

Mara Rubia Rodrigues Martins

Avaliação da usabilidade do Software Perceber para estudantes autistas

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2022



Mara Rubia Rodrigues Martins

Avaliação da usabilidade do Software Perceber para estudantes autistas

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2022

© 2022

Mara Rubia Rodrigues Martins

“TODOS OS DIREITOS RESERVADOS”

Mara Rubia Rodrigues Martins

Avaliação da usabilidade do Software Perceber para estudantes autistas

Tese apresentada à Universidade Fernando Pessoa  
como parte dos requisitos para obtenção do grau de  
Doutora em Ciências da Informação, sob a orientação  
do Prof. Doutor Fernando Bandeira.

## **RESUMO**

**MARA RUBIA RODRIGUES MARTINS: Avaliação da usabilidade do Software**

**Perceber para estudantes autistas**

**(Sob orientação do Prof. Doutor Fernando Bandeira)**

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar, na perspectiva dos professores, a usabilidade do Software Perceber, um dos produtos do Projeto Participar da Universidade de Brasília. Como referencial técnico, tem-se a usabilidade apresentada no modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, especificada em suas seis subcaracterísticas, e a Teoria das Funções Executivas, que fundamentou a concepção e o desenvolvimento do referido Software. Para coletar as informações na pesquisa de campo realizada, utilizou-se o questionário (dimensão quantitativa), desenvolvido a partir dos referenciais teóricos, e a entrevista semiestruturada (dimensão qualitativa). Os dados foram tratados a partir de estatística descritiva e análise fatorial. A análise dos dados quantitativos permite a conclusão de que a usabilidade do Software Perceber é considerada satisfatória pelos professores da amostra. Já o exame dos dados qualitativos conduz a um resultado positivo na avaliação do Software Perceber. No entanto, é preciso aprimorar o desenvolvimento do Software, quer para adequá-lo às necessidades emergentes dos professores, quer para incorporá-lo com novos conteúdos que respondam melhor às necessidades dos alunos. Espera-se que a metodologia empregada nesta pesquisa possa auxiliar a elaboração de novas pesquisas que explorem amostras maiores ou a avaliação de outros softwares educativos.

**Palavras-chave:** Autismo. Avaliação da usabilidade. Software educativo. Software Perceber.

## **ABSTRACT**

**MARA RUBIA RODRIGUES MARTINS:** Evaluation of the usability of the Software Perceber for autistic students

(Under the guidance of the professor doctor Fernando Bandeira)

This research aims to evaluate, at the teachers perspective, the usability of “Software Perceber”, one of the products from the University of Brasilia - Project Participate. As a technical reference, it has the presented usability on the model of the quality SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, specified at its six sub characteristics and the Theory of the Executive Functions, that was used as a basis to the conception and development of the referred Software. To collect data at the research field, a questionnaire (quantitative dimension) was used, developed from the theoretical references, and a semi structured interview (qualitative dimension). The collected data were analysed from descriptive statistics and factor analysis. The analysis of the quantitative data leads to the conclusion that the usability of the Software Perceber is considered satisfactory among the sample teachers. The qualitative analysis leads to a positive result at the evaluation of the Software Perceber. However, improvement is needed for the Software development, as to adequate it to the emergent needs of the teachers, as to incorporate new contents that give a better response to the students needs. It is expected that this research methodology could assist the development of new researches that explore bigger samples or at the evaluation of others educational softwares.

**Key words:** Autism. Usability evaluation. Educational software. Software Perceber.

## **RÉSUMÉ**

MARA RUBIA RODRIGUES MARTINS: Évaluation de l'utilisabilité du logiciel

Perceber pour les étudiants autistes

(Sous la direction du Professeur Docteur Fernando Bandeira)

Cette recherche vise à évaluer, du point de vue des enseignants, l'utilisabilité du logiciel Perceber, l'un des produits du projet Participar de l'Universidade de Brasília. Comme référence technique, il y a l'utilisabilité présentée dans le modèle de qualité SquaRE ISO/IEC 25010:2011, spécifié dans ses six sous-caractéristiques, et la théorie des fonctions exécutives, qui a fondé la conception et le développement du logiciel référencé. Pour recueillir les informations dans les domaines de recherche, le questionnaire (dimension quantitative), élaboré à partir de références théoriques, et l'entretien semi-directif (dimension qualitative) ont été utilisés. Les données ont été traitées à l'aide de statistiques descriptives et d'analyses factorielles. L'analyse des données quantitatives permet de conclure que l'utilisabilité du logiciel Perceber est jugée satisfaisante par les enseignants de l'échantillon. L'examen des données qualitatives conduit à un résultat positif dans l'évaluation du logiciel Perceber. Cependant, il est nécessaire d'améliorer le développement du logiciel, soit pour l'adapter aux besoins émergents des enseignants, soit pour l'incorporer avec de nouveaux contenus qui répondent mieux aux besoins des étudiants. On s'attend à ce que la méthodologie utilisée dans cette recherche puisse aider au développement de nouvelles recherches sur des échantillons représentatifs plus larges ou l'évaluation d'autres logiciels éducatifs.

**Mots-clés:** Autisme. Évaluation de l'utilisabilité. Logiciels éducatifs. Logiciel Perceber.



## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese a todos que contribuíram para a realização desse sonho.

*“Sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só,  
mas sonho que se sonha junto é realidade”.*

Raul Seixas

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me criado e iluminado meus passos. Em tudo dou graças a Ti, Senhor!

Aos meus pais, Rubens e Maria, pelo dom da vida e por me ensinarem a valorizar o conhecimento.

Ao meu amor e companheiro de vida, Álvaro, pelo apoio incondicional em todos os momentos.

Aos filhos amados, Maria Theresa e Gabriel, por estarem sempre comigo em pensamento, nas orações e no meu coração.

Aos familiares e amigos que me acompanham e torcem pelas minhas conquistas.

Aos meus alunos e seus pais, que confiaram a mim os seus bens mais preciosos (seus filhos), meus colegas professores, aos cursistas, que muito me ensinaram e colaboraram para a elaboração desta tese, aos professores que participaram desta pesquisa.

À equipe do Projeto Participar, em especial, ao professor doutor Wilson Henrique Veneziano, à pedagoga Maraísa Helena Borges Estevão Pereira e à diretora da UnBTV Neuza Meller (*in memoriam*).

Aos professores do doutorado em Ciências da Informação da Universidade Fernando Pessoa, que auxiliaram na minha formação, em especial ao Coordenador do Programa, professor doutor Luis Borges Gouveia, que sempre me atendeu prontamente, e ao meu orientador, professor doutor Fernando Bandeira, que, desde o início, acreditou no meu trabalho e que tão bem me guiou durante todo o processo.

Aos meus colegas de turma, que com alegria e entusiasmo sempre me incentivaram.

Dedico meus sinceros agradecimentos a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para mais essa conquista.

Gratidão!

*Tudo vale a pena quando a alma não é pequena”.*

Fernando Pessoa.

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	21
1.1 Contextualização .....	21
1.2 Motivação .....	25
1.3 Problema.....	26
1.4 Objetivos.....	26
1.4.1 Objetivo geral .....	26
1.4.2 Objetivos específicos.....	26
1.5 Metodologia.....	27
1.5.1 Finalidade .....	27
1.5.2 Objetivo .....	27
1.5.3 Abordagens.....	28
1.5.4 Método.....	29
1.5.5 Procedimento .....	30
1.5.6 Amostragem.....	30
1.6 Hipótese .....	30
1.7 Resumo dos capítulos .....	31
1.8 Prévia da conclusão .....	32
1.9 Limitações do estudo .....	32
CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA.....	34
2.1. Revisão da literatura .....	34
2.2. Autismo .....	39
2.2.1. Breve histórico.....	39
2.2.2. Diagnóstico, características e incidência .....	41
2.2.3. Etiologia.....	45
2.2.4. Teorias cognitivas.....	46
2.3. Softwares educativos .....	56

2.3.1. Conceito.....	56
2.3.2. Tipologia.....	58
2.3.3. Bases pedagógicas: principais abordagens epistemológicas de aprendizagem .....	62
2.3.4. Aspectos conceituais.....	66
2.4. Avaliação da usabilidade de softwares educativos .....	69
2.4.1. Avaliação de softwares educativos .....	69
2.4.2. Perspectivas para avaliação de softwares educativos .....	73
2.4.3. Avaliação da qualidade de <i>softwares</i> educativos .....	77
2.4.4. Modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 .....	78
2.4.5. Técnicas de avaliação da usabilidade .....	82
2.5. Software Perceber para autistas .....	85
2.5.1. Softwares do Projeto Participar .....	85
2.5.2. Software Perceber para autistas .....	89
CAPÍTULO III – DESENHO DA INVESTIGAÇÃO .....	131
3.1 Caracterização da pesquisa.....	131
3.1.1 Métodos da pesquisa.....	131
3.1.2 Tipo de desenho da pesquisa .....	140
3.2 Percurso metodológico .....	142
3.2.1 Procedimentos .....	142
3.2.2 Participantes.....	145
3.2.3 Questionário.....	147
3.2.4 Apresentação dos dados estatísticos .....	150
3.2.5 Questionário para obtenção dos dados quantitativos.....	151
3.2.6 Entrevista .....	152
3.2.7 Entrevista para obtenção dos dados qualitativos .....	153
CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	156
4.1 Apresentação e análise dos dados quantitativos .....	156
4.1.1 Análise descritiva .....	156
4.1.2 Análise inferencial.....	163
4.1.3 Análise fatorial .....	165
4.2 Análise qualitativa .....	169
4.2.1 Caracterização do <i>corpus</i> de análise.....	172
4.2.2 Análise da questão nº 1 .....	173

4.2.3 Análise da questão nº 2.....	181
4.2.4 Análise da questão nº 3.....	190
4.2.5 Correlação entre as análises quantitativa e qualitativa .....	196
CONCLUSÃO.....	198
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	203
ANEXO A – PARECER FAVORÁVEL DA PLATAFORMA BRASIL .....	215
ANEXO B – PARECER APRESENTADO À DIRETORIA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA (DEIN) .....	218
ANEXO C – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA PELA DIRETORIA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA (DEIN) .....	219
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	220
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO .....	221

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela 1 - Abertura.....	90
Figura 2 - Tela 2 - Créditos e Agradecimentos. ....	91
Figura 3 - Tela 3 - Menu.....	91
Figura 4 - Tela 4 - Ambientação.....	92
Figura 5 - Tela 5 - Tocar a Bola. ....	93
Figura 6 - Tela 6 - Arrastar a Bola.....	94
Figura 7 - Tela 7 - Identificação de Objetos.....	95
Figura 8 - Tela 8 - Identificação de Objetos (Nível 1). ....	96
Figura 9 - Tela 9 - Identificação de Objetos (nível 2). ....	97
Figura 10 - Tela 10 - Identificação de Objetos (Nível 3). ....	98
Figura 11 - Tela 11 - Identificação de Objetos (Nível 4). ....	99
Figura 12 - Tela 12 - Identificação de Objetos (Nível 5). ....	100
Figura 13 - Tela 13 - Emparelhamento de Objetos Iguais.....	100
Figura 14 - Tela 14 - Emparelhamento de Objetos Iguais (Nível 1). ....	101
Figura 15 - Tela 15 - Emparelhamento de Objetos Iguais (Nível 2). ....	102
Figura 16 - Tela 16 - Emparelhamento de Objetos Iguais (Nível 3). ....	103
Figura 17 - Tela 17 - Emparelhamento de Objetos por Associação.....	104
Figura 18 - Tela 18 - Emparelhamento de Objetos Por Associação (Nível 1). ....	105
Figura 19 - Tela 19 - Emparelhamento de Objetos Por Associação (Nível 2). ....	106
Figura 20 - Tela 20 - Emparelhamento de Objetos Por Associação (Nível 3). ....	107
Figura 21 - Tela 21 - Identificação de Atributos. ....	107
Figura 22 - Tela 22 - Identificação de Atributo Grande (Nível 1). ....	108
Figura 23 - Tela 23 - Identificação de Atributo Pequeno (Nível 2). ....	109
Figura 24 - Tela 24 - Sieriação. ....	110
Figura 25 - Tela 25 - Sieriação (Nível 1).....	111
Figura 26 - Tela 26 - Sieriação (Nível 2).....	112

Figura 27 - Tela 27 - Sieriação (Nível 3).....	113
Figura 28 - Tela 28 - Sieriação (Nível 4).....	114
Figura 29 - Tela 29 - Sieriação (Nível 5).....	115
Figura 30 - Tela 30 - Leitura Global.....	115
Figura 31 - Tela 31 - Leitura Global (Nível 1). ....	116
Figura 32 - Tela 32 - Leitura Global (Nível 2). ....	117
Figura 33 - Tela 33 - Leitura Global (Nível 3). ....	118
Figura 34 - Tela 34 - Aplicabilidade Social. ....	119
Figura 35 - Tela 35 - Aplicabilidade Social (Nível 1, bandeja). ....	120
Figura 36 - Tela 36 - Aplicabilidade Social (Nível 2, bandeja). ....	121
Figura 37- Tela 37 - Aplicabilidade Social (Nível 3, bandeja). ....	122
Figura 38 - Tela 38 - Colocação dos objetos nos lugares corretos de acordo com as sombras.....	122
Figura 39 - Tela 39 - Aplicabilidade Social (Nível 1). ....	123
Figura 40 - Tela 40 - Aplicabilidade Social (Nível 2). ....	124
Figura 41 - Tela 41 - Aplicabilidade Social (Nível 1, arroz e feijão). ....	125
Figura 42 - Tela 42 - Aplicabilidade Social (Nível 2, arroz e feijão). ....	126
Figura 43 - Tela 43 - Aplicabilidade Social (Nível 3, arroz e feijão). ....	127
Figura 44 - Tela 44 - Aplicabilidade Social (Nível 1, doce). ....	128
Figura 45 - Tela 45 - Aplicabilidade Social (Nível 1, salgado). ....	129
Figura 46 - Tela 46 - Aplicabilidade Social (Nível 2, doce e salgado). ....	130
Figura 47 - Resumo do desenvolvimento de análise de conteúdo.....	155

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Prevalência de TEA. ....	45
Gráfico 2 - Caracterização da amostra considerando a idade.....	157
Gráfico 3 - Caracterização da amostra considerando o sexo.....	158
Gráfico 4 - Caracterização da amostra considerando a escolaridade. ....	158
Gráfico 5 - Caracterização da amostra considerando o tempo de profissão.....	159
Gráfico 6 - Caracterização da amostra considerando o tempo de trabalho com estudantes autistas. ....	160
Gráfico 7 – Q1) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia. ....	176
Gráfico 8 - Q1) Destinatário vs Avaliação vs Foco.....	177
Gráfico 9 - Q2) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia.....	184
Gráfico 10 - Q2) Destinatário vs Avaliação vs Foco.....	186
Gráfico 11 - Q3) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia.....	193
Gráfico 12 - Q3) Destinatário vs Avaliação vs Foco.....	195



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Teorias epistemológicas de aprendizagem. ....	66
Quadro 2 - Modelo de Qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 .....	79
Quadro 3 – Bases pedagógicas dos softwares do Projeto Participar .....	87
Quadro 4 - Resumo da metodologia desta pesquisa. ....	140
Quadro 5 - Roteiro de Entrevista elaborado pela pesquisadora.....	153
Quadro 6 – Variância Total Explicada. ....	167
Quadro 7 - Questão 1 da entrevista. ....	173
Quadro 8 - Questão 2 da entrevista. ....	182
Quadro 9 - Questão 3 da entrevista. ....	190

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise descritiva: item, critério, média e desvio padrão.....	161
Tabela 2 - Itens que indicam a média e o desvio padrão. ....	162
Tabela 3 - Critérios que indicam a média e o desvio padrão.....	162
Tabela 4 - Comparação entre as variáveis sexo e idade. ....	163
Tabela 5 - Confiabilidade entre itens e critérios.....	164
Tabela 6 - Confiabilidade entre critérios e itens.....	164
Tabela 7 - Estimativas dos loadings para os itens de cada pergunta. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
Tabela 8 - Bartlett, Bartlett p-valor e KMO. ....	168
Tabela 9 - <i>Corpus</i> analisados e respectiva frequência.....	172
Tabela 10 - Q1) Termos mais frequentes desagregados por variáveis. ....	174
Tabela 11 – Q1) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia. ....	175
Tabela 12 - Q1) Destinatário vs Avaliação vs Foco.....	177
Tabela 13 - Q2) Termos mais frequentes desagregados por variáveis. ....	182
Tabela 14 - Q2) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia.....	184
Tabela 15 - Q2) Destinatário vs Avaliação vs Foco.....	185
Tabela 16 - Q3) Termos mais frequentes desagregados por variáveis. ....	190
Tabela 17 - Q3) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia .....	192
Tabela 18 - Q3) Destinatário vs Avaliação vs Foco.....	194

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AIA	Ambiente Inteligente de Aprendizagem
AIP	Autismo Infantil Precoce
APA	Associação Psiquiátrica Americana
ASA	American Society for Autism
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CID-10	Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (10ª versão)
CID-11	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (11ª versão)
DEIN	Diretoria de Educação Inclusiva do Distrito Federal
DSM-5	Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (5ª versão)
EUA	Estados Unidos da América
FE	Funções Executivas
IEC	Comissão Internacional de Engenharia
ISO	Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)
KMO	Teste de Kaiser-Meyer Olkin
MAQSE	Metodologia para Avaliação da Qualidade de Software Educacional
MAQSEI	Metodologia de Avaliação da Qualidade de Software Educacional Infantil

PEA	Perturbações do Espectro do Autismo
PEC	Programas Educacionais por Computador
QI	Quoeficiente de Inteligência
Q1	Questão 1
Q2	Questão 2
Q3	Questão 3
SE	Softwares Educativos
SQuaRE	Software Product Quality Requeriments and Evalution
TA	Tecnologias Assistivas
TCC	Teoria da Coerência Central
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TFE	Teoria das Funções Executivas
TGD	Transtorno Global do Desenvolvimento
TICESE	Técnica de Inspeção Ergonômica de Software Educacional
TM	Teoria da Mente
UEMs	Usability Evaluation Methods
UnB	Universidade de Brasília
VIF	Variance Inflation Factor
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real

## INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma sucinta descrição desta tese intitulada “Avaliação da Usabilidade do Software Perceber para Estudantes Autistas”, em que se articulam os conceitos relacionados ao autismo, os softwares educativos como tecnologia assistiva e como ferramenta mediadora para a aprendizagem de estudantes no espectro, e a avaliação da usabilidade dessa tecnologia.

Na sequência, faz-se uma contextualização do estudo, ressaltando o aumento significativo do número de autistas, a utilização de tecnologia assistiva como softwares educativos para essa população, e uma breve apresentação do Software Perceber, que teve como base teórica a Teoria das Funções Executivas para sua idealização e construção. A presente tese avaliou este Software por meio da característica de usabilidade e de suas seis subcaracterísticas expressas na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 (ISO, 2011).

Em seguida, expõe-se os motivos que levaram a pesquisadora a investigar essa temática. Depois, aponta-se o problema de pesquisa, o objetivo geral que guia essa investigação e os objetivos específicos, primordiais para o atingimento do objetivo geral. Posteriormente, é feito um breve relato da metodologia de pesquisa utilizada, bem como é levantada uma hipótese para solucionar o problema mencionado. Após, apresenta-se os capítulos que compõem esta tese e, por fim, elucida-se uma prévia da conclusão desta pesquisa e as limitações encontradas.

### 1.1 Contextualização

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é considerado um distúrbio no neurodesenvolvimento que pode ser caracterizado desde a tenra infância por dificuldades

na interação e na comunicação social e por padrões de comportamentos repetitivos e restritos, segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) (Associação Americana de Psiquiatria, 2014).

De acordo com Baio *et al.* (2018), o número de crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) vem aumentando significativamente nos últimos anos. Em 2004, havia 1 caso de TEA a cada 166 nascimentos. Na última atualização do Centro de Controle e Prevenção de Doenças sobre a prevalência de TEA, divulgou-se que esse número passou de 1 para cada 54 crianças na faixa etária de 8 anos, em 11 estados nos Estados Unidos (Autism-Society, 2020).

Com o aumento da incidência de casos de TEA, surge a necessidade de se buscar estratégias e recursos para o atendimento desta população, principalmente no campo educacional. Nesse sentido, Proença *et al.* (2019) destacam que as Tecnologias Assistivas (TA) prometem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com TEA.

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) foi instituído pela Portaria nº 142/2006 da Secretaria Especial dos Direitos Humanos (Brasil, 2006) e atualmente está incorporado ao Ministério da Educação. Esse Comitê é formado por vários profissionais com o objetivo comum de promover políticas públicas para facilitar a vida das pessoas com limitações ou algum tipo de deficiência e auxiliá-las em suas atividades do cotidiano: comunicação, recursos de acessibilidade ambiental, arquitetônica, física, tecnológica, dentre outras (Bersch, 2017).

Os softwares educativos são considerados tecnologia assistiva, uma vez que a sua utilização é tida como um recurso pedagógico e tecnológico para intermediar e auxiliar o processo de aprendizagem de estudantes autistas.

Neste contexto, teve início o Projeto Participar da Universidade de Brasília, que visou o desenvolvimento de softwares educacionais para estudantes com autismo e deficiência intelectual. Esses softwares foram produzidos, validados e disponibilizados para os professores que atuam com esse perfil de estudantes, contudo, até o momento, não tinham sido avaliados do ponto de vista da qualidade da usabilidade do produto.

Esta pesquisa realizou a avaliação de um dos produtos desenvolvidos no Projeto Participar, o Software Perceber, para verificar a adequação da ferramenta às características da usabilidade, de acordo com o modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 e da inquirição de professores que utilizam esse Software com alunos autistas. Esse modelo foi criado com base na Teoria da Funções Executivas e é considerado eficaz e eficiente, segundo a perspectiva dos professores entrevistados neste estudo.

Avaliar a qualidade de um software educativo a partir da característica da usabilidade é um procedimento relevante, porquanto verifica a efetividade e a eficácia no processo de aprendizagem. Desta forma, a avaliação deve ter como foco o estudante, que é o centro deste processo, como ressalta Brito Junior (2016).

O termo usabilidade, por sua vez, é empregado para definir a facilidade com que os usuários utilizam uma ferramenta para realizar com eficiência e sucesso uma determinada atividade (Abreu, 2010).

A usabilidade leva em consideração algumas orientações específicas quanto à qualidade de um produto de software. Nesta pesquisa, a avaliação da usabilidade teve como referência as orientações do modelo internacional de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, uma norma desenvolvida pela Organização Internacional de Normalização (ISO) em conjunto com a Comissão Internacional de Engenharia (IEC), a fim de estabelecer um padrão global de qualidade de software.

Esta norma é, na íntegra, composta por oito características, no entanto, para fins deste estudo, foram utilizadas a característica da usabilidade e suas seis subcaracterísticas, quais sejam: adequação às necessidades, aprendizagem, operabilidade, proteção contra erros do usuário, estética da interface e acessibilidade.

No tocante ao Projeto Participar, do qual o Software Perceber para autistas faz parte, ele foi desenvolvido pelo Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília e é composto por um conjunto de oito softwares educativos de

apoio ao ensino de deficientes intelectuais e cinco para autistas, todos estão disponibilizados para serem baixados gratuitamente no site da Universidade<sup>1</sup>.

Os softwares deste Projeto são ferramentas tecnológicas que os professores podem utilizar como complemento ao trabalho pedagógico realizado no cotidiano escolar. Segundo as indicações, o Software Perceber do Projeto Participar tem uso educacional e os professores devem atuar tanto na escolha estratégica das lições quanto no acompanhamento dos seus estudantes autistas durante todo o processo de utilização, a fim de que atinjam seus objetivos pedagógicos. Esses professores foram o público alvo desta pesquisa.

Brito Junior (2016) ressalta a importância de utilizar-se os softwares educativos como recurso tecnológico facilitador do processo de ensino e aprendizagem, atentando-se para que os objetivos previamente estabelecidos pelo professor sejam atendidos.

As subcaracterísticas da usabilidade foram associadas à Teoria das Funções Executivas na elaboração do questionário aplicado pela pesquisadora aos professores que utilizam essa ferramenta com seus estudantes autistas.

A Teoria das Funções Executivas é uma das teorias cognitivas que tenta explicar os comportamentos característicos das pessoas com TEA. No entanto, outras teorias foram formuladas para esclarecer essas caracterizações, como a Teoria da Mente e a Teoria da Coerência Central. Essas três teorias são complementares entre si.

Mais especificamente, a Teoria das Funções Executivas será abordada nesta investigação, por tratar-se da teoria que embasou a criação do Software Perceber para autistas, avaliado nesta pesquisa.

Destarte, Barros e Hazin (2013 *apud* Cardoso e Pitanga, 2020) apontam que a Teoria das Funções Executivas está relacionada às habilidades mais complexas realizadas pelos seres humanos, como: planejamento, antecipação e flexibilização de pensamento.

---

<sup>1</sup> Sítio eletrônico para acesso aos softwares do Projeto Participar: <http://www.projetoparticipar.unb.br/>



O objeto desse estudo foi a avaliação da usabilidade, descrita na norma técnica SquaRE ISO/IEC 25010:2011, associada ao Software Perceber e à Teoria das Funções Executivas, centrada no estudante e sob a perspectiva de aprendizagem do professor mediador.

## **1.2 Motivação**

Uma das principais motivações desta pesquisa foi a participação da autora como uma das pedagogas da equipe que validou o Software Perceber para autistas em escolas da rede pública de ensino do Distrito Federal, no Brasil.

Aliado a este fato, também foram considerados relevantes o aumento do número de pessoas diagnosticadas com TEA e a importância das tecnologias assistivas na área da educação.

A experiência como professora do ensino básico na cidade de Brasília, capital do Brasil, por mais de 30 anos, sendo os últimos 16 com estudantes com deficiência, a maioria dentro do Transtorno do Espectro Autista (TEA), motivou a pesquisadora a aprofundar seus estudos nesta área, o que a levou a se aproximar do Projeto Participar.

Isto posto, mostra-se pertinente destacar a relevância deste estudo, a fim de avaliar a usabilidade do Software Perceber para autistas, um dos produtos do Projeto Participar, desenvolvido na Universidade de Brasília. O Software é considerado uma tecnologia assistiva que visa a abordagem de conceitos pedagógicos significativos no processo de aprendizagem.

A avaliação da usabilidade do Software Perceber para autistas, sob a perspectiva de professores, conclui, desta forma, o processo que se iniciou com a validação desse Software, a qual envolveu a participação da pesquisadora.

### **1.3 Problema**

O estudo teve como foco a avaliação da usabilidade do Software Perceber para autistas, do Projeto Participar, na perspectiva dos professores. Neste sentido, emergiu a seguinte questão de partida:

Tendo como base a característica da usabilidade, tal como é apresentada no Modelo de Qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, designadamente nas suas seis subcaracterísticas, e na Teoria das Funções Executivas, *é possível avaliar o Software Perceber do Projeto Participar na dimensão da usabilidade?*

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo geral**

A fim de responder à questão investigativa formulada, foi proposto o objetivo geral de avaliar a usabilidade do Software Perceber para estudantes autistas, na perspectiva dos professores, segundo a Teoria das Funções Executivas, que fundamentou o seu desenvolvimento, usando os critérios de usabilidade estabelecidos na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

Desta forma, para alcançar este objetivo geral, foram elaborados três objetivos específicos:

- i) apresentar a perspectiva histórica, os critérios diagnósticos, as características, a incidência e a etiologia do autismo, além dos parâmetros da Teoria das Funções Executivas, que fundamentou a criação do Software Perceber para autistas;
- ii) caracterizar os softwares educativos, as bases pedagógicas e as principais abordagens epistemológicas da aprendizagem;
- iii) descrever a usabilidade e suas seis subcaracterísticas como instrumento de avaliação da qualidade do Software Perceber para autistas.

## **1.5 Metodologia**

A metodologia de pesquisa é o conjunto de procedimentos científicos utilizados para produzir conhecimentos empíricos verificáveis. No caso desta tese, realizou-se uma pesquisa de campo, por meio da análise dos dados obtidos a partir da revisão de literatura estudada e das informações fornecidas pelos professores entrevistados, os quais utilizam o Software Perceber com seus estudantes autistas.

A seguir, apresenta-se a metodologia utilizada nesta tese, a partir da classificação quanto a finalidade, objetivo, abordagem, método, procedimento e amostragem, além de hipótese, resumo dos capítulos, prévia da conclusão e limitações do estudo.

### **1.5.1 Finalidade**

Quanto à sua finalidade, esta pesquisa é considerada básica aplicada, segundo o conceito definido por Marconi e Lakatos (2003), pois teve como ponto de partida a investigação em pesquisas básicas realizadas anteriormente sobre os mesmos temas estudados, entretanto, no final da pesquisa foram gerados novos conhecimentos e um questionário, com base na Teoria das Funções Executivas e as seis subcaracterísticas da usabilidade expressas na norma ISO/IEC 25010:2011.

Esse tipo de pesquisa tem como finalidade ampliar os conhecimentos e divulgar os resultados, a fim de que outros estudos sejam realizados a partir desta pesquisa (Marconi e Lakatos, 2003).

### **1.5.2 Objetivo**

Quanto ao objetivo, esta pesquisa apresentou duas configurações: descritiva e exploratória.

É descritiva, pois estabelece a relação entre as variáveis, as subcaracterísticas da usabilidade, a Teoria das Funções Executivas e os conteúdos pedagógicos trabalhados no Software Perceber, com base em conceitos, características e teorias dessas variáveis, por

meio da revisão de literatura e da utilização de estatística descritiva. De acordo com Gil (2008), as pesquisas descritivas “têm por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população. Também são pesquisas descritivas aquelas que visam descobrir a existência de associações entre variáveis” (Gil, 2008, p.28).

Também é considerada exploratória, pois, por meio de uma investigação, ou seja, a partir dos dados coletados nas entrevistas e nos questionários realizados com os professores que utilizavam o Software Perceber com seus estudantes autistas, foi possível analisar os dados obtidos, apresentar os resultados e realizar novas proposições para estudos futuros, a fim de ampliar o conhecimento científico (Gonsalves, 2007).

### **1.5.3 Abordagens**

Os dados obtidos nesta pesquisa foram analisados segundo duas abordagens: quantitativa e qualitativa.

É quantitativa, uma vez que as análises estatísticas foram obtidas a partir dos dados coletados nas respostas aos questionários, com o uso de técnicas de estatística para a medição dos dados coletados, e os resultados encontrados são considerados não probabilísticos para a amostra pesquisada. Inicialmente, nesta investigação, a hipótese foi testada por intermédio de medidas objetivas e estatísticas (Gonsalves, 2007).

O questionário elaborado foi utilizado como técnica de investigação para obter informações sobre as perspectivas dos inquiridos acerca da avaliação da usabilidade relacionada à Teoria das Funções Executivas e de cada uma das lições do Software Perceber. Segundo Gil (2008), “o questionário é uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações” (Gil, 2008, p.121).

A pesquisa de campo foi iniciada após a autorização da Plataforma Brasil, sistema criado pelo governo brasileiro para a aprovação de pesquisas que envolvem seres humanos no território brasileiro e apresentada à Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Após a aplicação dos questionários, foi realizada a análise dos dados coletados.

A análise da pesquisa de caráter quantitativo foi realizada por intermédio de análise estatística descritiva, correlacional e inferencial dos dados coletados para posterior interpretação: (a) descritiva, com o levantamento e descrição da distribuição das variáveis demográficas, como idade, sexo, escolaridade, anos de profissão e trabalhando com estudantes autistas; (b) correlacional, para a verificação do grau de dependência entre as variáveis; e (c) inferencial, a fim de certificar o grau de confiabilidade dos dados obtidos e confirmar os resultados das correlações.

Por outro lado, esta pesquisa também tem uma abordagem qualitativa, uma vez que os dados obtidos nas entrevistas foram interpretados a partir da compreensão das respostas fornecidas pelos professores em relação aos objetivos pedagógicos, além de considerar as dificuldades e contribuições encontradas. Por meio das entrevistas, foi possível ouvir a opinião dos professores que utilizam o Software Perceber com seus estudantes autistas e os efeitos desta ferramenta tecnológica para suas práticas pedagógicas.

A entrevista foi realizada a partir de contato telefônico com os professores que preencheram o questionário e também aceitaram participar da etapa de entrevista.

#### **1.5.4 Método**

O método adotado nesta pesquisa foi o hipotético-dedutivo, visto que a investigação foi realizada a partir da definição do problema, a fim de confirmar ou refutar a hipótese provisória apresentada. Segundo Gil (2008), a hipótese será testada durante a investigação por meio das análises das respostas aos questionários e às entrevistas, que, no caso desta investigação, foram realizadas com professores que utilizam o Software Perceber com seus estudantes autistas e aceitaram participar da pesquisa.

### **1.5.5 Procedimento**

Nesta investigação, os dois procedimentos adotados foram: (a) bibliográfico, em virtude da leitura dos materiais do referencial teórico, bem como da análise de conceitos, características, descrições e teorias de trabalhos de caráter científico publicados; e (b) levantamento, em razão de ter explorado as opiniões da amostra do estudo, conforme apontado por Gil (2008), isto é, os professores que utilizam o Software Perceber com seus estudantes autistas, por meio da análise das respostas ao questionário e à entrevista.

O trabalho de investigação avaliou a usabilidade do Software Perceber do Projeto Participar a partir da perspectiva de professores, que devem ser mediadores entre os estudantes e o software. Assim, para fins desta pesquisa, os professores foram considerados os usuários.

### **1.5.6 Amostragem**

A amostragem utilizada nesta pesquisa foi a não probabilística, por conveniência e acessibilidade. Segundo Marconi e Lakatos (1990), esse sistema ocorre quando o pesquisador entra em contato direto com os entrevistados. Nesta pesquisa, a pesquisadora autora contatou os professores que se dispuseram a participar. O tratamento e a análise dos dados são descritos na terceira parte, em Desenho da Investigação.

## **1.6 Hipótese**

A hipótese que se pretendeu comprovar é a presença de evidência que possibilite a avaliação da usabilidade do Software Perceber para autistas, usando como método de construção do modelo de análise a norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 e a Teoria das Funções Executivas, que serviu de embasamento teórico no desenvolvimento da ferramenta.

## 1.7 Resumo dos capítulos

No que concerne à organização, a tese foi estruturada em quatro capítulos, nomeadamente: introdução, revisão de literatura, desenho da investigação e análise e discussão dos resultados.

No Capítulo I, é realizada a introdução, expondo-se o tema escolhido, a motivação, a relevância, a justificativa, a delimitação do tema, a pergunta de partida, a hipótese, o objetivo geral e os objetivos específicos, os métodos adotados, a prévia dos capítulos, as conclusões e as limitações do estudo.

No Capítulo II, é apresentada a revisão de literatura, que está subdividida em dois tópicos teóricos: 2.1) o autismo, a sua perspectiva histórica, os critérios de diagnóstico, as características e a incidência, a etiologia e, por fim, as principais teorias cognitivas que estudam o TEA: Teoria das Funções Executivas, Teoria da Mente e Teoria da Coerência Central; e 2.2) os softwares educativos, que são abordados a partir de seus conceitos, tipologia, bases pedagógicas e principais abordagens epistemológicas da aprendizagem, aspectos conceituais dos softwares educativos. Além disso, descreve-se os critérios de avaliação da usabilidade dos softwares educativos a partir do modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 e das técnicas de avaliação da usabilidade. Por fim, apresenta-se os softwares do Projeto Participar e, com mais detalhes, o Software Perceber para autistas.

No Capítulo III, é elucidado o desenho da investigação, onde são enumerados, descritos, justificados e analisados todos os procedimentos metodológicos e as *démarches* implementados na coleta, no tratamento, na análise e na interpretação de dados.

No Capítulo IV, são apresentados, discutidos e analisados os resultados obtidos a partir dos dados coletados por meio dos questionários e das entrevistas realizados com os professores que utilizam o Software Perceber com seus estudantes autistas e aceitaram participar da pesquisa. Ainda são justificados o tratamento e a análise desses dados, além da discussão dos resultados obtidos e a conclusão da pesquisa.

## **1.8 Prévia da conclusão**

Essa pesquisa foi capaz de responder à pergunta inicial, no sentido da possibilidade de se avaliar do Software Perceber para autistas, do Projeto Participar, quanto à dimensão da usabilidade, em suas seis subcaracterísticas, segundo o modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, e a Teoria das Funções Executivas, por meio das duas tipologias de pesquisa utilizadas, quantitativa e qualitativa, e as duas técnicas de investigação, respectivamente, questionário e entrevista.

A partir da análise quantitativa dos dados obtidos por intermédio do questionário, foi possível verificar que a usabilidade do Software Perceber foi considerada satisfatória pelos professores da amostra.

Para complementar essas respostas, optou-se pela aplicação de uma entrevista semiestruturada, a fim de oportunizar a expressão livre das opiniões dos professores inquiridos em relação à usabilidade do software avaliado.

A reflexão sobre os dados obtidos à luz da norma ISO/IEC 25010:2011, da Teoria das Funções Executivas e das lições do Software Perceber permite concluir que este software foi avaliado positivamente em relação à usabilidade pelos professores respondentes. Contudo, é preciso ponderar que a amostra foi considerada pequena, em virtude das limitações que serão mencionadas a seguir, o que não permite generalização dos resultados. No entanto, o método utilizado pode servir como base para outras pesquisas.

## **1.9 Limitações do estudo**

As principais limitações encontradas para a realização desta investigação foram: (a) a baixa adesão das regionais de ensino que aceitaram participar da pesquisa (cerca de 43%); e (b) a falta de equipamentos tecnológicos, hardwares, como notebooks e tablets, o que não permitiu que os professores utilizassem o Software Perceber com mais estudantes autistas. Esses fatores influenciaram na redução da amostra.



A investigação da avaliação da usabilidade, nesta pesquisa, foi limitada apenas a um software do Projeto Participar, tendo em vista que cada um tem uma base teórica diferente para a sua elaboração. Entretanto, a metodologia desta pesquisa poderá ser utilizada para a avaliação de outros softwares do Projeto Participar em pesquisas futuras.

No próximo Capítulo serão apresentados os referenciais teóricos que embasam este estudo.

## **CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA**

Esta segunda parte da pesquisa corresponde à revisão de literatura, na qual são apresentados e descritos os referenciais teóricos que sustentam esta investigação. Aborda-se, inicialmente, aspectos do autismo: breve histórico, diagnóstico, características, incidência, etiologia e principais teorias cognitivas que estudam o autismo; bem como explana-se acerca dos softwares educativos: conceitos, tipologia, bases pedagógicas, principais abordagens epistemológicas de aprendizagem e aspectos conceituais.

Na sequência, articula-se sobre a avaliação de qualidade dos softwares educativos e as perspectivas futuras de avaliação, o modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 e as técnicas de avaliação da usabilidade. Por fim, apresenta-se os softwares do Projeto Participar e, mais especificamente, o Software Perceber para autistas, que é o foco da investigação.

### **2.1. Revisão da literatura**

A utilização de softwares educativos pode contribuir para o trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor que utiliza de vários recursos e materiais, a fim de que seus estudantes aprendam. Nesse sentido, avaliar os softwares educativos é fundamental para verificar se são realmente recursos eficientes e eficazes para a aprendizagem.

A revisão da literatura foi realizada na base de dados do Google Acadêmico/*Scholar* e *Rcaap.pt*, com o objetivo de identificar publicações acadêmico-científicas acerca da avaliação de softwares educativos. O levantamento bibliográfico abarcou publicações nacionais e internacionais, em língua portuguesa e inglesa.

Foram utilizados os seguintes termos de pesquisa: avaliação da usabilidade de softwares educativos. A busca foi realizada inicialmente nos títulos e, posteriormente, nos resumos e *abstracts*. Após a leitura destes, selecionou-se: duas teses de doutorado, doze dissertações de mestrado, sete artigos e oito publicações em eventos científicos (dentre congressos, simpósios e conferências).

Vários estudos são apresentados na literatura acadêmica no campo da avaliação de softwares educativos no ambiente escolar. Dentre os principais autores selecionados na revisão da literatura, acerca de avaliação de usabilidade em softwares educativos, destacam-se os seguintes: Valente (1989), Costa (1999), Hack *et al.* (1999), Georgiadou *et al.* (2001), Gomes (2002), Trebian (2002), Alves *et al.* (2004), Bayram e Nous (2004), Padilha (2004), Amaral e Guedes (2005), Lê & Lê (2007), Abreu (2010), Costa (2012), Costa e Costa (2013), Brito Junior (2016).

Esta pesquisa visa avaliar a usabilidade do *Software Perceber*, tendo como base a Teoria das Funções Executivas, o modelo de qualidade SquaRE ISO/IEC 25010:2011, as dificuldades, a aplicabilidade e as contribuições que o *Software* trouxe aos estudantes autistas que o utilizaram, de acordo com a perspectiva dos seus professores.

Autismo é um vocábulo popularmente utilizado e se refere ao Transtorno do Espectro Autista, doravante denominado TEA, que é tido como uma perturbação no neurodesenvolvimento, caracterizado por um conjunto de condições neurológicas que estão presentes desde o início do desenvolvimento da pessoa. O diagnóstico do TEA é clínico e atualmente realizado por meio da observação dos comportamentos e da coleta de informações fornecidas pelos pais ou cuidadores da pessoa avaliada.

