pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Dados a serem levantados no jogo: velocidade de execução da fase, clima sugerido x roupas selecionadas (acertos e erros por peça);

- Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A sexta reunião com UFEs, realizada em 04/07/2023, teve como participantes membros do grupo Larva e 17 estudantes da área de jogos, sendo 15 alunos de graduação e 2 de pós-graduação. Foi apresentado o GDD do jogo, e discutidos aspectos de seu funcionamento.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Dentro dos aspectos atualmente planejados para o jogo, o que ainda pode ser melhorado?

O que foi discutido pelos UFE dentro destes aspectos foi:

- Como poderiam ser definidas as roupas a serem exibidas;
- Que seria interessante excluir a roupa errada da tela assim que o jogador fizer sua escolha;
- A forma de cálculo da pontuação não ficou clara;
- Como pode ser possível variar o labirinto;
- Se haveria variações de roupas, como dobrada, amarrada ou com botão;
- Possíveis reações não esperadas do jogador, como tirar a roupa ou não reconhecer o significado da imagem.

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Há vários pontos a se esclarecer do funcionamento do jogo, que geraram dúvidas desnecessárias e devem ser aprimorados no GDD;

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Público-Alvo: 6 a 10 anos, não alfabetizado
- Parâmetros: Controlar o Tamanho do Passo, Objeto preenchido ou só o contorno
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1ª pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Dados a serem levantados no jogo: velocidade de execução da fase, clima sugerido x roupas selecionadas (acertos e erros por peça);
- Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A sétima reunião com UFEs, realizada em 20/07/2023, teve como participantes membros do grupo Larva, uma terapeuta ocupacional e um estudante da área de Ciência da Computação diagnosticado com TEA. Foi apresentado o GDD do jogo, e discutidos aspectos de seu funcionamento.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Dentro dos aspectos atualmente planejados para o jogo, o que ainda pode ser melhorado?

O que foi discutido pelos UFE dentro destes aspectos foi:

- Os aspectos do Vestir que o jogo contemplava;
- Que usar hora sozinha é ruim, e seria importante juntar com ação;
- Que exagerar na caracterização da imagem é importante para reconhecimento;
- Que poderia incluir uma possibilidade de selecionar as roupas a serem exibidas ao jogador;
- Que não se deve incluir acessórios, apenas peças básicas de vestimenta;

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Há muitas opções configuráveis, e isso se tornou confuso;
- Que os dados a serem coletados são importantes e devem ser o mais detalhados possível;

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Público-Alvo: 6 a 10 anos, não alfabetizado
- Parâmetros: Controlar o Tamanho do Passo, Objeto preenchido ou só o contorno
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1ª pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Dados a serem levantados no jogo: velocidade de execução da fase, clima sugerido x roupas selecionadas (acertos e erros por peça), tentativas no mesmo nível;
- Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A oitava reunião com UFEs, realizada em 01/08/2023, teve como participantes membros do grupo Larva, uma terapeuta ocupacional e um estudante de graduação de Educação Física. Foi apresentado o GDD do jogo, e discutidos aspectos de seu funcionamento.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Dentro dos aspectos atualmente planejados para o jogo, o que ainda pode ser melhorado?

O que foi discutido pelos UFE dentro destes aspectos foi:

- O terapeuta deveria poder avançar e retroceder de nível caso ache necessário;
- Que poderia tirar uma parte do labirinto como ajuda;
- Que poderia indicar o caminho com uma seta como ajuda;
- Que para crianças com dispraxia ajudaria bastante, pois elas têm dificuldade de INICIAR o movimento, mas que a prevalência de dispraxia em TEA é baixa

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- A Ajuda extra na movimentação pode ser interessante, mas é um aspecto mais complicado de se programar, então não será desenvolvido a princípio;
- Alguns tipos de localização variam muito em vestimenta, então devem ser planejados com cuidado.

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Público-Alvo: 6 a 10 anos, não alfabetizado
- Parâmetros: Controlar o Tamanho do Passo, Objeto preenchido ou só o contorno
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1ª pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Dados a serem levantados no jogo: velocidade de execução da fase, clima sugerido x roupas selecionadas (acertos e erros por peça), tentativas no mesmo nível;

Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A nona reunião com UFEs, realizada em 23/08/2023, teve como participantes membros do grupo Larva, e 4 profissionais da psicologia. Foi apresentado o GDD do jogo, e discutidos aspectos de seu funcionamento.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Dentro dos aspectos atualmente planejados para o jogo, o que ainda pode ser melhorado?

O que foi discutido pelos UFE dentro destes aspectos foi:

- Nomear as imagens é positivo, pois “quando tem letras e números o interesse aumenta”;
- TD Snap é um banco de imagens bom para as PECS;

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- A definição das imagens é importante e envolver especialistas pode ser interessante.

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Público-Alvo: 6 a 10 anos, não alfabetizado
- Parâmetros: Controlar o Tamanho do Passo, Objeto preenchido ou só o contorno
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1ª pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Dados a serem levantados no jogo: velocidade de execução da fase, clima sugerido x roupas selecionadas (acertos e erros por peça), tentativas no mesmo nível;

Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A décima reunião com UFEs, realizada em 25/08/2023, teve como participantes membros do grupo Larva, uma psicóloga, 17 estudantes de graduação com conhecimento em jogos e um adulto diagnosticado com TEA. Foi apresentado o GDD do jogo, e discutidos aspectos de seu funcionamento.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Dentro dos aspectos atualmente planejados para o jogo, o que ainda pode ser melhorado?

O que foi discutido pelos UFE dentro destes aspectos foi:

- O que poderia ser feito para aumentar a diversão do jogo;

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Alguns aspectos de diversão podem ser incluídos, especialmente aspectos visuais como cor do labirinto ou imagem do pontinho a ser movido pelo jogador, mas sem tirar o propósito principal nem transformar o jogo em frustração por não obter sucesso

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Público-Alvo: 6 a 10 anos, não alfabetizado
- Parâmetros: Controlar o Tamanho do Passo, Objeto preenchido ou só o contorno
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1ª pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Dados a serem levantados no jogo: velocidade de execução da fase, clima sugerido x roupas selecionadas (acertos e erros por peça), tentativas no mesmo nível;

Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A décima primeira reunião com UFEs, realizada em 17/09/2023, teve como participantes membros do grupo Larva, uma professora e 14 estudantes da área de Computação. Foi apresentado o GDD do jogo, e discutidos aspectos de seu funcionamento.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Dentro dos aspectos atualmente planejados para o jogo, o que ainda pode ser melhorado?

O que foi discutido pelos UFE dentro destes aspectos foi:

- Qual a viabilidade de considerar meio certo quando a roupa se adequa a uma parte do desafio;
- Possibilidade de inserir nome da roupa para ajudar no letramento;

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Considerar meio certo pode incentivar um comportamento errado;
- Inserir nome da vestimenta pode tirar o foco e prejudicar o tamanho da imagem;
- Não houve nenhuma efetiva mudança na idealização do jogo nesta reunião, portanto o processo do PEED está em fase final. Caso o mesmo aconteça na próxima reunião, o processo será finalizado.