Em 2013, foi publicada a quinta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, mais conhecido como DSM-5. O Manual foi uma iniciativa da Associação Americana de Psiquiatria para classificar e ajudar o diagnóstico de transtornos mentais. No DSM-5, foram descritos os critérios diagnósticos do Transtorno do Espectro Autista, como déficits persistentes na comunicação e interação social, além de padrões de atividades e interesses repetitivos e restritos.

Muito é estudado sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA) na tentativa de compreendê-lo. No entanto, até o momento, nenhuma teoria sozinha conseguiu abarcar toda a diversidade existente neste espectro.

Uma das teses formuladas no intuito de compreender o autismo é a Teoria das Funções Executivas, que aborda as habilidades cognitivas necessárias para regular e controlar pensamentos e ações diante de situações cotidianas. Essa teoria tenta explicar as falhas nas funções executivas e nos processos de autorregulação e processamento da informação, prejudicados no TEA.

A Teoria das Funções Executivas foi usada como base na criação do Software Perceber, posto que as habilidades estudadas pela Teoria estão relacionadas aos conteúdos trabalhados no referido software.

Noutro ponto, os autores Scheuer e Andrade (2009) e Czermainski, Bosa e Salles (2013) articulam com a inflexibilidade cognitiva, relacionada aos padrões restritos e repetitivos mencionados no DSM-5 (Associação Americana de Psiquiatria, 2014).

A palavra espectro significa uma diversidade de sintomas e comportamentos. Por esse motivo, o atendimento pedagógico deve levar em consideração as características e as necessidades individuais de cada estudante. Assim sendo, o professor deverá utilizar instrumentos e estratégias para ensinar e facilitar a aprendizagem.

Nesse sentido, o software educativo pode ser um recurso valioso para que o processo educacional ocorra de maneira mais eficiente e eficaz. Sob esse aspecto, a avaliação de softwares educativos mostra-se indispensável. Segundo Lê e Lê (2007), essa análise é importante para que os professores possam fazer uma escolha adequada, que os possibilite ir ao encontro de seus princípios educacionais e ao contexto mais apropriado de ensino e aprendizagem.

No entanto, há de se tomar cuidado para que o software não acabe sendo utilizado como um recurso sem objetivo pedagógico, apenas como um brinquedo ou um passatempo. Até porque, em se tratando dos estudantes com TEA, o software pode se tornar um objeto de interesse restrito, um dos critérios diagnósticos vistos acima, no

DSM-5 (Associação Americana de Psiquiatria, 2014), o que pode prejudicar a aquisição de novas aprendizagens a partir da ferramenta. Em relação a isso, Silva (2012) esclarece:

[...] as máquinas em si mesmas não conduzem a informações nem ao conhecimento. É preciso que o estudante saiba lidar com elas e que seja orientado pelo professor através de situações didáticas adequadas e bem direcionadas para que construam o conhecimento através do computador (Silva, 2012, pp. 70-71).

Valente (1989), por outro lado, ressalta a importância da participação do professor na elaboração, na validação e na utilização com os seus alunos, bem como no momento de avaliação do software educativo. A importância da mediação do professor também é apontada como essencial por Alves *et al.* (2004). O professor, dessa forma, é o mediador experiente que conduzirá o processo educacional. Ele deve planejar os objetivos pedagógicos e selecionar os melhores recursos tecnológicos, a fim de facilitar a aprendizagem dos alunos.

O Projeto Participar é um programa do Departamento da Ciência da Computação da Universidade de Brasília (UnB), composto por um conjunto de softwares educacionais de apoio ao ensino de deficientes intelectuais e autistas.

No momento, o Projeto Participar conta com cinco softwares educativos para estudantes autistas: (1) Ambientar, que se propõe a dar suporte às atividades de organização de objetos no espaço doméstico; (2) Ambientar Cidades, que busca auxiliar, por meio de simulação, a movimentação de estudantes autistas nas cidades; (3) Aproximar, que tem o objetivo de contribuir para a aprendizagem de gestos sociais, e explora as ações como jogar beijo, acenar e fazer “sim” ou “não” com a cabeça. Por necessitar do sensor de movimentos *kinect windows*, é o menos utilizado nas escolas; (4) Expressar, em que as lições favorecem a identificação, o reconhecimento e a imitação de expressões faciais, como sorriso, choro, raiva e susto; e (5) Perceber, que foi elaborado com o objetivo de auxiliar o estudante autista na aprendizagem de conteúdos curriculares, por meio de emparelhamento de objetos, seriação, classificação de atributos, leitura global e aplicabilidade social.

O Perceber foi selecionado de maneira arbitrária para ser avaliado nesta pesquisa. Pretende-se avaliar os outros softwares do Projeto Participar, posteriormente, utilizando-se a mesma metodologia empregada nesta pesquisa.

O Software Perceber é um dos produtos do Projeto Participar. Ele contempla atividades pedagógicas que podem contribuir para o desenvolvimento das funções executivas, tais como: planejar, antecipar e flexibilizar pensamentos e atitudes dos estudantes com TEA.

Costa (1999) indica que a avaliação é importante para a verificação de eficácia e eficiência do software educativo utilizado como meio de aprendizagem e como recurso curricular. A usabilidade do software foi abordada por Gomes (2002), além da funcionalidade, da confiabilidade e da segurança de uso. Georgiadou *et al.* (2001) apresentam cinco parâmetros de avaliação da usabilidade, que serão abordados na seção acerca de avaliação desta característica.

Na revisão de literatura, tem-se o estudo de Abreu (2010), que sugere o questionário como técnica para avaliar a satisfação do usuário. Ainda, mostra-se relevante para a fundamentação teórica explanar acerca do que são os softwares educativos, seus tipos, as bases pedagógicas que estão inseridas em cada tipologia, além de investigar os aspectos referentes à avaliação de softwares educativos e os modelos de qualidade utilizados para avaliação da sua usabilidade.

Na pesquisa, também foi utilizada a SquaRE ISO/IEC 25010:2011, que foi editada em 2011, substituindo a ISO/IEC 9126, e é a mais recente norma internacional definidora de um modelo de qualidade de produto genérico de software. A ISO/IEC 25010 trata de sistemas de engenharia e requisitos para avaliação da qualidade de sistemas e de softwares. Ela é uma norma de padronização e tem a finalidade de medir o impacto do software sobre as partes interessadas e a qualidade do produto, além de determinar os critérios de satisfação dos usuários.

Na sequência, é abordado sobre o autismo, desde o aspecto histórico, perpassando por caracterização, incidência, etiologia, até a apresentação das três teorias cognitivas que fundamentam os softwares do Projeto Participar para autistas.

## **2.2. Autismo**

Esta parte da pesquisa aborda o Autismo, em sentido amplo, e são explorados um breve histórico, como se dá o diagnóstico, as características do espectro, a incidência na população, a etiologia e as principais teorias levantadas: Teoria da Função Executiva, Teoria da Mente e Teoria da Coerência Central.

### **2.2.1. Breve histórico**

Segundo Martins (2007), os relatos históricos indicam que sempre existiram crianças autistas. Na Grécia Antiga, elas eram submetidas à eutanásia por não serem consideradas “normais”. Existe uma lenda irlandesa que fala das “crianças-fada”, cuja alma era roubada por duendes maus, e as mães precisavam evitar que isso ocorresse (Assumpção Júnior, 2005).

De acordo com Stefan (1988), Plouller, em 1906, foi o primeiro a introduzir, no meio científico psiquiátrico, o termo Autismo como “adjetivo para designar a tendência de alguns pacientes de referir-se a si mesmos” (Stefan, 1998, p.15). Entretanto, ainda segundo Stefan (1988), foi Eugen Bleuler que, em 1911, utilizou o termo para indicar um quadro secundário de esquizofrenia, caracterizando-o com “divisão da mente” e “limitação das relações humanas”.

O psiquiatra infantil Léo Kanner (1943) descreveu onze casos clínicos de crianças que atendia. Narra que apresentavam aparência física comum a qualquer pessoa, no entanto apresentavam algumas características semelhantes entre si: não estabeleciam relações sociais, possuíam excelente capacidade de memorização e de fascinação por alguns tipos de objetos, apresentavam auto-isolamento, preferiam uma rotina rígida, tinham dificuldades expressivas na linguagem e, quando falavam, era de forma ecolálica (repetitiva) e sem significado. Em 1949, Kanner passou a referir-se ao quadro como Autismo Infantil Precoce (AIP).

Ainda hoje, essa descrição de características comportamentais é usada no diagnóstico do Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Todavia, com o avanço das pesquisas, é possível concluir não se tratar de um distúrbio de contato afetivo, mas de um distúrbio no desenvolvimento, que afeta qualitativamente as interações sociais, a comunicação e as atividades criativas.

No âmbito do Autismo Infantil Precoce (AIP), objeto de estudo de Kanner (1943), formularam-se duas hipóteses acerca da causa do espectro: a primeira relacionada às mães, o que ocasionou certa revolta, e a segunda ligada às próprias crianças autistas.

A primeira hipótese proposta por Kanner (1943) indicou que o autismo poderia ser provocado pelas “mães-geladeira”, como eram chamadas as mães que apresentavam, ao seu ver, um relacionamento frio e racionalizado com os filhos, além de descreverem o comportamento dos filhos de uma maneira que o psiquiatra julgou ser muito técnica e científica.

Essa ideia revoltou algumas mães, que chegaram a se reunir e organizar protestos até que, anos mais tarde, em 1946, Kanner (1974) mudou de opinião e escreveu o artigo “Em defesa das mães”. Onde, por outro lado, levantou a possibilidade de influência dos pais no desencadeamento da síndrome, ao constatar que, em sua maioria, apresentavam: alto nível cultural, mecanização nas relações pessoais, frieza afetiva, obsessividade e formalismo.

Desta forma, Kanner iniciou uma linha de pesquisa de psicodinâmica relacional familiar primitiva. Contudo, sobre o trabalho deste psiquiatra, Bosa e Callias (2000) declararam que a posição dele “foi a de que dificilmente se poderia atribuir todo o quadro apresentado pela criança ao tipo de relacionamento com seus pais, dado o intenso isolamento social da criança, desde o começo de sua vida” (Bosa & Callias, 2000, p.3).

A segunda hipótese levantada por Kanner foi de que o AIP era de origem “inatista”, ou seja, as crianças já nasciam com esse distúrbio. Na época, essas ideias se espalharam rapidamente, tornando-se assunto da mídia.



Lorna Wing (1985) realizou um estudo detalhado sobre o tema e identificou uma tríade de deficiências nas crianças autistas: (1) incapacidade de interação social, (2) dificuldade de comunicação/expressão, e (3) incapacidade de realização de atividades lúdicas e imaginativas. Essa tríade de prejuízos no desenvolvimento, denominada “Tríade de Lorna Wing”, ficou mundialmente conhecida.

Nesse sentido, inúmeras pesquisas vêm sendo realizadas a fim de se tentar descobrir os fatores responsáveis por esse transtorno. Diferentes abordagens para a compreensão de sua origem e tratamento vêm surgindo desde que o autismo foi descrito por Kanner em 1943. Entretanto, ainda nos dias atuais, não é possível afirmar com segurança a gênese do espectro autista.

Segundo Coutinho e Bosso (2015), as causas do autismo podem ser divididas em indiopáticas (sem definição), ambientais (intrauterinos) e genéticas:

Há um forte componente genético na etiologia do autismo. Sendo a genética do autismo complexa, pois não há um único locus, um único gene ou um único cromossomo envolvido e sim um conjunto complexo de anomalias cromossômicas que interagem e levam ao comportamento autístico, talvez a grande variedade fenotípica do autismo se deva a uma grande variedade genética (Coutinho e Bosso, 2015, p. 12).

Até o início dos anos 80, o autismo era classificado como esquizofrenia infantil ou concebido como um tipo específico de psicose, o que atualmente não é mais aceito. O autismo é um grave transtorno no desenvolvimento, embora não se conheça, até o momento, uma única causa para esta síndrome, que pode vir a atingir qualquer família, independentemente de cor, idade, nível social e econômico, ou localização geográfica.

### **2.2.2. Diagnóstico, características e incidência**

No âmbito do diagnóstico médico, as caracterizações de autismo aceitas e utilizadas referem-se a uma síndrome orgânica, com três tipos de definições:

A primeira definição, da *American Society for Autism* (ASA), descreve o autismo como uma incapacidade severa no desenvolvimento. O diagnóstico proposto deve ser

realizado a partir de anamnese (entrevista com familiares e cuidadores) e exames clínicos das crianças que apresentam distúrbios e incapacidades físicas, linguísticas e sociais, reações anormais às sensações e relações tidas como inadequadas com pessoas e objetos.

A segunda, da décima edição da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), classifica como pessoa com Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) aquela que se enquadra em, no mínimo, seis comportamentos estabelecidos, sendo que pelo menos dois devem ser da área de interação social e pelo menos um em cada uma das áreas de linguagem e flexibilidade comportamental, além disso os sintomas devem ter surgido antes dos três anos de idade.

Na CID-10 (OMS, 1997), o autismo recebe a classificação F84-0 e é considerado um dos Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD), caracterizado por dificuldades na interação social e na comunicação, repertório restrito de interesses, comportamentos repetitivos e estereotipados, desenvolvimento atípico manifestado antes dos três anos de idade.

Em 2018, foi lançada uma nova edição, denominada de Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-11), que reuniu os Transtornos Globais do Desenvolvimento em um só diagnóstico, o de Transtorno do Espectro do Autismo. No entanto, no Brasil, a CID-11 (Paiva Junior, 2018) só entrará em vigor em 2022.

A terceira definição é do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM). Segundo Araújo e Neto (2014), a primeira edição do Manual foi publicada, em 1953, pela Associação Americana de Psiquiatria (APA), e tinha o foco na aplicação clínica. Historicamente, de acordo com as pesquisas de Martins (2012):

O termo “autismo” surgiu oficialmente pela primeira vez no CID 9 (Classificação Internacional de Doenças), em 1975, e foi categorizado como uma psicose da infância. Até então, o DSM I e o DSM II, respectivamente em 1952 e 1968, referiam-se apenas à esquizofrenia de tipo infantil (Martins, 2012, p.23).

Desde então, pesquisas, testes, revisões bibliográficas e estudos foram realizados e atualizados, até que, em 2013, foi publicado o DSM-5, a versão mais recente que surgiu

após doze anos de estudos amplos e sistemáticos, realizados por diversos profissionais. Sobre isso, Araújo e Neto (2014) afirmam que “o objetivo final foi o de garantir que a nova classificação com a inclusão, reformulação e exclusão de diagnósticos, fornecesse uma fonte segura e cientificamente embasada para a aplicação em pesquisa e na prática clínica” (Araújo e Neto, 2014, p.70).

No DSM-5 (Associação Americana de Psiquiatria, 2014) o Transtorno do Espectro Autista (TEA), no Brasil, e as Perturbações do Espectro do Autismo (PEA), em Portugal, englobam transtornos antes denominados: autismo infantil precoce, autismo infantil, autismo de Kanner, autismo de alto funcionamento, autismo atípico, transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação, transtorno desintegrativo da infância e Transtorno de Asperger.

Agora, no DSM-5, a classificação é realizada de acordo com o nível de gravidade em relação à comunicação social e aos comportamentos restritos e repetitivos: nível 3 “Exigindo apoio muito substancial”; nível 2: “Exigindo apoio substancial” e nível 1: “Exigindo apoio” (Associação Americana de Psiquiatria, 2014, p.52). Ainda de acordo com o DSM-5 (Associação Americana de Psiquiatria, 2014, p. 53):

As características essenciais do transtorno do espectro autista são prejuízo persistente na comunicação social recíproca e na interação social (Critério A) e padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (Critério B). Esses sintomas estão presentes desde o início da infância e limitam ou prejudicam o funcionamento diário (Critérios C e D).

Mediante o exposto, podemos notar que é muito difícil o diagnóstico de autismo, devido à diversidade de sintomas apresentados, tais como isolamento, dificuldades de linguagem, comportamentos estereotipados (repetitivos), dentre outros, e pela necessidade de um número mínimo de sintomas para classificar uma pessoa como autista. É justamente por isso que, muitas vezes, o autismo é confundido com outros transtornos, síndromes ou patologias, além de se apresentar associado a outras comorbidades (condições ou doenças que a pessoa apresenta ao mesmo tempo), como a deficiência intelectual, por exemplo.

Por ainda não ter sido encontrado um marcador biológico, o diagnóstico do autismo é realizado por meio de observação e avaliação do quadro clínico. Não existem

exames de imagem ou laboratoriais para ajudar a detecção, que, por isso, atualmente é realizada por um profissional de medicina, geralmente neurologista ou psiquiatra e/ou uma equipe multiprofissional com experiência no diagnóstico deste transtorno.

O termo Transtorno do Espectro Autista refere-se a uma condição clínica de alterações cognitivas, linguísticas e neurocomportamentais. No entanto, utiliza-se frequentemente a palavra Autismo para designar esta terminologia, termo que será mais utilizado neste estudo. Em Portugal, utiliza-se a terminologia Perturbações do Espectro do Autismo (PEA), mas neste estudo optou-se por fazer uso do termo Transtornos do Espectro Autista (TEA), tal qual é utilizado no Brasil.

Segundo Martins (2012), autora portuguesa:

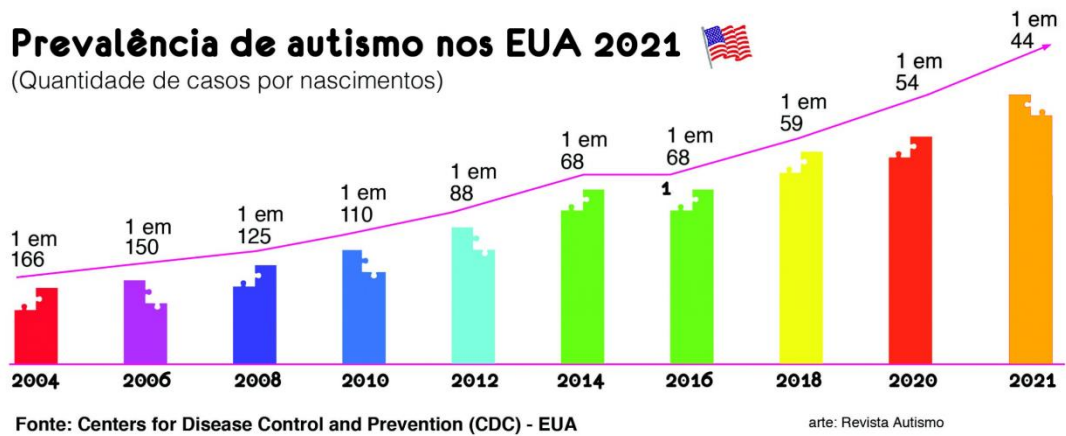
As PEA incluem-se nas perturbações globais do desenvolvimento, consistem num distúrbio severo do neurodesenvolvimento e do desenvolvimento social, manifestando-se através de dificuldades muito específicas, e por vezes muito graves, da comunicação e da interação social, associadas a dificuldades em utilizar o pensamento abstrato, em aceitar alterações de rotinas que se traduzem na exibição de comportamentos estereotipados e de interesses restritos (Martins, 2012, p.17).

A incidência do Transtorno do Espectro Autista tem aumentado de acordo com pesquisas recentes, porque o diagnóstico tem se tornado cada vez mais efetivo e precoce. De acordo com as informações disponibilizadas na última atualização, publicada no dia 2 de dezembro de 2021, no *site* da Autism Society<sup>2</sup>, a prevalência é estimada em 1 a cada 44 crianças de 8 anos, em 11 estados dos Estados Unidos da América (EUA), segundo o *Center for Disease Control and Prevention* (CDC)<sup>3</sup>, que é uma agência do Departamento de Saúde e Serviços Humanos, sediada na Geórgia, nos EUA. O Gráfico 1 ilustra o aumento gradual de casos de TEA nos EUA.

---

<sup>2</sup> Sítio eletrônico mencionado: <[www.autism-society.org](http://www.autism-society.org)>.

<sup>3</sup> Tradução livre pela autora: Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CCPD).



**Gráfico 1 - Prevalência de TEA.**

Fonte: <https://www.canalautismo.com.br/> , com base nas informações do *Center for Disease Control and Prevention (CDC)*.

Esses números são de fundamental importância para demonstrar a eminente necessidade de uma parcela frequentemente ignorada da população, a fim de incentivar o investimento em pesquisas e políticas públicas para promover o diagnóstico precoce e outras intervenções, em diversos níveis, e proporcionar uma melhor adaptação dessas pessoas à sociedade.

Segundo a pesquisa do CDC (Autism Society, 2021), cerca de 72 milhões de pessoas no mundo estão dentro do Transtorno do Espectro Autista. Este número não deve ser desprezado, considerando que quase 1% da população mundial é afetada, em maior ou em menor grau, por este transtorno. Fazendo uma estimativa correlata, pois não existem pesquisas nesse sentido no Brasil, cerca de 2 milhões de brasileiros podem estar dentro do TEA.

### 2.2.3. Etiologia

Com a recente intensificação das pesquisas acerca do autismo, pode-se perceber uma aproximação na área das ciências naturais e de abordagens mais positivistas relacionadas aos estudos genéticos e do cérebro, cada vez mais avançados, apesar de, até

o momento, não existirem exames laboratoriais ou de imagem, por exemplo, para auxiliar na detecção do autismo.

O autismo é visto como um transtorno, porque há um atraso no desenvolvimento da pessoa em relação aos marcos, ao que é esperado para determinadas idades ou etapas da vida humana; também é considerado um espectro, pois não tem forma definida; é amorfo e pode ser definido em graus, como leve, quando é quase imperceptível, moderado, ou grave, quando são necessários apoios muito substanciais, conforme mencionado anteriormente quando apresentada a descrição do DSM-5 (APA, 2014). Em vista disso, o TEA apresenta uma variedade de níveis com características singulares, cada ser humano é único em suas próprias particularidades.

No intuito de explicar toda essa diversidade, os estudos buscam fundamentar o conhecimento na investigação de disfunções e dificuldades específicas, a fim de dar suporte e orientar atendimentos e intervenções, sempre levando em consideração as características e potencialidades individuais. Desta forma, Teixeira (2011), em seu relatório, apresenta o autismo como:

[...] um espectro alargado de características com uma grande diversidade de comportamentos. Dado este aspecto, surgiu a necessidade de encontrar explicações para estes comportamentos observados. Contudo, tendo em conta a grande variabilidade do espectro, não é possível encontrar uma teoria que explique todas as características, sendo sugeridas assim diferentes teorias que explicam áreas de dificuldade distintas, mas que se podem relacionar entre si (Teixeira, 2011, p.8).

Desde as hipóteses apresentadas por Kanner (1943), a ciência tenta descobrir as causas do Autismo. Diferentes teorias tratam acerca dessa questão, no entanto, para esta pesquisa, são exploradas as três principais teorias mais usadas como base na criação dos softwares do Projeto Participar.

#### **2.2.4. Teorias cognitivas**

Nos últimos anos, os pesquisadores desenvolveram diversas teorias para tentar explicar os prejuízos primários do autismo. Dentre as mais destacadas na atualidade, estão as teorias cognitivistas: Teoria das Funções Executivas, Teoria da Mente e Teoria da

Coerência Central, que são abordadas na sequência e foram selecionadas para este estudo em virtude de comporem a base teórica para a criação e a confecção dos *softwares* educacionais do Projeto Participar.

Como já explorado, desde a caracterização proposta por Kanner (1943), a deficiência intelectual, em alguns casos, pode vir associada ao autismo. Frequentemente são descritas alterações cognitivas em pessoas autistas.

Ornitz e Ritvo (1968) articulam com a ideia de que déficits primários no processamento perceptual é uma das características do autismo. Esses prejuízos acarretam no aumento do comprometimento em vários aspectos cognitivos, conforme o ressaltado por Scheuer e Andrade (2009):

Se levarmos em conta que o sistema perceptual é a porta de entrada para os demais sistemas e esse, por sua vez, se vincula aos outros (atenção, memória, aprendizagem, linguagem etc.), e sabendo-se de alterações nesse sistema, é de se supor existirem alterações cognitivas que exigem processos superiores (Scheuer e Andrade, 2009, p.81).

Diante do exposto, mostra-se necessário estudar as teorias cognitivas e avaliar as suas contribuições para as pessoas com autismo. Cabe ressaltar, entretanto, que as teorias aqui apresentadas não têm a pretensão de se mostrarem conclusivas, o que de forma alguma diminui a sua importância, pois cada uma delas busca explicar o funcionamento cognitivo e a associação dele com alguns comportamentos das pessoas com autismo.

Por outro lado, com o avanço das pesquisas, pode-se verificar que os testes de Quociente de Inteligência (QI), quando analisados superficialmente, não retratam a realidade do desempenho da pessoa avaliada. No caso de autistas, por exemplo, os resultados dos testes verbais, de compreensão social e de vocabulário, geralmente, são inferiores ao desempenho nas áreas de habilidades visuais motoras e de memorização, que, muitas vezes, são superiores às de pessoas neurotípicas, ou seja, as que apresentam o desenvolvimento neurológico dentro do esperado. Isso significa que não se deve analisar isoladamente os testes de QI, pois estes fornecem dados limitados acerca da capacidade cognitiva, que é apenas um dos aspectos que constituem o ser humano.

Isto posto, na sequência expõe-se as principais teorias cognitivas que estudam o autismo: (i) Teoria das Funções Executivas, (ii) Teoria da Mente, e (iii) Teoria da Coerência Central.

### **i. Teoria das Funções Executivas**

A Teoria das Funções Executivas (TFE) estuda as habilidades cognitivas que são necessárias para a aprendizagem, como memória de trabalho e autocontrole, por exemplo. Esta Teoria pretende explicar questões de comportamentos repetitivos, obsessões, resistência às mudanças e foco atencional, aspectos que podem alterar o comportamento das pessoas com autismo.

As chamadas funções executivas são as capacidades de controlar ações e respostas inadequadas, planejar, antecipar e flexibilizar pensamentos e atitudes diante de circunstâncias novas, além de generalizar essas respostas para acontecimentos semelhantes em outras ocasiões. O planejamento das funções executivas é uma associação tão intrincada de ações que, quando uma falha, as próximas são diretamente afetadas, o que dificulta a execução das ações motoras ou verbais, por exemplo.

Para Czermainski, Bosa e Salles (2013) “as funções executivas (FE) são processos cognitivos complexos necessários para a organização e adaptação do comportamento a um ambiente em constante mudança” (Czermainski, Bosa e Salles, 2013, p.519). Por serem complexas, necessitam de comportamentos “sofisticados” que envolvem: atenção, planejamento, memória, raciocínio, tomada de decisão, dentre outros. É um processo que se inicia nas primeiras fases do desenvolvimento infantil e se aprimora com o tempo.

Bosa (2001) argumenta que há uma sobrecarga sensorial nas interações sociais, como mudanças de assunto, no tom de voz, nas expressões faciais ou nos gestos. Segundo a autora, “o retraimento social e as estereotipias seriam formas de fugir dessa sobrecarga” (Bosa, 2001, p.283), e as pessoas com autismo teriam dificuldades em modular as experiências sensoriais e as demandas atencionais de estímulos auditivos e visuais, simultaneamente, em uma interação social.



Para a Teoria das Funções Executivas (TFE), a organização do comportamento é considerada fundamental. A falha no planejamento pode estar ligada às obsessões e/ou à resistência a mudanças, enquanto a função executiva é relacionada com a função cerebral do processamento de regulação central. Falhas nas funções executivas podem acarretar prejuízos na regulação do comportamento social ou nas reações emocionais, que são abordados pela Teoria da Mente.

Algumas vezes as pessoas com autismo dão respostas diferentes das esperadas e não socialmente aceitas, o que dificulta a sua aceitação em ambientes sociais. Essa Teoria busca compreender como o comportamento é organizado e regulado e explica que o comportamento repetitivo se dá em razão da incapacidade do autista de comportar-se de outro modo.

Na sua pesquisa, Bosa (2001) constatou a presença de semelhanças nos resultados dos testes aplicados para medir as funções executivas de pessoas com lesão frontal e as de pessoas diagnosticadas com autismo, e percebeu que, mesmo sem apresentar lesões, as funções executivas das pessoas com autismo parecem afetadas.

Cardoso e Pitanga (2020) fazem uma retrospectiva apresentando estudos de Bosa (2001) e Czermainski, Bosa e Salles (2013), constatando, em revisões sistemáticas de literatura, a existência de prejuízos nas funções executivas em crianças e adolescentes com TEA.

À vista disso, os autores ressaltam a importância da estimulação cerebral nos campos clínico e educacional “Decerto, o comprometimento das funções executivas em crianças e adolescentes com TEA é um tema que requer aprofundamento pelo fato de o cérebro infantil estar em processo de desenvolvimento e ser necessário exercitá-lo nos espaços clínicos e educacionais” (Cardoso & Pitanga, 2020, p.143). Mais adiante, dizem:

Entretanto, os resultados demonstraram que não se pode descartar a hipótese de que há comprometimento das funções executivas nessa população que, provavelmente, responda a alguns dos comportamentos do transtorno. [...] constata-se a hipótese de que há prejuízo nas funções executivas em crianças e adolescentes com TEA, envolvendo vários componentes executivos” (Cardoso e Pitanga, 2020, p.152-153).

Cardoso (2016), em sua tese de doutoramento, destaca a indispensabilidade de estímulo diário das funções executivas:

[...] as funções executivas são fulcrais para a vida de qualquer pessoa e estão presentes em diversos contextos do dia a dia. Outra questão a ser considerada é tentar uma possibilidade de poder relacionar os resultados obtidos através dos testes, com os comportamentos apresentados pela criança ou adolescente com TEA, em diferentes contextos do seu cotidiano, principalmente no ambiente escolar (Cardoso, 2016, p.62).

Dar sentido às tarefas cotidianas, estabelecer objetivos e funcionalidade às atividades são funções prejudicadas em razão do déficit nas funções executivas, e esses aspectos são trabalhados no autista com o Software Perceber do Projeto Participar, como outras funcionalidades de atividades diárias da vida do estudante com autismo, proporcionando, assim, mais uma oportunidade de desenvolvimento.

Na revisão da literatura realizada por Czermainski, Bosa e Salles (2013), que analisou nove estudos publicados sobre funções executivas e Transtorno do Espectro Autista (TEA) entre 2001 e 2011, não foi possível descobrir quais os componentes executivos são mais deficitários, em virtude da heterogeneidade do transtorno, das diferenças individuais afetadas em cada estudo realizado sobre o tema, da diversidade de recursos, do fato de as amostras não terem considerado questões culturais, sociais e econômicas, uma vez que não existe um teste padrão para avaliar as funções executivas e os estudos se deram isoladamente, no intuito de buscar respostas para o comprometimento dessas funções em autistas.

Czermainski, Bosa e Salles (2013) demonstraram que existem disfunções executivas, mas não há constatação científica de como elas, de fato, influenciam o diagnóstico de TEA no DSM-5 (APA, 2014), que prevê “Déficits persistentes na comunicação social e na interação social [...]. Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses e atividades [...]” (APA, 2014, p.50), além das habilidades de imitação e atenção compartilhada, sendo iminente a necessidade de mais estudos sobre a matéria.

É pertinente sublinhar que os softwares educacionais do Projeto Participar consideram o professor como mediador durante todo o processo de manuseio do

equipamento, cabendo a este profissional o planejamento e a execução das atividades, e também auxílio e orientação ao estudante no que for necessário, de forma que este possa assimilar o conteúdo passando pelas etapas que o mediador considerar necessárias para a aprendizagem.

Essa mediação é fundamental para que ocorra o desenvolvimento das funções mentais, diminuindo os possíveis déficits apresentados. Nesse sentido, Belisário Júnior e Cunha (2010) sustentam que “as relações afetivas e sociais, desde os primeiros vínculos de cuidado na família até as interações em ambientes socialmente mais amplos, como a escola, estão implicadas no desenvolvimento das funções mentais” (Belisário Júnior e Cunha, 2010, p.27).

As funções executivas estão intimamente ligadas à Teoria da Mente, segundo Bosa (2001). Essa interrelação é citada por Tonietto, *et al.* (2011):

Os pesquisadores têm buscado estabelecer relações entre as FEs e a “teoria da mente”, já que parece existir alguma semelhança entre o comportamento de sujeitos com disfunção executiva e com autismo. A “teoria da mente” implicaria uma habilidade bastante complexa de compreender o que pensam e sentem as outras pessoas. No autismo, existiria uma dificuldade no desenvolvimento desta habilidade. Essa dificuldade contribuiria para um comportamento social disfuncional (Tonietto *et al.*, 2011, p.251).

A existência de múltiplas teorias já foi mencionada. É certo que o autismo é diverso, poderíamos até dizer “autismos”. Embora diversas teorias tentem explicar o autismo, não há de se falar em consenso ou em conclusões sobre o tema. O importante é que mais pesquisas sejam realizadas e que as práticas e intervenções se deem baseadas em evidências científicas, pois este é um terreno que carece ser explorado.

A Teoria das Funções Executivas foi a base teórica utilizada para a criação e construção do Software Perceber que será avaliado neste estudo.

A seguir, são apresentadas outras duas teorias cognitivas que tentam de explicar aspectos associados ao Transtorno do Espectro Autista, são elas: Teoria da Mente e Teoria da Coerência Central.

## **ii. Teoria da Mente**

A capacidade de compreender os estados mentais de si mesmo e de outras pessoas, como sensações, sentimentos e reações, sendo possível até mesmo prever comportamentos, foi abordada pela Teoria da Mente. No mesmo sentido, Baron-Cohen (1995) usou o termo “cegueira mental” para designar a situação em que as pessoas têm dificuldade para compreender estados mentais, além de ter pesquisado sobre o que poderia ser a causa da dificuldade na realização de ações imaginativas, simbólicas e da interação social.

Em sua tese de doutorado, Penna (2011) apresenta que a Teoria da Mente (TM) tem base teórica na “Tríade de Lorna Wing”, estipulada em 1985, que caracteriza o autismo por: comprometimento na interação social, na comunicação, na imaginação, além de comportamentos repetitivos e estereotipados, conforme o que já foi mencionado.

Penna (2011) ainda informa que foi Woodruff que utilizou pela primeira vez o termo Teoria da Mente, em 1978, e que, segundo esta autora, a teoria continuou sendo investigada e desenvolvida por Baron-Cohen, Frith e Happé, a fim de se confirmar a hipótese de que no autismo há um déficit cognitivo no desenvolvimento metarrepresentacional, ou seja, uma dificuldade de reconhecer estados mentais, como: intenções, sentimentos, interesses, em si e nos outros (Penna, 2011). Essa Teoria reforça que os autistas apresentam, em sua maioria, dificuldade em se colocar no lugar do outro, a empatia lhes é difícil.

Ainda, de acordo Penna (2011), a Teoria da Mente foi relacionada ao autismo pela primeira vez em 1985:

O marco teórico sobre autismo e teoria da mente foi o estudo realizado em 1985 por Baron-Cohen, Leslie e Frith, cuja hipótese era a de crianças autistas apresentarem falhas metarrepresentacionais. Deste então, tem sido defendida a hipótese da existência de déficits na manifestação da teoria da mente nos autistas, essas crianças apresentam dificuldades na atribuição de estados mentais ao outro (Penna, 2011, p.4).

Em sua pesquisa, ainda é destacado que: “no cenário internacional, tem sido aceita a hipótese de que a linguagem é importante preditor na manifestação de estados mentais

em crianças com desordem no desenvolvimento” (Penna, 2011, p.79). Desta forma, há de se trabalhar com o desenvolvimento da linguagem de pessoas com autismo, a fim de que essas possam melhorar também a atribuição de estados mentais a si e aos outros.

A Teoria da Mente, segundo Caixeta e Nitrini (2002), necessita de um subcomponente para funcionar adequadamente: a atenção compartilhada. E ainda: “atenção compartilhada é um dos subcomponentes mentais que seriam imprescindíveis para a existência da Teoria da Mente” (Caixeta e Nitrini, 2002, p.108).

Nesse ponto, vale esclarecer que a atenção compartilhada é a habilidade que as pessoas têm de focarem a atenção em um objeto, evento ou uma situação, por meio de olhar, apontar, indicação verbal ou não verbal, e depois retornar a atenção para seu interlocutor, ou seja, é a capacidade de compartilhamento e interação da atenção. Bosa (2001) revela que, em geral, as pessoas que estão dentro do espectro autista apresentam menor frequência de contato visual em comparação com as pessoas que são tidas como sem o transtorno.

Nesse sentido, a TM é importante porque visa explicar a dificuldade de interação social, bem como as falhas na representação, na simbolização e na imaginação dos autistas. Araújo (2011) afirma que o medo é a emoção mais facilmente percebida pelas pessoas com TEA. No entanto, eles costumam ter dificuldade para identificar outras, como felicidade, tristeza e raiva, diante da carência de correlação entre emoções e situações.

Bosa (2001) apresenta diversos estudos acerca da Teoria da Mente, nos quais as crianças com autismo demonstraram atraso na capacidade de metarepresentar o que o outro ser social queria ou iria fazer. Sendo assim, a TM está intimamente ligada à função executiva, ou seja, ao processo de planejamento e execução de atividades, considerando que as pessoas com autismo têm dificuldade de compreender o que o outro está dizendo (ou querendo dizer), somente a partir da observação de expressões linguísticas e faciais, por exemplo.

A partir da revisão da literatura, Penna (2011) afirma ser possível ensinar pessoas com autismo a atribuir estados mentais a outras pessoas, desde que haja procedimentos

específicos de intervenção, como o treino da habilidade. Essa informação é importante no campo da criação de softwares que permitem treino de identificação e imitação de expressões faciais, por exemplo, como é o caso do Software Expressar do Projeto Participar e o ensino dos gestos sociais como no Software Aproximar.

Assim, em resumo, a Teoria da Mente pode ser utilizada para explorar potenciais dificuldades dos autistas nas relações sociais, na comunicação e em atividades imaginativas. Por sua vez, a terceira teoria apresentada é a da Coerência Central, pois explana acerca da relevância e da importância do foco, em detalhes, para o desenvolvimento de habilidades importantes, conforme o que é exposto na sequência.

### **iii. Teoria da Coerência Central**

Mais pesquisas e outras teorias surgiram, a fim abarcar os déficits do autismo que as primeiras teorias deixaram de lado, como a preocupação em focar a atenção nos detalhes em detrimento do todo. Nesse contexto, surge a Teoria da Coerência Central (TCC).

Pessoas dentro do TEA podem apresentar falhas no processamento global das informações, ou de uma determinada situação. Geralmente focam a atenção em detalhes ou partes, como se o pensamento parecesse fragmentado. O processamento de estímulos pelas pessoas autistas é segmentado, o que pode dificultar a integração de ideias aptas a formarem um todo significativo e coerente.

Na tentativa de entender o bloqueio de algumas pessoas com autismo para compreender expressões faciais e o significado de entonações de voz diferentes, Mota (2009) disserta que “o ponto de partida da ‘coerência central’ é a existência de uma disfunção da parte do cérebro responsável pela formação de uma imagem coerente a partir de vários detalhes” (Mota, 2009, p.79).

Outra característica pertinente no estudo dessa Teoria é que, muitas vezes, os objetos são mais reconhecidos pelos autistas do que as pessoas, o que pode ser mais uma causa dos prejuízos na interação social. Além disso, é comum que foquem a atenção em

um único assunto e que tendam a não se concentrar em mais de uma tarefa, o que provoca maior exatidão e menos erros, contudo torna o processamento mais lento.

Os estudiosos desta teoria, apesar de terem o pensamento do autista como mecanizado, não o consideram um déficit, mas uma forma diferente de pensamento. Na comunicação, por exemplo, alguns autistas têm dificuldade para compreender os aspectos semânticos, os significados das palavras e as interpretações de sentenças.

Bosa (2001), ao consultar outras pesquisas, conclui que as dificuldades nas atividades complexas podem estar relacionadas a problemas nas funções executivas, o que é corroborado por Kolberg (2015). Ambos os autores abordam a existência de uma sobreposição entre a função executiva e a coerência central, na qual esta última seria a capacidade de juntar as partes para formar um todo.

No autismo, ao contrário, há a tendência de foco atencional em partes específicas, o que não precisa ser visto como uma deficiência, necessariamente. É possível valorizar essa habilidade adicional extraordinária, quando a atividade exige a classificação de imagens, a localização de figuras escondidas e a memorização de palavras, frases e números, por exemplo.

Como característica do autismo identificada na TCC, pode-se observar uma atenção excessiva com relação a detalhes, que, muitas vezes, são insignificantes para a maioria das pessoas, e um “hiperfoco” (atenção exagerada) nas partes de um contexto maior, ou seja, por um determinado assunto ou tema, apresentando potencial suficiente para ser considerado um estilo cognitivo, em vez de um déficit.

A coerência central é uma relação complexa e envolve inúmeros fatores para que ocorra satisfatoriamente, não podendo ser considerada um processo linear e/ou simples, pois se constrói desde o início da infância e durante toda a vida, por meio de ações conjuntas e intencionais entre sujeitos.