Por fim, as decisões acerca do projeto em relação ao que foi discutido nesta reunião foram:

- Temática do jogo: Vestir;
- Habilidades a serem destacadas: Categorizar, Sequenciar e Flexibilidade Cognitiva;
- Público-Alvo: 6 a 10 anos, não alfabetizado
- Parâmetros: Controlar o Tamanho do Passo, Objeto preenchido ou só o contorno
- Tecnologia a ser utilizada no jogo: Chão Interativo através da plataforma T-TEA, em 1^a pessoa;
- Pilares possíveis: Usar PECS, PEDI e possivelmente PORTAGE;
- Aspectos de *Level Design* a serem considerados: característica (clima ou evento), repetição (ordem da vestimenta), quantidade (quantas peças a serem vestidas) e velocidade (tempo para realizar a ação);
- Dados a serem levantados no jogo: velocidade de execução da fase, clima sugerido x roupas selecionadas (acertos e erros por peça), tentativas no mesmo nível;

Feedback: visual e auditivo (configurável), realizado nos casos de acerto e erro e como ajuda após certo tempo ocioso.

A décima segunda reunião com UFEs, realizada em 03/10/2023, teve como participantes membros do grupo Larva, e 8 estudantes de pós-graduação da disciplina de Jogos Sérios e Gamificação do PPGCAP da Udesc Joinville. Foi apresentado o GDD do jogo, e discutidos aspectos de seu funcionamento.

Nesta reunião, se planejava responder os seguintes questionamentos:

- Dentro dos aspectos atualmente planejados para o jogo, o que ainda pode ser melhorado?

O que foi discutido pelos UFE dentro destes aspectos foi:

- Não houve novas incursões, apenas questionamentos do processo de idealização.

Na nossa interpretação, destacamos os seguintes aspectos da reunião:

- Não houve nenhuma efetiva mudança na idealização do jogo nesta reunião. Como o mesmo aconteceu na reunião anterior, o processo foi dado como finalizado.

APÊNDICE D – GDD

Jogos Sérios e Autismo

Jogo VesTEA

Mestrando: Marlow R. B. Dickel
Orientador: Marcelo da Silva Hounsell

 UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

1

Agenda

1. Objetivo da reunião
2. Contextualização
 1. Console T-TEA
3. Discussão sobre novo jogo
 1. Definições iniciais
 2. Objetivo e Fundamentação
 3. Condições e Restrições
 4. A Proposta



 2

Objetivo da reunião

- Apresentar e discutir proposta do VesTEA, um *exergame* (usa movimento do jogador) voltado ao estímulo do público TEA
- Sugestões e propostas de outros trabalhos são bem vindas, mas a discussão de hoje é sobre o VesTEA

 3

Console T-TEA

Objetivo do Console T-TEA: Auxiliar na terapia do **processamento sensorial** de autistas, utilizando uma projeção interativa de baixo custo provida de jogos sérios




 5

Agenda

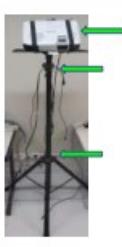
1. Objetivo da reunião
2. Contextualização
 1. Console T-TEA
3. Discussão sobre novo jogo
 1. Definições iniciais
 2. Objetivo e Fundamentação
 3. Condições e Restrições
 4. A Proposta



 4

Console T-TEA - Hardware

É composto por projetor, câmera e computador convencionais

 6

Console T-TEA - Software

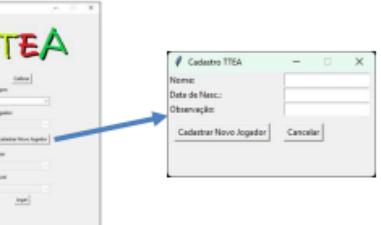
É composto por menu de jogos, sistema de rastreamento do jogador, e pela projeção e processamento dos jogos



7

Console T-TEA - Cadastro de jogador

Para que se mantenham dados do histórico do jogador, é necessário cadastrá-lo



8

Console T-TEA - Seleção de jogo

Feita a calibração e o cadastro do jogador, basta selecionar o jogo, o jogador, fase e nível iniciais e clicar no botão "Jogar" para começar o respectivo jogo



9

Características globais do Console

- **Exergames** (capturam movimento do jogador)
- Chão Interativo
- Para uso por profissionais (supervisão)



10

Dúvidas?



11

Agenda

1. Objetivo da reunião
2. Contextualização
 1. Console T-TEA
3. Discussão sobre novo jogo
 1. Definições iniciais
 2. Objetivo e Fundamentação
 3. Condições e Restrições
 4. A Proposta



12

Definições iniciais de pesquisa

- Questionário
- Mapeamento sistemático
- Reuniões
- Objetivo
- Requisitos e preocupações

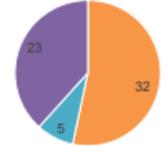


UDESC

13

Questionário

- Entre 10/2022 e 03/2023
- **60** respondentes
- Área do próximo jogo
 - **Atividades de Vida Diária**
 - Estímulos sensoriais
 - Lateralidade



UDESC

14

Mapeamento sistemático

- Bons **resultados** no cognitivo, no motor e no social
- Poucos jogos para **AVDs** encontrados
- Poucos **exergames**
- **Sem relatos de envolvimento de especialistas**



UDESC

15

Reuniões

	Data	Duração (min)	Presentes	Formação
1	17/04/2023	60	1	TO
2	26/04/2023	60	1	TO
3	04/05/2023	60	1	TO
4	08/05/2023	60	1	TO
5	18/05/2023	40	1	Fisioterapia
6	04/07/2023	60	17	Estudantes de Jogos Digitais
7	20/07/2023	210	2	TO/TEA
8	01/08/2023	130	2	TO/Educação Física
9	23/08/2023	120	4	Psicologia
10	25/08/2023	120	19	Estudantes de Computação/Psico/TEA
11	29/08/2023	30	15	Professores/Estudantes de Computação
12	TOTAIS	1070	68*	Estudantes de Computação

UDESC

16

Evolução do Foco



UDESC

17

Objetivo geral

Estimular habilidades no público **TEA** para auxílio na AVD de **vestir** em **dupla tarefa** com estímulos **motores** (**exergame**)



VesTEA

UDESC

18

Objetivo



AOTA (2015) descreve a categoria de AVD "Vestir" em 5 partes, dentre as quais:

"Selecionar roupas e acessórios de acordo com a hora do dia, com o clima e a ocasião"

Não contempla: frente-costas, ao avesso, encontrar (dobrada/misturada/armário/gaveta), e cuidados com estilo/moda



19

Requisitos necessários para o jogo



1) Utilizar os recursos e características do T-TEA (hardware e telas iniciais)

2) **Dupla tarefa** (motoria e cognitiva)

3) Desenvolver habilidades para a Atividade de Vida Diária (AVD) de **Vestir**

4) Trabalhar com imagens **reais** das vestimentas

5) Ser configurável visando **personalização**



20

Requisitos necessários para o jogo



- 6) Uso sob **supervisão** (psicólogo, terapeuta ocupacional, pedagogo, educador físico, fisioterapeuta)
- 7) **Público-Alvo***
 - Crianças de 6 a 10 anos
 - Não necessariamente alfabetizadas
 - TEA nível de suporte **1 ou 2**

* Responsabilidade do aplicador de controlar



21

Requisitos desejáveis



1) Oferecer recursos de **ajuda**

2) Utilizar o **PECS** (Picture Exchange Communication System) - Pictogramas

3) Estimular a **flexibilidade cognitiva**

4) Gerar **dados** que ajudem o profissional

5) Usar também **fotos das roupas** das próprias crianças que jogarão o jogo (isoladas/separadas)

6) Criar **interfaces para configurações** de roupas e PECS



22

Preocupações



- 1) Não exigir conhecimentos **prévios** para uso
- 2) Não apresentar objetos que **piscam** ou aparecem repentinamente (gatilho)
- 3) **Espaço** e chão adequados e seguros
- 4) Não caracterizar o jogo como **Treino** de AVD*

*Art. 1º da Resol. N.º 316, COFFITO (2016):
"É de exclusiva competência do Terapeuta Ocupacional [...] executar o **treinamento** das funções para o desenvolvimento das capacidades de desempenho das **Atividades de Vida Diária (AVDs)** [...]"