Os déficits na coerência central podem dificultar o desenvolvimento dos aspectos básicos fundamentais a fim de que se dêem minimamente as habilidades necessárias para o processamento de informações relevantes para o entendimento de informações,

situações ou conhecimentos, contudo, não explica sozinha os distúrbios característicos das pessoas com autismo. Sendo necessários assim, mais estudos para tentar explicar as características dessas pessoas.

Os softwares Ambientar e Ambientar Cidades foram idealizados e desenvolvidos com base na Teoria da Coerência Central.

Conforme o que foi sustentado, as Teorias da Funções Executivas, da Mente, e a da Coerência Central buscam explicar as principais causas e as disfunções percebidas nas pessoas com autismo, isso com o fim de detectar e promover suporte às intervenções pedagógicas. Por isso, são teorias complementares entre si, embora ainda inconclusivas. Contudo, as perspectivas teóricas explanadas neste capítulo são fundamentais para uma melhor compreensão das características significativas no autismo e que embasam a criação dos softwares educacionais do Projeto Participar, dentre eles o Software Perceber.

Mais adiante, no Capítulo IV, o Software Perceber é avaliado no que concerne à sua usabilidade. Na sequência, a seção aborda o tema softwares educativos, a fim de apresentar conceitos importantes que são utilizados nesta tese.

## **2.3. Softwares educativos**

Nessa seção são abordados os seguintes temas: (1) conceito de softwares educativos, (2) tipologia dos softwares educativos, (3) softwares educativos e as principais abordagens epistemológicas de aprendizagem, e (4) aspectos conceituais e softwares educativos.

### **2.3.1. Conceito**

A palavra software tem origem inglesa, apesar de já ter sido incorporada ao Português brasileiro, e corresponde aos componentes lógicos de um sistema informatizado. Um software é um conjunto de instruções que será seguido e interpretado



por um sistema de computador a fim de executar tarefas específicas (Oxford Languages, 2021).

No entanto, softwares não são apenas programas de computador. Essa definição é muito mais ampla. Segundo Amaral e Guedes (2005) “software não é apenas o programa, mas também toda documentação associada e os dados de configurações necessários para fazer com que os programas operem corretamente” (Amaral & Guedes, 2005, p.2).

É relevante, neste ponto, destacar a diferenciação entre softwares educacionais e softwares educativos: os primeiros são todos e quaisquer softwares que podem ser utilizados como recursos de aprendizagem, sem necessariamente terem sido concebidos para isto. Os segundos são confeccionados para fins pedagógicos, com o objetivo de possibilitar a aprendizagem.

Softwares educativos têm uma definição mais centrada em aspectos pedagógicos e ligados à aprendizagem, conforme afirmam Gil e Menezes (2004): “Muitas são as definições de software educativo, mas todas elas têm uma perspectiva comum: programas informáticos concebidos para a finalidade (específica) de serem utilizados como meio didático de forma a facilitarem o processo de ensino e aprendizagem” (Gil & Menezes, 2004, nd).

Para Jonassen (2007), os computadores – e, por que não dizer, os softwares educativos – são ferramentas cognitivas que facilitam a aprendizagem. Nesse sentido, mostra-se indispensável a avaliação dos efeitos do uso desta tecnologia sobre a aprendizagem.

No tocante ao assunto, Valente (1998) sustenta que “para a implantação do computador na educação são necessários basicamente quatro elementos: o computador, o software educativo, o professor e o aluno. Todos eles têm igual importância” (Valente, 1998, p.1). No entanto, o uso de software, por si só, não garante a resolução dos problemas de aprendizagem, como realça Oliveira (2001):

Contudo, sabe-se que a informática não resolverá todos os problemas educacionais. Entende-se que o aperfeiçoamento da qualidade do processo educacional utilizando recursos informáticos, depende da forma com estas

instrumentações eletrônicas serão utilizadas nas escolas. Em nada essas tecnologias contribuirão com o processo ensino-aprendizagem, se a sua utilização não estiver subordinada a fins objetivos relevantes para o ensino e para o desenvolvimento da aprendizagem das novas gerações (Oliveira, 2001, p.27).

Bayram e Nous (2004) dizem que, nas últimas décadas, um número cada vez maior de softwares educativos tem sido colocado no mercado. Em contrapartida, alertam para os riscos de que se tornem novos instrumentos para antigos modelos de aprendizagem. Evocam a metáfora de “o vinho antigo em uma garrafa nova não garante a qualidade do sabor”, para ilustrar a importância de que o professor verifique se o software educativo está em conformidade com seus objetivos pedagógicos, previamente definidos. Sob essa perspectiva, Brito Junior (2016) explica:

A utilização de recursos tecnológicos dentro do processo educativo enriquece o ambiente de aprendizagem, mas, geralmente, requer que os profissionais da Educação superem enormes desafios (avaliação de aspectos de SE que não compreendidos) no contexto educacional do ensino tradicional brasileiro (Brito Junior, 2016, p.19).

Oliveira (2001 *apud* Silva 2012) apresenta algumas características para considerar um software como educativo: finalidade didática, permitindo ao estudante construir conhecimentos baseados no currículo escolar; interação entre o estudante e o programa; além de facilidade no uso e manuseio do computador, tudo isso mediado pelo professor.

Apesar dessa diferenciação entre as terminologias, os softwares do Projeto Participar são denominados como educacionais.

Após a conceituação de software educacional e a sua diferenciação em relação ao software educativo, em seguida será estabelecida a sua tipologia.

### **2.3.2. Tipologia**

Dr. Sidney Pressey foi pioneiro na prática de ensino por meio da tecnologia, quando, em 1924, inventou uma máquina para corrigir testes de múltipla escolha (Pressey, 1926).

Em 1950, Burrhus Frederic Skinner também utilizou uma máquina, com fins educacionais, que funcionava a partir de instruções programadas (sequência de segmentos encadeados). A partir da metade dos anos 50, os primeiros computadores com capacidade de armazenamento de informações começaram a ser comercializados, possibilitando um maior uso para a educação. Ralston e Meek (1976 *apud* Valente 2011) relatam que: “na resolução de problemas nos cursos de pós-graduação em 1955 e, como máquina de ensinar, foi usado em 1958, no Centro de Pesquisa Watson da IBM e na Universidade de Illinois – Coordinated Science Laboratory” (Ralston & Meek 1976 *apud* Valente 2011, p.11).

Assim, os Programas Educacionais por Computador (PEC) se tornaram cada vez mais populares. Para Valente (1998):

As novas modalidades de uso do computador na educação apontam para uma nova direção: o uso desta tecnologia não como “máquina de ensinar”, mas como uma nova mídia educacional: o computador passa a ser uma ferramenta de complementação de aperfeiçoamento e de possível mudança da qualidade do ensino (Valente, 1998, p.6).

Mais adiante, o pesquisador continua com uma ideia muito atual: “ao invés de memorizar informações, os estudantes devem ser ensinados a buscar e usar informação” (Valente, 1998, p.6). Nesse sentido, já defendia-se que o professor e o software educativo, em conjunto, fossem facilitadores da aprendizagem. Portanto, não se trata de substituir um pelo outro, mas de agregar esses dois atores (professor e software educativo), de acordo com os objetivos que se pretende alcançar.

Lê e Lê (2007) afirmam que, quando os programas são projetados para um grupo específico de estudantes, o software educativo é chamado de material didático.

Embora existam outras classificações para os softwares educativos, a tipologia prevalecente, aceita praticamente por unanimidade, consiste em classificá-los em sete tipos: tutoriais, exercício e prática, simulação, modelagem, jogos, enciclopédias eletrônicas e objetos de aprendizagem (Silva, 2012). Esta pesquisa focará nos três primeiros, por serem afins ao objeto de estudo.

Nos primeiros softwares educativos, do tipo tutoriais ou de instrução programada segundo Valente (2011), os conteúdos são organizados conforme uma sequência pedagógica específica, como se fossem um livro eletrônico animado, e fornecem as instruções tanto para os professores quanto para os estudantes acerca da utilização dessa tecnologia.

Com os programas em formato de software educativo, é possível se utilizar: som, imagem, animação e recursos de manutenção e controle da produtividade do estudante. Não são necessárias grandes mudanças na escola, pois essa é uma opção tecnológica para as metodologias já utilizadas. Além disso, também não há a necessidade de capacitação do professor, uma vez que um bom tutorial permite a sua operacionalização. Os softwares tutoriais fazem parte da abordagem comportamentalista.

Os segundos softwares educativos, classificados como exercício e prática, de acordo com Gil e Menezes (2004), geralmente são utilizados como recursos de revisão e fixação do conteúdo trabalhado em sala de aula, em conjunto com outros materiais. Essa tecnologia propicia a aprendizagem do estudante por meio do software, ou seja, a assimilação e generalização das habilidades aprendidas, com o auxílio da ferramenta tecnológica, para utilizá-las nas atividades do seu dia a dia, de maneira útil e funcional. Esse tipo de software costuma conter recursos motivadores, como bônus de pontos ou vídeos motivacionais.

Nestes programas, as atividades realizadas proporcionam retorno imediato, porque envolvem memorização e as lições são apresentadas em forma de exercícios que requerem respostas dos estudantes. Também é possível fazer uso de recursos visuais, além de sonoros e de movimento.

Este tipo de software tem como objetivo que o estudante aprenda a exercitar determinada tarefa mediante treino, com vista à aquisição de destreza. Há a estruturação de tarefas de acordo com o nível de aprendizagem individual do estudante. Para isso, o professor precisa conhecê-lo em suas singularidade e necessidade educacional, promovendo, assim, aprendizagens mais significativas e funcionais.

Os programas de exercício e prática, ou treino e prática, são lastreados nas contribuições de Ausubel e Gagné, segundo Gil e Menezes (2004), e funcionam a partir da análise de tarefas (divisão das atividades em etapas menores) e do reforço positivo, quando o estudante acerta a resposta. O reforço funciona como motivador de incentivo, por isso os softwares de exercício e prática também fazem parte da abordagem comportamentalista.

Os terceiros softwares educativos são os programas de simulação e, de acordo com Valente (2011), envolvem modelos de situações da vida real e estimulam a funcionalidade das ações. São sistemas computacionais que representam a realidade. Segundo Valente (1998), “o computador passa a ser usado mais como ferramenta do que como máquina de ensinar” (Valente, 1998, p.11).

A utilização de programas de simulação permite a promoção de aprendizagens com base na vida cotidiana do estudante. São simuladas situações reais no software e o professor pode acompanhar o processo de aprendizagem. Gil e Menezes (2004) dissertam sobre o assunto:

Apesar destes programas pretenderem ser uma aproximação do real, os alunos têm todas as possibilidades em resolver problemas, aprender procedimentos, perceber e entender características dos fenômenos em questão e a tomar decisões acerca de atitudes e comportamentos (Gil & Menezes, 2004).

Neste tipo de software educativo, é importante que o professor se preocupe com a generalização, ou seja, com a aquisição de conhecimento, a fim de possibilitar que o estudante execute em sua vida cotidiana o que foi aprendido com o uso da tecnologia. Assim, facilitando a aplicação da teoria à prática, torna-se possível uma aprendizagem funcional.

Silva (2012) também utilizou essa classificação e explicou o tipo de software de simulação e modelagem com as seguintes palavras:

Na simulação, cabe ao usuário alterar certos parâmetros e observar o comportamento do fenômeno, de acordo com os valores atribuídos. Na modelagem, é o aprendiz que cria o modelo do fenômeno, utilizando recursos de um sistema computacional para implementá-lo. Após a implementação, o aprendiz o utiliza como se fosse uma simulação (Silva, 2012, p.92).

Na linha construtivista, a modalidade é considerada menos rígida, porém o enfoque é heurístico, ou seja, tem o papel pedagógico de encaminhar o estudante a descobrir o que se quer ensinar, estimulando o interesse no aprendizado. Desta forma, os softwares educativos de simulação se enquadram melhor nesta linha epistemológica.

Apresentou-se os softwares educativos do tipo tutoriais, exercício e prática e simulação. Na sequência, serão apresentadas as principais abordagens epistemológicas da aprendizagem e as bases pedagógicas dos softwares educativos.

### **2.3.3. Bases pedagógicas: principais abordagens epistemológicas de aprendizagem**

Os softwares são considerados educativos quando têm uma base fundamentada em abordagens com validade no conhecimento científico e na área pedagógica com objetivo relacionado diretamente à aprendizagem. Sendo assim, neste item, serão apresentadas as principais abordagens epistemológicas de aprendizagem.

O conceito de aprendizagem é amplo, mas carrega em seu bojo a modificação de comportamento após a captação, a interação e a adaptação de informações, que se transformam em aprendizagem. Para Henriques (2010):

As teorias de aprendizagem, embora sejam diversas, são suportes que permitem aos docentes definir as estratégias de ensino para atingirem as competências definidas pelo currículo escolar estabelecido, de forma a irem de encontro ao aluno e às suas necessidades, permitindo, também, o seu encontro com o conhecimento (Henriques, 2010, p.38).

As abordagens pedagógicas utilizadas em sala de aula são as mais diversas e o uso dessa ferramenta tecnológica deve se dar no sentido de facilitar os processos de aprendizagem. Em se tratando de avaliação da qualidade de softwares educativos, é importante apresentar as principais abordagens epistemológicas de aprendizagem associando-as aos tipos de softwares educativos.

Com as pesquisas no campo dos processos cognitivos, a aprendizagem tem sido cada vez mais estudada. Diversas teorias foram formuladas, mas, no Brasil em particular, as abordagens mais conhecidas e utilizadas em termos de teorias cognitivas são:

comportamentismo, construtivismo e interacionismo socio-histórico, segundo Campêlo (2014).

De uma maneira geral, o comportamentismo, comportamentalismo ou behaviorismo, como também é conhecido, se tornou mais evidente e popular a partir dos estudos de Skinner. Gomes (2001), sobre essa teoria, afirma que “não há no ser humano nenhum comportamento pré-determinado ou tendência interna, mas sim comportamentos aprendidos através de reforços produzidos pelo ambiente” (Gomes, 2001, p.9).

Nesta abordagem, os softwares educativos são considerados de modalidade rígida e enfoque algorítmico. Além disso, um design preciso e com uma boa estrutura auxilia a transmissão eficiente do conhecimento abordado no software.

Segundo Campêlo (2014), no comportamentismo, o uso de um esquema reforçador positivo é de importância fundamental, pois permite que o sujeito aprenda e continue dando respostas corretas a cada etapa. Um dos objetivos do software educativo behaviorista é o de treinar os estudantes para acertarem as respostas, incentivando o ensino sem erros, por meio do uso de reforçadores e de feedback imediato após cada resultado.

Os softwares do tipo exercício e prática podem ser considerados comportamentalistas, uma vez que o estudante executa atividades práticas com temas do seu cotidiano, que são reproduzidas no software por quantas vezes o professor achar necessário, e, ainda, há a possibilidade do uso de um reforçador, como uma comemoração, caso o estudante acerte a resposta. O Software Perceber para autistas é do tipo exercício e prática e, portanto, comportamentalista.

A teoria construtivista, por sua vez, elaborada por Jean Piaget, tem como ponto de apoio o desenvolvimento do indivíduo, por isso defende que os estímulos externos são assimilados e acomodados no sujeito, de acordo com suas estruturas cognitivas. Sobre essa abordagem, Henriques (2010) argumenta:

O construtivismo é uma teoria a partir da qual a aprendizagem e a concretização das concepções são construídas pelo próprio indivíduo, tendo em conta as suas experiências, vivências e estruturas de pensamento, que

possui, gerando novos modelos mentais e acomodando-se a novas experiências (Henriques, 2010, p.40).

Gomes (2001) reforça que “esta corrente preconiza a construção do conhecimento, pesquisando como constâncias nas noções de tempo, espaço, objeto, probabilidade, proporção, etc., são elaboradas pelo organismo, a partir do desenvolvimento da própria estrutura cognitiva” (Gomes, 2001, pp.10, 11).

O construtivismo é uma abordagem epistemológica, cujo enfoque é o estudante como ator principal do seu processo de aprendizagem, como sujeito ativo na elaboração de suas próprias concepções em relação ao objeto de estudo. Neste enfoque, o conhecimento adquirido é incorporado aos esquemas mentais já existentes, isto é, a aprendizagem se constitui por meio da reorganização dos conhecimentos.

Para Jonassen (2007), sob a perspectiva construtivista, o uso do computador na cena educativa deve ser visto como um apoio na construção de conhecimentos significativos e funcionais, atuando como uma ferramenta auxiliar na organização de pensamentos e conhecimentos dos estudantes: “as ferramentas cognitivas conduzem os alunos ao pensamento reflexivo, que, por sua vez, apoia a construção de conhecimento (Jonassen, 2007, p.25).

De acordo com a teoria piagetiana, a assimilação e a acomodação são dois fatores fulcrais nessa abordagem. A aprendizagem é um processo dinâmico que está em constante reestruturação, enquanto a assimilação é a capacidade intelectual do indivíduo de adicionar o novo conhecimento ao esquema de aprendizagens, a acomodação é a capacidade de incorporar este conhecimento ao esquema. Nesse sentido, de acordo com Oliveira e Silva (1998):

Pela assimilação, justificam-se as mudanças quantitativas do indivíduo, seu crescimento intelectual mediante a incorporação de elementos do meio a si próprio. Pela acomodação, as mudanças qualitativas de desenvolvimento modificam os esquemas existentes em função das características da nova situação, juntas justificam a adaptação intelectual e o desenvolvimento das estruturas cognitivas (Oliveira e Silva, 1998, p.15).

Do ponto de vista do construtivismo, o erro é visto como importante no processo de aprendizagem, pois é a partir dele que o sujeito vai construir o seu próprio processo.



Desta forma, o software educativo que adota esta concepção teórica de aprendizagem deve levar em conta que erros são necessários para a aprendizagem.

O expoente da terceira teoria cognitiva, o interacionismo socio-histórico, foi Liev Semiónovitch Vigotski, que formulou a sua hipótese com alicerce na ideia de que o sujeito se desenvolve em contato com o ambiente externo e no convívio com outros sujeitos. Para Gomes (2001), esta concepção “tem como referência que a realidade não é neutra, assim como os estímulos são dirigidos e controlados pela cultura” (Gomes, 2001, p.11). Desta forma, pode-se dizer que a estrutura cognitiva se desenvolve a partir das interações do indivíduo com o meio e por intermédio das interações sociais.

Sob a perspectiva da teoria sociointeracionista, a escola é um ambiente favorável para processar a aprendizagem de forma organizada e planejada. Segundo Henriques (2010), “a escola é um lugar privilegiado para o desenvolvimento, pois é o espaço em que o contacto com a cultura é feito de forma sistemática, intencional e planejada” (Henriques, 2010, p.43).

Nesta teoria, o desenvolvimento humano compreende dois níveis: o primeiro, denominado desenvolvimento real, é “o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados” (Vigotski, 2000, p.111); e o segundo nível, denominado desenvolvimento potencial, são as habilidades, comportamentos e conhecimentos que o indivíduo ainda não domina, necessitando de ajuda e apoio para realizá-los. A distância entre o nível de desenvolvimento potencial e o real é chamada, por Vigotski (2000), de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP):

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vigotski, 2000, p.112).

Jonassen (2007) considera que a utilização do computador no ambiente educacional favorece o “pensamento apoiado” na cognição do raciocínio, na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), oportunizando a aprendizagem.

Desta maneira, é possível observar que o uso do software educativo mediado pelo professor enquadra-se na teoria sociointeracionista, já que existe a atuação conjunta entre a plataforma e o tutor responsável pelo planejamento da experiência de aprendizado.

O Quadro 1 ilustra a relação comparativa entre as três principais abordagens epistemológicas de aprendizagem:

	<b>Comportamentismo, comportamentalismo ou behaviorismo</b>	<b>Construtivismo</b>	<b>Interacionismo socio-histórico</b>
<b>Principal expoente</b>	Skinner	Jean Piaget	Vigotski
<b>Pressuposto</b>	Os comportamentos não são predeterminados, e sim aprendidos.	O desenvolvimento ocorre por meio de estímulos externos, que são assimilados e acomodados.	O desenvolvimento acontece a partir das interações sociais.
<b>Erro</b>	Aprendizagem sem erros.	O erro é parte do processo.	Tema pouco explorado.
<b>Uso de software educativo</b>	O software reforça comportamentos, a partir de exercícios e práticas, também auxilia na transmissão do conteúdo de forma sequencial.	O software contribui para a reorganização dos conhecimentos.	O software favorece a aprendizagem, quando mediado pelo professor.

**Quadro 1 - Teorias epistemológicas de aprendizagem.**

Fonte: elaboração própria, com base nas três teorias cognitivas apresentadas.

A partir das teorias apresentadas e do quadro acima, percebe-se que, de alguma forma, as três principais teorias exploradas incentivam o uso de software educativo como apoio adicional no processo de aprendizagem.

Em seguida, argumenta-se acerca da importância do papel do professor como mediador no processo de aprendizagem quando se faz uso de softwares educativos.

#### **2.3.4. Aspectos conceituais**

Os softwares costumam parecer atraentes para os estudantes, porém sozinhos não agregam suficientemente à função educacional para que aconteça a aprendizagem. Araújo e Seabra Junior (2021) recomendam que o professor inclua o uso de tecnologia em seu planejamento de acordo com as necessidades e habilidades de cada estudante (p. 144),

pois quando os softwares são utilizados da maneira adequada, ou seja, de acordo com as necessidades educacionais dos estudantes, a aprendizagem se dá em condições favoráveis, com o uso da tecnologia como recurso complementar às práticas pedagógicas contempladas pelo professor, que segundo Martins (2021), é o mediador entre o estudante e o conhecimento. Mais adiante, afirma que “não quer dizer que cabe apenas ao professor a responsabilidade de ensinar, entretanto, este deve se implicar nesse processo de uma forma a conduzi-lo da melhor maneira possível” (Martins, 2021, p.83).

De acordo com Weizenmann, Pezzi e Zanon (2020) “por se tratar de um espectro de condições, o padrão comportamental e cognitivo das crianças com TEA pode variar bastante, o que impõe ao professor desafios específicos no manejo com o aluno com TEA” (p. 2). Sendo assim, é necessário que haja uma intermediação entre o estudante e o software, e essa função cabe ao professor, conforme define a teoria de Vigotski (2000) e segundo esclarece Faria (2004):

O papel do educador está em orientar e mediar as situações de aprendizagem para que ocorra a comunidade de alunos e ideias, o compartilhamento e a aprendizagem colaborativa para que aconteça a apropriação que vai do social ao individual, como preconiza o ideário vygotskyano (Faria, 2004, p.57).

Segundo Serra (2018) para se educar um aluno com TEA é preciso antes de mais nada aprofundar os estudos sobre o tema e ter a consciência de que o aluno está dentro de um espectro e possui suas singularidades (Serra, 2018, p.117) e o professor, como profissional responsável pelo planejamento didático, deve selecionar os objetivos pedagógicos e mediar o processo educativo, e é o protagonista no ato de ensinar, consoante afirma Oliveira (2001): “o professor deve ter um conhecimento prévio da ferramenta que pretende utilizar, verificando se a mesma atingirá os objetivos educacionais que se pretende alcançar” (Oliveira, 2001, p.46).

Faria (2004) argumenta que o uso de tecnologia na sala de aula requer uma mudança de paradigma, na qual o professor não é mais o detentor do conhecimento, e sim o mediador no processo de aprendizagem, em que são envolvidos também o estudante e o recurso tecnológico:

Desta visão, passamos para um professor consciente do seu papel de mediador no processo de construção do conhecimento do aluno. Construção esta que passa pela interatividade com materiais/recursos e colegas em ambientes de

aprendizagem disponibilizados pelo professor e pela escola moderna (Faria, 2004, p.60).

A nova proposta de mediação pedagógica, ainda de acordo com Faria (2004), amplia a interação entre os envolvidos, provocando uma transição “do modelo tradicional conteudista para o novo modelo interativo professor-aluno-máquina-tecnologia-conteúdo” (Faria, 2004, p. 61).

Diante do exposto, espera-se do professor uma postura de mediador diante do processo de aprendizagem, no sentido de colaborar para a promoção da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), nos termos de Vigotski (2000), como se fosse um “andaime” (Faria, 2004) para exercer os papéis de suporte e interação entre o estudante e o software.

Deste modo, cabe ao professor determinar os objetivos pedagógicos, planejar as atividades didáticas e escolher os melhores materiais para auxiliar a mediação no processo de ensino-aprendizagem, conforme destacam Lê e Lê (2007). Quanto ao assunto, Silva (2012) expõe que a intermediação do professor é necessária a fim de direcionar o ensino e possibilitar a apreensão do conteúdo programático.

Ainda nesta vertente, Silva (2012) aponta que “o computador tem o papel de provocar mudanças pedagógicas profundas e não automatizar o ensino” (Silva, 2012, p.69). Um software, por si só, não é garantia de aprendizagem. Isso porque há o envolvimento de outros fatores, como: a existência de objetivos comuns entre a ferramenta tecnológica e o professor, o planejamento de ensino elaborado e a organização do espaço pedagógico. Caso não sejam considerados esses fatores, o software acabará como um brinquedo nas mãos do estudante, sem que se atinja o objetivo educacional preconizado. Além disso, Gil e Menezes (2004) destacam que:

Não se trata de substituir através do software educativo o que os outros meios já provaram que são capazes de promover, mas saber aproveitar as características destes meios que os podem tornar num dado momento mais adequados que outros meios mais “convencionais” (Gil e Menezes, 2004, nd).

Compreende-se, então, que o uso de Softwares Educativos (SE) deve ser complementar a outras ferramentas do mestre. Mais do que decidir sobre o uso do SE,

cabe ao professor selecionar, aprender a utilizar e avaliar se, de fato, corresponde ao melhor recurso didático disponível, a fim de que a aprendizagem de seus estudantes ocorra efetivamente. É necessário que os autores dos softwares educativos, segundo Silva (2012), enfatizem:

a aprendizagem focada no aprendiz, a qual precisa considerar que no processo de ensino o professor tem o papel de mediador e que as escolhas de recursos educacionais têm o papel de direcionar e facilitar a aprendizagem, o que requer o envolvimento do aluno nas ações de aprender. (...) Além da perspectiva pedagógica, o autor deve ter claro em seu projeto, e expor no material, quais são os objetivos a serem alcançados com o desenvolvimento das atividades propostas (Silva, 2012, p. 142-143).

Diante do exposto, é possível destacar que o papel do professor é fundamental, pois cabe a ele o planejamento e a mediação da relação entre o processo de aprendizagem, o aluno e o Software Educativo.

No próximo item será apresentada a avaliação de softwares educativos, levando-se em consideração principalmente a atual norma internacional para avaliação da usabilidade de produto de software.

## **2.4. Avaliação da usabilidade de softwares educativos**

Nesse segmento são abordados os temas de avaliação de softwares educativos, perspectivas para avaliação de softwares educativos, avaliação da qualidade e modelos de qualidade de softwares educativos, modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, além das técnicas de avaliação da usabilidade.

### **2.4.1. Avaliação de softwares educativos**

A aprendizagem é elementar no tocante ao que deve ser levado em conta na avaliação de softwares educativos, pois ela é o resultado almejado dentro do processo educacional.

Lê e Lê (2007) indicam que existem vários métodos para avaliação de softwares educativos, mas que é possível encontrar pontos comuns entre eles, uma vez que a maioria considera a qualidade do produto ou programa e os aspectos pedagógicos como critérios a serem explorados.

Em sua pesquisa, relatam também que, se o processo de avaliação for bem conduzido, os resultados poderão fornecer informações valiosas acerca dos objetivos, da realização das atividades, do aprendizado dos estudantes, do ambiente de aprendizagem e de possíveis melhorias no software educativo (Lê & Lê, 2007). Esta avaliação, centrada no estudante, privilegia os elementos pedagógicos que são utilizados por meio de uma ferramenta tecnológica. Para que a aprendizagem ocorra, é necessário que haja ambientes inteligentes: espaços com equipamentos, além de recursos materiais e didáticos que facilitam a aprendizagem dos estudantes. Rocha e Campos (1993) apontam três argumentos para definir um ambiente inteligente de aprendizagem (AIA):

- a construção de sistemas informatizados dedicados ao ensino necessitam de conteúdos adaptados aos alunos;
- a gestão de interação entre o sistema e o aluno, isto é, a concepção de interface deve ser considerada;
- as tecnologias permitem a construção de um sistema de coleta de dados sobre a aprendizagem e suas condições de aplicação (Rocha e Campos, 1993, p.37).

Medeiros (1999) sustenta que a avaliação de softwares se dá geralmente levando-se em consideração o funcionamento e os aspectos estruturais da plataforma. Avaliações focadas nos usuários são pouco adotadas, especialmente no Brasil, e, muitas vezes, oportunizam o abandono do software. Em sua pesquisa, ressalta que: “técnicas de avaliação e teste da usabilidade podem vir a auxiliar o setor de desenvolvimento de software a alcançar um grau de satisfação maior dos usuários de programas de computador” (Medeiros, 1999, p.1).

A avaliação de softwares educativos não deve ser apenas técnica, uma vez que o objetivo é pedagógico. Eles precisam ser avaliados em sua ótica mais fundamental, que é a aprendizagem. Assim, professores e pedagogos são profissionais importantes para a avaliação da eficácia educativa dos softwares.

Em se tratando de avaliação pedagógica, Bayram e Nous (2004) dizem que se deve perguntar sobre o tipo do software educativo, o público alvo e os objetivos pedagógicos pretendidos. Além disso, afirmam que as atividades dos softwares educativos devem estar em conformidade com os conteúdos curriculares, e ressaltam a importância de vários professores ou profissionais da área pedagógica avaliarem a plataforma, a fim de minimizar a subjetividade e oportunizar a qualidade.

O valor educativo de um software necessita de especificações para ser possível verificar se houve o alcance dos objetivos pedagógicos traçados pelo professor. Segundo Costa (1999):

O seu valor educativo reside, pelo contrário, no modo como na sua concepção foi considerado o seu utilizador final, a sua forma de aprender e os objectivos de aprendizagem que se pretendem alcançar. Em síntese, importa sobretudo com este conjunto de critérios, verificar se a aplicação está clara e explicitamente estruturada com base num determinado modelo didáctico e de aprendizagem, que forma assumem as suas diferentes componentes, e qual o seu potencial para uma utilização com fins educativos (Costa, 1999, nd).

Costa (1999) destaca a importância de verificar se o estudante participa efetivamente das atividades propostas, se a aprendizagem é significativa, se permitem a generalização, se estimulam o desenvolvimento das capacidades cognitivas superiores e da memorização, se oportunizam aprendizagens respeitando as singularidades dos estudantes.

Silva (2012) frisa outros aspectos importantes na avaliação de um SE: se as instruções de utilização são claras e objetivas, sem a necessidade de o usuário ou o mediador terem conhecimentos na área técnica computacional; se há a possibilidade de refazer a tarefa para maior reflexão dos passos das atividades e maior possibilidade de aprendizagem, assim, quando o estudante errar terá a oportunidade de consertar e acertar; se os efeitos sonoros estão adequados, porque são importantes dependendo do conteúdo a ser trabalhado e tornam as atividades mais prazerosas para o estudante. Corroborando com esta ideia, Gil e Menezes (2004) afirmam:

Não basta que exista informação técnica ou tecnológica, acima de tudo e, porque se trata de um programa educativo deve existir informação que contemple possíveis utilizações pedagógicas que possam dar uma orientação mais clara e objectiva em relação às potencialidades pedagógicas desse programa educativo (Gil & Menezes, 2004, nd).

Um dos primeiros aspectos a serem observados na avaliação de um software educativo é conhecer a concepção teórica de aprendizagem que orientou a sua criação. Nas palavras de Vieira (1999), “um software para ser educativo deve ser pensado segundo uma teoria sobre como o sujeito aprende, como ele se apropria e constrói seu conhecimento” (Vieira, 1999, nd).

A avaliação pedagógica pode incluir um pré e um pós teste, a fim de adequar a utilidade do software educativo, melhorando a sua qualidade, para que a usabilidade facilite cada vez mais a aprendizagem, de acordo com Bayram e Nous (2004).

Amaral e Guedes (2005) definem critérios de avaliação para os SE, como a classificação dos ambientes educacionais em mais ou menos interativos, com maior ou menor grau de controle de participação de estudantes e professores, além da avaliação de questões pedagógicas, procedimentos de ensino e métodos de aprendizagem, interação instrutiva (como o estudante aprende a executar as atividades propostas), do enriquecimento da aprendizagem e do favorecimento do ensino do professor. Os autores sustentam que “o aprender-fazendo é a mais eficiente técnica. O aperfeiçoamento vem através de uma constante repetição” (Amaral & Guedes, 2005, p.2).

Um aspecto relevante ressaltado por Valente (1989) é que a participação do professor na elaboração e na avaliação do software é importante, além da testagem durante o desenvolvimento do programa, para evitar o que o autor chamou de “aberrações educacionais”. O autor ainda acrescenta que “sem estes testes, será impossível avaliá-los (os softwares) corretamente e conhecer as suas funções educacionais” (Valente, 1989, p.10).

A avaliação dos softwares educacionais é indispensável, mas pode ser realizada após a utilização da ferramenta, como bem esclarece Brito Junior (2016):

Como o educador (professor) nem sempre participa do processo de desenvolvimento do software a qualidade referente aos aspectos contemplados no SE não pode ser avaliada. Logo, essa avaliação é realizada quando o SE está pronto em busca de verificar se a qualidade e adequação deste para o seu contexto educacional são satisfatórias (Brito Junior, 2016, p.30).



Para Lê e Lê (2007), são duas as principais perspectivas educacionais que estão subjacentes na avaliação de softwares educativos: a educadora, centrada no professor, e a construtora, centrada no aluno.

A partir do exposto, tem-se que a avaliação de softwares educativos é fundamental quando o objetivo pretendido é a aprendizagem da forma mais eficaz e eficiente.

#### **2.4.2. Perspectivas para avaliação de softwares educativos**

Nesse segmento, serão apresentadas sete perspectivas para a avaliação de softwares educativos e modelo de qualidade, selecionadas com o objetivo de apresentar as abordagens consideradas mais relevantes.

Optou-se por utilizar a norma técnica internacional mais atualizada SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, que define um modelo mundial de qualidade de produto de software, mais especificamente na sua característica de usabilidade, bem como nas suas seis subcaracterísticas. Assim, foi possível delinear um padrão de usabilidade para avaliação do Software Perceber, embora seja pertinente a exploração de outros instrumentos avaliativos.

A Teoria das Funções Executivas foi escolhida, pois é uma das teorias psicológicas que estuda o Transtorno do Espectro Autista, e também embasou a elaboração do Software Perceber, avaliado nesta investigação.

Isto posto, seguem as descrições de sete abordagens alternativas de avaliação de softwares educativos.

##### **i. Método de Reeves**

Esse método foi criado em 1994 e leva o nome do seu criador, Thomas Reeves. O Método de Reeves consiste em vinte e dois critérios avaliativos, sendo que sete avaliam a qualidade pedagógica, seis a qualidade de uso, seis a interface com o usuário e três a

qualidade de software. A avaliação é objetiva e realizada pelo professor, que deve marcar pontos, construindo um gráfico.

Pode ser utilizado para avaliar softwares educativos do tipo simulação, exercício e prática, jogos eletrônicos e multimídia.

Esse método é explicativo, divide os critérios quanto aos modelos de qualidade e permite a avaliação comparativa. No entanto, a sua interpretação é mais complicada, visto que as escalas não são numéricas e os critérios, muitas vezes, não são dominados pelos professores devido a sua complexidade (Brito Junior, 2016).

## **ii. MAQSE**

A Metodologia para Avaliação da Qualidade de Software Educacional (MAQSE) é baseada em um *checklist* para avaliar nove critérios, sendo que oito são relativos à qualidade de software e um avalia o aspecto pedagógico.

Consiste em uma avaliação objetiva que utiliza uma escala numérica de cinco pontos. O resultado se dá pela soma da pontuação do questionário respondido pelos professores.

A MAQSE pode ser utilizada para avaliar diferentes softwares educativos, é de fácil utilização e interpretação dos resultados. Contudo, há certa carência na avaliação de elementos pedagógicos e os termos técnicos são de difícil compreensão para os professores (Brito Junior, 2016).

## **iii. Técnica de Muchielli**

Essa técnica foi criada por Muchielli, em 1987, pretendendo a avaliação integral do software educativo levando em consideração os usuários para os quais foi desenvolvida.

É uma técnica de avaliação por meio de *checklist* com dez critérios de qualidade de software. É composta por uma escala de pontuação que varia de 1 a 5, em ordem crescente de positividade.

Essa técnica permite a avaliação de vários tipos de softwares, entre eles: os de simulação e de exercício e prática.

Apesar de ser utilizada para avaliar softwares educativos, não foram definidos critérios pedagógicos nesta técnica.

#### **iv. TICESE**

A Técnica de Inspeção Ergonômica de Software Educacional (TICESE) foi elaborada por Luciano Gamez, em 1998, e tem como objetivo auxiliar a avaliação de softwares educativos, além de contribuir para a melhoria deles nos processos de aprendizagem escolar.

A TICESE compreende dezessete critérios, divididos em nove que avaliam a qualidade pedagógica, quatro que examinam a qualidade de software e quatro que verificam a qualidade de uso. É uma avaliação objetiva com escala numérica de três pontos e o resultado corresponde aos valores atribuídos.

Pode ser utilizada para avaliar os softwares educativos do tipo exercício e prática, simulação e jogo eletrônico.

Além disso, a TICESE é considerada por Brito Junior (2016) como um bom instrumento, pois permite avaliar os softwares educativos de maneira contextualizada e organizada.

#### **v. Método Rocha**

O Método Rocha foi criado em 1993 e tem como objetivo principal a avaliação da qualidade de softwares educativos.

Contempla vinte e três critérios, divididos em onze para examinar a qualidade do programa, sete referentes à qualidade de software, quatro quanto à qualidade de uso e um critério que mede a qualidade pedagógica. A avaliação é objetiva e conta com uma escala numérica de quatro pontos. O resultado se dá por meio da associação dos valores atribuídos.

Pode ser utilizado para avaliar softwares educativos do tipo exercício e prática.

Este método é de fácil interpretação. Entretanto, deixa de apresentar critérios substanciais da área pedagógica, na opinião de Brito Junior (2016).

#### **vi. MAQSEI**

A Metodologia de Avaliação da Qualidade de Software Educacional Infantil (MAQSEI) pode ser usada tanto em avaliações formativas, quando o programa ainda está sendo desenvolvido, quanto em avaliações somativas, quando o produto está finalizado, servindo, portanto, para desenvolvedores e avaliadores.

Foram estipulados quatorze critérios, sendo que sete avaliam a qualidade do uso, seis verificam a qualidade pedagógica e um mede a qualidade do software. Esse instrumento deve ser respondido com Sim ou Não, e os resultados são apresentados por intermédio de um relatório informativo acerca das prováveis falhas.

Pode ser utilizado para avaliar softwares educativos do tipo jogo eletrônico.

Como aspecto positivo, Brito Junior (2016) destaca que os critérios são claros e explicativos para a geração de resultados.

#### **vii. Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais**

Este modelo foi proposto por Savi, em 2010, e tem como objetivo avaliar as interações disponíveis em um software educativo.

É composto por quarenta e três critérios a serem avaliados, sendo que trinta e um são classificados como critérios de experiência e motivação do usuário, dez avaliam a qualidade pedagógica e dois examinam a qualidade de uso. É considerado um modelo misto, em razão de utilizar tanto uma escala não numérica quanto uma pontuação sobre os aspectos verificados mediante questionário.

Pode ser utilizado para avaliar softwares educativos do tipo exercício e prática, simulação e jogos eletrônicos.

O questionário é de fácil preenchimento, configurado a partir de afirmações, e ainda dá abertura para respostas abertas, como eventuais comentários, sugestões e críticas (Brito Junior, 2016).

Alguns dos instrumentos avaliativos citados poderiam ser utilizados nesta pesquisa, entretanto, optou-se por utilizar a norma técnica mais recente para avaliar a usabilidade do Software Perceber, a norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011.

No item subsequente, disserta-se sobre a importância de utilizar a avaliação da qualidade de softwares educativos.

#### **2.4.3. Avaliação da qualidade de *softwares* educativos**

Desde o início da produção de softwares existe certa preocupação com a qualidade. Em se tratando de softwares educativos, além de qualidade, o bom funcionamento do produto requer também a satisfação dos usuários, aqui concebidos como os professores.

A partir desta preocupação com a qualidade da ferramenta, surgiu o campo de estudo da engenharia de software, que é uma área da computação com fundamentos

científicos destinados a criação, desenvolvimento, manutenção e avaliação de softwares, com enfoque em produtividade e qualidade.

A engenharia de software despontou a partir da década de 1970, em virtude da produção de baixo custo, da exigência de qualidade, da confiabilidade dos dados e da facilidade do uso. Engenharia de software é definida por Oliveira (2001) como:

[...] termo usado para referir-se a modelos de ciclo de vida, metodologias de rotina, técnicas de estimativa de custo, estruturas de documentação, ferramentas de gerenciamento de configuração, técnicas de garantia de qualidade e outras técnicas de padronização da atividade de produção de software, ela integra métodos, ferramentas e procedimentos para o desenvolvimento de software para computadores e, é quem dá o suporte, ao autor, na implementação da sua arte. É através dela que poderemos chegar à qualidade (Oliveira, 2001, p.71).

A qualidade de um sistema é o grau em que este satisfaz as necessidades declaradas e implícitas das diversas partes interessadas. Essas necessidades (funcionalidade, desempenho, segurança, manutenção, etc.) são exatamente o que é representado no modelo de qualidade, que categoriza a qualidade do produto em características e subcaracterísticas. De acordo com Wazlawick (2013):

Qualidade de software é uma área dentro da Engenharia de Software que visa garantir bons produtos a partir de bons processos... Qualidade de software é um assunto amplo e de definição difusa. Existem várias dimensões de qualidade e nem sempre é simples avaliar (Wazlawick, 2013, p.229).

A busca da qualidade envolve vários fatores, segundo Gomes (2002):

Desde qualidades básicas como funcionalidade, confiabilidade e segurança de uso, até as chamadas qualidades extras ou implícitas como flexibilidade, adaptabilidade e facilidade de entendimento. Dentro desse conjunto de critérios está a interface que é responsável pela interação do usuário com o computador a qual deve primar pela qualidade da comunicação entre ambos (Gomes, 2002, p.22).

Sendo assim, elegeu-se para esta pesquisa o Modelo de Qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, o mais recente publicado, revisado em 2017, o que confirma que a versão de 2011 permanece atual.

#### **2.4.4. Modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011**

A Organização Internacional de Normalização (ISO) e a Comissão Internacional de Engenharia (IEC) constituem o sistema especializado mundial para padronização, responsável por elaborar normas internacionais. No âmbito da tecnologia e informação, a ISO e a IEC formam um comitê técnico conjunto.

Após uma revisão das normas ISO/IEC 9126-1:2003, o comitê internacional lançou a ISO/IEC 25000:2005, também conhecida como projeto SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation), que é um conjunto organizado de normas de especificação de requisitos para avaliação de softwares genéricos.

Desta forma, o modelo ISO/IEC 9126-1:2003 foi substituído pela norma ISO/IEC 25010:2011, que define o mais atual modelo de qualidade do produto.

É um modelo de qualidade de produto composto por oito características e trinta e uma subcaracterísticas, que se relacionam com propriedades estáticas de softwares e propriedades dinâmicas do sistema de computador. O Quadro 2 ilustra a relação dos parâmetros desse modelo de qualidade:

<b>Funcionalidade</b>	<b>Eficiência</b>	<b>Compatibilidade</b>	<b>Portabilidade</b>
<i>Conhecimento funcional</i>	<i>Comportamento temporal</i>	<i>Coexistência</i>	<i>Adaptabilidade</i>
<i>Correção funcional</i>	<i>Utilização de recursos</i>	<i>Interoperabilidade</i>	<i>Instabilidade</i>
<i>Adequação funcional</i>	<i>Capacidade</i>		<i>Rentabilidade</i>

<b>Confiabilidade</b>	<b>Segurança</b>	<b>Manutenção</b>	<b>Usabilidade</b>
<i>Maturidade</i>	<i>Confidencialidade</i>	<i>Modularidade</i>	<i>Adequação às necessidades</i>
<i>Disponibilidade</i>	<i>Integridade</i>	<i>Reutilização</i>	<i>Aprendizagem</i>
<i>Tolerância a falhas</i>	<i>Não repúdio</i>	<i>Analísabilidade</i>	<i>Operabilidade</i>
<i>Recuperabilidade</i>	<i>Prestação de contas</i>	<i>Modificabilidade</i>	<i>Proteção contra erros do usuário</i>
	<i>Autenticidade</i>	<i>Testabilidade</i>	<i>Estética da interface do usuário</i>
			<i>Acessibilidade</i>

**Quadro 2 - Modelo de Qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011<sup>4</sup>**

Fonte: elaboração própria, com base na norma técnica.

<sup>4</sup> Legenda do Quadro 2: em negrito as características; em itálico as subcaracterísticas; em cinza claro as abordadas nesta pesquisa.

Essa divisão hierárquica auxilia na distribuição apropriada da qualidade do produto. No entanto, o conjunto foi selecionado para representar as preocupações de atributos específicos.

Na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, no item 4 (itens e definições), subitem 4.2 (modelo de qualidade do produto), a característica usabilidade aparece como o ponto 4.2.4. A usabilidade compreende seis subcaracterísticas, a seguir disserta-se brevemente sobre cada uma delas:

1) Adequação às necessidades: está ligada à capacidade dos usuários de reconhecerem se um produto é adequado ou não às suas necessidades. O reconhecimento da adequabilidade depende da capacidade de reconhecer a adequação das funções do produto a partir das impressões iniciais e/ou de qualquer documentação associada. As informações fornecidas pelo produto ou sistema podem incluir demonstrações, tutoriais e documentação.

2) Aprendizagem: grau de medição pelo qual um produto pode ser utilizado por usuários especificados, a fim de atingir objetivos predeterminados, além de aprender a usar o produto ou sistema com eficácia, efetividade, isenção de riscos e satisfação em um contexto específico de uso.

3) Operabilidade: nível de atributos do produto que facilitam a operação e o controle. Corresponde ao controle, tolerância a erro e conformidade com as expectativas do usuário.

4) Proteção contra erros do usuário: grau de proteção do sistema contra erros cometidos pelos usuários, ou seja, como o sistema pode informar ao usuário os eventuais erros cometidos e como revertê-los, por exemplo.

5) Estética da interface do usuário: nível de agradabilidade e satisfação da experiência do usuário em relação à interface e aos padrões estéticos da plataforma. Refere-se às propriedades do produto que aumentam o prazer e a satisfação do usuário, como o uso da cor e a natureza do design gráfico.



6) Acessibilidade: grau de acessibilidade de um produto, isto é, testar o nível de facilidade de uso por pessoas com algum tipo de limitação ou deficiência. A acessibilidade para pessoas com deficiências pode ser especificada ou mensurada à medida que um produto ou sistema pode ser usado por usuários com deficiências específicas para alcançar objetivos predefinidos com eficácia, efetividade, isenção de riscos e satisfação, em um contexto determinado de uso ou em razão de propriedades do produto que suportam essa acessibilidade.

Este modelo é aplicável tanto a sistemas informáticos quanto a produtos de software, uma vez que as características predefinidas pela norma são relevantes e gerais. As características e as subcaracterísticas delimitam uma terminologia consistente para especificar, medir e avaliar a qualidade do produto do sistema e do software.

A ISO/IEC 25010:2011 pode ser usada como referência por desenvolvedores, adquirentes, equipe de controle e garantia de qualidade e avaliadores independentes, particularmente aqueles responsáveis por especificar e avaliar a qualidade do produto de software.

A norma define as características de qualidade que todos os softwares devem ter para conquistar um nível alto de qualidade. O modelo de qualidade é a pedra angular de um sistema de avaliação da qualidade do produto, ele determina quais características de qualidade serão levadas em consideração ao avaliar as propriedades de um produto de software. Sobre a questão, Wazlawick (2013) sublinha que essas características devem ser avaliadas no contexto de seu uso.

O modelo de qualidade SQuaRE avalia quatro medidas de qualidade, quais sejam: do processo, internas, externas e do software em uso. Essa última, ou seja, a medida de qualidade do software em uso, é objeto de investigação nesta pesquisa.

Ressalta-se que a avaliação realizada nesta investigação lastreou-se nas características de usabilidade do modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, e foram examinadas quando o software estava sendo utilizado no seu ambiente de uso.

A qualidade é o grau de usabilidade em que um produto pode ser utilizado por usuários específicos para atingir objetivos predeterminados com eficácia, efetividade e satisfação em um determinado contexto de uso.

No próximo item serão abordados os métodos de avaliação da usabilidade, as técnicas de avaliação da usabilidade, que, por sua vez, podem ser objetivas, preditivas e prospectivas, e os parâmetros para medir a usabilidade.

#### **2.4.5. Técnicas de avaliação da usabilidade**

Zacharias *et al.* (2002, *apud* Celik, 2012) afirmam que a usabilidade é considerada o aspecto mais importante de qualquer software com configurações educacionais. Além disso, destacam que a usabilidade dos ambientes tecnológicos é tida como positiva quando há aprendizagem e, ainda, quando permite que os usuários atinjam objetivos específicos de forma eficiente, efetiva e com alto grau de satisfação.

Celik (2012) utiliza o termo “usabilidade pedagógica” para indicar a aprendizagem mediante o uso de tecnologia e aponta que existem várias técnicas de avaliação da usabilidade. No mesmo sentido, Nascimento *et al.* (2016) opinam:

A usabilidade é um dos atributos de qualidade mais importante e, segundo a norma ISO/IEC 25010 (2011), é definida como a capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições específicas (Nascimento *et al.*, 2016, p.807).

A capacidade de uso de um software por um usuário com a finalidade de atingir um determinado objetivo, no caso, a aprendizagem, é denominada usabilidade.

Para reconhecer o nível de aprendizado de um usuário, são realizados testes de usabilidade com o objetivo de verificar a facilidade com que o usuário manipula o software, ou seja, averiguar se o faz de maneira eficiente e desenvolta.

Ademais, Celik (2012) enfatiza que a avaliação de usabilidade deve ser centrada no estudante, além de relevante, motivacional e capaz de incluir as rotinas individuais de estudo dos alunos.

Os Métodos de Avaliação de Usabilidade, ou, originalmente, Usability Evaluation Methods (UEMs), são constituídos por um conjunto de procedimentos e técnicas predeterminadas para avaliar a usabilidade a partir da participação direta do usuário no software.

Diversas metodologias foram criadas para avaliar a usabilidade. Dix *et al.* (2004, *apud* Martins *et al.*, 2013) definem que “os modelos de avaliação da usabilidade que se baseiam em dados de utilizadores reais são designados por modelos empíricos” (Dix *et al.*, 2004, *apud* Martins *et al.*, 2013, p.34).

As técnicas de usabilidade podem ser classificadas em três tipos:

- 1) Técnicas objetivas ou interpretativas, nas quais o avaliador simula a utilização do software pelos usuários.
- 2) Técnicas preditivas ou diagnósticas, que são realizadas por especialistas mediante supervisão, com o objetivo de prever eventuais problemas.
- 3) Técnicas prospectivas, que têm por objetivo sondar as opiniões dos usuários a partir da aplicação de entrevistas e/ou questionários.

Nesta pesquisa, preferiu-se a técnica prospectiva, que, nas palavras de Padilha (2004), “caracteriza-se pela participação dos usuários do sistema na avaliação com sua experiência, suas opiniões e preferências. Baseiam-se nas aplicações de questionários de satisfação ou insatisfação do usuário em relação à interação com a interface” (Padilha, 2004, p28).

Corroborando com este conceito sobre técnicas prospectivas, Abreu (2010) afirma: “faz-se uma prospecção das opiniões subjetivas dos usuários, baseadas na aplicação de questionários ou entrevistas com o usuário para avaliar sua satisfação em

relação ao sistema e sua operação” (Abreu, 2010, p.26). No caso desta pesquisa, foram utilizados questionários e entrevistas.

Nielsen (1990, *apud* Georgiadou *et al.*, 2001) estabeleceu cinco parâmetros para medir a usabilidade:

- 1) Fácil de aprender, quando os usuários executam rapidamente um trabalho no sistema.
- 2) Eficiente para uso, nos momentos em que é possível alcançar um alto nível de produtividade.
- 3) Fácil de usar, quando o usuário pode retomar a atividade sem precisar rever todas as etapas anteriores.
- 4) Poucos erros, nas ocasiões em que a aprendizagem ocorre sem ou com poucos erros e, se esses porventura vierem a ser cometidos, são facilmente eliminados, sendo permitida a execução das atividades quantas vezes forem necessárias.
- 5) Agradável de usar, quando os usuários estão satisfeitos com o programa.

A usabilidade também é conhecida como *friendliness*, ou “amigável ao usuário” em português. Segundo Gomes (2002):

[...] busca pesquisar, aplicar e analisar métodos, procedimentos e ferramentas no sentido de melhorar a interação do usuário com o ambiente, aumentando as possibilidades de sucesso no que se refere a conforto, segurança, eficácia e eficiência, em produtos informáticos, sejam estes educacionais ou não (Gomes, 2002, p.6).

Para Padilha (2004), a “usabilidade é um termo empregado para descrever a qualidade de interação de usuários com algum tipo de interface” (Padilha, 2004, p.23).

A usabilidade do software pode ser medida como a capacidade de atingir os objetivos para os quais foi criado, permitindo aos usuários fácil utilização e mediação favorável ao aprendizado, conforme preconizam Bayram e Nous (2004). É também um

atributo da interrelação entre professor, estudante e software, no qual se pretende a verificação de eficácia, efetividade e satisfação do usuário.

Avaliar a usabilidade de softwares educativos é importante para averiguar em que medida a qualidade desses produtos pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, e, além disso, para conferir se o software está de acordo com os objetivos pedagógicos estabelecidos pelos professores.

Acreditando que o critério de usabilidade é suficiente para avaliar a efetividade dos softwares, ou seja, se são capazes de atingir os objetivos pedagógicos propostos e selecionados pelos professores, esta pesquisa pretende verificar se a utilização do Software Perceber favorece e oportuniza a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades nos estudantes autistas que fazem uso dessas ferramentas.

## **2.5. Software Perceber para autistas**

Nessa seção são apresentados os softwares do Projeto Participar e, mais detalhadamente, o Software Perceber para estudantes autistas, que é o foco deste estudo.

### **2.5.1. Softwares do Projeto Participar**

No Brasil, a Educação Especial ainda é uma área incipiente e com pouco investimento em políticas públicas. Nesse sentido, o uso de Tecnologia Assistiva (TA) pode contribuir para o processo de inclusão.

O conjunto de artefatos que podem auxiliar e favorecer a acessibilidade física, intelectual e social das pessoas com algum tipo de limitação ou deficiência, denomina-se Tecnologia Assistiva ou Adaptativa, por influência norte-americana, e denomina-se Autoajuda ou Ajudas Técnicas, ante a atuação europeia.

No Brasil, é mais comum o uso da expressão Tecnologia Assistiva (TA). Este termo indica todo e qualquer recurso utilizado para propiciar e ampliar habilidades

funcionais às pessoas com deficiência ou alguma limitação, oportunizando melhores condições de comunicação, mobilidade, adaptação ao ambiente e utilização dos recursos para executar tarefas necessárias, a fim de proporcionar uma vida com mais qualidade e independência.

Segundo Sonza *et al.* (2013) “o propósito das Tecnologias Assistivas reside em ampliar a comunicação, a mobilidade, o controle do ambiente, as possibilidades de aprendizado, trabalho e integração na vida familiar, com os amigos e na sociedade em geral” (Sonza *et al.*, 2013, pp.199, 200).

As Tecnologias Assistivas são classificadas de acordo com categorias. Nesta pesquisa, foram abordadas no sentido de “auxílio para a vida diária e prática”, isto é, como “materiais e produtos que favorecem o desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras ou facilitam o cuidado de pessoas em situação de independência de auxílio, nas atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais” (Bersch, 2017, pp.4,5).

Segundo Martins e Bandeira (2020), “as Tecnologias Assistivas (TA) auxiliam no trabalho pedagógico realizado por professores e têm muito a acrescentar no processo de aprendizado dos estudantes” (Martins e Bandeira, 2020, p.36).

Pensando nisso, em 2011, iniciou-se o processo de desenvolvimento do Projeto Participar. Logo, em 2012, foi lançado gratuitamente<sup>5</sup> o primeiro produto deste Projeto, o Software Participar 1, destinado a estudantes deficientes intelectuais.

O Projeto Participar foi nomeado em homenagem a estudantes deficientes intelectuais e, posteriormente, a autistas. Em ambos os casos, as pessoas sentem necessidade e têm direito de “participar” da sociedade, por meio de vivências de inclusão com perspectiva de aprendizagem, que oportunizem a aplicabilidade do conhecimento em sua vida diária.

---

<sup>5</sup> É possível realizar gratuitamente o download de todos os softwares mencionados no sítio eletrônico do Projeto Participar (<http://www.projetoparticipar.unb.br/>).

O Projeto Participar foi idealizado, acompanhado e validado por pedagogas com experiência em regência de classe de estudantes deficientes intelectuais e autistas, em escolas da rede pública de ensino de Brasília/DF, Brasil, em conjunto com a coordenação e orientação de um professor doutor do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília (UnB). Os vídeos referentes ao Projeto foram produzidos e editados pela UnB TV, e o desenvolvimento dos softwares foi realizado por estudantes do curso de graduação em Ciência da Computação da UnB, a título de trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora.

Todos os produtos do Projeto Participar para autistas, quais sejam: Ambientar; Ambientar Cidade; Aproximar; Expressar e Perceber, têm as mesmas bases pedagógicas, conforme demonstrado no Quadro 3:

	Software:				
	Ambientar	Ambientar Cidade	Aproximar	Expressar	Perceber
<b>Base pedagógica:</b>					
Trabalha conteúdos do currículo funcional;	x	x	x	x	x
O professor é o mediador durante o uso do programa, pois seleciona as lições de acordo com a necessidade e a capacidade de cada estudante, então não é indicado que o estudante trabalhe sozinho, uma vez que o professor deve acompanhar todo processo;	x	x	x	x	x
As atividades dos softwares devem ser complementares ao trabalho realizado pelo professor, que, por sua vez, pode utilizar recursos variados;	x	x	x	x	x
As lições podem ser trabalhadas quantas vezes o professor desejar;	x	x	x	x	x
É possível o uso de vídeos motivacionais no programa, ou algum outro que o professor prefira na galeria, ou então qualquer reforço positivo tangível, como comemorações (reforço social), objetos ou comida;	x	x	x	x	x
As imagens escolhidas para esses softwares são fotografias de pessoas, objetos e ambientes reais, a fim de facilitar a compreensão e o entendimento, pois algumas pessoas autistas têm dificuldades de simbolização e criatividade, conforme demonstrado no início deste capítulo, quando houve a caracterização das pessoas com TEA.	x	x	x	x	x

**Quadro 3 – Bases pedagógicas dos Softwares do Projeto Participar**

Fonte: elaboração própria.

Para atuarem de forma efetiva no seu ambiente, os estudantes necessitam de habilidades e conhecimentos específicos. É possível e pertinente o planejamento de um currículo funcional que preveja o desenvolvimento de tais habilidades e conhecimentos (Le Blanc, 1998).

No final da década de 1980, Le Blanc e sua equipe decidiram implantar um programa de educação intensivo do currículo funcional para ser utilizado com pessoas com deficiência intelectual, autismo ou problemas de conduta social.

A base do currículo funcional é propor objetivos educacionais com ênfase no ensino de atividades funcionais para o cotidiano, com procedimentos flexíveis, adaptados às habilidades individuais e centrados nos pontos fortes. A proposta de intervenção é individualizada e lastreada no ensino de habilidades em sequência, com evolução gradativa de dificuldades e reforçadores naturais, a fim de motivarem o estudante, favorecendo a generalização, sendo estes os objetivos educacionais também dos softwares do Projeto Participar.

Como recurso motivacional, que pode ou não ser usado pelo professor, são partícipes dos softwares do Projeto Participar atores com Síndrome de Down que comemoram a cada acerto do estudante. A participação desses atores é importante para proporcionar a possibilidade de empatia, geralmente comprometida nas pessoas autistas.

A base ideológica do projeto foi o trabalho pedagógico realizado pelos professores em sala de aula. Desde a fase embrionária, de confecção do software, o intuito foi de fornecer aos professores um recurso tecnológico complementar ao trabalho já realizado em sala de aula.

A aplicabilidade social é outro ponto relevante do projeto, ou seja, é importante considerar se o estudante pode aplicar o que aprendeu em sala de aula no seu dia a dia, ou seja, se é possível generalizar conhecimentos e aplicá-los no seu cotidiano. Desse modo, a educação é “viva” e “para a vida”, oportunizando que esses estudantes se tornem mais independentes e autônomos, dois dos principais objetivos da educação.

Até o momento, o Projeto Participar conta com cinco softwares indicados para o trabalho pedagógico com autistas: Ambientar, Ambientar Cidade, Aproximar, Expressar e Perceber. Nesta pesquisa é avaliada a usabilidade do Software Perceber, descrito na sequência.



### 2.5.2. Software Perceber para autistas

O Software Perceber é uma plataforma educativa com atividades de desenvolvimento da percepção visual de estudantes autistas clássicos e é um dos produtos do Projeto Participar. Foi lançado em duas etapas, em 2014 e depois em 2016, para ser executado em *tablets* com sistema operacional Android.

Essa ferramenta tecnológica dispõe de recursos multimídia, como imagens, vídeos e áudios, para a execução das atividades pelos estudantes autistas. Os alunos devem estar acompanhados por seus professores, que têm, por sua vez, a atribuição de selecionar as lições e os níveis de acordo com objetivos pedagógicos predefinidos, levando em conta as necessidades e as potencialidades particulares de cada estudante.

Este software tem como objetivo ser uma ferramenta tecnológica complementar de apoio ao trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor, em conjunto com outros recursos, a fim de facilitar, na primeira etapa do processo, a percepção, identificação, emparelhamento de objetos por associação, identificação de atributos (grande e pequeno), serialização por ordem crescente de tamanho e leitura global; e na segunda etapa, promover a aplicabilidade social com identificação de talheres, organização de calçados, distribuição de arroz e feijão e seleção de doces e salgados.

Todos os conteúdos mencionados no software, são trabalhados pedagogicamente dentro do currículo funcional e do currículo da educação básica brasileira. Neste ponto, Carvalho e Lima (2014) observam que “este software oferece oportunidades para o desenvolvimento de atividades educacionais que complementam a metodologia do ensino, favorecendo o ensino lúdico e contribuindo para a inclusão social” (Carvalho e Lima, 2014, p.25).

Carvalho e Lima (2014) ainda descreveram a organização das atividades do Software Perceber, de acordo com a divisão de telas na plataforma:

A interface gráfica apresenta o fundo de tela em tons suaves e homogêneos, de forma enxuta e objetiva, atendendo as recomendações que visam evitar dispersar a atenção ou confundir o estudante com muita informação na tela. Os

comandos das atividades são instruções curtas, diretas, objetivas e com letras em caixa alta, já utilizados pelos professores em sala de aula. Com a finalidade de estimular o estudante, as atividades apresentam dicas gradativas de acordo com os níveis cumpridos. Em que os níveis iniciais são elementares e começam sempre com um distrator nulo. Para associar o acerto a algo positivo, o "Perceber" disponibiliza vídeos motivacionais, como estímulo reforçador positivo. Há níveis de dificuldade, para que o professor escolha ao trabalhar com o estudante. Com a intenção de que o estudante tenha uma relação de conforto e um ambiente afetivo, as imagens adotadas no software são de objetos presentes em atividades do seu ambiente natural e se aproximam ao máximo do real. As imagens são posicionadas de forma aleatória na tela para que não se crie vício errôneo no estudante. As atividades de arrastar atendem às recomendações dos professores, seguindo a ordem da esquerda para a direita e de cima para baixo (Carvalho e Lima, 2014, pp.31e32).

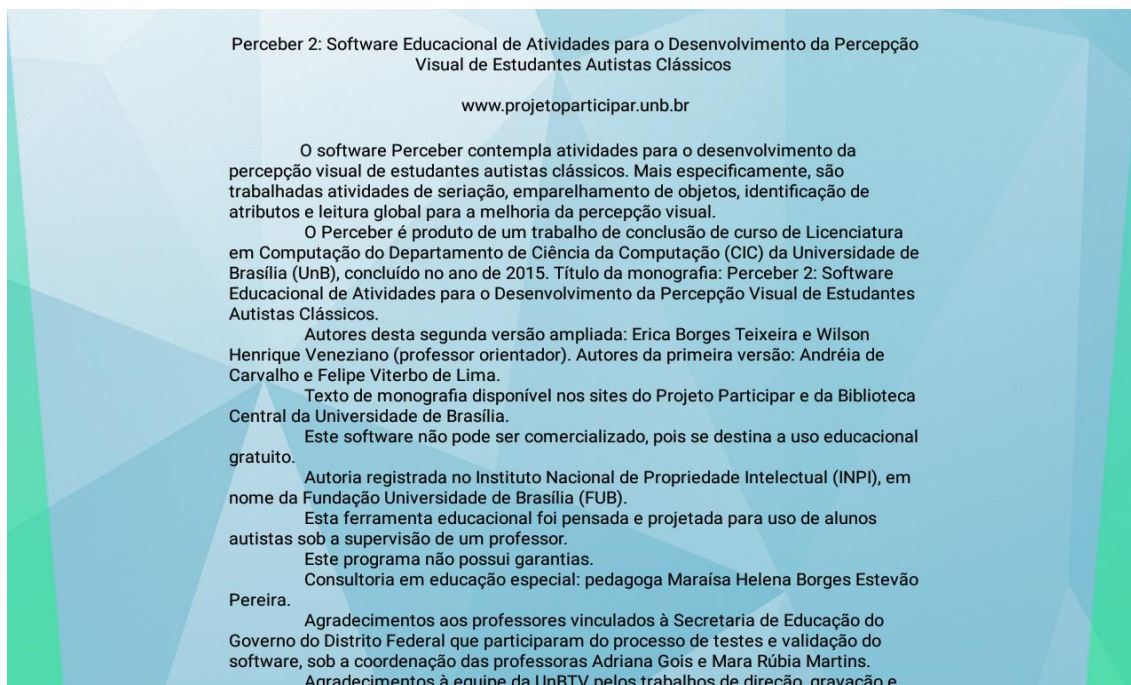
Na sequência, são detalhadas as telas do Software Perceber.

Na Tela 1 (Figura 1) é possível acessar aos Créditos e Agradecimentos (Figura 2); à opção de Ajuda, que, quando clicada, apresenta um vídeo explicativo sobre como utilizar a plataforma; e ao Menu Iniciar (Figura 3).



**Figura 1 - Tela 1 - Abertura.**

Fonte: Software Perceber.



**Figura 2 - Tela 2 - Créditos e Agradecimentos.**

Fonte: Software Perceber.

Na Tela 3 (Figura 3) são apresentadas todas as lições. O professor pode retornar ao Menu Iniciar sempre que desejar, para selecionar ou planejar as lições na ordem que preferir e por quantas vezes achar necessário.



**Figura 3 - Tela 3 - Menu.**

Fonte: Software Perceber.

Na página Ambientação (Figura 4), é possível que o professor teste duas habilidades motoras básicas para o manuseio da ferramenta: tocar e arrastar. Neste ponto, também é possível que o aluno aprenda e pratique essas habilidades quantas vezes forem necessárias.



**Figura 4 - Tela 4 - Ambientação.**

Fonte: Software Perceber.

Ao clicar em Atividades de Toque, a ferramenta direciona para o exercício ilustrado na Tela 5 (Figura 5), em que se evoca a habilidade motora do aluno: “toque a bola”.

Em caso de acerto do aluno, um vídeo motivacional poderá aparecer, desde que tenha sido previamente definido pelo professor, mediante o botão Opções de Vídeos Motivacionais, na tela Menu Iniciar (Figura 3).

Se, por outro lado, o estudante não for capaz de tocar a bola, o professor tem a opção de clicar em Voltar ou Avançar para fazer com que a bola mude de posição.



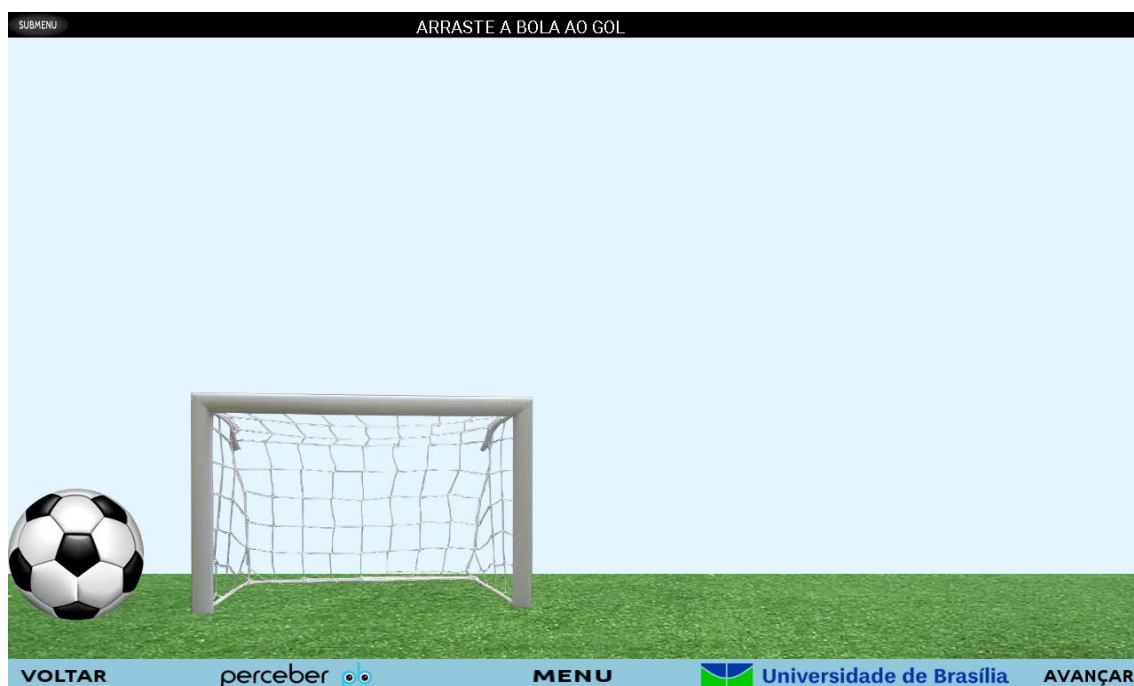
**Figura 5 - Tela 5 - Tocar a Bola.**

Fonte: Software Perceber.

Ao clicar em Atividades de Arrastar em Ambientação, aparece a Tela 6 (Figura 6), onde é sugerido ao estudante que arraste a bola até o gol.

Em caso de acerto, se assim for definido pelo professor, aparecerá um vídeo motivacional. Se o estudante arrastar a bola até outro lugar, esta retornará ao ponto inicial. O professor também tem a opção de clicar em Voltar ou Avançar para fazer com que a bola mude de posição.

Além disso, é possível trabalhar as atividades de Ambientação sempre que houver necessidade.

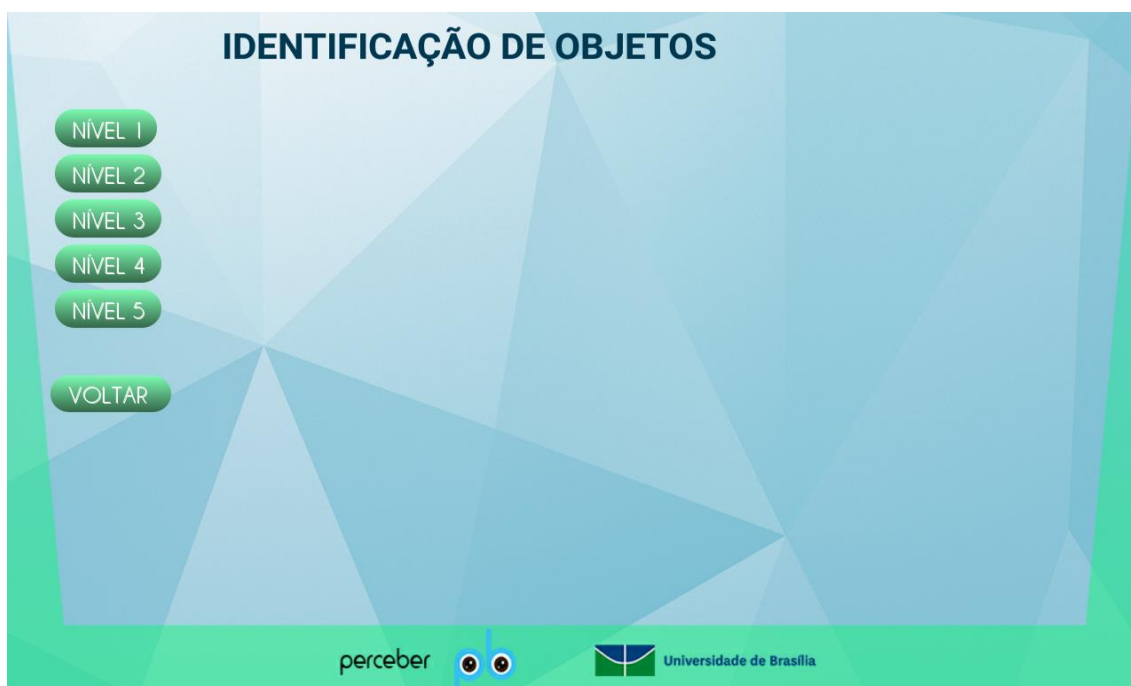


**Figura 6 - Tela 6 - Arrastar a Bola.**

Fonte: Software Perceber.

Por meio do Menu Iniciar, é possível acessar a opção de atividades de Identificação de Objetos, que é composta por cinco níveis de dificuldades, conforme demonstra a Tela 7 (Figura 7).

O professor pode trabalhar com os níveis que achar necessário, de acordo com os objetivos que estabeleceu, ou seja, ele não precisa seguir uma ordem específica, além de poder selecionar todos os níveis quantas vezes desejar. É possível clicar em Voltar ou Avançar para modificar os objetos, ou retornar ao Menu a qualquer momento e selecionar outro nível ou lição.



**Figura 7 - Tela 7 - Identificação de Objetos.**

Fonte: Software Perceber.

Ao clicar em Nível 1 de Identificação de Objetos, apresenta-se a atividade ilustrada na Tela 8 (Figura 8), onde dois objetos aparecem e o comando indica em qual o estudante deve tocar. O professor deve ler o comando para o aluno.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos mudam de lugar e o comando é alterado. Nesta atividade, quando o estudante errar o comando pela terceira vez, o objeto correto pisca, dando a dica de qual objeto o aluno deve tocar.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar.



**Figura 8 - Tela 8 - Identificação de Objetos (Nível 1).**

Fonte: Software Perceber.

Ao selecionar o Nível 2 de Identificação de Objetos, aparecem três objetos e o estudante deve tocar no objeto solicitado no comando, conforme a Tela 9 (Figura 9). O professor deve ler o comando para o aluno.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos mudam de lugar e o comando é alterado. Nesta atividade, quando o estudante errar o comando pela terceira vez, o objeto correto pisca, dando a dica de qual objeto o aluno deve tocar.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar.





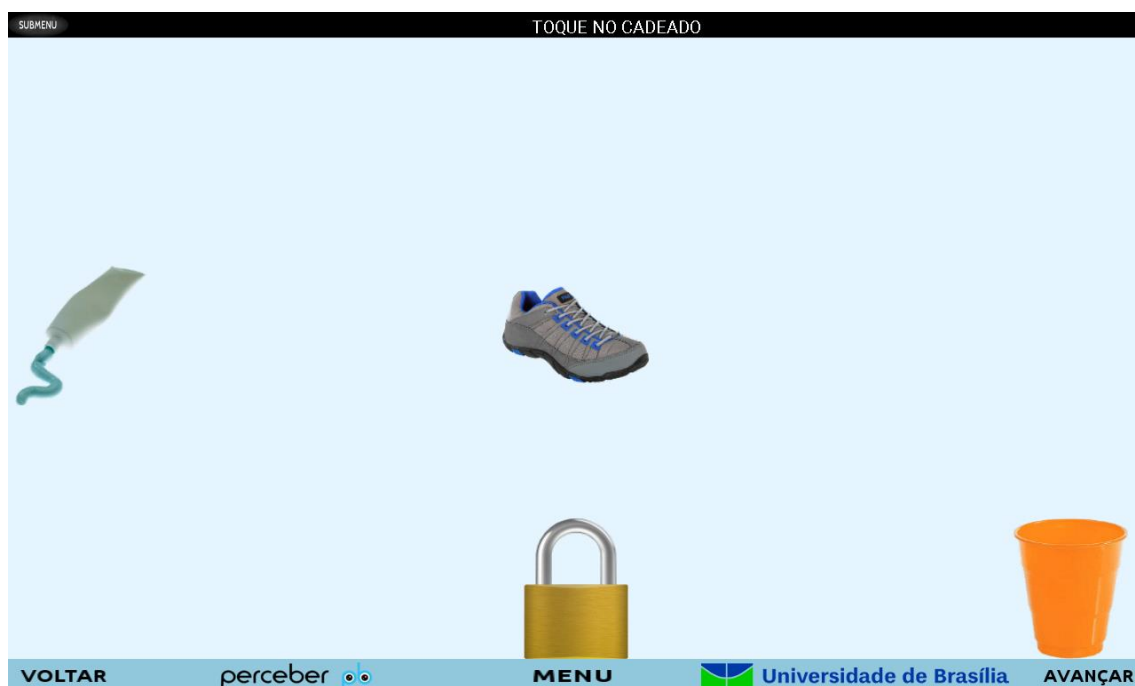
**Figura 9 - Tela 9 - Identificação de Objetos (nível 2).**

Fonte: Software Perceber.

Ao escolher o Nível 3 de Identificação de Objetos, apresenta-se o exercício ilustrado na Tela 10 (Figura 10), onde quatro objetos aparecem e o comando indica em qual o estudante deve tocar. O professor deve ler o comando para o aluno.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos mudam de lugar e o comando é alterado. Nesta atividade, quando o estudante errar o comando pela terceira vez, o objeto correto pisca, dando a dica de qual objeto o aluno deve tocar.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar.



**Figura 10 - Tela 10 - Identificação de Objetos (Nível 3).**

Fonte: Software Perceber.

Ao optar pelo Nível 4 de Identificação de Objetos, aparecem cinco objetos e o estudante deve tocar no objeto solicitado no comando, conforme a Tela 11 (Figura 11). O professor deve ler o comando para o aluno.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos mudam de lugar e o comando é alterado. Nesta atividade, quando o estudante errar o comando pela terceira vez, o objeto correto pisca, dando a dica de qual objeto o aluno deve tocar.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar.



**Figura 11 - Tela 11 - Identificação de Objetos (Nível 4).**

Fonte: Software Perceber.

Ao clicar no Nível 5 de Identificação de Objetos, aparecem seis objetos e o estudante deve selecionar aquele que foi pedido pelo comando, assim como demonstrado na Tela 12 (Figura 12). Ainda no nível 5, sugere-se que o professor leia o comando para o aluno.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos mudam de lugar e o comando é alterado. Nesta atividade, quando o estudante errar o comando pela terceira vez, o objeto correto pisca, dando a dica de qual objeto o aluno deve tocar.

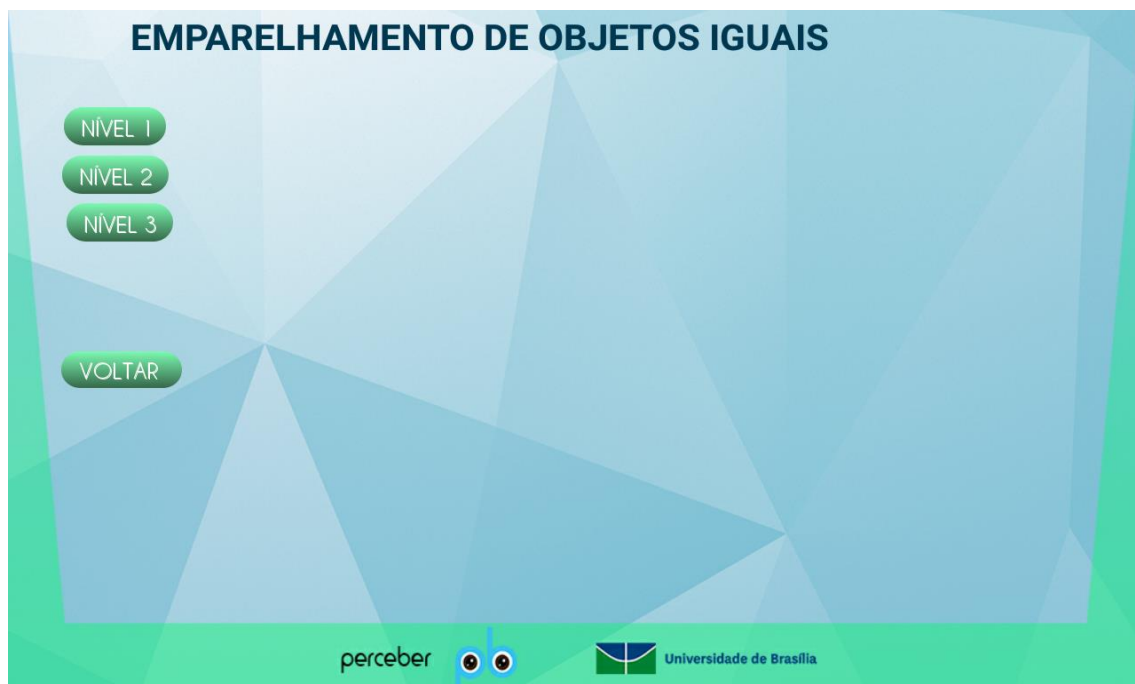
O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar.



**Figura 12 - Tela 12 - Identificação de Objetos (Nível 5).**

Fonte: Software Perceber.

Voltando ao Menu Iniciar, é possível selecionar atividades de Emparelhamento de Objetos Iguais, que é formada por três níveis de dificuldade, conforme ilustra a Tela 13 (Figura 13).



**Figura 13 - Tela 13 - Emparelhamento de Objetos Iguais.**

Fonte: Software Perceber.