23

Discussão



24

Questionamentos

- Requisitos necessários, desejados, preocupações estão todas **claras**? Falta algo? Alguma outra preocupação?



UDESC

25

Agenda

1. Objetivo da reunião
2. Contextualização
 1. Console T-TEA
3. Discussão sobre novo jogo
 1. Definições iniciais
 2. Objetivo e Fundamentação
 3. Condições e Precauções
4. A Proposta



UDESC

26

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. Feedbacks
6. Controles dos profissionais
7. Configurações iniciais
8. Configurações da partida
9. Configurações extra
10. Coleta de dados



UDESC

27

Objetivo específico

O objetivo específico do VesTEA é trabalhar no jogador:

- as habilidades de **classificação** e **flexibilidade cognitiva** através da **seleção correta de vestimentas**
- as habilidades de **controle inibitório** através de um **labirinto virtual**

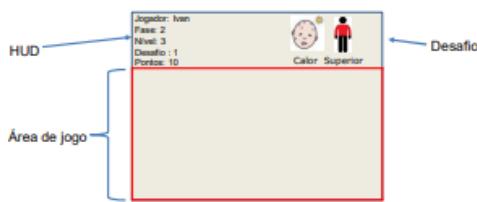


UDESC

28

Funcionamento básico

Aparece **NO CHÃO**, por alguns segundos (Te), através de PECS:

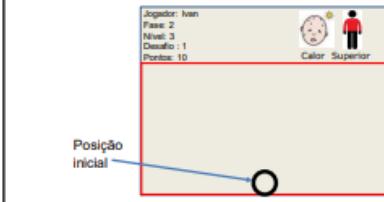


UDESC

29

Funcionamento básico

Jogo passa a exibir marcação da posição inicial do jogador

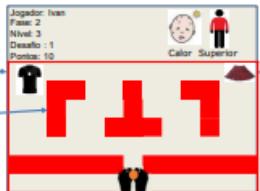


UDESC

30

Funcionamento básico

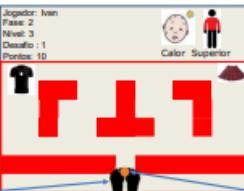
Após o jogador se posicionar, jogo exibe um **Labirinto** (conjunto de **paredes**) e fotos de peças de roupa, com pelo menos, uma opção correta e uma, ou mais, incorretas



31

Funcionamento básico

Ao mesmo tempo, entre os pés do jogador, jogo projeta uma **bolinha** no chão para orientar o jogador da sua posição "oficial"



32

Funcionamento básico

Jogador move-se pelo labirinto, levando a **bolinha** até esta colidir com a roupa escolhida, desviando das paredes



33

Funcionamento básico

Jogo dá **feedback** da **escolha**

Em caso de **acerto**:

- Labirinto desaparece
- Roupa **errada** desaparece
- Surge sinalização de que roupa selecionada era a **correta**
- Surge emoji **alegre**
- Surge novamente ponto inicial para jogador se dirigir a ele



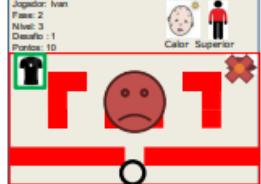
34

Funcionamento básico

Jogo dá **feedback** da **escolha**

Em caso de **erro**:

- Labirinto desaparece
- Roupa **errada** desaparece
- Surge sinalização de que roupa selecionada era a **incorrecta**
- Roupa **correta** se **mantém** para facilitar fixação
- Surge emoji **triste**
- Surge novamente ponto inicial para jogador se dirigir a ele



35

Funcionamento básico

Em caso de **colisão/toque** nas paredes do labirinto:

- Jogo destaca onde ocorreu a **colisão**
- Um **ponto** é deduzido
- Um **som** é emitido
- Jogador pode **continuar**

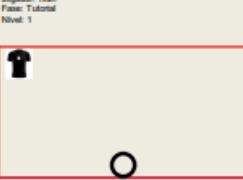


36

Tutorial

Consiste em níveis para conhecer o jogo:

- T1: Sem labirinto e sem desafio
 - A bolinha, Feedback Certo
- T2: Com labirinto e sem desafio
 - Cuidar do Labirinto
- T3: Sem labirinto e com desafio
 - Feedback Certo e Errado



UDESC

37

Discussão

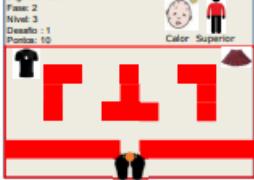


UDESC

38

Discussão

- Estão claros os estímulos **cognitivos e motores**?

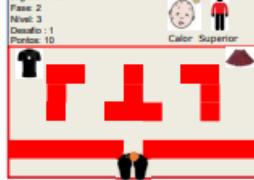


UDESC

39

Discussão

- Algo a melhorar na **dupla tarefa** (cognitivo ou motor)?



UDESC

40

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. Feedbacks
6. Controles dos profissionais
7. Configurações iniciais
8. Configurações da partida
9. Configurações extra
10. Coleta de dados



UDESC

41

Variáveis de Fase

Desafio: Define o Tipo de Vestimenta

Objetivo: **classificação**

C: Clima (Calor, Frio)
O: Ocorrência (Festa, Esporte, Escola, Passeio, ...)
PC: Parte do Corpo (Superior, Inferior, ...)



UDESC

42

Fases

Fases = quantidade de critérios simultâneos do Desafio

Critérios

Critério C: Clima
Critério O: Ocasião
Critério PC: Parte do corpo

Fases

Fase 1: Sorteia um critério por Desafio
Fase 2: Sorteia dois critérios por Desafio
Fase 3: Sorteia três critérios por Desafio

UDESC

43

FASE 1

Jogador: Ivan
Fase: 1
Nível: 3
Desafio: 1
Pontos: 10

Superior

UDESC

44

FASE 2

Jogador: Ivan
Fase: 2
Nível: 3
Desafio: 1
Pontos: 10

Color: Superior

UDESC

45

FASE 3

Jogador: Ivan
Fase: 3
Nível: 3
Desafio: 1
Pontos: 10

Manhã Color: Superior

UDESC

46

Variáveis de Nível

Nível = Variedade de vestimentas

Objetivo: classificação, controle inibitório e flexibilidade cognitiva

QVE: Quantidade de Vestimentas Exibidas simultaneamente
QVC: Quantidade de opções de Vestimentas Corretas
DL: Dificuldade do Labirinto (configurada em sua criação)

UDESC

47

Variáveis de Nível

Nível 1 = o mais fácil

QVE: 2 roupas serão exibidas simultaneamente
QVC: só tem 1 roupa correta
DL: (1) Labirinto muito fácil

UDESC

48

Variáveis de Nível

Nível **15** = o mais **difícil**

QVE: 3 roupas serão exibidas simultaneamente
QVC: 2 roupas são corretas
DL: (5) Labirinto **muito difícil**



UDESC

49

Níveis

- Cada Fase tem 15 Níveis
- 3 vezes por nível



Nível	QVC	QVE	DL
1	1	2	Muito fácil
2	1	2	Fácil
3	1	2	Média
4	1	2	Difícil
5	1	2	Muito difícil
6	1	3	Muito fácil
7	1	3	Fácil
8	1	3	Média
9	1	3	Difícil
10	1	3	Muito difícil
11	2	3	Fácil
12	2	3	Média
13	2	3	Difícil
14	2	3	Muito difícil
15	2	3	Muito difícil

UDESC

50

Variáveis de Nível

Níveis 6 a 10 = **QVE:** 3 e **QVC:** 1
 Níveis 11 a 15 = **QVE:** 3 e **QVC:** 2
 Níveis mais avançados
 Exige **mais** flexibilidade cognitiva!



UDESC

51

Discussão



UDESC

52

Discussão

- Estão claros os aspectos de **EVOLUÇÃO** da Dificuldade (fases e níveis)?

Fases
 ↓
SORTEIO

Fase 1: um critério por **Desafio**
Fase 2: dois critérios por **Desafio**
Fase 3: três critérios por **Desafio**

Nível	QVC	QVE	DL
1	1	2	Muito fácil
2	1	2	Fácil
3	1	2	Média
4	1	2	Difícil
5	1	2	Muito difícil
6	1	3	Muito fácil
7	1	3	Fácil
8	1	3	Média
9	1	3	Difícil
10	1	3	Muito difícil
11	2	3	Muito fácil
12	2	3	Fácil
13	2	3	Média
14	2	3	Difícil
15	2	3	Muito difícil

UDESC

53

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. Feedbacks
6. Controles dos profissionais
7. Configurações iniciais
8. Configurações da partida
9. Configurações extra
10. Coleta de dados

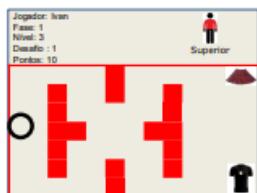


UDESC

54

Inteligência do jogo

- O ponto de partida varia conforme posição da peça alcançada anteriormente (direita, centro ou esquerda)

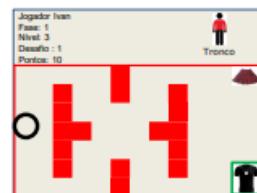


UDESC

55

Auxílio Cognitivo

- Jogo mostrará opção **correta**, caso jogador fique um **Tempo de Demora** (Td, configurável) parado (ABA)

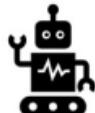


UDESC

56

Apoio profissional

Jogo **PAUSA** para apoio do profissional caso o jogador:



- Fique **parado** um **Tempo de Demora Prolongada** (TPD, configurável)
- Saia da área jogável

Nesta **pausa** o profissional pode intervir, orientar, dar dicas, etc.

UDESC

57

Discussão

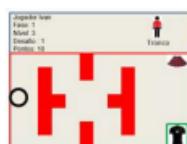


UDESC

58

Discussão

- Estão **claras** as ajudas do jogo?



UDESC

59

Questionamentos

- O que parece ser mais **importante** no jogo atualmente?
 - a roupa (cognitivo)
 - o caminho (motor)
 - ambos estão equilibrados



UDESC

60

■ Questionamentos

- É importante fornecer ajuda sobre o **caminho**?
- Se sim, como?



UDESC

61

■ Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
- 4. Automação e pontuação**
5. *Feedbacks*
6. Controles dos profissionais
7. Configurações iniciais
8. Configurações da partida
9. Configurações extra
10. Coleta de dados



UDESC

62

■ Comportamentos automáticos

Ações controladas **automaticamente** pelo sistema:

- **Sorteio** das roupas corretas/erradas
 - Desafio atual define as roupas a serem exibidas (sem repetição)
- **Sorteio** dos labirintos e do posicionamento das roupas
 - Visando maior **diversão**
 - Varia planejamento da **movimentação**
- **Cálculo** da Pontuação e Transição de fases/níveis



UDESC

63

■ Pontuação

Influência do ABA [

- Considera nível de ajuda/autonomia
- Só reforço positivo (evita frustração)
- Não tem Game Over (respeita tempo do jogador)

SCORE

Pontos Cognitivos:

- Acertou roupa **sem** ajuda: 10 pontos
- Acertou roupa **com** ajuda: 5 pontos
- **Errou:** 0 pontos

Pontos Motores:

- 10 pontos iniciais, -1 ponto a cada **colisão**, até o mínimo de 0 pontos

UDESC

64

■ Pontuação

SCORE

Pontuação Máxima por nível:

$$\text{Max} = (10 + 10) = 20$$

Fórmula de pontuação para o nível após as 3 vezes:

$$\text{PA} = \left(\sum_{i=1}^3 \frac{(\text{PC}_i + \text{PM}_i)}{\text{Max}} \right) / 3 * 100$$

Sendo:

PA: Pontuação Atingida no nível (%)

PC: Pontuação Cognitiva (pelo acerto da roupa)

PM: Pontuação Motor (pelo movimento no labirinto)

Max: Pontuação Máxima

UDESC

65

■ Transição automática de fase/nível

A mudança de nível é determinada pela Pontuação Atingida (PA) no nível:

PA \geq 75% \rightarrow Avança

25% \leq PA $<$ 75% \rightarrow Permanece

PA $<$ 25% \rightarrow Retrocede



UDESC

66

Discussão



UDESC

67

Discussão



- Estão claros os aspectos de Pontuação?

$$PA = \left(\frac{\sum_{i=1}^3 (PC_i + PM_i)}{Max} \right) / 3 * 100$$

UDESC

68

Discussão



- A **dedução** de pontos na colisão ainda permite relacionar a pontuação com o ABA?
- Se não, qual pode ser a referência?

$$PA = \left(\frac{\sum_{i=1}^3 (PC_i + PM_i)}{Max} \right) / 3 * 100$$

UDESC

69

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. **Feedbacks**
6. Controles dos profissionais
7. Configurações iniciais
8. Configurações da partida
9. Configurações extra
10. Coleta de dados



UDESC

70

Feedback durante o nível

Sonoros e visuais nas seguintes ocasiões:

- Indicação para jogador começar
- Colisão nas paredes do labirinto
- Acerto/erro na vestimenta selecionada

O **feedback sonoro** seguirá o padrão dos demais jogos do T-TEA




UDESC

71

Feedback após o nível

Ao término das 3 vezes do Nível, jogo exibe:

- Troféu, parabenizando pelo término do nível
- De 1 a 3 rostos felizes, conforme desempenho
- Dados do **desempenho** no nível, para apoiar ações do profissional acompanhando o jogador



UDESC

72

Discussão



UDESC

73

Discussão



UDESC

74

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. Feedbacks
- 6. Controles dos profissionais**
7. Configurações iniciais
8. Configurações da partida
9. Configurações extra
10. Coleta de dados



UDESC

75

Painel de controle - Profissional

- Feedback Visual (HUD)  ou 
- Feedback Sonoro  ou 
- Selecionar a Fase e o Nível de jogo  ou  ou  ou 
- Música de fundo  ou 
- Pausar o jogo  
- Escapar/Sair do jogo 
- Ajuda - Teclas de Atalho 



UDESC

76

Tela de Pausa

Em pausa, o jogo permitirá as seguintes opções:

- Continuar/Reiniciar/Avançar/Retroceder_nível
- Teclas de atalho: exibe as teclas de atalho 
- Ver PECS de desafio: exibe as PECS do desafio atual
- Voltar ao menu: jogo volta ao menu inicial, permitindo escolha de novos desafios
- Sair: Encerra a sessão de jogo

UDESC

77

Discussão



UDESC

78

Discussão

- Estão claros os aspectos de Controles do profissional?