Ao preferir o Nível 1 de Emparelhamento de Objetos Iguais, apresenta-se a atividade ilustrada na Tela 14 (Figura 14), onde aparecem o objeto que deve ser arrastado (no centro da tela) e duas bandejas, uma com outros objetos correspondentes, que no caso são colheres, e outra com um guardanapo. O comando na parte superior do visor diz “coloque igual com igual”, o professor deve ler o comando para o aluno. O estudante deve apenas arrastar o objeto central até a bandeja com os demais. A outra bandeja, com um guardanapo, funciona como distrator, ou seja, um fator para distrair o estudante que deve focar a atenção no comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos mudam de lugar e o comando é alterado. Nesta atividade, se o estudante colocar o objeto na bandeja errada, o objeto retornará ao ponto central inicial; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas o objeto e a bandeja correta aparecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando a dica para a execução correta do exercício.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para uma próxima atividade.



**Figura 14 - Tela 14 - Emparelhamento de Objetos Iguais (Nível 1).**

Fonte: Software Perceber.

Ao selecionar o Nível 2 de Emparelhamento de Objetos Iguais, aparecem o objeto que deve ser arrastado (no centro da tela) e duas bandejas, uma com outros objetos correspondentes, que no caso são garfos, e outra com outros objetos, conforme a Tela 15 (Figura 15). O comando na parte superior do visor diz “coloque igual com igual”, o professor deve ler o comando para o aluno. O estudante deve apenas arrastar o objeto central até a bandeja com os demais. A outra bandeja, com um guardanapo, funciona como distrator, ou seja, um fator para distrair o estudante que deve focar a atenção no comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos mudam de lugar e o comando é alterado. Nesta atividade, se o estudante colocar o objeto na bandeja errada, o objeto retornará ao ponto central inicial; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas o objeto e a bandeja correta aparecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando a dica para a execução correta do exercício.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para uma próxima atividade.



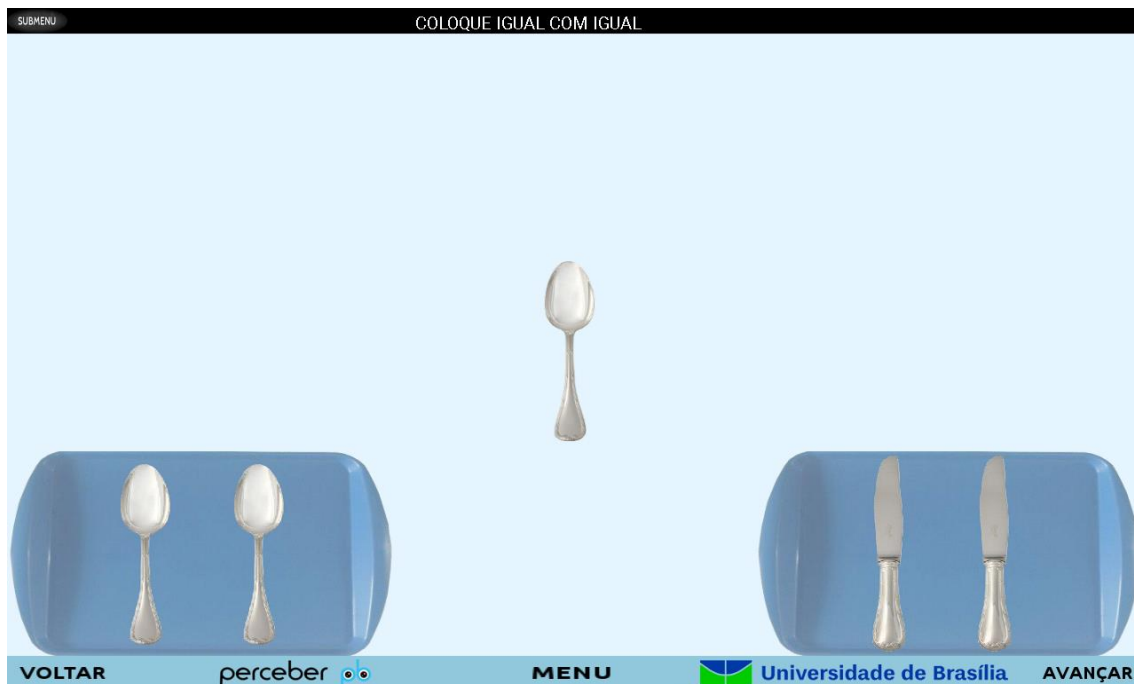
**Figura 15 - Tela 15 - Emparelhamento de Objetos Iguais (Nível 2).**

Fonte: Software Perceber.

Ao escolher o Nível 3 de Emparelhamento de Objetos Iguais, apresenta-se o exercício ilustrado na Tela 16 (Figura 16), onde aparecem o objeto que deve ser arrastado (no centro da tela) e duas bandejas, uma com outros objetos correspondentes, que no caso são colheres, e outra com outros talheres. O comando na parte superior do visor diz “coloque igual com igual”, o professor deve ler o comando para o aluno. O estudante deve apenas arrastar o objeto central até a bandeja com os demais. A outra bandeja, com um guardanapo, funciona como distrator, ou seja, um fator para distrair o estudante que deve focar a atenção no comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos mudam de lugar e o comando é alterado. Nesta atividade, se o estudante colocar o objeto na bandeja errada, o objeto retornará ao ponto central inicial; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas o objeto e a bandeja correta aparecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando a dica para a execução correta do exercício.

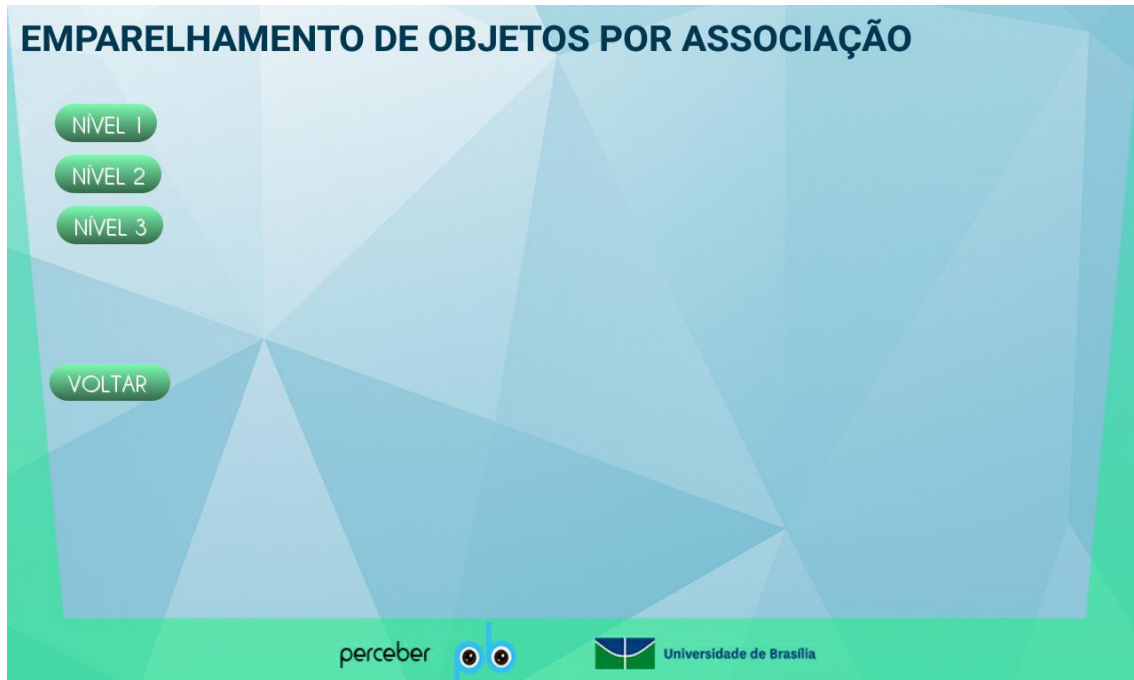
O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para uma próxima atividade.



**Figura 16 - Tela 16 - Emparelhamento de Objetos Iguais (Nível 3).**

Fonte: Software Perceber.

Por meio do Menu Iniciar, é possível acessar a opção de atividades de Emparelhamento de Objetos por Associação, que é composta por três níveis de dificuldades, conforme demonstra a Tela 17 (Figura 17).



**Figura 17 - Tela 17 - Emparelhamento de Objetos por Associação.**

Fonte: Software Perceber.

Ao optar pelo Nível 1 de Emparelhamento de Objetos por Associação, aparecem o objeto que deve ser emparelhado (no centro da tela, dinheiro), o objeto que corresponde à associação (carteira) e o objeto que não corresponde à associação (cadeado), conforme a Tela 18 (Figura 18). O comando na parte superior do visor pergunta “o que vai junto?”, ou seja, questiona qual é a relação direta, e o professor deve ler o comando para o aluno.

O estudante deve arrastar o objeto central até o outro correspondente à associação. Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos são alterados e mudam de lugar. Nesta atividade, se o estudante arrastar o objeto central até o objeto não correspondente ou errado, o objeto retornará ao ponto central inicial; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas os objetos corretos permanecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando uma dica para facilitar o acerto.



O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 18 - Tela 18 - Emparelhamento de Objetos Por Associação (Nível 1).**

Fonte: Software Perceber.

Ao optar pelo Nível 2 de Emparelhamento de Objetos por Associação, aparecem o objeto que deve ser emparelhado (no centro da tela, meia), o objeto que corresponde à associação (tênis) e outros dois objetos que não correspondem à associação (carteira e prato), assim como demonstrado na Tela 19 (Figura 19). O comando na parte superior do visor pergunta “o que vai junto?” e o professor deve ler o comando para o aluno.

O estudante deve arrastar o objeto central até o outro correspondente à associação. Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos são alterados e mudam de lugar. Nesta atividade, se o estudante arrastar o objeto central até o objeto não correspondente ou errado, o objeto retornará ao ponto central inicial; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas os objetos corretos permanecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando uma dica para facilitar o acerto.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que deseja trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 19 - Tela 19 - Emparelhamento de Objetos Por Associação (Nível 2).**

Fonte: Software Perceber.

Ao preferir o Nível 3 de Emparelhamento de Objetos por Associação, aparecem o objeto que deve ser emparelhado (no centro da tela, pasta de dente), o objeto que corresponde à associação (escova de dente) e outros três objetos que não correspondem à associação (boné, estojo e cadeado), conforme a Tela 20 (Figura 20). O comando na parte superior do visor pergunta “o que vai junto?” e o professor deve ler o comando para o aluno.

O estudante deve arrastar o objeto central até o outro correspondente à associação. Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos são alterados e mudam de lugar. Nesta atividade, se o estudante arrastar o objeto central até o objeto não correspondente ou errado, o objeto retornará ao ponto central inicial; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas os objetos corretos permanecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando uma dica para facilitar o acerto.

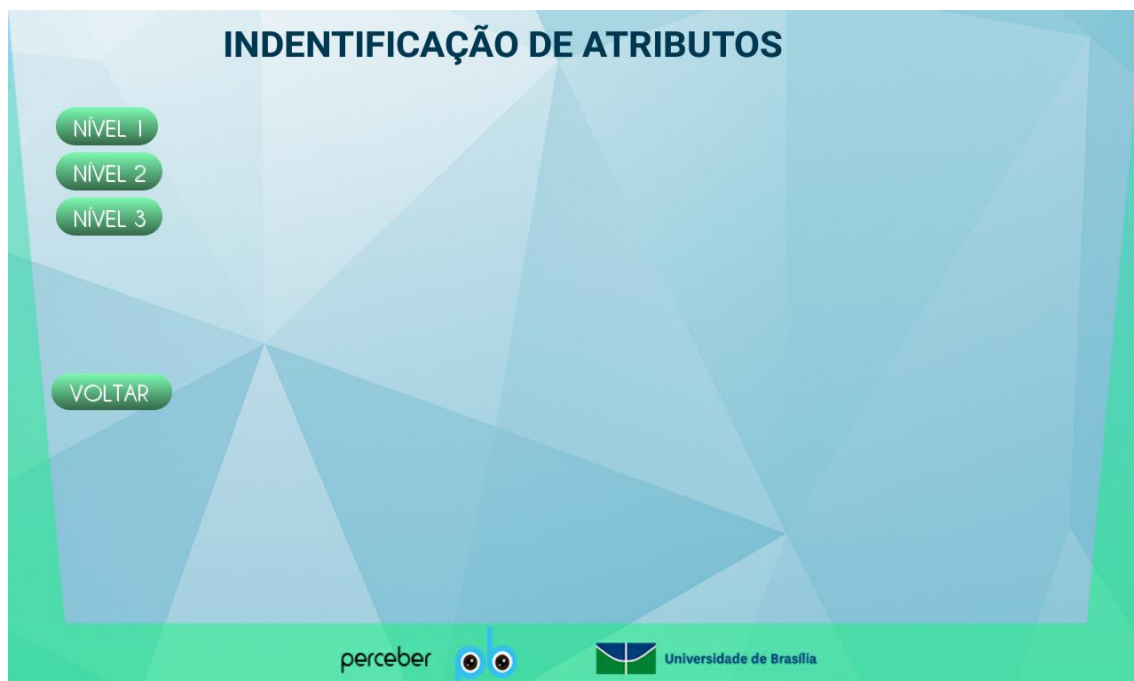
O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que deseja trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 20 - Tela 20 - Emparelhamento de Objetos Por Associação (Nível 3).**

Fonte: Software Perceber.

Em retorno ao Menu Iniciar, pode-se escolher atividades de Identificação de Atributos (grande e pequeno), as quais são compostas por três níveis de dificuldade, conforme ilustra a Tela 21 (Figura 21).



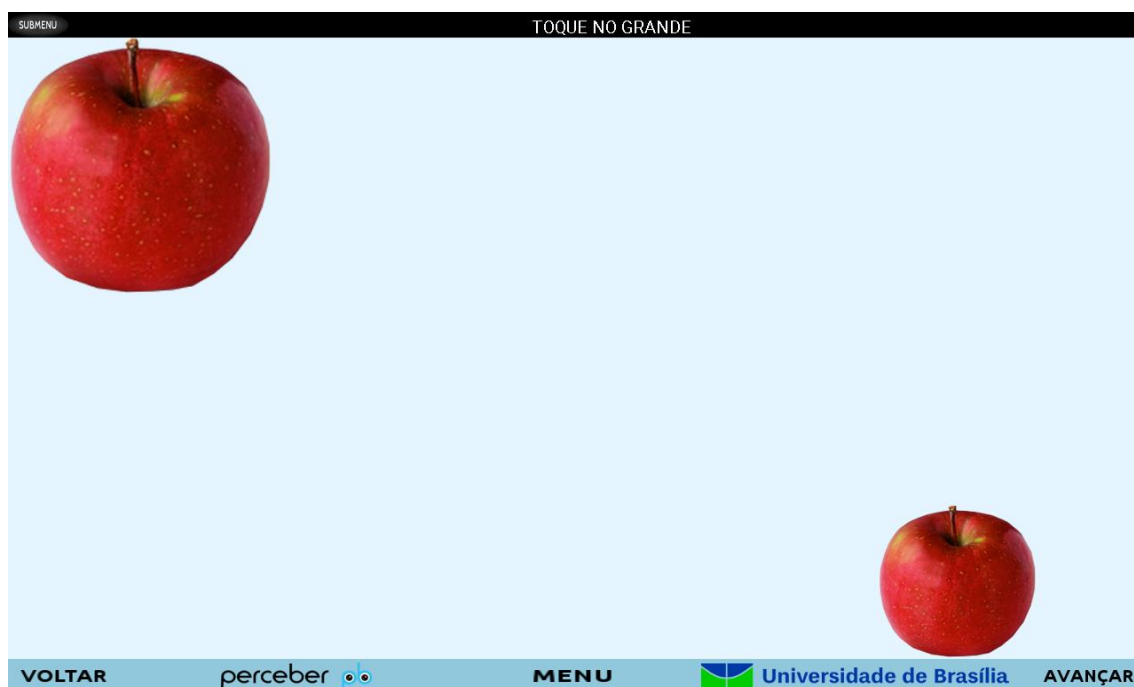
**Figura 21 - Tela 21 - Identificação de Atributos.**

Fonte: Software Perceber.

Ao optar pelo Nível 1 de Identificação de Atributos, aparecem dois objetos iguais de tamanhos diferentes e o estudante deve selecionar o grande, de acordo com o ilustrado na Tela 22 (Figura 22). O comando na parte superior do visor informa “toque no grande” e o professor deve ler o comando para o aluno.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos são alterados e mudam de lugar. Nesta atividade, se o estudante tocar no objeto pequeno (errado), nada acontece. No entanto, caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas o objeto grande permanecerá na tela, ressaltado com uma borda azul, para indicar o certo.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 22 - Tela 22 - Identificação de Atributo Grande (Nível 1).**

Fonte: Software Perceber.

Ao clicar no Nível 2 de Identificação de Atributos, aparecem dois objetos iguais de tamanhos diferentes e o estudante deve selecionar o pequeno, conforme apresentado

na Tela 23 (Figura 23). O comando na parte superior do visor informa “toque no pequeno” e o professor deve ler o comando para o aluno.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os objetos são alterados e mudam de lugar. Nesta atividade, se o estudante tocar no objeto grande (errado), nada acontece. No entanto, caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas o objeto pequeno permanecerá na tela, ressaltado com uma borda azul, para indicar o certo.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que deseja trabalhar, ou passar para outra atividade.

No Nível 3, a atividade é a mesma, mas variam de comando entre selecionar o objeto grande ou o pequeno quando o professor clica em Voltar ou Avançar.



**Figura 23 - Tela 23 - Identificação de Atributo Pequeno (Nível 2).**

Fonte: Software Perceber

Por meio do Menu Iniciar, é possível acessar as atividades de Seriação, que é constituída por cinco níveis de dificuldades, conforme demonstra a Tela 24 (Figura 24).



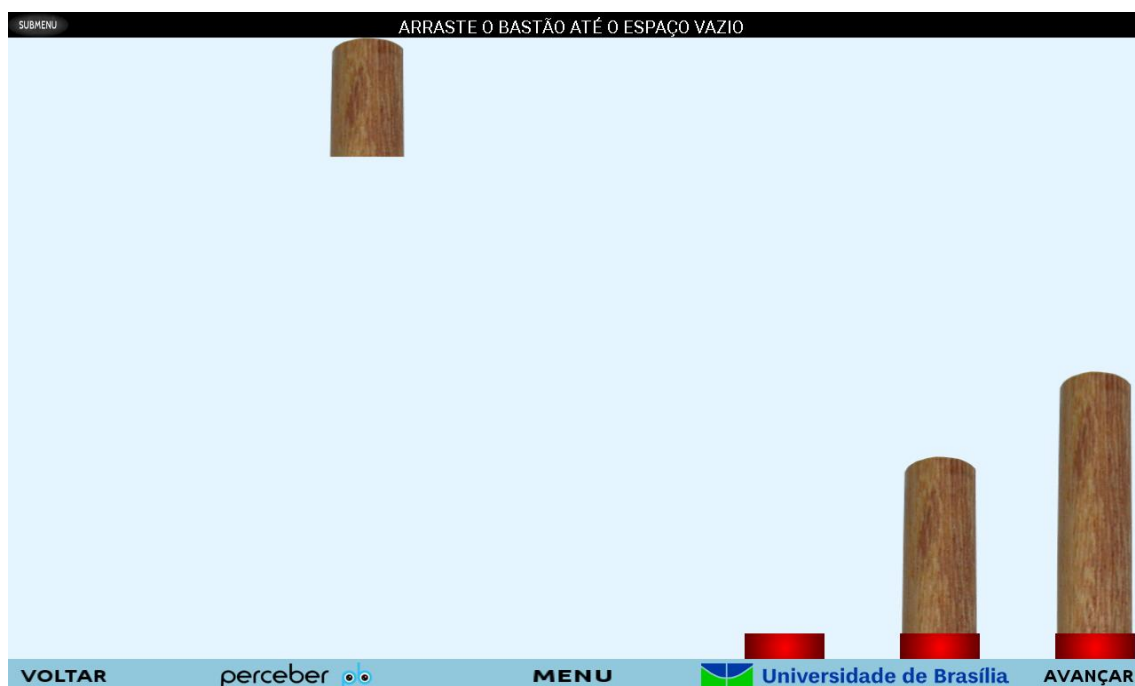
**Figura 24 - Tela 24 - Seriação.**

Fonte: Software Perceber

Ao escolher o Nível 1 de Seriação, apresenta-se a atividade ilustrada na Tela 25 (Figura 25), onde aparecem dois bastões já encaixados e um suspenso, para que o estudante arraste-o até a primeira base vermelha (espaço vazio). O comando na parte superior do visor informa “arraste o bastão até o espaço vazio” e o professor deve ler o comando para o aluno.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os bastões mudam de posição. Nesta atividade, se o estudante arrastar o bastão para um lugar inadequado, nada acontece. O professor deverá orientar acerca da ação a ser realizada pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



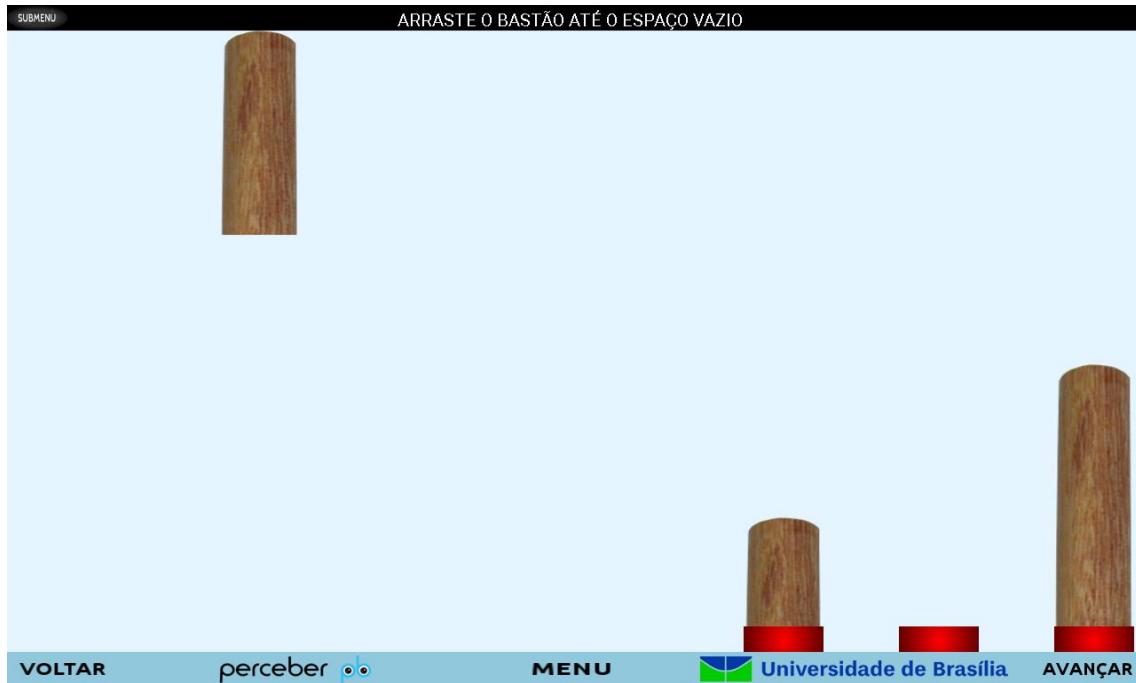
**Figura 25 - Tela 25 - Seriação (Nível 1).**

Fonte: Software Perceber

Ao selecionar o Nível 2 de Seriação, aparecem dois bastões já encaixados e um suspenso, para que o estudante arraste-o até a segunda base vermelha (espaço vazio), conforme a Tela 26 (Figura 26).

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os bastões mudam de posição. Nesta atividade, se o estudante arrastar o bastão para um lugar inadequado, nada acontece. O professor deverá orientar acerca da ação a ser realizada pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 26 - Tela 26 - Seriação (Nível 2).**

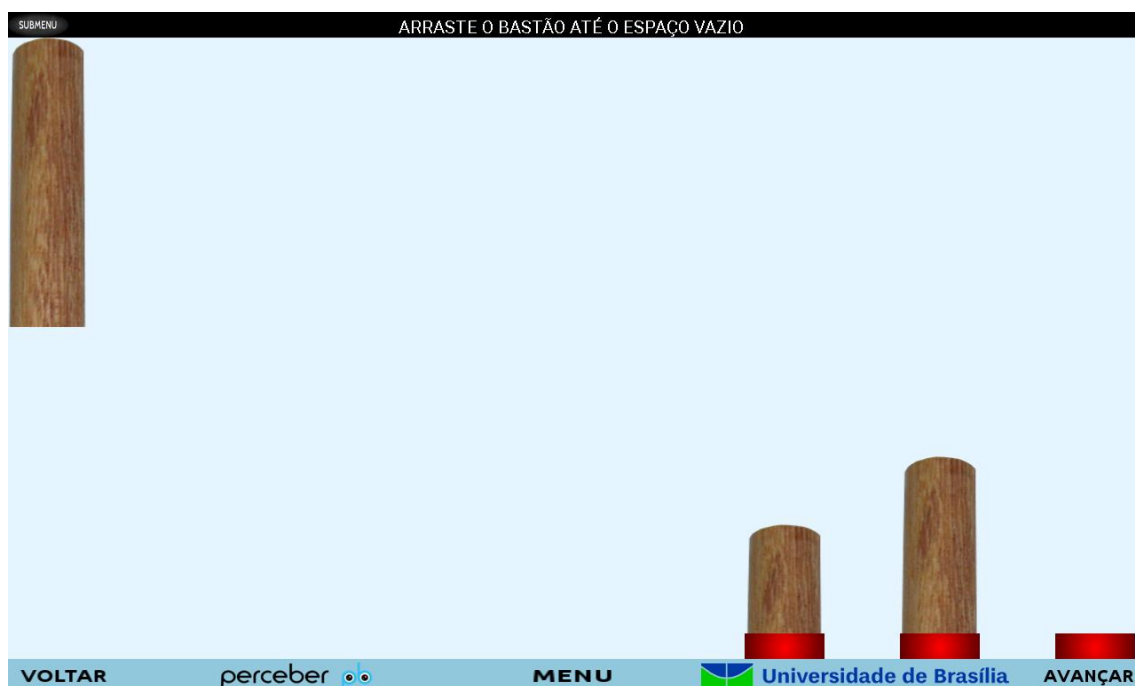
Fonte: Software Perceber

Ao escolher o Nível 3 de Seriação, apresenta-se o exercício ilustrado na Tela 27 (Figura 27), onde aparecem dois bastões já encaixados e um suspenso, para que o estudante arraste-o até a terceira base vermelha (espaço vazio).

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os bastões mudam de posição. Nesta atividade, se o estudante arrastar o bastão para um lugar inadequado, nada acontece. O professor deverá orientar acerca da ação a ser realizada pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.





**Figura 27 - Tela 27 - Seriação (Nível 3).**

Fonte: Software Perceber

Ao optar pelo Nível 4 de Seriação, aparecem dois bastões suspensos, de tamanhos diferentes, e um já encaixado, conforme a Tela 28 (Figura 28). O estudante deve encaixar os dois bastões suspensos, do menor para o maior, na primeira e na segunda bases vermelhas.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os bastões mudam de posição. Nesta atividade, se o estudante arrastar o bastão para um lugar inadequado, nada acontece. O professor deverá orientar acerca da ação a ser realizada pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 28 - Tela 28 - Seriação (Nível 4).**

Fonte: Software Perceber

Ao clicar no Nível 5 de Seriação, aparecem três bastões suspensos, de tamanhos diferentes, e três bases vermelhas vazias, assim como demonstrado na Tela 29 (Figura 29). O estudante deve encaixar os três bastões em ordem crescente, ou seja, do menor para o maior, nas três bases vermelhas.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, os bastões mudam de posição. Nesta atividade, se o estudante arrastar o bastão para um lugar inadequado, nada acontece. O professor deverá orientar acerca da ação a ser realizada pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 29 - Tela 29 - Seriação (Nível 5).**

Fonte: Software Perceber

Voltando ao Menu Iniciar, é possível selecionar atividades de Leitura Global, que é formada por três níveis de dificuldade, conforme ilustra a Tela 30 (Figura 30).



**Figura 30 - Tela 30 - Leitura Global.**

Fonte: Software Perceber

Ao optar pelo o Nível 1 de Leitura Global, apresenta-se a atividade ilustrada na Tela 31 (Figura 31), onde o estudante deve arrastar o cartão com a palavra correspondente até o espaço vazio, pareando as palavras. O outro cartão, com um retângulo verde, funciona como distrator, ou seja, um fator para distrair o estudante que deve focar a atenção no comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam as imagens e palavras e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar o cartão incorretamente, ele retorna ao início; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas o cartão com a palavra e o espaço vazio aparecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando a dica para a execução correta do exercício.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 31 - Tela 31 - Leitura Global (Nível 1).**

Fonte: Software Perceber

Ao selecionar o Nível 2 de Leitura Global, o estudante deve arrastar o cartão com a palavra correspondente até o espaço vazio, pareando as palavras. Há um segundo cartão com outra palavra não correspondente à imagem, conforme a Tela 32 (Figura 32).

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam as imagens e palavras e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar o cartão incorretamente, ele retorna ao início; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas o cartão com a palavra correspondente e o espaço vazio aparecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando a dica para a execução correta do exercício.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



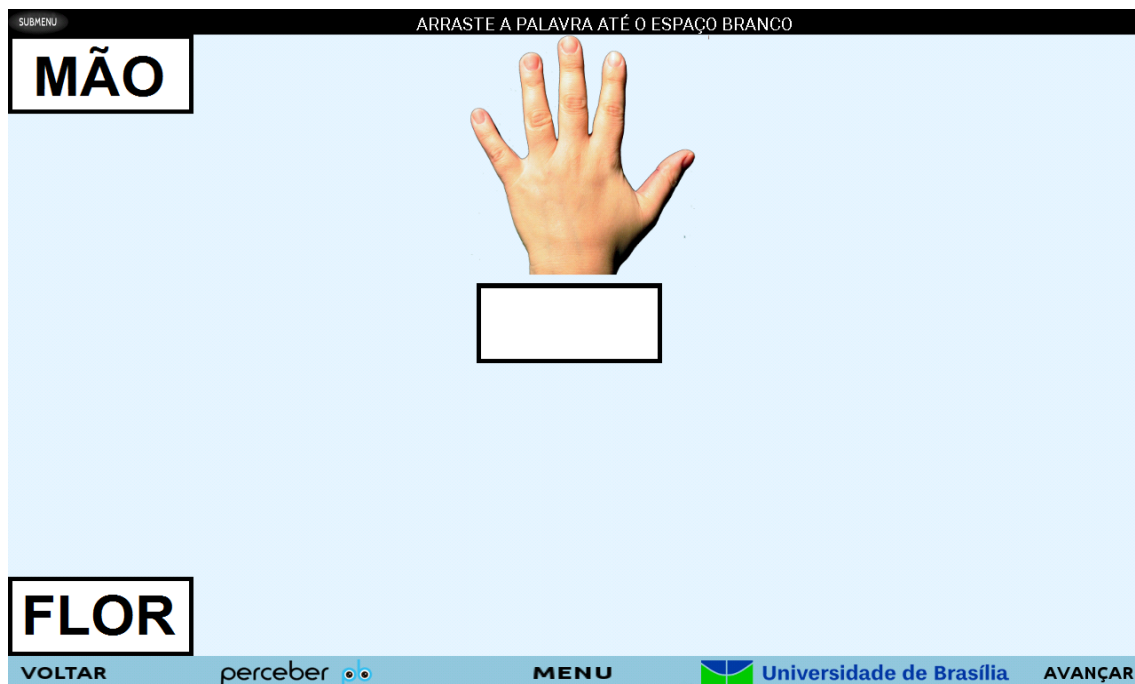
**Figura 32 - Tela 32 - Leitura Global (Nível 2).**

Fonte: Software Perceber

Ao eleger o Nível 3 de Leitura Global, apresenta-se o exercício ilustrado na Tela 33 (Figura 33), onde aparecem uma imagem com um espaço vazio e duas palavras. O estudante deve arrastar o cartão com a palavra correspondente à imagem até o espaço vazio. Dessa vez, a palavra modelo pareável não aparece.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam a imagem, as palavras e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar o cartão incorreto, ele retorna ao início; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, apenas o cartão com a palavra correspondente e o espaço vazio aparecerão na tela, ressaltados com uma borda azul, dando a dica para a execução adequada do exercício.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 33 - Tela 33 - Leitura Global (Nível 3).**

Fonte: Software Perceber

Em retorno ao Menu Iniciar, pode-se escolher a lição de Aplicabilidade Social, a qual é dividida por temas e níveis: talheres (níveis 1, 2 e 3); calçados e sapateira (níveis 1 e 2); e, dentro da categoria de alimentos, arroz e feijão (níveis 1, 2 e 3); e doce e salgado (níveis 1 e 2), conforme ilustra a Tela 34 (Figura 34).



**Figura 34 - Tela 34 - Aplicabilidade Social.**

Fonte: Software Perceber

Na atividade de Aplicabilidade Social sobre talheres, Nível 1, ilustrada na Tela 35 (Figura 35), apresenta-se uma bandeja central com a sombra de um talher e três opções de talheres semelhantes. O comando na parte superior do visor diz “coloque a colher na bandeja”, indicando que o estudante deve arrastar um dos talheres até a sombra na bandeja. O comando deverá ser lido pelo professor.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam os talheres e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar o talher para um local inadequado, o objeto retorna ao ponto de origem; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, o talher aparecerá na bandeja, ressaltado com uma borda azul, assim como é destacado um dos talheres, servindo como dica para que o estudante arraste o objeto realçado até a bandeja.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 35 - Tela 35 - Aplicabilidade Social (Nível 1, bandeja).**

Fonte: Software Perceber

No exercício de Aplicabilidade Social sobre talheres, Nível 2, apresenta-se uma bandeja central com a sombra de três objetos diferentes utilizados na alimentação. Na lateral da imagem, há três objetos correspondentes às sombras, conforme demonstrado na Tela 36 (Figura 36). O comando na parte superior do visor diz “coloque os objetos na bandeja”, indicando que o estudante deve arrastar cada um dos objetos até a sua sombra correspondente na bandeja. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam os objetos e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar um objeto para um local inadequado, ele retorna ao ponto de origem. O professor deverá orientar acerca da ação a ser realizada pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.





**Figura 36 - Tela 36 - Aplicabilidade Social (Nível 2, bandeja).**

Fonte: Software Perceber

O Nível 3 da atividade de Aplicabilidade Social sobre talheres é dividido em dois momentos. No primeiro, o estudante deve escolher uma das três bandejas apresentadas, assim como ilustra a Tela 37 (Figura 37). No segundo momento, demonstrado na Tela 38 (Figura 38), a bandeja selecionada aparece no centro da tela, com a sombra de seis objetos diferentes utilizados na alimentação. Na lateral da imagem, há seis objetos correspondentes às sombras. O comando na parte superior do visor diz “coloque os objetos na bandeja”, indicando que o estudante deve arrastar cada um dos objetos até a sua sombra correspondente na bandeja. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam os objetos e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar um objeto para um local inadequado, ele retorna ao ponto de origem. O professor deverá orientar acerca das ações a serem realizadas pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 37- Tela 37 - Aplicabilidade Social (Nível 3, bandeja).**

Fonte: Software Perceber



**Figura 38 - Tela 38 - Colocação dos objetos nos lugares corretos de acordo com as sombras.**

Fonte: Software Perceber

Na atividade de Aplicabilidade Social sobre calçados e sapateira, Nível 1, ilustrada na Tela 39 (Figura 39), apresenta-se, de um lado, um calçado e, do outro, uma

sapateira com a sombra do objeto acompanhada de um cartão com a palavra correspondente. O comando na parte superior do visor diz “vamos guardar o chinelo na sapateira”, indicando que o estudante deve arrastar o chinelo até a sombra na sapateira. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam os calçados e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar o calçado para um local inadequado, o calçado retorna ao ponto de origem; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, o calçado e a sombra ficarão ressaltados com uma borda azul, dando a dica do local correto.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 39 - Tela 39 - Aplicabilidade Social (Nível 1).**

Fonte: Software Perceber

O Nível 2 da atividade de Aplicabilidade Social sobre calçados e sapateira é igual ao primeiro, no entanto há dois pares de calçados, assim como ilustra a Tela 40 (Figura 40). O comando na parte superior do visor é pluralizado, “vamos guardar os calçados na

sapateira”, indicando que o estudante deve arrastar cada um dos objetos até a sua sombra correspondente na sapateira. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam os calçados e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar o calçado para um local inadequado, o objeto retorna ao ponto de origem; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, o calçado e a sombra ficarão ressaltados com uma borda azul, dando a dica do local correto.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 40 - Tela 40 - Aplicabilidade Social (Nível 2).**

Fonte: Software Perceber

No exercício de Aplicabilidade Social sobre alimentação, tema Arroz e Feijão, Nível 1, demonstrada na Tela 41 (Figura 41), apresenta-se uma bandeja central com um prato e uma panela de arroz ou feijão com uma colher. O comando na parte superior do visor diz “toque na colher e arraste para o prato”, indicando que o estudante deve servir

o arroz ou feijão, arrastando a colher da panela até o prato. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, alternam-se arroz e feijão e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar a colher para um local inadequado, o objeto retorna ao ponto de origem; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, a colher e o prato ficarão ressaltados com uma borda azul, dando a dica do que deve ser feito na atividade.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 41 - Tela 41 - Aplicabilidade Social (Nível 1, arroz e feijão).**

Fonte: Software Perceber

Na tarefa de Aplicabilidade Social sobre alimentação, tema Arroz e Feijão, Nível 2, apresenta-se uma bandeja central com um prato e duas panelas, uma de arroz e outra de feijão, ambas acompanhadas de colher para servir, conforme demonstrado na Tela 42 (Figura 42). O comando na parte superior do visor diz “toque na colher e arraste para o

prato”, indicando que o estudante deve servir o arroz e o feijão, arrastando as duas colheres até o prato na bandeja, uma por vez. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, alternam-se arroz e feijão e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar a colher para um local inadequado, o objeto retorna ao ponto de origem; caso o estudante erre o comando pela terceira vez, a colher e o prato ficarão ressaltados com uma borda azul, dando a dica do que deve ser feito na atividade.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 42 - Tela 42 - Aplicabilidade Social (Nível 2, arroz e feijão).**

Fonte: Software Perceber

O Nível 3 da lição de Aplicabilidade Social sobre alimentação, tema Arroz e Feijão, apresenta-se uma bandeja central com um prato e duas panelas, uma de arroz e outra de feijão, ambas acompanhadas de colher para servir. No entanto, diferentemente do Nível 2, neste é acrescido um objeto distrator, que não tem a ver com o contexto alimentar, assim como mostra a Tela 43 (Figura 43). O comando na parte superior do

visor diz “toque na colher e arraste para o prato”, indicando que o estudante deve arrastar cada um dos objetos até a sua sombra correspondente na bandeja, ignorando a bola. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, alternam-se arroz e feijão e a posição em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar a colher para um local inadequado, o objeto retorna ao ponto de origem. Caso o estudante erre o comando pela terceira vez, primeiro, a panela de arroz e o prato ficarão ressaltados com uma borda azul, dando a dica para o estudante arrastar a colher do arroz para o prato; em seguida, a panela do feijão e o prato ficarão ressaltados com uma borda azul, dando a dica para o estudante arrastar a colher do feijão para o prato e completar a lição.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 43 - Tela 43 - Aplicabilidade Social (Nível 3, arroz e feijão).**

Fonte: Software Perceber

Na atividade de Aplicabilidade Social sobre sobre alimentação, Nível 1, tema doce ilustrado na Tela 44 (Figura 44) e tema salgado demonstrado na Tela 45 (Figura 45),

apresenta-se uma bandeja central vazia e três alimentos (doces ou salgados, a depender do tema escolhido) nas laterais da imagem. O comando na parte superior do visor sugere que o estudante coloque os doces ou os salgados na bandeja. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam as imagens de doces e salgados e as posições em que aparecem. Nesta atividade, se o estudante arrastar o alimento para outro local inadequado, o objeto retorna ao ponto de origem. O professor deverá orientar acerca da ação a ser realizada pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 44 - Tela 44 - Aplicabilidade Social (Nível 1, doce).**

Fonte: Software Perceber





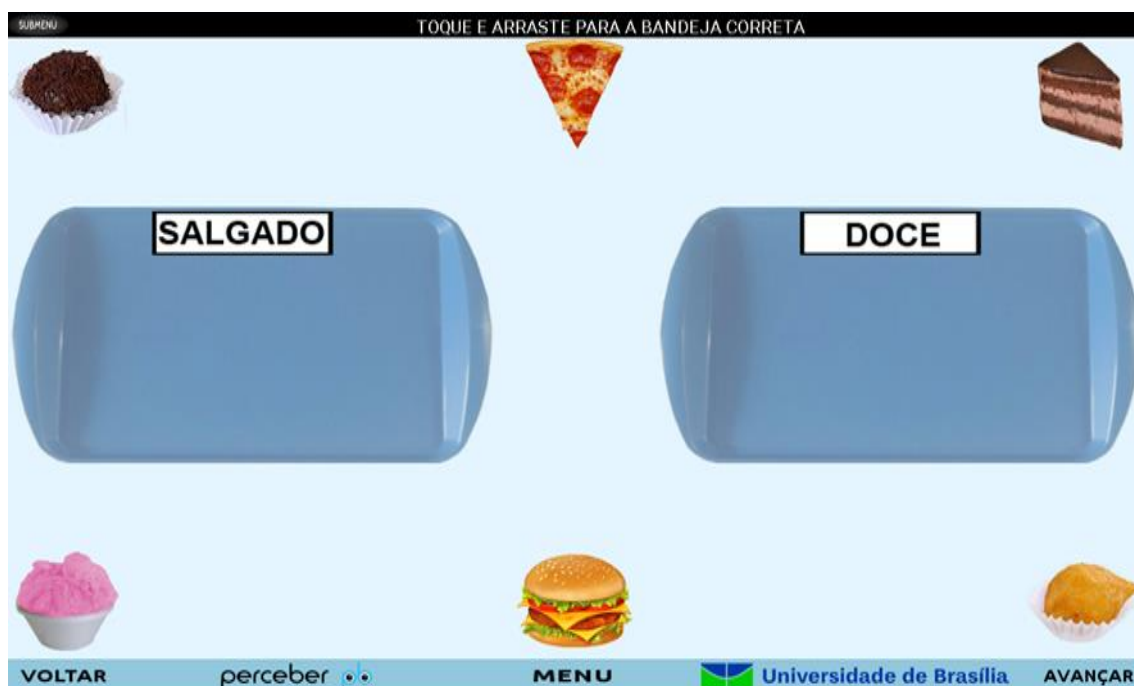
**Figura 45 - Tela 45 - Aplicabilidade Social (Nível 1, salgado).**

Fonte: Software Perceber

O Nível 2 da lição de Aplicabilidade Social sobre alimentação, tema doce e salgado, apresentam-se duas bandejas, uma com o cartão “salgado” e outra com o “doce”, além de seis alimentos (doces e salgados) nas laterais da imagem, assim como ilustra a Tela 46 (Figura 46). O comando na parte superior do visor diz “toque e arraste para a bandeja correta”, indicando que o estudante deve arrastar os alimentos salgados para a bandeja de salgado, e os alimentos doces para a bandeja de doce. O professor deverá ler o comando.