UDESC

79

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. *Feedbacks*
6. Controles dos profissionais
7. **Configurações iniciais**
8. Configurações da partida
9. Configurações extra
10. Coleta de dados

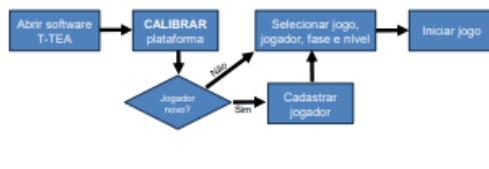


UDESC

80

80

Fluxo das etapas (T-TEA)



UDESC

81

81

Fluxo das etapas (T-TEA)

- Configuração de caráter **técnico**
- **É a única que é obrigatória**
- Igual para todos os jogos
- Permite o reconhecimento da área de projeção do jogo

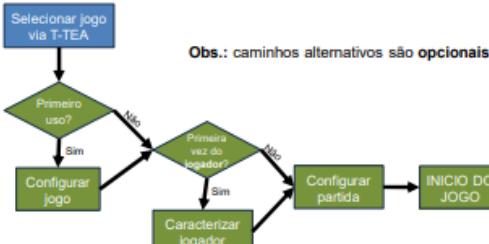


UDESC

82

82

Fluxo das etapas: VesTEA



UDESC

83

83

Tela inicial - Profissional

A tela inicial terá as seguintes opções:



UDESC

84

84

Configurar jogo

Configurações de caráter **terapêutico**
Opcional (não alterar mantém padrões)

Nesta tela, o profissional irá registrar configurações que afetarão o funcionamento do jogo PARA **TODOS OS JOGADORES**, daquele momento em diante

- **Cor da parede do labirinto**
- **Ponto do jogador:** cor ou imagem



Configurar jogo

Configurar jogo

UDESC

85

Configurar jogador

Configurações de caráter **terapêutico**
Opcional (não alterar mantém padrões)

Profissional registrará informações relativas APENAS AO JOGADOR ATUAL

- **Cor do uniforme:** informar se estuda ou **não**, e cor do uniforme
- **Som:** ativado ou desativado
- **Tempos do jogo:** lento, **normal** e rápido (Td, Te, TPD)
- **Referência do movimento:** "meio dos pés", "pé esquerdo", "pé direito", "mão direita" ou "mão esquerda"



Reconhecer jogador

Configurar partida

Configurar jogador

UDESC

86

Discussão



UDESC

87

Discussão

• Estão **claros** os aspectos de Fluxo pré-jogo?

VesTEA

Jogar
Tutorial
Jogo configurado
Configurar jogo
Jogador reconhecido:
Thomas
Caracterizar jogador
Sair

UDESC

88

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. Feedbacks
6. Controles dos profissionais
7. Configurações iniciais
8. **Configurações da partida**
9. Configurações extra
10. Coleta de dados



UDESC

89

Configuração da partida

Antes de começar, o profissional deve selecionar os critérios do desafio que serão aplicados ao jogador



Configurar partida

INÍCIO DO JOGO

UDESC

90

Discussão



UDESC

91

Discussão

- Estão claros os Recursos de Configuração?



UDESC

92

Discussão

- As opções de ocasião estão coerentes?



UDESC

93

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. Feedbacks
6. Controles dos profissionais
7. Configurações iniciais
8. Configurações da partida
9. **Configurações extra**
10. Coleta de dados



UDESC

94

Configurações extra

Configurações de caráter **técnico****Opcional** (não alterar mantém padrões)

- **Roupas:** Pode-se editar, excluir, adicionar roupas
- **Roupas do jogador:** Pode-se cadastrar roupas que aparecerão apenas para determinado jogador
- **Labirinto:** Novos desafios de labirinto poderão ser criados
- **PECS:** Imagens das PECS podem ser alteradas
- **PECS do jogador:** Imagens das PECS podem ser alteradas para determinado jogador



Instruções estarão no manual

UDESC

95

Discussão



UDESC

96

Discussão

- Estão claros os Recursos de Configuração?



UDESC

97

Proposta de novo jogo

1. Funcionamento básico
2. Dificuldade
3. Dinâmicas
4. Automação e pontuação
5. Feedbacks
6. Controles dos profissionais
7. Configurações iniciais
8. Configurações da partida
9. Configurações extra
10. **Coleta de dados**



UDESC

98

97

98

Armazenamento de dados

- **IN:** Dados por jogador
 - Dados pessoais (nome, nascimento, ...)
 - Caracterização do jogador (Te, Td, TPD)
- **OUT:** Dados por sessão (dia de uso):
 - Data e Hora (início e fim)
 - Totais de níveis concluídos, acertos, erros, colisões, ajudas e omissões
- **OUT:** Dados detalhado:
 - TimeStamp (momento da ação)
 - Cada evento do jogador e do profissional
 - Dados de cada nível concluído: fase, nível, desafio, roupas apresentadas, roupa escolhida, tempo levado para a escolha, quantidade de colisões, quantidade de ajudas, quantidade de omissões



UDESC

99

99

Discussão

- Estão claros os Dados a serem armazenados?



UDESC

100

100

Discussão final



UDESC

101

101

Jogos Sérios e Autismo

Jogo VesTEA

Mestrando: Marlow R. B. Dickel
marlow.dickel@edu.udesc.br
 Orientador: Marcelo da Silva Hounsell
marcelo.hounsell@udesc.br



102

102

APÊNDICE E – SEU-QV2

VesTEA: Um exergame para estímulo da AVD de Vestir para autistas

Convidamos você a conhecer e avaliar as funcionalidades do jogo “VesTEA”, um exergame (jogo sério ativo) para estimular a AVD de Vestir no público autista. A equipe de pesquisa atualmente é composta pelo Prof. Dr. Marcelo da Silva Hounsell (UDESC) e pelo mestrando Marlow Rodrigo Becker Dickel (UDESC), e sua participação será dada através de suas respostas em um formulário eletrônico que contempla diferentes aspectos do jogo “VesTEA”.

Esta avaliação será realizada de forma anônima e voluntária após a leitura e consentimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que apresentará a garantia da preservação da privacidade, da preservação dos dados, da confidencialidade, do anonimato dos indivíduos pesquisados e da relação risco-benefício da presente pesquisa.