Se o professor tiver selecionado um vídeo motivacional, este aparecerá imediatamente após o acerto. Ao clicar em Voltar ou Avançar, mudam as imagens de doces e salgados e as posições em que aparecem, assim como as bandejas podem trocar de lugar. Nesta atividade, se o estudante arrastar o alimento para um local inadequado, o objeto retorna ao ponto de origem. O professor deverá orientar acerca da ação a ser realizada pelo estudante até que ele acerte.

O professor pode clicar em Menu para escolher a lição e o nível que desejar trabalhar, ou passar para outra atividade.



**Figura 46 - Tela 46 - Aplicabilidade Social (Nível 2, doce e salgado).**

Fonte: Software Perceber

Essas são as lições e suas respectivas Telas do Software Perceber.

Nesta etapa do trabalho, referente à revisão da literatura, realizou-se uma síntese dos temas considerados mais relevantes para a avaliação da usabilidade do Software Perceber para autistas: autismo, softwares educativos, avaliação da usabilidade dos softwares educativos e os softwares do Projeto Participar para Autistas, ressaltando-se o Software Perceber, que é foco desta investigação.

No Capítulo III, apresenta-se o desenho da investigação: a caracterização da pesquisa, os métodos e procedimentos, o tratamento e a análise dos dados.

## **CAPÍTULO III – DESENHO DA INVESTIGAÇÃO**

### **3.1 Caracterização da pesquisa**

Neste terceiro capítulo são descritos a caracterização, os métodos da pesquisa, o tipo de desenho da pesquisa, os procedimentos e o percurso metodológico realizado para o levantamento dos dados, tanto da abordagem quantitativa a partir das respostas do questionário, quanto da abordagem qualitativa, a partir das respostas das entrevistas semiestruturada.

Para Vilelas (2017):

A palavra Metodologia vem do grego; *meta*, que significa para além de; *odos*, caminho; *logos*, discurso ou estudo. Consiste em estudar e avaliar os vários caminhos disponíveis e as suas utilizações. Corresponde a um conjunto de procedimentos que contribuem para a obtenção do conhecimento. Metodologia define-se como o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade (Vilelas, 2017, p.21).

#### **3.1.1 Métodos da pesquisa**

Tendo em vista que, nesta investigação, o problema de partida é a avaliação da usabilidade, tendo como base suas seis subcaracterísticas descritas na norma SQuARE ISO/IEC 25010:2011, da Teoria das Funções Executivas e das lições do Software Perceber, mostra-se pertinente demonstrar a escolha do percurso metodológico que melhor se enquadrar para a obtenção dos dados quantitativos e qualitativos colhidos, além da comprovação da hipótese levantada no início do trabalho.

Em seguida, proceder-se-á à caracterização da pesquisa conforme as principais tipologias, definidas por Marconi e Lakatos (2003), Silva e Menezes (2001), Gil (2008),

e Prodanov e Freitas (2013), que permitem a classificação quanto a finalidade, objetivos, abordagem, técnica de coleta de dados, método, procedimentos e amostragem.

#### **a) Finalidade**

Quanto à finalidade, esta pesquisa é considerada básica aplicada, segundo o conceito definido por Marconi e Lakatos (2003), pois teve como ponto de partida a investigação em pesquisas básicas realizadas anteriormente sobre os mesmos temas estudados, entretanto, no final da pesquisa foram gerados novos conhecimentos e um questionário, com base na Teoria das Funções Executivas e as seis subcaracterísticas da usabilidade expressas na norma ISO/IEC 25010:2011.

Esta tese pode ser tida como de natureza básica aplicada, pois a partir dos seus resultados é possível produzir outros conhecimentos, igualmente úteis para a melhoria da prática pedagógica, como a ampliação dos conteúdos acadêmicos do Software Perceber, por exemplo (Prodanov e Freitas, 2013).

#### **b) Objetivos**

Quanto aos objetivos, Silva e Menezes (2001) indicam que a pesquisa pode ser explicativa, descritiva ou exploratória.

A explicativa pretende verificar os motivos que favorecem a ocorrência de fenômenos e tenta explicar os fatos. Nas ciências sociais, geralmente, requer o uso do método observacional.

A pesquisa descritiva, segundo os autores “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento” (Silva e Menezes, 2001, p.21).

Assim, esta pesquisa pode ser considerada descritiva, visto que tem como objetivo descrever as relações entre as variáveis da usabilidade relacionadas à norma ISO/IEC 25010:2011, além das funções executivas e dos conteúdos acadêmicos trabalhados no

Software Perceber, por meio da aplicação de questionário e do procedimento de levantamento para conhecer a opinião dos professores entrevistados.

A pesquisa exploratória, segundo esses mesmos autores:

[...] visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas (Silva e Menezes, 2001, p. 21).

À vista disto, esta pesquisa também pode ser classificada como exploratória, uma vez que levantou-se a hipótese de que é possível avaliar a usabilidade do Software Perceber, envolvendo pesquisas bibliográficas, questionários e entrevistas com os professores que utilizam o referido software com seus estudantes autistas.

Deste modo, em referência aos objetivos, esta pesquisa pode ser categorizada como descritiva e exploratória.

### **c) Abordagem**

Em relação à abordagem do problema, a pesquisa pode ser quantitativa e/ou qualitativa. A primeira abordagem, quantitativa, consoante Prodanov e Freitas (2013):

[...] considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.) (Prodanov & Freitas, 2013, p.69).

Nesta pesquisa, a dimensão quantitativa deriva do fato de que os dados obtidos no questionário permitiram análises descritiva e inferencial para a compreensão e a discussão dos resultados.

Já a segunda abordagem, qualitativa, é definida por Silva e Menezes (2001) como:

[...] a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o

pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente (Silva e Menezes, 2001, p. 20).

Esta investigação também pode ser considerada qualitativa, pois a pesquisadora exerceu um papel ativo quanto à coleta dos dados e à sua interpretação subjetiva por meio da análise de conteúdo. O instrumento utilizado para a coleta dos dados qualitativos foi a entrevista.

De acordo com essas definições, pode-se considerar que esta pesquisa, quanto à abordagem do problema, tem duas dimensões, uma quantitativa e outra qualitativa.

#### **d) Técnica de coleta de dados**

No tocante às técnicas de coleta de dados, estas podem assumir diversas estratégias, embora as mais comuns sejam a observação, o questionário e a entrevista, segundo Gil (2008).

A observação consiste em o pesquisador ir *in loco*, assistir a ocorrência dos fenômenos e, depois, descrevê-los com a maior riqueza de detalhes, a fim de analisá-los posteriormente e produzir um relatório final (Gil, 2008).

O questionário é um recurso elaborado previamente pelo pesquisador com perguntas fechadas, alternativas pré-definidas e objetivas, onde os respondentes costumam apenas marcar as alternativas, mas podem conter algumas perguntas abertas, com um espaço definido para o informante justificar a resposta.

Para Gil (2008), “os questionários, na maioria das vezes, são propostos por escrito aos respondentes. Costumam, nesse caso, ser designados como questionários auto-aplicados” (Gil, 2008, p.121).

Nesta pesquisa, o questionário foi elaborado com perguntas fechadas – relacionando as subcaracterísticas da usabilidade (ISO/ IEC 25010: 2011), algumas características das funções executivas e as lições do Software Perceber –, com explicações

iniciais para os respondentes sobre cada item, além de apresentar a Escala Likert com a hierarquia da pontuação de 1 a 5.

Outra técnica de coleta de dados é a entrevista, que exige um contato mais direto entre o pesquisador e o entrevistado.

A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados mais utilizada no âmbito das ciências sociais [...] praticamente todos os profissionais que tratam de problemas humanos valem-se dessa técnica, não apenas para coleta de dados, mas também com objetivos voltados para diagnóstico e orientação. Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam [...] (Gil, 2008, p.109).

Ainda segundo Gil (2008), as entrevistas podem ser classificadas em: informal, focalizada, estruturada, por pautas ou semiestruturada.

A informal é usualmente uma simples conversação, para visualização geral do problema a ser pesquisado.

A focalizada, embora também possa ser tida como uma conversação, costuma ter um tema bem definido – quando o entrevistado desvia do assunto, o entrevistador deve retomar o tema principal.

A entrevista estruturada, por sua vez, contém uma redação fixa de perguntas e é aplicada igualmente em todos os entrevistados, sendo vedadas perguntas complementares.

A entrevista por pautas também pode ser denominada como semiestruturada, pois apresenta uma estrutura, mas também permite ao entrevistado falar livremente, justificar sua resposta, dar exemplos e explicar, além disso o entrevistador pode acrescentar perguntas adicionais para a complementação das respostas, se achar necessário.

Deste modo, pode-se dizer que a entrevista por pautas, ou semiestruturada, foi a escolhida para a coleta dos dados qualitativos desta pesquisa, uma vez que, a princípio, haviam três questões estruturadas que permitiam aos professores inquiridos responderem

livremente, mas a pesquisadora pôde complementá-las com outras perguntas quando percebeu a necessidade de uma maior explicação.

Nesta pesquisa, foram utilizadas duas técnicas de coleta de dados: o questionário para obtenção os dados quantitativos, e a entrevista para os dados qualitativos. São técnicas complementares entre si e que permitiram uma análise mais completa dos dados levantados.

#### **e) Método**

Quanto aos métodos de pesquisa, serão abordados os considerados principais: dedutivo, indutivo, dialético e hipotético-dedutivo.

O método dedutivo parte do geral para o particular, Prodanov e Freitas (2013) sustentam que “[...] a partir de princípios, leis ou teorias consideradas verdadeiras e indiscutíveis, prediz a ocorrência de casos particulares com base na lógica” (Prodanov & Freitas, 2013, p.27).

Já o indutivo pode ser compreendido como oposto do dedutivo, no sentido de que parte do particular para o geral, permitindo a generalização (Prodanov & Freitas, 2013).

O método dialético consiste em um conceito antigo utilizado por Platão, tido como a “arte do diálogo”. Esse método requer a apresentação de uma tese, o confronto dela com uma antítese, para então chegar a uma síntese, comprovando o caráter relacional e modificável da ciência.

O método hipotético-dedutivo segue um procedimento específico: inicia-se com uma pergunta de partida, depois passa à formulação de uma hipótese, então há um processo de inferência dedutiva e a etapa em que o pesquisador aplica instrumentos para levantar dados. Posteriormente, sucede à análise dos dados recolhidos, a fim de responder ao problema de pesquisa, confirmando ou refutando a hipótese levantada. Na perspectiva de Gil (2008):



[...] quando os conhecimentos disponíveis sobre determinado assunto são insuficientes para a explicação de um fenômeno, surge o problema. Para tentar explicar as dificuldades expressas no problema, são formuladas conjecturas ou hipóteses. Das hipóteses formuladas, deduzem-se consequências que deverão ser testadas ou falseadas (Gil, 2008, p. 12).

Com base nesta explicação, pode-se dizer que o método do presente estudo é o hipotético-dedutivo, pois não foram encontrados conhecimentos prévios disponíveis acerca da avaliação da usabilidade do Software Perceber. Em virtude disso, essa pesquisa tornou-se relevante para a investigação do tema.

Sendo assim, o seguinte problema de pesquisa foi levantado:

Tendo como base a característica da usabilidade, tal como é apresentada no Modelo de Qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, designadamente nas suas seis subcaracterísticas, e na Teoria das Funções Executivas, *é possível avaliar o Software Perceber do Projeto Participar na dimensão da usabilidade?*

A partir desta pergunta inicial, formulou-se a seguinte hipótese, confirmada ao final desta investigação: a presença de evidência que possibilite a avaliação da usabilidade do Software Percaber para autistas, usando como método de construção do modelo de análise a norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 e a Teoria das Funções Executivas, que serviu de embasamento teórico no desenvolvimento da ferramenta.

Dessa forma, tem-se que o método desta investigação é o hipotético-dedutivo.

## **f) Procedimentos**

Quanto aos procedimentos da pesquisa, para além da formulação do problema e do levantamento da hipótese, mostra-se necessária a análise da relação entre as variáveis encontradas e o referencial teórico acerca dos temas estudados para a interpretação dos dados coletados.

Existem inúmeros procedimentos para a realização de pesquisas. Nesta tese, são apresentados os mais utilizados nas investigações. De acordo com Gil (2008):

O elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados. Assim, podem ser definidos dois grandes grupos de delineamentos: aqueles que se valem das chamadas fontes de "papel" e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas. No primeiro grupo estão a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. No segundo estão a pesquisa experimental, a pesquisa *ex-post-facto*, o levantamento, o estudo de campo e o estudo de caso (Gil, 2008, p. 50).

Diante do exposto acima, no primeiro grupo de procedimentos adotados para a coleta de dados estão as pesquisas bibliográfica e documental. A primeira, segundo Gil (2008), é desenvolvida a partir de recursos existentes, ou seja, de material elaborado por diversos autores sobre um determinado tema, principalmente livros e artigos científicos. A segunda é semelhante, entretanto, é composta por materiais considerados de fonte primária, que não receberam tratamento analítico, como documentos oficiais, reportagens, cartas, contratos, legislações, fotografias e gravações, por exemplo, além de fontes secundárias, que foram analisadas anteriormente, como relatórios, tabelas, quadros e gráficos.

Portanto, a presente pesquisa é considerada bibliográfica quanto ao procedimento, pois no referencial teórico são explorados vários autores de livros, artigos científicos, dissertações e teses, a fim não só de embasar teoricamente o trabalho como também de estabelecer relações entre as referências, análises de dados e conclusões.

No segundo grande grupo de delineamento com relação ao procedimento, conforme destacado por Gil (2008), estão as pesquisas: experimental, *ex-post-facto*, levantamento, estudo de campo e estudo de caso.

A pesquisa experimental consiste em definir o objeto de estudo, eleger as variáveis que podem influenciá-lo, bem como determinar as formas de controle e os efeitos que as variáveis produzem sobre o objeto.

A *ex-post-facto*, por sua vez, resume-se a uma pesquisa em que os fatos investigados já ocorreram, então o pesquisador os examina após o acontecimento.

Segundo Gil (2008), o levantamento de campo, também chamado de *survey*, “se caracteriza pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo de pessoas acerca do

problema estudado para em seguida, mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes” (Gil, 2008, p.55).

No estudo de campo, o pesquisador deve aprofundar as questões propostas. Ele é considerado mais flexível do que o levantamento, pois pode ocorrer ainda que seus objetivos sejam reformulados ao longo do processo de pesquisa, ou seja, não necessita de objetivos previamente formulados (Gil, 2008).

Estudo de caso, segundo Gil (2008), consiste em um estudo profundo de um ou poucos objetos, com o intuito de conhecer mais detalhadamente este objeto.

Após esta apresentação, conclui-se que este estudo é bibliográfico e se trata também de um levantamento de campo, ou *survey*, visto que a pesquisadora realizou o levantamento dos dados por amostragem, utilizando como técnicas de recolha de dados o questionário e a entrevista, aplicados diretamente aos professores que utilizaram o Software Perceber com seus estudantes autistas. O levantamento por amostragem é bem conceituado, de acordo com Gil (2008).

#### **g) Amostragem**

A amostragem utilizada nesta pesquisa foi a não probabilística, tanto por conveniência quanto por acessibilidade. Como critérios de seleção, os participantes devem ser professores, utilizar o Software Perceber com seus estudantes autistas e aceitarem participar voluntariamente da pesquisa. Segundo Gil (2008), “o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que estes possam, de alguma forma, representar o universo” (Gil, 2008, p.94).

A partir do exposto, formulou-se o Quadro 4 para ilustrar o resumo da metodologia utilizada nesta pesquisa, de acordo com as classificações apresentadas.

<b>Finalidade (natureza)</b>	Pesquisa básica aplicada
<b>Objetivos</b>	Descritiva e exploratória
<b>Abordagem</b>	Quantitativa e qualitativa
<b>Técnicas de coleta de dados</b>	Questionário e entrevista por pautas ou semiestruturada
<b>Método</b>	Hipotético-dedutivo
<b>Procedimentos</b>	Bibliográfico e levantamento de campo ou <i>survey</i>
<b>Amostragem</b>	Não probabilística por conveniência e acessibilidade

#### **Quadro 4 - Resumo da metodologia desta pesquisa.**

Fonte: elaborado pela pesquisadora, com base em Marconi e Lakatos (2003), Silva e Menezes (2001), Gil (2008), e Prodanov e Freitas (2013).

Na sequência, discorre-se sobre os percursos metodológicos para a realização desta pesquisa.

### **3.1.2 Tipo de desenho da pesquisa**

Nesta parte, é apresentada a metodologia utilizada em cada etapa da pesquisa de campo, a qual foi realizada com base em uma investigação empírica, cuja recolha de dados se deu partindo de fontes diretas, ou seja, com respostas dadas pelos professores que utilizavam o Software Perceber com seus estudantes autistas.

O intuito do estudo é verificar se este software atende aos princípios da Teoria da Função Executiva, associados ao autismo e às subcaracterísticas da usabilidade definidas na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, além de averiguar se há compatibilidade entre as lições propostas e os objetivos pedagógicos dos professores, e de contrapor as dificuldades e as contribuições trazidas pela utilização do Software.

A investigação empírica, de acordo com Sarmento (2013, p.10), inicia-se com a coleta dos dados, a qual pode se dar com base em observações, entrevistas ou questionários, como é o caso dessa pesquisa. A partir desse recolhimento de informações, é possível analisar e interpretar esses dados com fundamento na pesquisa bibliográfica.

No caso dessa pesquisa, a fundamentação teórica é uma díade da Teoria das Funções Executivas, que estuda o autismo, e da característica da usabilidade, estabelecida na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011.

Este estudo analisou quantitativamente os resultados obtidos a partir do questionário, aplicado em 109 professores que participaram de uma palestra de capacitação sobre os princípios da Teoria das Funções Executivas associada ao autismo e às seis subcaracterísticas da característica de usabilidade expressa na norma ISO/IEC 25010:2011, quais sejam: adequação às necessidades; aprendizagem; operabilidade; proteção contra erros do usuário; estética da interface; e acessibilidade.

Também analisou qualitativamente três perguntas formuladas em uma entrevista semiestruturada com respostas abertas. A entrevista foi realizada pela pesquisadora com 29 professores que responderam ao questionário, a fim de recolher informações sobre o alcance dos objetivos pedagógicos, a superação das dificuldades e as contribuições que o Software Perceber trouxe para a sua prática.

Deste modo, é possível sintetizar que os instrumentos de coleta de dados utilizados nesta pesquisa foram o questionário e a entrevista.

Como fundamentação para a elaboração do questionário, foi realizada uma revisão da literatura acerca da Teoria das Funções Executivas que estuda o autismo, a usabilidade e suas seis subcaracterísticas expressas na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 e os conteúdos das lições do Software Perceber.

Para a elaboração da entrevista, o foco das perguntas foi a compatibilidade do uso do Software Perceber com os objetivos pedagógicos, além das dificuldades encontradas e das contribuições trazidas pela ferramenta.

Para a completa compreensão do processo de investigação, é pertinente discorrer sobre o processo metodológico escolhido para se alcançar os objetivos previamente estabelecidos.

## **3.2 Percurso metodológico**

### **3.2.1 Procedimentos**

Para a execução da investigação foram adotadas e seguidas diversas etapas que serão apresentadas a seguir:

Antes da utilização dos questionários foi realizado um pré-teste com aplicação dos mesmos, individualmente, pela pesquisadora, em quinze professores que atendiam estudantes autistas e utilizavam o Software Perceber, com o objetivo de se verificar possíveis falhas de redação nas perguntas e/ou de compreensão das mesmas.

Foi observado que o inquérito estava claro para a compreensão, entretanto, os professores não tinham conhecimentos prévios acerca da norma ISO/ IEC 25010, sendo assim, foi necessário um encontro presencial com esses professores, a fim de se explicar sobre a norma, a característica de usabilidade e suas subcaracterísticas.

Após os ajustes nos questionários, para facilitar a compreensão e o processo de preenchimento e incluir uma palestra aos professores com o objetivo de explicar a funcionalidade do Software Educacional Perceber, a Teoria das Funções Executivas, as lições trabalhadas neste software, a característica da usabilidade e suas seis subcaracterísticas expressas na ISO 25010, procedeu-se ao encaminhamento do Projeto de Pesquisa à Plataforma Brasil, que é um sistema eletrônico criado pelo governo brasileiro, a fim de autorizar as pesquisas que envolvem seres humanos nos Comitês de Ética de todo o Brasil.

Depois do parecer favorável da Plataforma Brasil (Anexo A) para a realização da pesquisa de campo, a pesquisadora apresentou este parecer à Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa que emitiu um comunicado, via correio eletrônico, não vendo a necessidade de nova submissão.

A pesquisadora entrou em contato, via e-mail, com a Diretora de Educação Inclusiva da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal para que esta autorizasse a realização da pesquisa nas Regionais de Ensino.

A Secretaria de Estado de Educação é a instituição responsável por coordenar a educação no Distrito Federal.

O Distrito Federal é uma das 27 unidades federativas do Brasil. Situado na Região Centro-Oeste, é a menor unidade federativa brasileira e a única que não tem municípios em seu território. Nele está localizada a capital federal do Brasil, Brasília.

As regionais de ensino são estruturas que atuam diretamente no dia a dia das escolas e organizam toda a rede de educação pública do Distrito Federal e coordenam as atividades educacionais.

Foi pedido pela diretora de Educação Inclusiva uma solicitação, por escrito, do professor doutor, orientador desta tese, para a realização da pesquisa, o que foi prontamente enviado e autorizado (Anexos B e C).

Essa diretora enviou aos coordenadores de cada Regional de Ensino um e-mail solicitando o empenho na participação da pesquisa.

Das catorze Regionais de Ensino, seis aceitaram receber a pesquisadora para apresentar aos professores de estudantes autistas a proposta para utilizarem o Software Perceber com seus estudantes e, também, nesta apresentação, a pesquisadora explicou sobre os fundamentos da Teoria das Funções Executivas que estuda o autismo, apresentou e explicou as seis subcaracterísticas da usabilidade que constam da norma ISO 25010, visto que os professores não tinham conhecimento da norma técnica como constatado no pré-teste.

No final desta palestra, a pesquisadora marcou nova data para assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) pelos professores que concordassem participar da pesquisa, bem como o autopreenchimento e a entrega dos questionários.

Na data de retorno, marcada por cada Regional de Ensino, a pesquisadora compareceu para recolhimento das assinaturas dos termos de consentimento e entrega dos

questionários que foram auto respondidos, pelos professores que concordaram participar da pesquisa, sem influência da pesquisadora.

A pesquisadora salientou o caráter voluntário da participação, o anonimato das respostas e a garantia de proteção dos dados, enfatizando a importância de respostas sinceras e verdadeiras para que o Software Perceber fosse de fato avaliado de acordo com a Teoria das Funções Executivas que embasou a produção do software e as seis subcaracterísticas da usabilidade, segundo a norma técnica.

No total foram recebidos cento e dez questionários, entretanto, um dos professores não havia respondido todos os itens e, ainda, respondeu duplamente duas questões. Desta forma, este questionário foi excluído. Foram considerados válidos cento e nove questionários.

Os critérios para serem considerados válidos foram: ser professor, utilizar o Software Perceber com estudante autista, concordar em participar da pesquisa voluntariamente e responder todas as perguntas fechadas do questionário.

Sendo assim, a pesquisadora compareceu duas vezes em cada Regional de Ensino, totalizando doze visitas.

Depois do recolhimento dos dados procedeu-se à digitação e tratamento, elaboração de quadros e tabelas para posterior análise dos dados que serão detalhados posteriormente.

Após a análise dos dados quantitativos percebeu-se a necessidade de coleta de dados complementares visto que os resultados foram muito próximos entre si e para comprovar os resultados decidiu-se utilizar a falseabilidade como forma de confirmar ou refutar os dados obtidos com a resposta direta às entrevistas realizadas pela pesquisadora que entrou em contato com os cento e nove respondentes dos questionários por meio telefônico ou correio eletrônico, seis meses depois da aplicação do questionário.

Trinta e seis professores não responderam, quinze não foram encontrados (os telefones não atendiam, mudaram o número, os e-mails retornaram), treze professores



não concordaram em participar da nova fase da pesquisa, dezesseis não trabalhavam mais com os estudantes autistas da primeira fase, vinte e nove professores aceitaram participar e responderam à entrevista aplicada pela pesquisadora por contato telefônico ou videoconferência, via Plataforma Zoom.

As entrevistas foram agendadas de acordo com a disponibilidade dos professores.

As respostas foram gravadas, posteriormente transcritas e analisadas por meio da metodologia da análise de conteúdo (Bardin, 1988).

### **3.2.2 Participantes**

A técnica de amostragem utilizada nesta pesquisa foi a não probabilística, por conveniência e acessibilidade, composta por cento e nove professores que atendiam estudantes autistas, utilizavam o Software Perceber, concordaram em participar da pesquisa e responderam ao questionário e vinte e nove professores que responderam à entrevista semiestruturada.

O modelo de amostragem por conveniência foi adotado por ser uma técnica não probabilística e não aleatória utilizada para elaborar amostras conforme a facilidade de acesso, tendo em vista que os professores que se disponibilizaram a participar desta pesquisa o fizeram de maneira voluntária e por estarem próximos geograficamente da pesquisadora.

Havia uma grande população a ser investigada, contudo, por meio da aplicação do pré-teste, foi possível verificar a necessidade de se explicar aos professores usuários do Software Perceber, a Teoria das Funções Executivas e da usabilidade descrita na ISO/IEC 25010 e suas seis subcaracterísticas, visto que estas não eram conhecidas no universo educacional.

Além disso, por intermédio do pré-teste, foi possível se verificar as dificuldades dos professores participantes em associar as três variáveis: Teoria das Funções Executivas, subcaracterísticas da usabilidade e as lições do Software Perceber.

Por esse motivo, todos os professores que atendiam estudantes autistas foram convidados, por meio de Regionais de Ensino, que coordenam as escolas em regiões determinadas no Distrito Federal (Brasil), a participarem de uma palestra com a pesquisadora, cujo objetivo foi apresentar os aspectos da Teoria das Funções Executivas, as seis subcaracterísticas da usabilidade e o Software Perceber.

Seis Regionais de Ensino convidaram os professores que atendiam estudantes autistas.

Duzentos e setenta e quatro professores participaram das seis palestras realizadas, uma em cada Regional de Ensino. Todos os professores trabalhavam com estudantes autistas, contudo, nem todos utilizavam o Software Perceber, mas participaram da palestra.

Em um segundo encontro marcado, em média 53 dias depois da palestra, os professores foram convidados para retorno em cada uma das seis Regionais de Ensino para aplicação do questionário. Desta vez, participaram apenas os professores que trabalhavam com estudantes autistas e que utilizavam o Software Perceber.

Os critérios para seleção da amostra foram: ser professor de estudantes autistas, utilizar o Software Perceber com esses estudantes e voluntariamente aceitarem participar da pesquisa preenchendo e assinando o Termo Livre e Esclarecido (Apêndice A).

Apesar deste tipo de amostragem apresentar o inconveniente de não demonstrar com exatidão a representatividade da população, foi fundamental contar com os respondentes que realmente concordaram em participar voluntariamente da pesquisa.

Este estudo foi considerado um estágio inicial de pesquisa, a fim de se obter dados em um período de tempo mais curto e sem investimento financeiro.

Desta forma, a amostra foi estabelecida por conveniência e acessibilidade, tendo em conta a aceitabilidade e disponibilidade dos professores em participar da pesquisa respondendo ao questionário e à entrevista.

Foram considerados somente os questionários entregues totalmente preenchidos e com o consentimento informado assinado. Foram consideradas as entrevistas dos vinte e nove professores aceitaram participar.

Seguem os detalhes dos procedimentos de aplicação do questionário:

### **3.2.3 Questionário**

Para Marconi e Lakatos (1990), questionário é: “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador” (Marconi e Lakatos, 1990, p.88).

Essas autoras citam algumas vantagens do questionário: economia de tempo, atinge maior número de pessoas, abrange área geográfica ampla, garantia do anonimato, tempo maior para responder, escolha de horários adequados para responder. Apresentam algumas desvantagens, tais como: o retorno dos questionários respondidos é pequeno (em torno de 25% dos enviados), questões mal compreendidas podem gerar respostas erradas.

Para a elaboração do questionário, Marconi e Lakatos (1990) sugerem que este deverá conter de 20 a 30 perguntas para não fadigar os respondentes e estimular suas respostas. Por isso, as perguntas precisam estar relacionadas estritamente aos objetivos da pesquisa.

Em usabilidade o questionário é considerado técnica indireta, pois não avalia os usuários (estudantes e professores) em ação, ou seja, utilizando o software educativo, e sim investiga as opiniões dos professores acerca da usabilidade por seus estudantes.

Deste modo, o questionário é uma técnica eficaz para apreender um número maior de informações dos profissionais que atuam diretamente realizando a intermediação entre os estudantes e os softwares educativos.

Foi necessário a realização de um pré-teste com uma pequena população escolhida (quinze professores), a fim de se evidenciar possíveis falhas como: “inconsistência ou

complexidade das questões, ambiguidade ou linguagem inacessível, perguntas supérfluas ou que causam embaraço ao informante, se as questões obedecem a determinada ordem ou são muito numerosas” (Marconi e Lakatos, 1990, p.90).

Como não havia este tipo de instrumento, foi elaborado um questionário, pela pesquisadora, que abrangesse três variáveis: a Teoria das Funções Executivas focada nas dificuldades para planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes diante de situações novas e falha em controlar ações e dar respostas adequadas; as habilidades trabalhadas no Software Perceber: identificação de objetos, emparelhamento de objetos iguais, emparelhamento de objetos por associação, identificação de atributos, seriação, leitura global e aplicabilidade social e a terceira variável, as seis subcaracterísticas de usabilidade expressas na ISO/ IEC 25010: 2011: adequação às necessidades, aprendizagem, operabilidades, proteção contra erros do usuário, estética da interface e acessibilidades (Apêndice B).

Em vista disso, as perguntas do questionário foram elaboradas com base nas subcategorias apresentadas na categoria da usabilidade do Modelo de Qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010: 2011 em conformidade com a Teoria das Funções Executivas associadas ao autismo que fundamentaram a elaboração do Software Perceber do Projeto Participar.

A Escala de Likert foi escolhida por ser uma das mais utilizadas em pesquisas de opinião, na qual os respondentes puderam emitir seu nível de satisfação em relação às variáveis apresentadas.

O questionário constou de título, breve apresentação da pesquisa garantindo aos participantes sigilo de sua identidade e agradecimento pela participação voluntária.

Em seguida apareceram as variáveis sociodemográficas: idade, sexo, escolaridade, quantos anos como professor e quantos anos trabalha com estudantes autistas.

Foram apresentadas as questões relacionadas à ISO (sigla para International Organization for Standardization, em Português: Organização Internacional para

Padronização) que estabelece um conjunto de seis critérios para avaliar a usabilidade de um produto.

Foram explicadas, pela pesquisadora aos professores, cada uma das seis subcaracterísticas da usabilidade: adequação às necessidades, aprendizagem, operabilidade, proteção contra erros, estética da interface e acessibilidade.

Consecutivamente, foi apresentada a Teoria das Funções Executivas que embasa a construção para concepção do Software Perceber associada ao autismo.

Sucessivamente foi explicitada a Escala de Likert numa escala de 1 a 5 de intensidade em que: 1 para NÃO, 2 para POUCO, 3 para MEDIANAMENTE, 4 para SIM e 5 para MUITO.

As Escalas de Likert, segundo Silva Júnior e Costa (2014) compreendem:

O modelo mais utilizado e debatido entre os pesquisadores e foi desenvolvido por Rensis Likert em 1932 para mensurar atitudes no contexto das ciências comportamentais. A escala de verificação de Likert consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância em 5 pontos... A grande vantagem da escala de Likert é sua facilidade de manuseio, pois é fácil a um pesquisado emitir um grau de concordância sobre uma afirmação qualquer (Silva Júnior e Costa, 2014, p.4).

Imediatamente iniciou-se a aplicação do inquérito com as questões relacionadas a cada um dos sete conteúdos trabalhados no Software Perceber associados a cada uma das subcaracterísticas de usabilidade. E por fim, mais um agradecimento.

O modelo do questionário encontra-se no Apêndice B.

Foram abordados os métodos estatísticos utilizados para coleta e tratamento dos dados, a fim de buscar a confiabilidade da escala de variáveis das subcaracterísticas da usabilidade descritas na norma ISO 25010 e análise de conteúdo das respostas dadas pelos professores nas entrevistas.

Esta pesquisa realizou análise descritiva das variáveis sociodemográficas e sete perguntas relacionadas a cada atividade trabalhada no Software Perceber, que nessa seção serão denominadas itens e de seis subcaracterísticas da usabilidade (ISO/ IEC 25010), doravante chamadas critérios e aspectos da Teoria das Funções Executivas que estuda o autismo, procurou verificar se existe correlações entre as variáveis sociodemográficas e as respostas a cada pergunta relacionada ao Software Perceber, a Teoria das Funções Executivas e às subcaterísticas da usabilidade expressas na ISO 25010, além de apresentar o valor de postos médios e variância que foram calculados para os itens de cada atividade realizada (sete itens) e para os critérios de usabilidade de forma agrupada (seis subcaracterísticas).

Também foi realizada a análise de correlações de Spearman para identificar se há correlação entre variáveis demográficas e demais variáveis de interesse, bem como o teste U de Mann-Whitney para comparar médias de resultados entre grupos distintos.

O Alfa de Cronbach foi utilizado para medir a confiabilidade e consistência interna das respostas ao questionário.

Para avaliar a adequabilidade do questionário foi utilizada a Análise Fatorial Exploratória complementada pela avaliação de alguns pressupostos como ausência de multicolinearidade seguida pela interpretação da Análise Fatorial Confirmatória.

A seguir esses itens serão detalhados.

### **3.2.4 Apresentação dos dados estatísticos**

Após o recebimento dos questionários respondidos, procedeu-se à digitação dos dados.

Deste modo, num primeiro momento, foi constituída a base de dados em formato eletrônico, onde toda a informação constante no questionário foi introduzida e organizada e, posteriormente, realizou-se ao tratamento estatístico das informações, mediante uma análise quantitativa das respostas obtidas.

A caracterização da amostra foi realizada com base em gráficos e tabelas das distribuições dos valores obtidos.

Após a confecção dos gráficos e tabelas procedeu-se ao tratamento estatístico da informação, mediante uma análise quantitativa das respostas obtidas.

Foram realizadas a análise descritiva dos itens sociodemográficos, às questões referentes a cada atividade realizada no Software Perceber e às subcaracterísticas da usabilidade da norma ISO 25010.

Além da análise descritiva, foram realizadas análises das correlações a fim de se verificar o grau de relacionamento entre as variáveis para se comprovar se uma interfere no resultado da outra.

E por fim análises inferenciais bivariadas de entre os itens sociodemográficos e as sete perguntas dos questionários bem como as seis subcaracterísticas de usabilidade da norma ISO 25010.

As respostas aos questionários foram utilizadas para a obtenção dos dados quantitativos.

### **3.2.5 Questionário para obtenção dos dados quantitativos**

Para obtenção dos dados quantitativos, foram aplicados questionários fechados, sem identificação dos respondentes. Informaram dados sociodemográficos: idade, sexo, escolaridade, tempo de profissão como professor e tempo de trabalho com estudantes autistas, em seguida respondidas sete questões fechadas, em formato de Escala de Likert, associadas a cada atividade realizada no Software Perceber, aspectos relacionados à Teoria da Função Executiva e as seis subcaracterísticas da usabilidade estabelecidas na ISO 25010.

O questionário constou de sete perguntas relacionadas aos aspectos da Teoria das Funções Executivas: Capacidade do estudante autista de planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes para dar respostas quanto a cada um dos sete conteúdos trabalhados no Software Perceber: identificação de objetos, emparelhamento de objetos iguais, emparelhamento de objetos por associação, identificação de atributos, seriação, leitura global e aplicabilidade social e os itens correspondentes às seis subcaracterísticas da usabilidade da ISO/ IEC 25010:2011: adequação às necessidades, aprendizagem, operabilidade, proteção contra erros do usuário, estética da interface e acessibilidade que foram marcadas de acordo com a Escala de Likert de cinco pontos: 1 para Não, 2 para Pouco, 3 para Medianamente, 4 para Sim e 5 para Muito.

### **3.2.6 Entrevista**

Para Marconi e Lakatos (2003) “ a entrevista tem como objetivo principal a obtenção de informações do entrevistado, sobre determinado assunto ou problema” (Marconi e Lakatos, 2003, p.196).

O tipo de entrevista selecionado para esta investigação foi a semiestruturada com três perguntas padronizadas, a fim de se analisar as respostas às mesmas perguntas, entretanto, a pesquisadora pode realizar perguntas complementares para obter respostas mais precisas, quando necessário.

As entrevistas foram efetuadas pela própria pesquisadora, nos dias e horários determinados pelos entrevistados, por meio virtual, devido ao distanciamento social estabelecido em virtude da pandemia mundial da doença COVID-19, causada pelo coronavírus.

Como os entrevistados já tinham respondido aos questionários anteriormente, as explicações acerca da pesquisa foram breves passando-se diretamente às entrevistas.

Foram realizadas por meio de contato telefônico (chamada de vídeo pelo WhatsApp) ou videoconferência, via Plataforma Zoom, gravadas e posteriormente transcritas.



Vinte e nove professores, que já tinham respondido aos questionários, aceitaram responder as entrevistas, portanto, esta é a amostra considerada para a análise dos dados qualitativos que serão descritos a seguir.

### 3.2.7 Entrevista para obtenção dos dados qualitativos

A entrevista foi o instrumento utilizado nesta investigação para a coleta dos dados qualitativos.

Após a transcrição procedeu-se a análise de conteúdo abordada por Bardin (1988) como sendo:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/ recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 1988, p.42).

Por intermédio das respostas foi possível fazer inferências e deduções lógicas, a fim de se verificar a opinião dos professores em relação aos pontos fortes e fracos, à utilização do Software Perceber com seus estudantes autistas e suas práticas pedagógicas, além de recolher sugestões para melhoria do mesmo, de acordo com a amostra analisada. O roteiro seguido para efetuar as entrevistas foi composto por questões explicitadas no Quadro 5, na seguinte ordem:

<b>Questão geradora:</b>	<b>Como é a relação do <i>Software</i> Participar na sua prática pedagógica com estudantes autistas?</b>
<b>Questão 1)</b>	Nas telas das lições, as imagens, os vídeos e os enunciados do <i>Software</i> Perceber foram compatíveis com seus objetivos pedagógicos? O que poderia melhorar?
<b>Objetivo da questão 1:</b>	Verificar se os professores entrevistados percebem a relação entre os aspectos do <i>Software</i> Perceber e seus objetivos pedagógicos e fornecer aos professores um espaço livre para concederem suas sugestões para melhoria do <i>software</i> .
<b>Questão 2)</b>	Quais foram as dificuldades que você encontrou para utilizar o <i>Software</i> Perceber com seus estudantes autistas?
<b>Objetivo da questão 2:</b>	Conhecer as dificuldades apontadas pelos professores entrevistados na utilização do <i>Software</i> Perceber com seus estudantes autistas.
<b>Questão 3)</b>	Qual a maior contribuição o <i>Software</i> Perceber trouxe para sua prática pedagógica?
<b>Objetivo da questão 3:</b>	Identificar os benefícios que a utilização do <i>Software</i> Perceber com seus estudantes autistas trouxe para as práticas pedagógicas dos professores entrevistados.

#### **Quadro 5 - Roteiro de Entrevista elaborado pela pesquisadora.**

Fonte: Adaptado de Leite (2017, pp. 544-545)

De acordo com Bardin (1988) as fases da análise de conteúdo se organiza em três polos cronológicos: pré-análise, exploração do material e tratamentos dos resultados e interpretações.

A primeira fase, ou pré-análise, “tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas num plano de análise” (Bardin, 1988, p.95).

No procedimento de pré-análise, inclui-se, ainda, a leitura “flutuante”, uma leitura rápida de todo o conteúdo advindo das respostas (Bardin, 1988).

Bardin (1988) apresenta quatro regras a serem seguidas na fase da pré-análise: exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência.

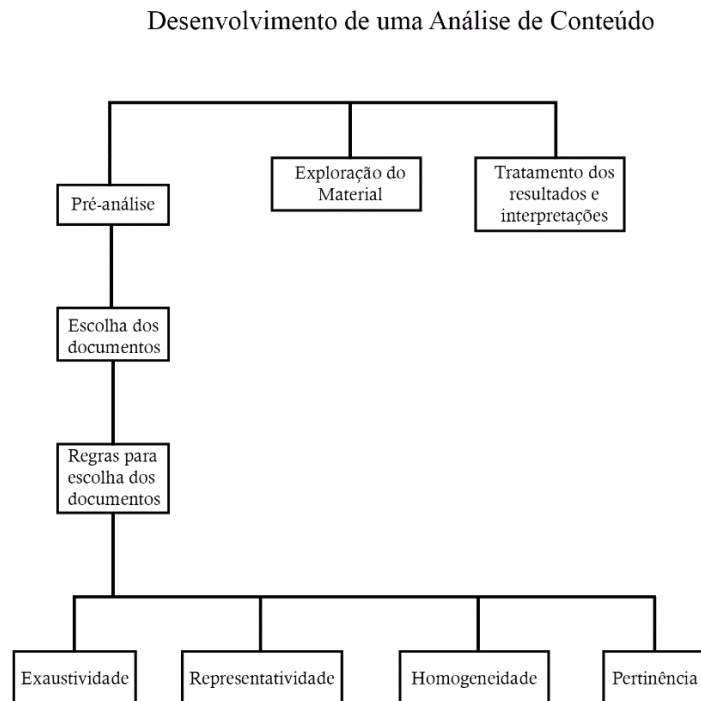
A primeira regra, da exaustividade, consiste em o pesquisador ler exaustivamente “as entrevistas de um inquérito” (Bardin, 1988, p.97), assim como ocorreu nesta pesquisa, para se apropriar dos elementos desse *corpus*, a fim de não deixar nenhum elemento importante de fora.

A segunda, regra da representatividade, também é abordada por Bardin (1988), sobre a qual sustenta que “a análise pode efectuar-se numa amostra desde que o material a isso se preste” (Bardin, 1988, p.97). É importante destacar que a amostra dessa investigação não representa a população, e sim retrata as opiniões dos professores entrevistados. Desta forma, a escolha da técnica de entrevista semiestruturada é apropriada para este fim.

A terceira regra, da homogeneidade, estipula que “devem obedecer a critérios precisos de escolha e não apresentar demasiada singularidade fora destes critérios de escolha” (Bardin, 1988, p. 98). Por esse motivo, as perguntas das entrevistas foram as mesmas para todos os professores entrevistados e estão, portanto, de acordo com essa regra.

A quarta, regra de pertinência, segundo a autora, “os documentos retidos devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise” (Bardin, 1988, p.98).

A Figura 47 apresenta um quadro resumo do desenvolvimento de uma análise de conteúdo realizada de acordo com Bardin (1988):



**Figura 47 - Resumo do desenvolvimento de análise de conteúdo.**

Fonte: Elaborado pela autora com base na Teoria de Análise de Conteúdo de Bardin (1988).

A exploração do material, o tratamento dos resultados e interpretações serão apresentados no próximo capítulo, após as análises dos dados realizadas a partir das abordagem quantitativa.

## **CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Neste capítulo são expostas as análises dos dados quantitativos e qualitativos, além das discussões dos resultados e da correlação entre as informações obtidas a partir das duas abordagens.

### **4.1 Apresentação e análise dos dados quantitativos**

A apresentação dos dados quantitativos é realizada na sequência, com a exposição da análise descritiva dos dados, análise inferencial e análise fatorial: exploratória e confirmatória.

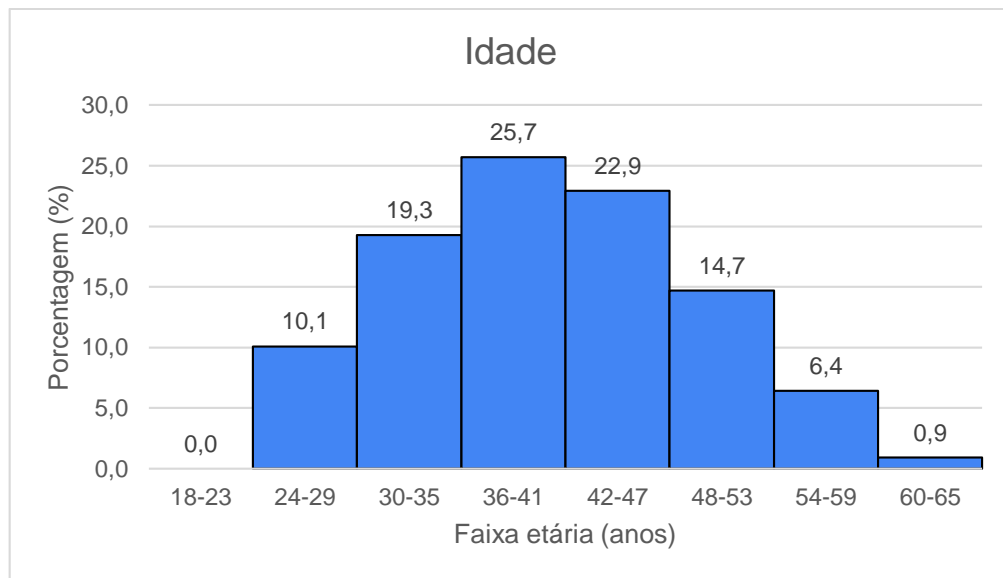
#### **4.1.1 Análise descritiva**

Nesta seção, far-se-á a análise descritiva das variáveis sociodemográficas (idade, sexo, escolaridade, anos de profissão e anos trabalhando com estudantes autistas), frequências absolutas, percentual e cálculo de medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (variância, desvio padrão e quartil) das variáveis encontradas no banco de dados, composto pelos dados colhidos no questionário. Tais informações foram úteis para caracterizar a amostra e compreender o perfil dos professores respondentes.

Sabe-se que esta caracterização não constitui o cerne da investigação, todavia não é displicente conhecer o perfil dos respondentes, já que eles constituem uma das componentes fundamentais da usabilidade do *software*.

As diversas variáveis foram apresentadas por meio de gráficos e tabelas, a fim de sumarizar e obter um melhor entendimento para a análise dos dados obtidos. O Gráfico 2 mostra a distribuição da idade dos entrevistados.

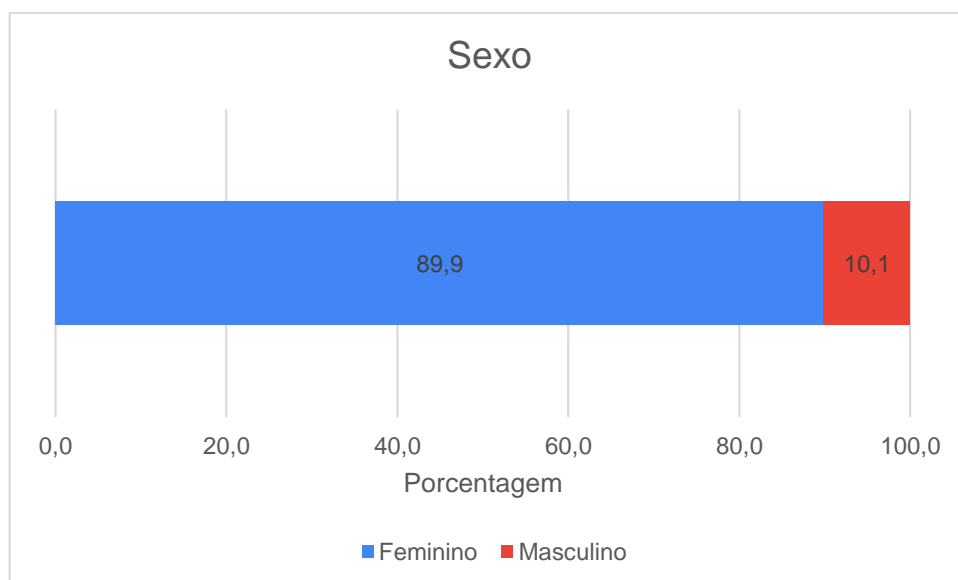
De acordo com o Gráfico 2, todos os entrevistados pertencem à faixa etária adulta, sendo que a idade mínima encontrada entre os respondentes foi de 24 anos e a máxima de 64 anos. Sublinha-se que o histograma apresenta um perfil muito próximo ao da distribuição normal, isto é, quando a curva se apresenta simétrica em torno do ponto médio.



**Gráfico 2 - Caracterização da amostra considerando a idade.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

No Gráfico 3, em que a amostra é ilustrada a partir do sexo informado, observa-se que a maioria absoluta se autodeclara ser do sexo feminino (89,9%), enquanto apenas 10,1% se dizem do sexo masculino.

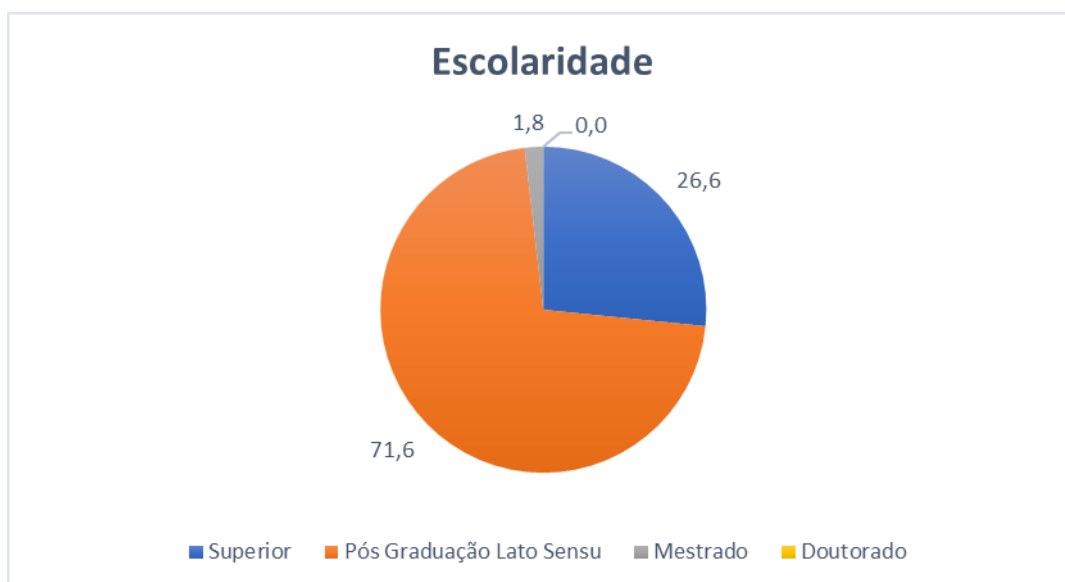


**Gráfico 3 - Caracterização da amostra considerando o sexo.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

No Gráfico 4, é possível perceber os dados referentes à escolaridade declarada pelos professores entrevistados. As respostas foram alocadas em quatro níveis de educação escolar: ensino superior, pós-graduação, mestrado e doutorado.

Dentre os participantes da pesquisa, a moda, ou seja, o valor que ocorre com maior frequência, é 71,6% que possui certificado de Pós-Graduação Lato Sensu; em seguida aparecem os que fizeram o Ensino Superior, com 26,6%; apenas dois respondentes (1,8%) declararam ter grau de Mestrado; e nenhum professor declarou ter grau de Doutorado.

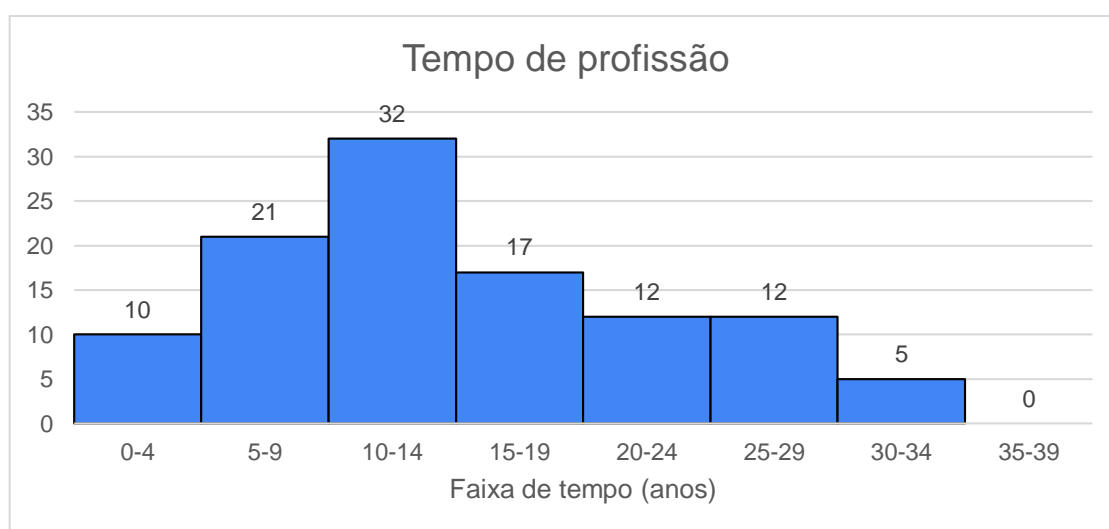


**Gráfico 4 - Caracterização da amostra considerando a escolaridade.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

A pesquisa buscou saber também a quantidade de anos de profissão declarada pelos professores entrevistados, descrita no Gráfico 5.

No Gráfico 5, observa-se que o tempo de profissão declarado pelos entrevistados varia entre 1 e 34 anos. Os dados coletados revelam, ainda, que 64,22% têm entre 5 e 19 anos de profissão, ou seja, a maioria dos professores entrevistados tem pelo menos cinco anos de experiência docente; e que 10, dos 109 entrevistados (9,17%), estão em início de carreira: no primeiro até o quarto ano de prática pedagógica.

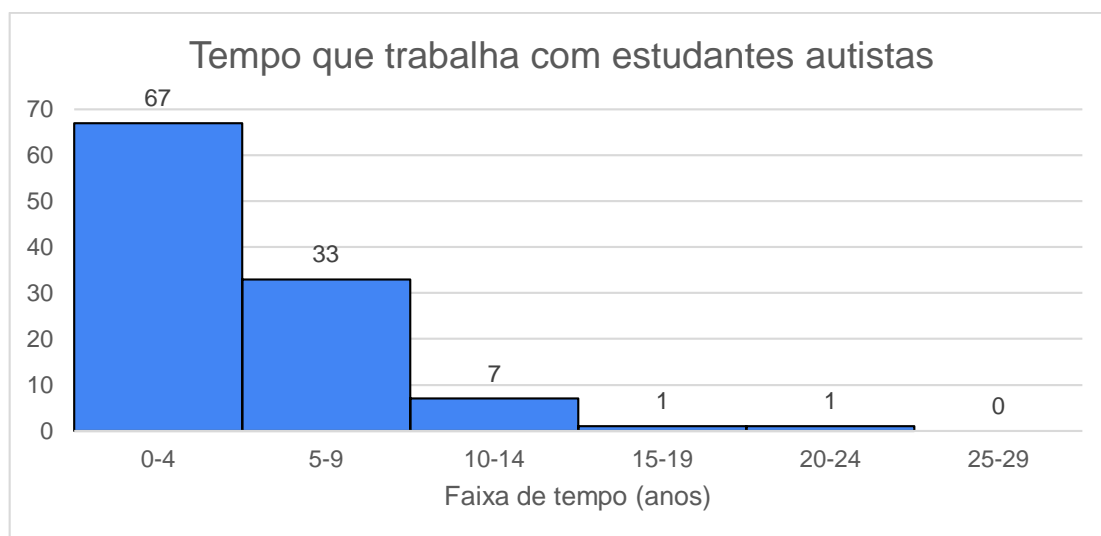


**Gráfico 5 - Caracterização da amostra considerando o tempo de profissão.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

Em relação às variáveis sociodemográficas, os professores entrevistados responderam sobre o tempo de experiência com estudantes autistas. O resultado é dado em anos, conforme apresentado no Gráfico 6.

A partir das informações organizadas no Gráfico 6, conclui-se que a maioria, 67 professores (61,46%), trabalha com autistas há 4 anos ou menos. Com isso, é possível inferir o curto tempo de prática pedagógica com esse alunado específico. Apenas 1 professor respondeu que trabalha entre 15 e 19 anos e 1 respondeu que trabalha entre 20 e 24 anos com esse público específico.



**Gráfico 6 - Caracterização da amostra considerando o tempo de trabalho com estudantes autistas.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

Por meio desses dados, conclui-se que os professores mais experientes da amostra não trabalham há muitos anos com estudantes autistas, e que esses estudantes, segundo os dados desta amostra, são atendidos, em sua maioria, por professores que atuam na educação especial há 4 anos ou menos.

Os dados descritivos em relação às variáveis demográficas revelam que a média de idade da maioria dos professores da amostra varia em torno de 36 e 41 anos de idade, ou seja, não são tão jovens. Ainda, se comparados à média do tempo de profissão, a maioria dos professores tem um tempo considerável de profissão, entretanto, poucos anos de experiência com estudantes autistas, sendo a maioria composta por professoras com formação em nível de pós-graduação.

A Tabela 1 apresenta o resultado apurado em cada item, além dos critérios levados em consideração na análise descritiva dos valores médios e do desvio padrão.

Os dados da Tabela 1 indicam que as médias estão muito próximas do máximo de pontos da Escala *Likert* utilizada no questionário, que é 5, pois variam entre 4,22 a 4,52, o que pode revelar que, de uma maneira geral, os professores da amostra avaliaram o *Software Perceber* como eficaz. O desvio padrão próximo de 1 em todas as variáveis



demonstra uma variação relativamente baixa e uniforme nas respostas de todos os professores para todas as variáveis.

Item	Critério	Média	Desvio Padrão
Identificação de objetos	Adequação às necessidades	4,36	0,9956
	Aprendizagem	4,41	0,9643
	Operabilidades	4,37	0,9686
	Proteção contra erros do usuário	4,45	0,8659
	Estética da interface	4,47	0,8560
	Acessibilidade	4,51	0,8456
Emparelhamento de objetos iguais	Adequação às necessidades	4,39	0,9614
	Aprendizagem	4,42	0,9651
	Operabilidades	4,39	0,9909
	Proteção contra erros do usuário	4,44	0,9071
	Estética da interface	4,49	0,8121
	Acessibilidade	4,52	0,8671
Emparelhamento de objetos por associação	Adequação às necessidades	4,33	1,0189
	Aprendizagem	4,36	1,0587
	Operabilidades	4,36	1,0499
	Proteção contra erros do usuário	4,44	0,8864
	Estética da interface	4,43	0,8646
	Acessibilidade	4,50	0,9391
Identificação de atributos	Adequação às necessidades	4,31	1,0156
	Aprendizagem	4,29	1,0912
	Operabilidades	4,34	1,0112
	Proteção contra erros do usuário	4,42	0,9259
	Estética da interface	4,43	0,8646
	Acessibilidade	4,49	0,9488
Serição	Adequação às necessidades	4,29	1,0479
	Aprendizagem	4,29	1,0741
	Operabilidades	4,33	1,0369
	Proteção contra erros do usuário	4,42	0,9259
	Estética da interface	4,47	0,8560
	Acessibilidade	4,51	0,8565
Leitura global	Adequação às necessidades	4,25	1,0288
	Aprendizagem	4,22	1,0917
	Operabilidades	4,28	1,0008
	Proteção contra erros do usuário	4,39	0,9517
	Estética da interface	4,45	0,8332
	Acessibilidade	4,42	0,9457
Aplicabilidade social	Adequação às necessidades	4,33	1,0189
	Aprendizagem	4,29	1,0741
	Operabilidades	4,35	1,0218
	Proteção contra erros do usuário	4,43	0,9064
	Estética da interface	4,50	0,8457
	Acessibilidade	4,52	0,8985

**Tabela 1 - Análise descritiva: item, critério, média e desvio padrão**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

Ao analisar as médias dos itens avaliados separadamente dos critérios, conforme a Tabela 2, observa-se que elas estão muito próximas entre si, variando entre 4,33 a 4,44, e muito próximas ao total de pontos da Escala de *Likert*, que é 5, o que indica uma boa satisfação dos professores da amostra em relação aos itens avaliados do *Software Perceber*. O desvio padrão próximo de 1 em todos itens demonstra uma variação relativamente baixa e uniforme nas respostas de todos os professores para todos os itens.

Item	Código	Média	Desvio padrão
Identificação de objetos	I1	4,43	0,9162
Emparelhamento de objetos iguais	I2	4,44	0,9172
Emparelhamento de objetos por associação	I3	4,40	0,9708
Identificação de atributos	I4	4,38	0,9777
Seriação	I5	4,39	0,9706
Leitura global	I6	4,33	0,9788
Aplicabilidade social	I7	4,41	0,9646

**Tabela 2 - Itens que indicam a média e o desvio padrão.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

Quanto aos critérios avaliados, ilustrados na Tabela 3, é possível verificar que variam pouco entre 4,32 a 4,50 em valores ascendentes, porém, próximos aos 5 pontos máximos atribuídos na Escala de *Likert*, o que revela satisfação dos professores da amostra. No entanto, apesar dos desvios padrões estarem próximos de 1, 3 deles ultrapassam esse valor e 3 estão abaixo. Ainda assim, esses dados revelam que os respondentes da amostra têm opinião pouco variável em relação aos critérios estabelecidos no questionário.

Critério	Código	Média	Desvio Padrão
Adequação às necessidades	C1	4,32	1,0096
Aprendizagem	C2	4,33	1,0450
Operabilidade	C3	4,35	1,0083
Proteção contra erros do usuário	C4	4,43	0,9069
Estética da interface	C5	4,46	0,8447
Acessibilidade	C6	4,50	0,8982

**Tabela 3 - Critérios que indicam a média e o desvio padrão.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

No próximo item, explora-se a análise inferencial, para conhecer melhor a amostra desta pesquisa, isto é, o grupo de professores que aceitaram participar.

#### 4.1.2 Análise inferencial

Nesta pesquisa, optou-se pela utilização da correlação de *Spearman* (Freund, 2006) para a realização da análise inferencial. Isto porque as variáveis não apresentaram normalidade, sendo necessário este teste estatístico não paramétrico.

Após avaliar os coeficientes de correlações e os níveis de significância utilizando o Teste de *Spearman* (Freund, 2006), destaca-se que os valores obtidos a partir das respostas dos professores da amostra estão próximos entre si e encontram-se, em sua maioria, entre 0,70 a 0,89, o que demonstra uma correlação forte.

Os dados demonstram que as relações entre as variáveis testadas são, em sua maioria, positivas (+), o que pode indicar que são diretamente proporcionais, ou seja, quando os professores da amostra optam por dar uma nota maior a um item, dão nota alta para os demais.

A Tabela 4 compara as variáveis sexo e idade. A partir dela, é possível concluir que as idades não se distribuem igualmente pelos sexos. Isso quer dizer que a média de idade da amostra do sexo feminino é significativamente maior que a mesma média do sexo masculino.

SEXO	MÉDIA DE IDADE
Feminino	41,61
Masculino	32,00
<b>Total Geral</b>	<b>40,64</b>

**Tabela 4 - Comparação entre as variáveis sexo e idade.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

Com o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney, avaliou-se a existência de diferenças significativas entre as médias das variáveis sexo e idade, quando comparadas entre os grupos da amostra, com 95% ( $p\text{-valor} < 0,001$ ) de confiança. Assim, conclui-se no sentido da presença de diferenças significativas entre a média de idades dos dois grupos comparados.

Foi utilizado o Alfa de Cronbach, que é um índice usualmente calculado para mensurar a confiabilidade ou consistência interna de um instrumento como um todo

(Ucla, 2020), no caso desta pesquisa, o instrumento avaliado é o questionário elaborado pela pesquisadora e seu orientador.

O coeficiente Alfa de Cronbach foi criado para estimar o grau de confiabilidade de um questionário utilizado em uma investigação. De acordo com a literatura científica (Nunnally, 1967), espera-se um coeficiente entre 0,7 e 0,8 em um questionário consistente.

A investigação realizada foi ilustrada nas Tabelas 5 e 6, apresentadas a seguir:

Itens	Alfa de Cronbach/ Estatística de confiabilidade	Nº de critérios
Identificação de objetos	,948	6
Emparelhamento de objetos iguais	,954	6
Emparelhamento de objetos por associação	,961	6
Identificação de atributos	,950	6
Seriação	,954	6
Leitura global	,946	6
Aplicabilidade social	,947	6

**Tabela 5 - Confiabilidade entre itens e critérios.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

Crítérios	Alfa de Cronbach/ Estatística de Confiabilidade	Nº de itens
Adequação às necessidades	,982	7
Aprendizagem	,980	7
Operabilidade	,981	7
Proteção contra erros do usuário	,985	7
Estética da interface	,978	7
Acessibilidade	,987	7

**Tabela 6 - Confiabilidade entre critérios e itens.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

Todos os valores estatísticos de confiabilidade do Alfa de *Cronbach* foram superiores a 0,94, o que indica que o questionário é consistente (Nunnally, 1967) e há evidências de que os dados da amostra medem a mesma característica, pois são superiores a 0,7.

### 4.1.3 Análise fatorial

A análise fatorial é uma técnica multivariada que busca descrever as relações de covariância de muitas variáveis aleatórias em termos de poucas quantidades aleatórias, chamadas de fatores ou variáveis latentes.

A análise fatorial utilizada nesta pesquisa foi a exploratória, a fim de tornar mais simples um estudo complexo e subjetivo, reduzindo um grande número de variáveis correlacionadas em fatores com baixa relação entre si (Härdle & Simar, 1982).

O interesse deste trabalho foi analisar como as seis subcaracterísticas da usabilidade foram fatores latentes.

Segundo Härdle e Simar (1982), a análise fatorial exploratória tem a característica de o número de fatores ser desconhecido a priori, é na aplicação empírica que essa quantidade é determinada. Assim, essa espécie de análise é utilizada como uma técnica exploratória ou descritiva para determinar apropriadamente o número de fatores comuns e descobrir quais as variáveis mensuradas são indicadores razoáveis de várias dimensões latentes.

O método de análise fatorial exploratória escolhido foi o de ajuste por máxima verossimilhança apresentado por Härdle e Simar (1982), pois mensura a qualidade de aderência da solução dos fatores.

É importante destacar o conceito de fator, apresentado nesta tese como correspondente às subcaracterísticas da usabilidade e, dessa forma, mensuradas por meio de um outro conjunto de variáveis (as perguntas do questionário). Para que um conjunto de fatores explique perfeitamente um conjunto de variáveis, são necessários tantos fatores quanto o número de perguntas, porém isso não foi possível na presente pesquisa, uma vez que se trata de sete perguntas referentes as sete atividades realizadas pelo usuário no *Software Perceber* e seis subcaracterísticas de usabilidade estabelecidas na norma ISO.

Desta forma, procurou-se identificar um número adequado de fatores que agregasse o máximo de variância comum em uma matriz de correlação, utilizando o mínimo de fatores possível.

A importância relativa de um fator na agregação de informações desse conjunto de perguntas pode ser representada por meio do autovalor: a soma dos autovalores não pode exceder ao número de variáveis (itens).

Para identificar esse número ótimo de fatores em uma análise fatorial exploratória, a regra geral, segundo Kaiser (1974), é que todos sejam ao menos superiores a 1.

Não é recomendado modificar o número de perguntas do questionário, que é sete, pois cada uma corresponde a uma atividade diferente do *Software*, nem é recomendado alterar os critérios, visto que representam as seis subcaracterísticas expressas na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011.

Dessa forma, foi realizada a análise fatorial exploratória do questionário completo.

No Quadro 6 é apresentada a variância total explicada:

**Variância total explicada**

Fator	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	32,035	76,274	76,274	31,854	75,843	75,843
2	2,828	6,733	83,007	2,639	6,284	82,127
3	1,908	4,543	87,549	1,846	4,396	86,523
4	,900	2,142	89,692			
5	,591	1,408	91,100			
6	,496	1,180	92,280			
7	,459	1,093	93,373			
8	,356	,848	94,221			
9	,282	,672	94,893			
10	,247	,587	95,480			
11	,223	,530	96,011			
12	,190	,452	96,463			
13	,181	,430	96,893			
14	,168	,400	97,293			
15	,132	,314	97,607			
16	,122	,290	97,898			
17	,106	,251	98,149			
18	,103	,246	98,395			
19	,094	,224	98,619			
20	,076	,180	98,799			
21	,065	,156	98,955			
22	,062	,147	99,102			
23	,053	,127	99,228			
24	,047	,113	99,341			
25	,036	,086	99,427			
26	,032	,076	99,504			
27	,031	,073	99,576			
28	,025	,059	99,635			
29	,022	,053	99,688			
30	,022	,052	99,740			
31	,017	,041	99,780			
32	,016	,039	99,819			
33	,015	,035	99,854			
34	,013	,031	99,885			
35	,011	,025	99,911			
36	,010	,025	99,935			
37	,008	,020	99,955			
38	,007	,016	99,971			
39	,005	,011	99,982			
40	,004	,008	99,991			
41	,003	,006	99,997			
42	,001	,003	100,000			

Método de Extração: máxima Verossimilhança.

Ao observar o Quadro 6, é possível concluir equivocadamente que os seis fatores poderiam ser agrupados em apenas três. No entanto, essa abordagem não se mostra

pertinente ao trabalho, pois tratam-se de seis subcaracterísticas expressas na característica de usabilidade da norma ISO/IEC 25010:2011, e não se pode alterar a norma.

Para avaliar a adequabilidade de uma análise fatorial, dois testes diagnósticos são aplicados: o teste de Kaiser-Meyer Olkin (KMO) e o teste de Bartlett.

O primeiro, teste de Kaiser-Meyer Olkin (KMO), é um critério usado para identificar se um modelo de análise fatorial que está sendo utilizado é adequadamente ajustado aos dados, testando a consistência geral dos dados. Via de regra, se o valor do teste for superior a 0,8, a análise fatorial é adequada, e o valor mínimo deve ser 0,5 para alcançar as expectativas desejadas (Kaiser,1974).

O segundo teste utilizado foi o da esfericidade de Bartlett. Este teste tem a finalidade confirmar se as variáveis estão ou não correlacionadas à população. Se o p-valor for inferior a 0,05, é aceita a hipótese de que há variância da população e, portanto, a análise fatorial é apropriada. Os dados foram organizados na Tabela 8, a seguir:

Teste de KMO e Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		,890
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	10549,956
	gl	861
	Sig.	,000

**Tabela 7 - Bartlett, Bartlett p-valor e KMO.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos no questionário.

Em todos os casos apresentados acima, confirmou-se a hipótese de que a análise fatorial estava adequada.

Por fim, utilizou-se o *Variance Inflation Factor* (VIF)<sup>6</sup> a fim de diagnosticar a ocorrência de multicolinearidade, ou seja, para verificar a existência de correlação entre as variáveis independentes. Neste caso, quanto maior for o VIF de um item, maior é a sua colinearidade. O'Brien e Marakas (2013) sustentam que não é desejável valores muito altos nesta estatística.

<sup>6</sup> Tradução livre pela autora: Fator de Variância da Inflação.



Ao analisar o VIF, verificou-se altas medidas de colinearidade na análise que abrangia o questionário. Esse resultado corrobora as conclusões obtidas na análise fatorial exploratória, que indicou múltiplos itens que mensuravam uma mesma medida latente. No entanto, por outro lado, ao aplicar o VIF para o grupo de questões por critérios de usabilidade, os valores mostraram-se menores, indicando novamente que esta abordagem é a mais adequada.

A análise quantitativa abordada acima foi sustentada na norma técnica da ABNT ISO/IEC 25010:2011 de Requisitos e Avaliação da Qualidade de Sistemas e Software, no campo da Engenharia de Sistemas e Software, que é uma referência universalmente validada e aplicada em diversas instâncias.

A credibilidade e força deste modelo deriva da sua formulação básica, que reflete múltiplas perspectivas e partes interessadas. Por esse mesmo motivo, trata-se de um instrumento com limitações na análise de casos específicos e situações particulares, o que não o debilita, todavia num estudo com o foco e objetivo que ora se propõe, tais circunstâncias podem revelar-se limitadoras ao conhecimento pretendido.

Por essa razão, foi desenvolvida uma vertente da análise qualitativa, lastreada em três questões de respostas livres, nas quais foi solicitado aos professores que fizessem a avaliação da aplicação contemplando outras perspectivas que estes valorizam nas suas práticas relacionais e pedagógicas.

## **4.2 Análise qualitativa**

Nessa seção é apresentada a análise de conteúdo das três questões da entrevista realizada com os vinte e nove professores que utilizam o *Software Perceber* com seus estudantes autistas. A análise de conteúdo, de acordo com Bardin (1988) é:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/ recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 1988, p. 44).

A análise qualitativa dos dados se deu a partir das respostas dos professores às entrevistas semiestruturadas que, segundo Trivinos (1990), é uma entrevista semiaberta que “parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas” (Trivinos, 1990, p.146).

Assim, foram apresentadas três questões básicas e os respondentes tiveram a chance de melhor relatar as experiências que obtiveram a partir da utilização do *Software Perceber* com seus estudantes autistas. As respostas puderam ser livres, sinceras e espontâneas, isto é, de acordo com as suas opiniões, sem a interferência da entrevistadora.

A entrevista teve como objetivo colher informações diretas dos professores e analisar o conteúdo, ou seja, realizar uma investigação qualitativa das respostas obtidas.

Esta abordagem qualitativa pretendeu conhecer as percepções dos professores em relação à compatibilidade das lições do referido Software com os objetivos pedagógicos, às melhorias sugeridas pelos professores entrevistados, às dificuldades encontradas e à contribuição pedagógica trazida pela utilização da ferramenta.

Sobre a pesquisa qualitativa, Paschoarelli, Medola e Bonfim (2015) explicam que:

As características gerais da pesquisa qualitativa são: foco na interpretação e não na quantificação; ênfase na subjetividade; o processo de pesquisa é flexível; maior interesse pelo processo do que pelos resultados; o pesquisador exerce influência sobre a situação de pesquisa e também é influenciado por ela; é um método indutivo; a amostra é geralmente pequena; a análise dos dados é interpretativa e descritiva; os resultados são situacionais e limitados ao contexto (Paschoarelli, Medola e Bonfim, 2015, p.69).

Nesse sentido, por um lado, a pesquisa qualitativa é uma complementação da quantitativa, que, por sua vez, procurou analisar objetivamente a tríplice relação entre as lições do *Software Perceber*, as características da Teoria das Funções Executivas e os critérios de usabilidade estabelecidos na norma técnica ISO/IEC 25010:2011.

Destarte, a análise dos dados qualitativos partiu da subjetividade, a fim de verificar de que modo os professores entrevistados consideram suas experiências, além de suas opiniões sobre os efeitos do *Software Perceber* com relação às suas práticas pedagógicas.

Desta forma, pode-se ter uma visão geral tanto dos aspectos técnicos quanto dos educacionais em relação à usabilidade da plataforma.

Uma das técnicas de tratamento de dados utilizadas na pesquisa qualitativa é a análise de conteúdo, calcada nos estudos de Bardin (1988). Nesta investigação foram seguidas quatro fases estabelecidas por esta autora.

A primeira fase consistiu na organização das respostas transcritas, consideradas o *corpus* da pesquisa, e na realização de uma leitura flutuante, ou seja, uma leitura do material a fim de planejar a análise dos dados apresentados.

A segunda fase foi composta da seleção dos termos que apareceram com mais frequência nas respostas. Nesta pesquisa, foram selecionados os termos que apareceram quatro ou mais vezes, por serem considerados de relevância. Segundo Bardin (1988), os termos que aparecem com maior frequência devem ser ressaltados “do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados” (Bardin, 1988, p.100).

A terceira fase correspondeu à criação de categorias, de acordo com as respostas e a frequência total de termos, correlacionando as respostas à categorização.

Por fim, a quarta fase expressou-se no tratamento dos resultados, a análise do conteúdo em si, composta pela inferência e interpretação dos dados com base na frequência dos termos, nas categorias e nas respostas obtidas, a fim de tornar os dados brutos significativos e profícuos, por meio da interpretação do conteúdo subjetivo das respostas. No tocante a inferência e interpretação, Câmara (2013) acrescenta:

As interpretações a que levam as inferências serão sempre no sentido de buscar o que se esconde sob a aparente realidade, o que significa verdadeiramente o discurso enunciado, o que querem dizer, em profundidade, certas afirmações, aparentemente superficiais (Câmara, 2013, p. 189).

Em complemento à abordagem de Bardin (1988) e como delineado no desenho da investigação, das múltiplas metodologias disponíveis para a análise de conteúdo, optou-se por uma adaptação técnica da análise de sentimentos. Para o efeito, seguiu-se a seguinte

metodologia: identificaram-se os termos de pesquisa mais recorrentes e o seu contexto<sup>7</sup> usando a aplicação KHc Coder<sup>8</sup>, que é um software de código aberto para levantamento de dados qualitativos.

A seguir será apresentada a caracterização da análise dos dados qualitativos.

#### 4.2.1 Caracterização do *corpus* de análise

A partir da análise das três questões da entrevista, elaborou-se a Tabela 9. Na segunda linha, é mostrado o número de termos relevantes (excluídas as *stop words*<sup>9</sup>) para cada questão. Como o volume de termos obtidos é vultoso torna impossível analisá-los na totalidade, pelo que foi utilizado como critério a restrição aos termos com frequência igual ou superior a 4 ( $Fi \geq 4$ ). A partir da Tabela 9, observa-se que a percentagem dos termos analisados variou entre 9 a 15% nas três questões.

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Média
<b>Total termos</b>	117	184	117	140
<b>Termos analisados (<math>Fi \geq 4</math>)</b>	17	18	12	16
<b>% termos analisados</b>	15%	10%	10%	12%
<b>TF total</b>	305	352	243	300
<b>TF analisada</b>	117	184	117	139
<b>% Termos analisados (<math>Fi \geq 4</math>)</b>	38%	52%	48%	46%

**Tabela 8 - *Corpus* analisados e respectiva frequência.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

Na parte inferior da Tabela 9 (linha 6) é apresentada a frequência total dos termos apurados em relação a cada questão (somatório da frequência dos termos apurados), e imediatamente abaixo (linha 7) a frequência total dos termos analisados que constituem o *corpus* em análise, o que corresponde a percentuais que variam entre 38% e 52%.

<sup>7</sup> No original, Bardin (1988) menciona “*key words in context*”, que aqui foi interpretado como os termos de pesquisa mais recorrentes e o seu contexto.

<sup>8</sup> *Nota bene*: Nas tabelas que se seguirão, um leitor avisado notará que, por vezes, os percentuais apresentam imprecisões de 1%, isto ocorre em razão de arredondamentos automáticos feitos pela aplicação Microsoft Excel. Dada a complexidade de alguns cálculos, optou-se por não alterar os arredondamentos manualmente.

<sup>9</sup> Tradução livre pela autora: palavras pare, que é o termo usado para indicar ao buscador que interrompa a pesquisa assim que encontrar a palavra especificada.

Conforme mencionado no Capítulo III, relativo ao Desenho da Investigação, considerando o fato de não ter sido possível estabelecer uma grelha de análise prévia para respostas abertas, recorreu-se à aplicação KHcoder para extrair a frequência de termos (*Frequency List of Words*) e a respectiva contextualização por meio de KWIC (*Key Word in Context*), a fim de se identificar as variáveis que revelam o conjunto de respostas.

A investigação possibilitou a identificação de quatro categorias, cada uma com dois fatores cada: 1) Destinatários: fatores Aluno e Professor. A classificação foi feita levando em conta se a resposta tem o foco no Aluno (práticas de aprendizagem, aquisição de conhecimentos, etc.) ou se tem o foco no Professor (práticas pedagógicas, objetivos a atingir, planejamento pedagógico, currículo escolar, etc.); 2) Tecnologia: fatores Hardware e Conteúdos. Classificam-se as respostas em relação a uma maior atenção no Hardware, ou nos Conteúdos abordados, que também incluem a própria aplicação; 3) Avaliação: se a resposta oferecida denotou uma perspectiva Positiva ou Negativa; e, por fim, 4) Foco: se a resposta tem o foco maior na Melhoria, ou seja, quando aponta aspectos que podem ser melhorados na aplicação, ou se o foco é na Usabilidade, quando é centrada em aspectos sobre o uso da ferramenta.