Por isso, antes de responder às perguntas disponibilizadas em ambiente virtual, será apresentado o TCLE, para a sua anuência. Esse Termo será fornecido em formato eletrônico e ao clicar no botão [DE ACORDO], o(a) senhor(a) concorda com os termos aqui informados. Este termo será armazenado eletronicamente (gravado/digitalizado) para eventuais consultas. As informações coletadas ficarão sob a guarda do pesquisador responsável e serão armazenadas e tratadas estatisticamente, sendo seu descarte efetuado após 5 (cinco) anos de uso, apagando-se a(s) mídia(s).

O formulário contém 35 perguntas e está dividido nas seguintes seções:

1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);
2. Questionário Demográfico;
3. Sobre o VesTEA e questionário avaliativo;
4. Finalização e Submissão do Questionário.

Muito obrigado pela sua colaboração! 

Indica uma pergunta obrigatória

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada “Um exergame para estímulo da AVD de Vestir para autistas”, que fará aplicação de questionário eletrônico, tendo como objetivo geral realizar a avaliação, com especialistas e interessados na área de transtorno do espectro autista, do jogo VesTEA, e após, analisar, tabular e publicar os resultados. Esta pesquisa envolve ambientes virtuais como e-mails e formulário eletrônico “Google Forms” disponibilizado gratuitamente pela empresa Google através de conexão com internet. Não é obrigatório responder todas as perguntas do questionário e o senhor(a) pode se retirar a qualquer momento sem a necessidade de se justificar.

Por isso, antes de responder às perguntas/participar das atividades disponibilizadas em ambiente não presencial ou virtual, será apresentado este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para a sua anuência. Esse Termo de Consentimento será disponibilizado na primeira tela do formulário digital onde o senhor(a) poderá optar por duas opções: “Concordo” e “Não Concordo”. Caso a opção “Concordo” seja selecionada, as perguntas do questionário serão disponibilizadas nas próximas telas do formulário. Caso a opção “Não Concordo” seja selecionada, o senhor(a) será direcionado(a) ao término do formulário, sem apresentação das perguntas.

As informações coletadas serão armazenadas e tratadas temporariamente na nuvem de serviços do Google Forms. Após a finalização do período de coleta de dados da pesquisa, será feito o download das respostas e armazenadas em dispositivo local de armazenamento de dados, sob a responsabilidade de guarda e sigilo da equipe pesquisadora. Ao término da coleta, análise de dados e a publicação dos resultados, as respostas dos participantes serão descartadas (deletadas definitivamente) do dispositivo de armazenamento local de dados. O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem será remunerado(a) pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão resarcidas. Em caso de danos, decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização. Contudo, para se ter acesso ao formulário eletrônico, o senhor(a) deverá possuir um equipamento eletrônico, por exemplo, computador, tablet e smartphone conectado à internet. Não será necessária a compra de nenhum equipamento ou instalação do(s) jogo(s) aqui avaliado(s), pois serão disponibilizados no formulário vídeos explicativos que serão base suficiente para as respostas.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver a aplicação de questionário eletrônico que poderá ser respondido no ambiente em que se sentir mais confortável. De qualquer maneira, a equipe de pesquisa identificou possíveis riscos na realização da atividade e propõe medidas minimizadoras de impacto.

- Riscos em relação aos dados eletrônicos: desconforto, medo ou vergonha de enviar dados pessoais pela internet devido a possibilidade de quebra de sigilo, quebra de anonimato, invasão de privacidade, divulgação de dados confidenciais. Medidas minimizadoras: Garantir o sigilo em relação às suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. Garantir o acesso em um ambiente que proporcione privacidade durante a coleta de dados, uma abordagem humanizada, obtenção de informações, apenas no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa. Garantir a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato. Esclarecer e informar a respeito do anonimato e da possibilidade de interromper o processo quando desejar, sem danos e prejuízos à pesquisa e a si próprio. Garantir o zelo pelo sigilo dos dados fornecidos e pela guarda adequada das informações

coletadas, assumindo também o compromisso de não publicar o nome dos participantes (nem mesmo as iniciais) ou qualquer outra forma que permita a identificação individual. O pesquisador responsável fará, após a conclusão da coleta de dados, o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem".

- Riscos em relação a resposta fisiológica: estresse, cansaço e aborrecimento. Medidas minimizadoras: Garantir o acesso em um ambiente virtual que proporcione privacidade durante a coleta de dados, uma abordagem humanizada, obtenção de informações, apenas no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa. Garantir explicações necessárias para responder as questões. Garantir a retirada do seu consentimento prévio, ou simplesmente interrupção do autocompletamento das respostas e não enviar o formulário, caso desista de participar da pesquisa. Garantir que o participante possa parar o questionário a qualquer tempo e retornar a responder em outro momento oportuno, dentro do período em que o questionário estiver disponibilizado pela equipe de pesquisa.

- Riscos em relação a conteúdo sensíveis: Possibilidade de constrangimento, alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva ou incapacitante. Medidas minimizadoras: Garantir que as perguntas não envolvam aspectos sensíveis a temas como religiosidade, sexualidade, preferências esportivas e políticas partidárias. Garantir explicações necessárias para responder as questões. Garantir ao participante a liberdade de se recusar a ingressar e participar do estudo, sem penalização alguma por parte dos pesquisadores. Orientar aos participantes que a concordância ou não em participar da pesquisa em nada irá alterar sua condição e relação civil e social com a equipe de pesquisa. Garantir que não haverá interferência dos pesquisadores nos procedimentos habituais do na vida do participante. Garantir ao participante de pesquisa o acesso às perguntas somente depois que tenha dado o seu consentimento.

É necessário ressaltar que sempre haverá riscos de violação de dados ou indisponibilidade do formulário que não podem ser assegurados totalmente pelos pesquisadores, por exemplo, um ataque hacker aos servidores da empresa provedora de serviços ou furto de cabos que possam interromper a conexão com a internet. A sua identidade será preservada, pois o serviço apenas indica o número de pessoas que enviaram respostas do formulário e não haverá perguntas que peçam algum tipo de identificação.

O participante que consentir em participar da pesquisa, terá o benefício direto de conhecer uma plataforma que utiliza a visão computacional para gerar jogos do tipo exergame interativos desenvolvidos especialmente para o público autista e poder avaliar a potencialidade de uso de tal plataforma em terapias para TEA, como também, conhecer instituições, pessoas e projetos científicos envolvidos na área de TEA. Outro benefício direto futuro é a satisfação de que os participantes poderão utilizar seu conhecimento e experiência no campo do autismo para indicar melhorias no projeto do qual poderão usufruir no futuro e constatarem suas ideias incorporadas ao projeto. O benefício para a comunidade científica é ter conhecimento da plataforma desenvolvida e verificar os resultados que poderão corroborar ou não com outros artigos científicos já desenvolvidos no tema. O benefício direto futuro para os profissionais da área de TEA é a possibilidade de que os resultados deste projeto possam contribuir com o plano terapêutico de pacientes com TEA, pois poderão ser utilizados como ferramenta auxiliar em terapia de integração sensorial. É importante também ressaltar o benefício ao participante da pesquisa em realizá-la em ambiente virtual, pois poderá responder o questionário no local e hora que desejar e usar o tempo necessário para responder as perguntas. E o benefício futuro indireto para a sociedade é uma maior conscientização sobre o autismo.

A equipe pesquisadora é composta atualmente por:

- Prof. Dr. Marcelo da Silva Hounsell (<http://lattes.cnpq.br/2259041691301555>);
- Marlow Rodrigo Becker Dickel (Mestrando) (<http://lattes.cnpq.br/0959066018594341>).

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A devolutiva dos resultados da pesquisa será publicada em forma de dissertação de mestrado a qual os participantes da pesquisa poderão acessar gratuitamente quando estiver disponibilizada na biblioteca universitária da UDESC. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome. É importante que o (a) senhor(a) guarde em seus arquivos uma cópia deste documento eletrônico, para tanto, poderá ser feita imprimindo a página do TCLE no formulário (por exemplo, em formato .pdf) ou enviando uma requisição para o e-mail: marcelo.hounsell@udesc.br.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: MARLOW RODRIGO BECKER

DICKEL

NÚMERO DO TELEFONE: (41) 988031111

ENDEREÇO: RUA ADRIANO SCHONDERMANK, 126, APTO 102, COSTA E SILVA,
JOINVILLE/SC

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu comprehendo que neste estudo, a pesquisa se dará através de formulário eletrônico de forma anônima e voluntária, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

1. *

Marcar apenas uma oval.

Concordo

Não Concordo

Pular para a seção 9 (Finalização do Questionário e Contato de Parceria)

Questionário Demográfico

2. 1) Qual a sua área de formação/interesse principal?

Marcar apenas uma oval.

- Saúde (Psicologia, terapia ocupacional, fisioterapia, etc.)
 - Educação (Pedagogia, licenciatura, etc.)
 - Tecnológica (Game design, computação, elétrica, automação, etc.)
 - Outro:

3. 2) Qual a sua formação específica?

4. 3) Qual a sua experiência em sua área de formação (em anos completos)?

5. 4) Qual seu nível de conhecimento sobre Transtorno do Espectro Autista (TEA):

Marcar apenas uma oval.



6. 5) Qual seu nível de conhecimento sobre Atividades de Vida Diária (AVDs):

Marcar apenas uma oval.



7. 6) Qual seu nível de conhecimento sobre Jogos Sérios?

Marcar apenas uma oval



8 7) Qual seu nível de conhecimento sobre Jogos Digitais?

Marcar apenas uma oval



9. 8) Qual é o seu sexo?

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não informar

10. 9) Qual sua idade (anos)?

11. 10) Qual sua maior escolaridade completa?

Marcar apenas uma oval.

- Ensino básico
- Ensino médio ou técnico
- Ensino superior
- Pós-graduação latu sensu
- Pós-graduação mestrado
- Pós-graduação doutorado ou acima

Sobre o VesTEA

O objetivo geral é desenvolver um **exergame** para trabalhar habilidades no público TEA, para auxílio ao entendimento das AVDs no processo de **vestir/despir**.

O objetivo específico do jogo é trabalhar as habilidades de classificação, sequenciação e flexibilidade cognitiva do jogador através da seleção correta de itens de vestimenta de acordo com os requisitos dados pelo jogo.

Caso você não tenha sido apresentado(a) ao jogo pessoalmente, a seguir, serão apresentados quatro vídeos (duração total de 22:18), contemplando:

- *Apresentação e Menu (6:07)
- *O jogo na prática (6:36)
- *Personalização (2:26)
- *Aprofundando sobre o jogo (7:09)

VesTEA - Apresentação e Menu



VesTEA - O jogo



http://youtube.com/watch?v=mL_HcT2sIMk

VesTEA - Personalização



<http://youtube.com/watch?v=7QOizKnn5kw>

VesTEA - Aprofundando sobre o jogo



<http://youtube.com/watch?v=LjDKI4FijLI>

Início da avaliação

Em seguida, será iniciada a avaliação sobre o jogo. Para isso, precisamos entender como conheceu o jogo. Assim, queremos saber:

12. 11) Qual será seu embasamento para a avaliação do jogo?

Marcar apenas uma oval.

- Joguei o jogo ou participei de um treinamento demonstrativo
- Avaliarei com base no vídeo e nas explicações acima
- Ambos

Sobre o jogo na visão da pessoa com TEA (questões 12 a 120)

Considere agora que você vai responder em nome de todo um GRUPO de pessoas com TEA (de grau leve ou moderado) que irão usar o jogo (na respectiva faixa etária, escolaridade, eventuais dificuldades e patologias) e responda a seguir se colocando na visão DESTAS pessoas (como um todo). Então, você estará representando as pessoas com TEA, e como ELAS pensam, considerando se...

13. 12) A pessoa com TEA vai entender os desafios propostos pelo jogo com facilidade:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

14. 13) A pessoa com TEA vai realizar os desafios do jogo com facilidade:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

15. 14) A pessoa com TEA vai interagir com a projeção no chão do jogo com facilidade:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

16. 15) A pessoa com TEA vai achar úteis os efeitos sonoros do jogo:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

17. 16) A pessoa com TEA vai gostar da estética (cenários, cores, objetos, beleza e demais aspectos visuais) do jogo:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

18. 17) A pessoa com TEA vai conseguir perceber distintamente os objetos e suas ações no jogo:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

19. 18) A pessoa com TEA vai perceber facilmente o benefício e a relação do uso do jogo para alcançar o objetivo sério (desenvolver as habilidades da AVD de Vestir):

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

20. 19) A pessoa com TEA vai se sentir interessada pela terapia se usarem o jogo:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

21. 20) A pessoa com TEA vai achar divertido e/ou engajante o jogo:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

Sobre o jogo na visão do profissional terapeuta (questões 21 a 29)

Considere que de agora em diante, você estará respondendo pelo GRUPO de TODOS os PROFISSIONAIS que podem eventualmente prescrever/utilizar o jogo como parte de sua atividade profissional. Então, você estará representando todos os profissionais, e não somente você.

22. 21) Os PROFISSIONAIS vão perceber a utilidade do jogo para a sua ATIVIDADE PROFISSIONAL com o público TEA:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

23. 22) Os PROFISSIONAIS vão perceber a utilidade dos dados providos pelo jogo para a sua ATIVIDADE PROFISSIONAL:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

24. 23) Os PROFISSIONAIS vão perceber a utilidade dos controles (cadastros, encerrar jogo, pular nível, liga/desliga som etc.) providos pelo jogo para a sua ATIVIDADE PROFISSIONAL:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

25. 24) Os PROFISSIONAIS vão achar que as pessoas com TEA vão aceitar facilmente o uso do jogo para a ATIVIDADE PROFISSIONAL:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

26. 25) Os PROFISSIONAIS vão ter facilidade em adaptar a sua prática e o seu ambiente profissional para inserir o jogo na sua ATIVIDADE PROFISSIONAL:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

27. 26) Os PROFISSIONAIS vão ver que é seguro (física e cognitivamente) para a pessoa com TEA e o PROFISSIONAL usar o jogo para sua ATIVIDADE PROFISSIONAL:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

28. 27) Os PROFISSIONAIS vão ver claramente OBJETIVO SÉRIO no funcionamento do jogo:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

29. 28) Os PROFISSIONAIS vão ter facilidade em adotar o jogo no cotidiano da sua ATIVIDADE PROFISSIONAL:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

30. 29) Os PROFISSIONAIS vão perceber claramente os benefícios do jogo para sua ATIVIDADE PROFISSIONAL:

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Disc Concordo Totalmente

Sobre vantagens e desvantagens do jogo (questões 30 a 32)

Considere que de agora em diante você estará respondendo com sua visão, seja qual for sua área profissional, sobre o que entende que podem ser vantagens e desvantagens do jogo, considerando os jogadores, profissionais, pesquisadores e/ou qualquer outra pessoa afetada/relacionada ao seu uso.

31. 30) Cite as principais vantagens ou benefícios do jogo para alcançar o objetivo sério proposto:

32. 31) Cite as principais desvantagens ou limitações do jogo para alcançar o objetivo sério proposto:

33. 32) Você possui sugestões para o jogo melhor alcançar seu objetivo sério? Quais?

Questões Gerais

As questões finais (33 a 35) são referentes ao seu interesse futuro por esta pesquisa.

34. 33) Você gostaria de conhecer OUTROS jogos sérios ativos (exergames) voltados para o público autista?

Marcar apenas uma oval.

SIM
 NÃO

35. 34) Você teria interesse em uma parceria para USAR algum dos jogos da plataforma em sua atividade profissional?

Marcar apenas uma oval.

SIM
 NÃO

36. 35) Você teria interesse em uma parceria para EXECUTAR uma avaliação científica da efetividade do sistema?

Marcar apenas uma oval.

SIM
 NÃO

Finalização do Questionário e Contato de Parceria

Este é o fim do formulário.

Não armazenamos suas informações pessoais, portanto se você respondeu SIM em alguma das três questões anteriores, por favor envie uma mensagem com demonstração de interesse para: marcelo.hounsell@udesc.br.

Suas respostas serão de grande ajuda para a análise do trabalho desenvolvido e para melhorias futuras.

Não se esqueça de clicar no botão "ENVIAR" no fim da sessão!

Muito obrigado pela colaboração! 😊

APÊNDICE F – AVALIAÇÃO DE CONTROLE INIBITÓRIO



Observações sobre o Controle Inibitório

Nome do observador: NICOLÉ C. M. HILGÉNSTEIER

Nome da criança: ARTHUR [REDACTED]

Data da observação: 11/03/2011

Intervenção de número: 11213/415/6
Número da Intervenção: 123 - 14-6

Horário da Intervenção: 4^{as} às 14h

Criança respeitou os comandos e momentos de jogar?

() Nunca () Às vezes (X) Sempre

Criança respeitou os comandos e momentos de espera?

() Nunca () Às vezes (X) Sempre

Reações negativas apresentadas:

() Imobilidade () Choro () Birra () Apatia (X) Outra: Nenhuma

Comentários:

Arthur adora o jogo, mesmo com dificuldades de lateral direita e naé espacial ele não desiste ou desmotiva. Nós temos reações negativas por parte dele.

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Telefone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsf.reitoria@udesc.br

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – Lote D – Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conept@saude.gov.br



Comitê de Ética em Pesquisas
Envolvendo Seres Humanos - Udesc

Observações sobre o Controle Inibitório

Nome do observador: WILOLÉ C. M. HILGENSTIELER

Nome da criança: **ETHAN** [REDACTED]

Data da observação: _____

Intervenção de número: 1121314.

Horário da Intervenção: 4º f. 7.20

Criança respeitou os comandos e momentos de jogar?
() Nunca (X) Às vezes () Sempre

Criança respeitou os comandos e momentos de espera?

(Nunca) () Às vezes () Sempre

Reações negativas apresentadas:

() Imobilidade () Choro (X) Birra (X) Apatia () Outra: _____

Comentários:

Ethan não gostou de jogar, reclamou de esperar e da dificuldade da tabuada aparecer ou ser contabilizada. Depois de 2 sessões de uso do jogo passou a se recusar a jogar e não participou mais das reuniões ligadas ao Projeto Lixo.

Observações sobre o Controle Inibitório

Nome do observador: NICOLÉ C.M. HILGENSTIELER

Nome da criança: ISADORA

Data da observação:

Intervenção de número: 1213/41516

Horário da Intervenção: 458 15:40

Criança respeitou os comandos e momentos de jogar?

Nunca Às vezes Sempre

Criança respeitou os comandos e momentos de espera?

Nunca Às vezes Sempre

Reações negativas apresentadas:

Imobilidade Choro Birra Apatia Outra: _____

Comentários:

Isadora gostou de proposta do jogo, adorou a ritmada roupas, mas quando errava ou tinha dificuldades com a movimentação do bolinhas chorava, por vezes sentava no chão e se recusava a dar sequência dizendo não ser capaz, nestes momentos era lhe oferecida ajuda, dando a mão e acompanhando a em uma jogada, o que por vezes era suficiente para que ela seguirse.

Observações sobre o Controle Inibitório

 Nome do observador: NICOLLE C M HILGENSTIELER

 Nome da criança: OTÁVIO

Data da observação:

 Intervenção de número: 1213/4516

 Horário da Intervenção: 4⁵⁵g. 15h.

Criança respeitou os comandos e momentos de jogar?

 Nunca Às vezes Sempre

Criança respeitou os comandos e momentos de espera?

 Nunca Às vezes Sempre

Reações negativas apresentadas:

 Imobilidade Choro Birra Apatia Outra: _____

Comentários:

Otávio gostou da ideia do jogo, mas teve dificuldades com a maneira da bolinha "correr" e que o deixava muito irritado fazendo que em certos momentos chorasse, gritasse e até sentasse no chão restando a seguir.
 Como ele é rigido comportamentalmente falando depois de desmotivado não consegue fazê-lo voltar ao jogo.

Observações sobre o Controle Inibitório

Nome do observador: NIWLE C. M. HILGENSTIELER
 Nome da criança: Lorenzo
 Data da observação:
 Intervenção de número: 11213
 Horário da Intervenção: 25/8/13:40

Criança respeitou os comandos e momentos de jogar?
 () Nunca Às vezes Sempre

Criança respeitou os comandos e momentos de espera?
 Nunca Às vezes Sempre

Reações negativas apresentadas:
 () Imobilidade Choro Birra Apatia Outra: _____

Comentários:

Lorenzo entendeu bem como funcionava o jogo, mas demorava muito com a dificuldade de coordenar seus movimentos com o do cursor, não terminando nenhuma partida ganhando ou ahorando para trocar de atividade depois da 3ª tentativa ele parou a querer sair da sala quando ligava o equipamento era ligado, por isso paramos.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT

ATESTADO DE VERSÃO FINAL

Eu, Marcelo da Silva Hounsell, professor do curso de Pós-Graduação em Computação Aplicada, declaro que esta é a versão final aprovada pela comissão julgadora da dissertação/tese intitulada: “**VesTEA: Um Jogo Digital Ativo para Auxiliar Autistas na Seleção de Vestimentas**” de autoria do(a) acadêmico Marlow Rodrigo Becker Dickel.

Joinville, 13 de outubro de 2025.

Assinatura digital do(a) orientador(a):

Marcelo da Silva Hounsell