A seguir, procede-se à análise das respostas relativas às três questões da entrevista.

#### 4.2.2 Análise da questão nº 1

A primeira questão (Quadro 8) remete aos objetivos pedagógicos, cujos resultados foram computados na Tabela 10.

(Q1): *Nas telas das lições, as imagens, os vídeos e os enunciados do Software Perceber foram compatíveis com seus objetivos pedagógicos? O que poderia melhorar?*

#### **Quadro 7 - Questão 1 da entrevista.**

Fonte: elaborado pela autora.

Foram selecionados dezessete termos mais frequentemente usados nas respostas da Questão 1, a frequência total desses termos foi 117.

Os três termos mais frequentes: “aluno”, “gostar” e “não”, aparecem com um percentual de 39%. Considerando que são 17 termos totais, essa percentagem é relevante. Quanto ao Destinatário, estes termos estão mais relacionados com o Aluno do que com o Professor.

Termo	FT	%	Destinatários		Tecnologia		Avaliação		Foco	
			aluno	professor	conteúdo	hardware	negativa	positiva	melhoria	usabilidade
achar	5	4%	4	1	4		1	1	4	4
aluno	15	13%	14	1	10		5	7	8	10
ampliar	5	4%	1	4	5			3	2	5
aplicativo	4	3%	1	3	3		1	3	1	3
assunto	4	3%		4	4			1	3	3
conseguiu	7	6%	6	1	2		5	7		2
conteúdo	4	3%	2	2	4			3	1	3
gente	5	4%	1	4	5			1	4	4
gostar	15	13%	14	1	10		5	5	10	3
melhorar	4	3%	2	2	4			1	3	3
não	15	13%	11	4	8		7	11	4	5
ótima	4	3%	2	2	4				4	1
pedagógico	4	3%		4	3		1	1	3	2
precisa	6	5%	3	3	6			2	4	3
recurso	6	5%	3	3	6			2	4	4
sim	6	5%	2	4	5		1	2	4	3
uso	8	7%	4	4	4		4	3	5	2
Total Geral	117		70	47	87		30	53	64	52
(17 TERMOS)			60%	40%	74%		26%	45%	55%	44%

**Tabela 9 - Q1) Termos mais frequentes desagregados por variáveis.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

No tocante ao Destinatário, deve-se sublinhar que embora no cômputo geral Aluno (60%) prevaleça sobre Professor (40%), excluindo os termos “aluno/gostar/não” (39%), os termos restantes revelam tendência contrária, havendo mesmo termos como “assunto” e “pedagógico” que não apresentam frequência em “aluno”.

A variável Tecnologia é, entre todas, a que apresenta os valores mais extremados. A desproporção encontrada na dualidade Conteúdos (74%) e Hardware (24%) propaga-se por todos os termos, com a especificidade de 8 dos 17 termos identificados não terem frequência alguma.

A Avaliação é entre todas as variáveis aquela em que os termos se distribuem mais equitativamente, sendo 45% uma Avaliação Negativa e 55% Positiva. Esses números são de suma importância, pois podem ser comparados diretamente com os resultados obtidos na análise quantitativa e, em certa medida, contradizem os resultados.

Afigura-se que esta contradição se revela produtora, pois evidencia a oportunidade de realização da pesquisa qualitativa, permitindo um conhecimento complementar da realidade e, desta feita, partindo de conceitos e práticas contextuais específicas: as dos professores, num ambiente concreto, e alunos com perfil específico.

Por fim, o Foco. Esta variável também apresenta valores aproximados, com os fatores duais de Melhoria (44%) e Usabilidade (56%). Diante das porcentagens apontadas, mostra-se pertinente realçar a dimensão Melhoria, pois ela permite que os professores contribuam para o desenvolvimento de novas valências da aplicação que potenciem o trabalho pedagógico e o rendimento dos alunos.

Na Tabela 11, é demonstrado o resultado das análises das relações dos dados obtidos entre: Destinatário, Avaliação e Tecnologia, de acordo com os dados da base construída a partir das respostas da entrevista, expostos no Gráfico 7.

aluno 60%	aluno negativa	conteúdo	23%
	33%	hardware	10%
	aluno positiva	conteúdo	17%
	26%	hardware	9%
professor 40%	professor negativa	conteúdo	9%
	12%	hardware	3%
	professor positiva	conteúdo	26%
	28%	hardware	3%

**Tabela 10 – Q1) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.



**Gráfico 7 – Q1) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

Nesta questão, conforme já mencionado, os respondentes colocaram um foco maior no Aluno (60%) e a Avaliação apresenta-se ligeiramente Positiva (54%). Embora seja necessário sublinhar que, nos casos relativos a Alunos, prevalece a Avaliação Negativa (33% *vs.* 26%), ao passo que na Avaliação que tem como alvo o Professor prevalece Positiva (12% *vs.* 28%).

Levando em conta os dados expostos, mas seriando-os outra vez a partir da categoria Tecnologia, pode-se constatar que os valores agregados são extremados (75% Conteúdos *vs.* 25% Hardware). Desagregados, esses valores apresentam um padrão equilibrado e proporcional quanto ao Hardware (9% e 10% para Aluno, e 3% para Professor). Na Avaliação do Conteúdo, sobressai a Avaliação Positiva relativamente à perspectiva dos Professores (26%), que constitui a maior frequência de respostas, tanto



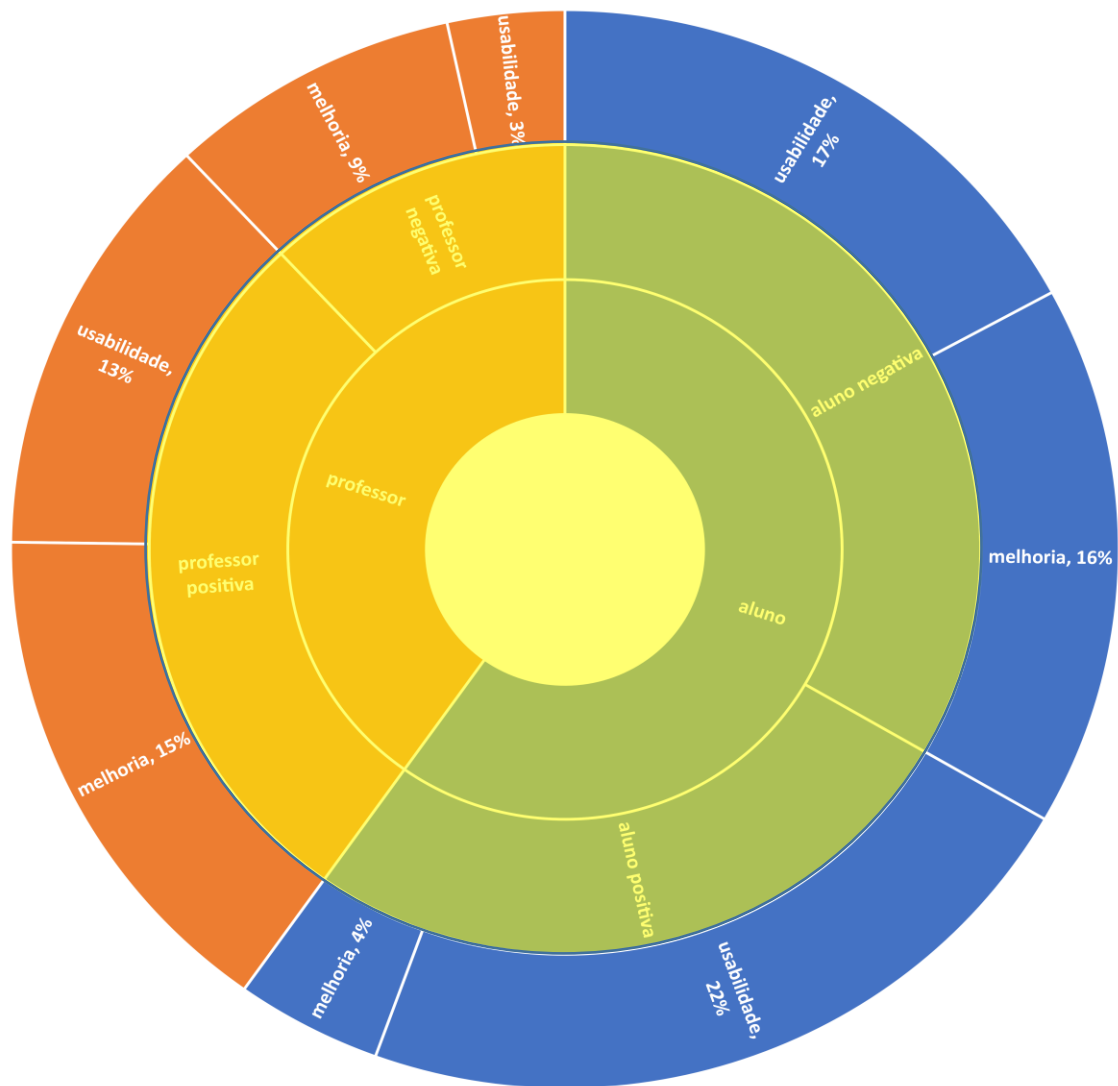
mais relevante quanto ela absorve a quase totalidade dos 28% do fator que a precede (Professor-Positiva).

Na Tabela 12 e no Gráfico 8 são apresentadas as análises dos dados, desta vez em relação aos Destinatários, Avaliação e Foco.

aluno 60%	aluno negativa 33%	melhoria	16%
		usabilidade	17%
	aluno positiva 26%	melhoria	4%
		usabilidade	22%
professor 40%	professor negativa 12%	melhoria	9%
		usabilidade	3%
	professor positiva 28%	melhoria	15%
		usabilidade	13%

**Tabela 11 - Q1) Destinatário vs Avaliação vs Foco.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.



**Gráfico 8 - Q1) Destinatário vs Avaliação vs Foco.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

Procedendo esta mesma análise (Destinatário/Avaliação na figura com fundo amarelo), mas alterando a variável Tecnologia para Foco, pode-se constatar que o padrão de resposta apresenta pequena variação por segmentação.

Os dados expostos revelam que a maior parte das respostas se refere aos Alunos (60%), apesar de a pergunta estar relacionada à compatibilidade do Software Perceber com a prática pedagógica, que está intimamente ligada à função do professor.

Este aspecto é relevante, pois permite inferir que o foco desses professores pode estar no interesse, na motivação e na aprendizagem dos seus alunos, como é possível perceber nas respostas: P12<sup>10</sup>: “... *Está interessante. Meu menino fica todo feliz quando pego o tablet. Não quer nem largar depois*”; P20: “*As imagens e as atividades são ótimas. Gostei de usar com minha aluna e ela gostou também. Ficava toda animada*” (Entrevistado P12, 2020).

A tecnologia não deve ser vista como uma “máquina de ensinar”, como bem ensina Valente (1998), mas como uma forma de complementação e melhoria da qualidade do ensino na qual o estudante possa ter prazer em aprender. De acordo com Carvalho e Lima (2014), idealizadores do Software Perceber, a ferramenta favorece o ensino lúdico.

No tocante ao Destinatário Aluno (33%), os respondentes fazem uma Avaliação Negativa em relação à quantidade de Conteúdo do Software Perceber, no sentido de não abrangerem muitos ou, pelo menos, o software deveria ter mais lições, porque supostamente avaliaram positivamente (Melhoria + Positiva = 19%), como destacado nos relatos: P14: “*Foram bons, mas não contemplam todos os atributos. Poderiam ampliar para conceitos ...*” (Entrevistado P14, 2020); P16: “*Poderiam fazer um software baseado no currículo da Secretaria (de Educação do Distrito Federal). Foi muito pouco...*” (Entrevistado P16, 2020); e P27: “*O software é bom, contudo, seria interessante poder contar com atividades ampliadas, ou seja, mais matérias como Ciências, Geografia, Matemática e outras disciplinas, mas está bom pra começar*” (Entrevistado P27, 2020).

---

<sup>10</sup> P: significa professor entrevistado. O numeral está relacionado à identificação do professor (de 1 a 29 professores respondentes).

Essas respostas não revelam uma Avaliação Negativa, ao contrário: o Conteúdo em geral é considerado bom. Contudo poderia ser ampliado, ou seja, poderiam ser produzidos outros softwares do programa com mais conteúdos pedagógicos.

Se observadas as verbalizações em relação ao Destinatário Aluno, Avaliação Negativa e Usabilidade (17%), obteve-se uma resposta interessante: P11: *“Um aluno não conseguiu usar porque não conseguiu mexer no mouse. Só o outro conseguiu e isso dificulta para o que não consegue mexer. Ele tem problema de mobilidade motora. A coordenação motora fina não é muito boa. Teve dificuldade...”* (Entrevistado P11, 2020).

Essa dificuldade poderia ser resolvida caso o professor verificasse as habilidades básicas para utilização do software no *notebook*, por meio da “lição de ambientação” que compõe o programa, a fim de verificar se o estudante possui as habilidades de clicar e arrastar, ou ainda, poderia ser trabalhado em *tablet*, se esse equipamento fosse viável.

O professor é o mediador do processo de aprendizagem, então cabe a ele decidir se a utilização do software é adequada para cada um de seus estudantes. Em seus estudos, Valente (1998), Oliveira (2001), Alves *et al.* (2004) e Silva (2012) abordam a relevância do professor em seu papel de planejar, selecionar os objetivos pedagógicos e mediar o processo educativo por meio do uso de recursos tecnológicos.

As respostas com foco no Professor (40%) relacionam questões voltadas para a prática pedagógica e avaliam positivamente (28%). Eis os relatos de alguns dos professores entrevistados que se encaixam nesse sentido: P9: *“Alguns dos meus objetivos pedagógicos foram plenamente satisfeitos com esse software que é bem fácil de usar. Está ‘legal’”* (Entrevistado P9, 2020); P15: *“Aprovei. Está muito bom. É mais um recurso que a gente pode lançar mão. Não precisa melhorar está ‘joia’”* (Entrevistado P15, 2020); e P17: *“Achei excelente. Muito bom mesmo. Foi uma ótima ideia e contribuiu demais pra gente na sala de aula. Dez!”* (Entrevistado P17, 2020).

As respostas acima revelam que as lições do Software Perceber foram compatíveis com os objetivos pedagógicos dos professores e com o trabalho realizado em sala de aula, uma vez que a ferramenta complementa e contribui com as atividades educativas. Nesse

sentido, Lê e Lê (2007) classificam o software educativo como material didático complementar que auxilia no processo de ensino e aprendizagem.

Como visto anteriormente, os professores respondentes conferiram um foco maior no Aluno (60% vs 40%), e a Avaliação apresenta-se Negativa (33%) quando se refere a este Destinatário; enquanto, em relação ao Professor, essa Avaliação sobressai como Positiva em comparação à Negativa (28% vs 12%). Quando se acrescenta a categoria Foco, é possível notar que a Usabilidade se sobressai em relação à Melhoria (55% vs 44%), visto que, quando se trata de aspectos relacionados à Melhoria, os respondentes destacaram a ampliação das lições do software, como os seguintes depoimentos: P18: *“Gostei, mas poderiam ampliar: queria que tivesse leitura de palavras...”* (Entrevistado P18, 2020); e P29: *“Poderiam melhorar colocando conteúdos diversos, variados e mais atividades...”* (Entrevistado P29, 2020).

Em relação à Avaliação Negativa conferida ao Aluno, os dados apresentaram um certo equilíbrio quanto ao Foco (16% vs 17%), entretanto, ao se analisar a Avaliação Positiva em relação a este mesmo Destinatário (4% vs 22%), percebe-se que a Usabilidade se sobressai frente à Melhoria. Em contrapartida, ao analisar o Foco em relação à Avaliação Positiva atribuída ao Professor, constata-se um certo padrão de equilíbrio (15% Melhoria vs 13% Usabilidade).

Contudo, vale sublinhar que a Avaliação Positiva para a Usabilidade quanto ao Aluno (22%) destaca-se por ser o valor mais significativo entre todos e, embora menos importante, ocorre a polaridade do enfoque da Avaliação Negativa dos aspectos relacionados com o Professor, onde prevalece a necessidade de investimento na Melhoria (9%) face à Usabilidade (3%).

Na Avaliação Positiva associada ao Aluno em relação à Usabilidade, a maioria (22%) das respostas revela uma Avaliação favorável ao Software Perceber. Contudo, na Melhoria (4%) acrescentam que este poderia ser ampliado com mais lições e conteúdos, como, por exemplo: P13: *“Sim esse material é bom, mas poderia aumentar as lições com outros conteúdos. Ampliar mais com outros temas pedagógicos”* (Entrevistado P13, 2020); e P16: *“Poderiam fazer um software baseado no currículo da Secretaria (de Educação do Distrito Federal). Foi muito pouco...”* (Entrevistado P16, 2020).

As respostas, de uma maneira geral, ressaltam que os professores respondentes desta amostra acreditam que a utilização do Software Perceber favorece a aprendizagem de uma forma mais dinâmica, além de poder ser utilizado como um reforço das matérias escolares e de complementar o material pedagógico utilizado.

Como visto na revisão de literatura, Silva (2012) afirma que a tecnologia sozinha não conduz ao conhecimento e defende que o professor deve ser o mediador entre o estudante, o software e o conhecimento.

O que pode ser destacado na análise das respostas da primeira questão é que a maioria dos professores entrevistados avaliou positivamente o Software Perceber. Todavia, sugerem melhorias que estão correlacionadas à ampliação dos conteúdos, pois embora as plataformas existentes sejam compatíveis com seus objetivos pedagógicos, solicitam que outros softwares sejam desenvolvidos, para acrescentar e agregar assuntos, temáticas, matérias e disciplinas escolares.

Segundo Brito Junior (2016), “Os softwares educativos devem ser adequados aos objetivos estabelecidos pelos professores” (Brito Junior, 2016, p. 43). Nessa perspectiva, a partir dos resultados da análise da Q1, conclui-se no sentido da adequação do Software Perceber, que de uma maneira geral atende aos objetivos predefinidos pelos professores entrevistados.

Na sequência, apresenta-se a análise qualitativa da Questão nº 2, que se refere às dificuldades encontradas pelos professores respondentes em relação à utilização do Software Perceber com seus estudantes autistas.

#### **4.2.3 Análise da questão nº 2**

A segunda questão (Quadro 9) diz respeito às dificuldades encontradas pelos professores, cujos resultados foram ilustrados na Tabela 13.

(Q2): *Quais foram as dificuldades que você encontrou para utilizar o Software Perceber com seus estudantes autistas?*

**Quadro 8 - Questão 2 da entrevista.**

Fonte: elaborado pela autora.

Foram selecionados dezoito termos mais frequentes nas respostas da Questão 2, e a frequência total desses termos foi 184.

Termo	FT	%	Destinatários		Tecnologia		Avaliação		Foco	
			aluno	professor	conteúdo	hardware	negativa	positiva	melhoria	usabilidade
aluno	16	9%	14	2	6	10	7	9	1	15
aplicativo	12	7%	7	5	4	8	3	9	1	11
começou	5	3%	5	0	2	3	0	5	0	5
computador	8	4%	4	4	1	7	6	2	0	8
conseguiu	7	4%	6	1	3	4	4	3	0	7
dificuldade	19	10%	11	8	5	14	5	14	1	18
encontrar	5	3%	1	4	2	3	1	4	1	4
equipamentc	4	2%	2	2	0	4	3	1	0	4
escola	6	3%	0	6	0	6	6	0	0	6
ficar	10	5%	10	0	0	10	7	3	0	10
gostar	6	3%	5	1	0	6	0	6	0	6
não	31	17%	17	14	6	25	12	19	1	30
perceber	8	4%	4	4	3	5	1	7	1	7
reforçar	5	3%	5	0	1	4	1	4	0	5
tablet	10	5%	7	3	1	9	5	5	0	10
tecnologia	5	3%	2	3	0	5	1	4	0	5
uso	20	11%	10	10	7	13	9	11	1	19
vídeos	7	4%	7	0	1	6	3	4	0	7
Total Geral	184		117	67	42	142	74	110	7	177
(18 TERMOS)			64%	36%	23%	77%	40%	60%	4%	96%

**Tabela 12 - Q2) Termos mais frequentes desagregados por variáveis.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

Ao distribuir os termos nas quatro categorias preestabelecidas, pode-se notar uma discrepância entre eles. Destaca-se maior frequência dos termos analisados nas seguintes categorias: Aluno (64%), Hardware (77%), Positiva (60%) e Usabilidade (96%).

De acordo com a Tabela 13, o termo que se sobressai é o “não”, que ultrapassa a casa das três dezenas de vezes como sendo o mais frequente (31), que corresponde a 17% da frequência total em relação aos outros 17 termos. Refere-se com maior frequência ao Aluno (17 vs 14), Hardware (25 vs 6), Positiva (19 vs 12), e Usabilidade (30 vs 1). Contudo, ressalta-se que nem sempre o termo “não” está relacionado à conotação negativa, visto que está categorizado mais como Positiva do que Negativa (19 vs 12), como verbalizado por alguns respondentes: P17: “*Dificuldade... Deixa eu ver... Com o*

*software mesmo não tem dificuldade...*” (Entrevistado P17, 2020); P21: “*Dificuldade propriamente em relação ao software não. Ele é muito bom...*” (Entrevistado P21, 2020); P23: “*Não encontrei dificuldades...*” (Entrevistado P23, 2020); e P28: “*... não gostou de fazer as atividades. Fui aproximando aos poucos e depois fez tudinho*” (Entrevistado P28, 2020).

Seis termos representam a frequência total de 87, em um total de 184, o que equivale à 47% dos termos analisados na Questão 2, são eles: “uso”, “dificuldade”, “aluno”, “aplicativo”, “ficar” e “tablet”. Todos apresentam uma uniformidade em relação à tabela geral quanto à distribuição dos fatores pelas categorias com foco em Aluno, Hardware, Positiva e Usabilidade, com algumas exceções: o termo “uso” apresenta equilíbrio quanto à categoria Destinatário (Aluno 10 vs Professor 10); “ficar” Avaliação Negativa (7 vs 3); e relação de igualdade no termo “tablet” na Avaliação (Positiva 5 vs Negativa 5). O restante apresenta as mesmas tendências demonstradas na Tabela 13.

O que chama a atenção nesses dados apresentados é que, na categoria Foco, a Melhoria é pouco manifestada, apenas comparece com uma frequência de 7 vs 177, ou seja, 4%, o que permite inferir que as dificuldades encontradas no uso do *Software Perceber* estão na Usabilidade (177 vs 7) do Aluno (117 vs 67) no que diz respeito ao Hardware (142 vs 42), não no conteúdo em si, como exemplificado em algumas respostas, como: P4: “*Ele queria ficar só no computador. Depois que eu dava não queria mais nada*” (Entrevistado P4, 2020); P5: “*Ele gosta muito de tecnologia...*” (Entrevistado P5, 2020); e P12: “*Uma coisa que é difícil é fazer com que ele largue o tablet. Não quer deixar de jeito nenhum...*” (Entrevistado P12, 2020).

A tecnologia deve ser uma aliada no processo de aprendizagem, como foi visto na revisão de literatura. Segundo Jonassen (2007), os softwares educativos são ferramentas que auxiliam a aprendizagem.

Na Tabela 14 e no Gráfico 9 são apresentadas as análises relacionais das categorias: Destinatário, Avaliação e Tecnologia.

aluno 64%	aluno negativa	conteúdo	4%
	24%	hardware	20%
	aluno positiva	conteúdo	16%
	40%	hardware	24%
professor 36%	professor negativa	conteúdo	0%
	16%	hardware	16%
	professor positiva	conteúdo	3%
	20%	hardware	17%

**Tabela 13 - Q2) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.



**Gráfico 9 - Q2) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

Ao analisar essas três categorias apresentadas na Tabela 14 e no Gráfico 9, constata-se que nesta segunda questão o enfoque maior também foi no Aluno (64% vs



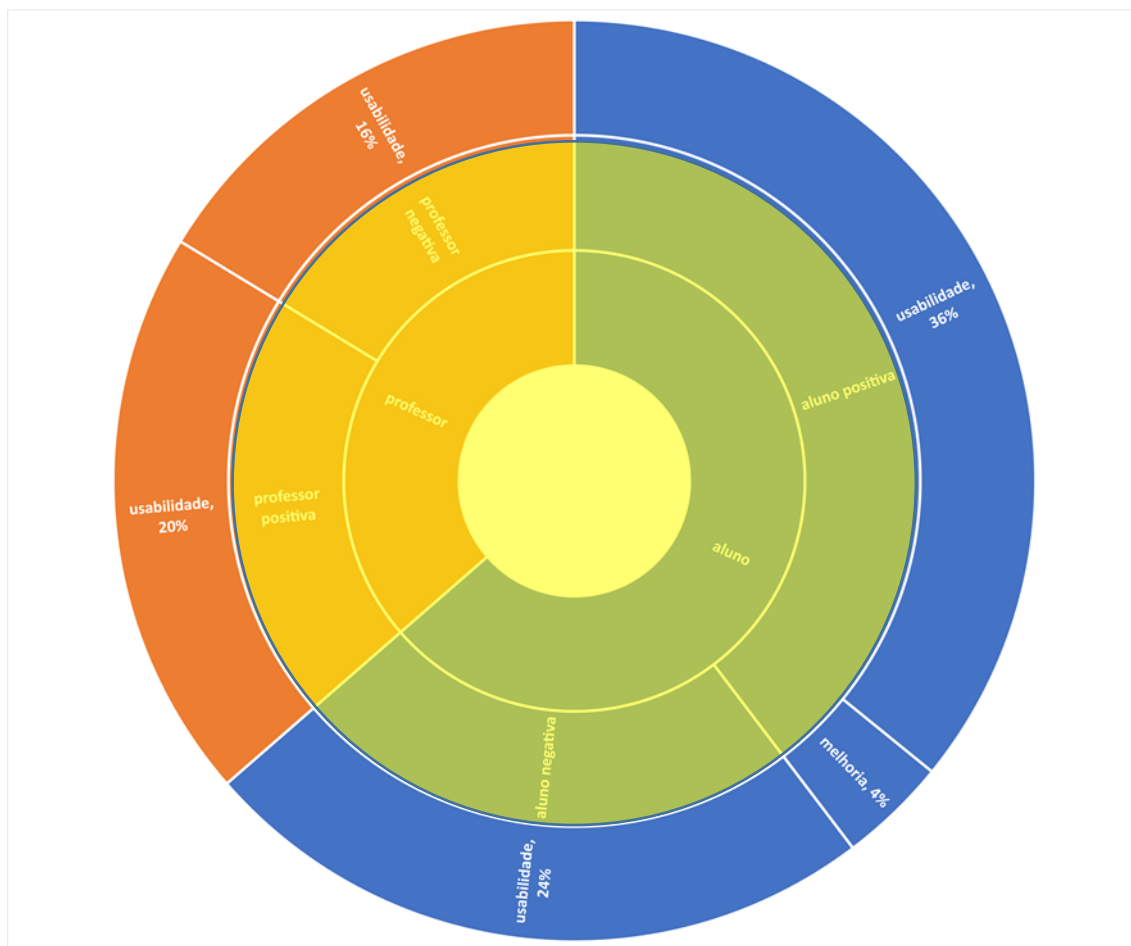
36%) e na Avaliação Positiva (60% vs 40%) e há uma desproporção do Hardware (77%) em relação ao Conteúdo (23%), como é possível perceber nas verbalizações dos professores respondentes: P17: “... com o software mesmo não tem dificuldade. Ele é bom mesmo...” (Entrevistado P17, 2020); e P21: “Dificuldade propriamente em relação ao software não. Ele é muito bom ...” (Entrevistado P21, 2020). As respostas foram, em sua maioria, relacionadas aos alunos, Avaliação Positiva e as referências negativas incidindo, geralmente, no Hardware (falta de equipamentos).

Tendo em vista os dados anteriores, mas seriando-os, desta vez, substituindo a variável Tecnologia por Foco obteve-se as informações organizadas na Tabela 15 e no Gráfico 10.

aluno	aluno negativa	melhoria	0%
	24%	usabilidade	24%
64%	aluno positiva	melhoria	4%
	40%	usabilidade	36%
professor	professor negativa	melhoria	0%
	16%	usabilidade	16%
36%	professor positiva	melhoria	0%
	20%	usabilidade	20%

**Tabela 14 - Q2) Destinatário vs Avaliação vs Foco.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.



**Gráfico 10 - Q2) Destinatário vs Avaliação vs Foco.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

Para efeitos desta análise, contemplando o Foco é possível considerar que há uma nulidade em relação à Melhoria, visto que apresenta apenas um percentual baixo no quesito Aluno Positivo (4%), e nos outros não foi apontada pelos respondentes, ficando claro que o Foco está na Usabilidade (96%). Eis os trechos de alguns depoimentos nesse sentido: P18: “O meu gosta muito de tablet para ver desenho e foi difícil convencê-lo a usar o Software Perceber porque ele tem tablet liberado em casa e não queria entender que aqui é pra aprender, pra fazer atividade, mas ele é muito esperto e inteligente e fui incentivando, ele foi acertando e está aprendendo a ler e gostando muito. Estou muito feliz.” (Entrevistado P18, 2020); e P23: “Não encontrei dificuldades. O tutorial foi claro e consegui mexer bem no aplicativo. Não tive problemas” (Entrevistado P23, 2020).

A tecnologia se apresenta como mais um recurso que o professor pode utilizar para ensinar. Sob este ângulo, Gil e Menezes (2004) ressaltam que:

[...] não se trata de substituir através do software educativo o que os outros meios já provaram que são capazes de promover, mas saber aproveitar as características destes meios que podem tornar num dado momento mais adequados que outros meios mais “convencionais” (Gil e Menezes, 2004, nd).

Levando-se em consideração que a Questão 2 pretendeu encontrar as principais dificuldades apontadas pelos professores respondentes em relação à utilização do *Software Perceber* com seus estudantes autistas, mostra-se pertinente destacar três principais dificuldades: (1) interesse acentuado nos equipamentos (hardware); (2) interesse intensificado no vídeo motivacional; e (3) falta de equipamentos tecnológicos.

1) Sobre a primeira dificuldade identificada, o interesse acentuado nos equipamentos (hardware) mostrou-se como uma distração: P1: *“A minha aluna queria toda hora pegar o tablet. Precisei esconder, caso contrário só queria ele”* (Entrevistado P1, 2020); P4: *“Ele queria ficar só no computador. Depois que eu dava não queria mais nada. Só quer ficar no computador...”* (Entrevistado P4, 2020); P5: *“Ele só queria o equipamento, então tive a ideia de colocar o Software Perceber depois das atividades como se fosse um reforçador e na maioria das vezes deu certo”* (Entrevistado P5, 2020); P12: *“Uma coisa que é difícil é fazer com que ele largue o tablet. Não quer deixar de jeito nenhum...”* (Entrevistado P12, 2020); P15: *“O que foi conturbado no início é que, no começo, quando pegava o tablet ele só queria joguinho. Demorou para utilizar o programa, mas depois foi tranquilo...”* (Entrevistado P15, 2020); P18: *“O meu gosta muito de tablet para ver desenho e foi difícil convencê-lo a usar o Software Perceber porque ele tem tablet liberado em casa e não queria entender que aqui é pra aprender, pra fazer atividade...”* (Entrevistado P18, 2020); P25: *“...um dos meus meninos teve dificuldade em assimilar que era para usar para aprender, para fazer as atividades, não era para assistir filme nem brincar...”* (Entrevistado P25, 2020); P28: *“Quando comecei fiquei um pouco desanimada porque o aluno tem fascínio por tecnologia, mas não gostou de fazer as atividades. Fui aproximando aos poucos e depois fez tudinho”* (Entrevistado P28, 2020);

Dos vinte e nove entrevistados, oito reportaram que o apego às ferramentas tecnológicas (hardware) foi um fator complicador para a utilização do *Software Perceber*, pelo menos no início do trabalho. Ao longo do processo, a maioria dos professores

conseguiram driblar essa dificuldade e o software passou a ser utilizado para a aprendizagem de conteúdos pelos estudantes autistas.

O hiperfoco ou interesse exacerbado é uma das características diagnósticas do autismo, segundo o Manual de Transtornos Mentais em sua 5ª versão (DSM-5) (APA, 2014): “A gravidade baseia-se em prejuízos na comunicação social e em padrões de comportamento restritos e repetitivos, interesses ou atividades... Interesses fixos e altamente restritos que são anormais em intensidade ou foco” (Associação Americana de Psiquiatria, 2014, p. 50).

E, ainda, de acordo com Martins (2012), autora portuguesa e uma das referências estudadas na revisão da literatura deste estudo:

As PEA incluem-se nas perturbações globais do desenvolvimento... manifestando-se através de dificuldades muito específicas, e por vezes muito graves, da comunicação e da interação social, associadas a dificuldades em utilizar o pensamento abstrato, em aceitar alterações de rotinas que se traduzem na exibição de comportamentos estereotipados e de interesses restritos (Martins, 2012, p.17).

2) No tocante à segunda dificuldade, o interesse intensificado no vídeo motivacional, em que há atores com Síndrome de Down que comemoram para reforçar o acerto, os depoimentos relataram um interesse maior do que o esperado: P6: “*Os meus dois alunos ficaram muito focados nos vídeos dos meninos com Síndrome de Down. Queriam ficar só vendo eles...*” (Entrevistado P6, 2020); P20: “*Uma coisa que atrapalhou foi a fixação que minha aluna teve quando via os vídeos comemorativos com as crianças com Síndrome de Down. Ficava agitada. Tirei os vídeos e passei a dar o brinquedo que ela gostava depois que acertava a lição e melhorou bastante. Depois não tive problemas. O programa é ótimo*” (Entrevistado P20, 2020); e P26: “*Tive um pouco de dificuldade porque meu aluno só queria ficar no vídeo dos meninos...*” (Entrevistado P26, 2020).

A partir dos relatos mencionados, é possível inferir que há uma identificação de alguns estudantes autistas com os atores. No entanto, o Software Perceber permite a retirada desse vídeo motivacional pelo professor antes do uso da ferramenta com seu estudante autista, conforme estabelecido no tutorial, permitindo outras formas de comemoração escolhidas pelo professor. Segundo Carvalho e Lima (2014), “para associar

o acerto a algo positivo, o Perceber disponibiliza vídeos motivacionais, como estímulo reforçador positivo” (Carvalho & Lima, 2014, p.32).

3) Quanto à terceira dificuldade encontrada, a falta de equipamentos tecnológicos adequados pode ser um obstáculo ao ensino: P3: “*O mais difícil foi encontrar uma hora para usar o tablet, porque os professores da escola usam também*” (Entrevistado P3, 2020); P8: “*Não tive muita dificuldade com o Software Perceber, mas tinha que esperar desocuparem um computador para eu poder usar. Tentei combinar antes com os colegas...*” (Entrevistado P8, 2020); P11: “*Uma coisa difícil foi que a escola não tem computador. Tínhamos que fazer revezamento. Cada um usava em horários determinados*” (Entrevistado P11, 2020); P14: “*Podiam fornecer o tablet também, pois precisei usar meu tablet pessoal. As escolas não têm dinheiro para comprar equipamentos. Os que têm aqui na escola estão quebrados ou obsoletos...*” (Entrevistado P14, 2020); P16: “*Sabe Mara, uma coisa que complica muito é a falta de material...*” (Entrevistado P16, 2020); P16: “*... A colega me emprestou o computador dela. Se não fosse isso não teria como usar*” (Entrevistado P16, 2020); e P29: “*Um complicador é a falta de condições para se ter um programa desses. Fizemos um agendamento para usar o computador, pois só tinha um na escola*” (Entrevistado P29, 2020).

A falta de equipamentos tecnológicos nas escolas é um fator que prejudica o uso do software. Contudo, os entrevistados conseguiram se adaptar à falta de ferramentas, combinando, revezando e agendando com os colegas o uso do computador, utilizando o seu tablet pessoal ou pedindo emprestado.

Talvez, por este motivo, esta pesquisa não pôde contar com mais participantes, devido à falta de equipamentos hardware nas escolas públicas. Embora a contribuição da tecnologia para a educação seja palpável, a presença de eletrônicos nas escolas públicas é rara. Segundo Jonassen (2007), uma das principais contribuições do uso do computador na cena educativa é servir de apoio para a construção de conhecimentos significativos e funcionais.

Na sequência, são apresentadas as análises em relação à opinião dos professores entrevistados sobre as contribuições do Software para as suas práticas pedagógicas com seus estudantes autistas.

#### 4.2.4 Análise da questão nº 3

A terceira questão (Quadro 10) está intimamente ligada às percepções dos professores sobre as contribuições da ferramenta para a prática em sala de aula, cujos resultados foram ilustrados na Tabela 16.

(Q3): *Qual a maior contribuição o Software Perceber trouxe para sua prática pedagógica?*

#### Quadro 9 - Questão 3 da entrevista.

Fonte: elaborado pela autora.

Foram selecionados doze termos que atingiram frequência igual ou maior a 4 nas respostas obtidas, e o total geral da frequência de termos foi igual a 117.

	Destinatários			Tecnologia		Avaliação		Foco		
Termo	FT	%	aluno	professor	conteúdo	hardware	negativa	positiva	melhoria	usabilidade
aluno	21	18%	21		16	5		21	2	19
aplicativo	17	15%	10	7	8	9		17	1	16
aprender	16	14%	15	1	13	3		16	2	14
aula	5	4%		5	5			5		5
contribuiu	17	15%	6	11	12	5		17	3	14
gostar	7	6%	5	2	6	1		7	2	5
material	10	9%	5	5	5	5		10	2	8
pedagogia	4	3%		4	3	1		4	1	3
perceber	5	4%	3	2	3	2		5		5
possibilidade	4	3%	2	2	2	2		4		4
tecnologia	4	3%	2	2	3	1		4	1	3
uso	7	6%	4	3	6	1		7	1	6
Total Geral	117		73	44	82	35	0	117	15	102
(12 TERMOS)			62%	38%	70%	30%	0%	100%	13%	87%

**Tabela 15 - Q3) Termos mais frequentes desagregados por variáveis.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

A partir da Tabela 16, observa-se que a distribuição dos fatores pelas variáveis se apresenta assimétrica em todas as quatro categorias selecionadas: Destinatário, Tecnologia, Avaliação e Foco. Vale destacar a prevalência no foco principal dos respondentes da amostra em cada fator: Aluno (62%), Conteúdo (70%), Positiva (100%) e Usabilidade (87%).

Diante desses dados, é possível inferir um certo padrão em relação às categorias analisadas nas três questões investigadas com repostas mais frequentes nos fatores Aluno, Positiva e Usabilidade, sendo que apenas na Questão 2 o foco aparece no Hardware e não no Conteúdo, como é nas Questões 1 e 3.

O termo que aparece com maior frequência nas respostas da Questão 3 é “aluno” (21), e em sua totalidade apresenta foco no Aluno e Positiva e maioria em Conteúdo (16 vs 5) e Usabilidade (9 vs 2). Essa foi a tendência das respostas das três questões analisadas e que aparece nas verbalizações a seguir: P5: “*Pude ampliar as possibilidades de aprendizagem do meu aluno*” (Entrevistado P5, 2020); P6: “*... prestaram atenção e me assessorou no sentido de fazerem alguma coisa e de aprenderem também*” (Entrevistado P6, 2020); P15: “*A contribuição para o ensino é enorme porque o software é mais um material para meu aluno aprender...*” (Entrevistado P15, 2020); P17: “*... Meus alunos gostam e aprendem mais usando o software*” (Entrevistado P17, 2020); P25: “*Esse software contribuiu muito. É sempre bom acrescentar mais um material para os alunos aprenderem*” (Entrevistado P25, 2020); P27: “*... As lições são muito boas e meus alunos aprenderam bastante*” (Entrevistado P27, 2020); P28: “*...Ele aprende com mais facilidade e mais coisas*” (Entrevistado P28, 2020).

De acordo com Gil e Menezes (2004), a tecnologia pretende aproximar o estudante do real, possibilitando resolução de problemas, a aprendizagem de procedimentos, a percepção e o entendimento de características e fenômenos.

Os termos “aula”, “contribuiu” e “pedagogia” seguem a mesma tendência, com exceção do fator Professor, que apresenta maior frequência: P1: “*Esse software foi muito bom. Ele facilitou muito o meu trabalho com a minha aluna*” (Entrevistado P1, 2020); P2: “*Ele agregou mais uma coisa para minhas aulas*” (Entrevistado P2, 2020); P7: “*Esse software juntou os materiais que uso com o tablet, ou seja, os materiais concretos, visuais, livros, apostilas...*” (Entrevistado P7, 2020); P9: “*A contribuição foi grande. Me ajudou a dar aula*” (Entrevistado P9, 2020).

Os termos “material”, “possibilidade” e “tecnologia” também seguem o mesmo padrão geral. Entretanto as referências tanto ao Aluno quanto ao Professor se apresentam equilibradas, com exceção do termo “tecnologia”, que apresenta equilíbrio também em

relação ao Conteúdo e Hardware, como ilustrados nas falas: P18: “*A tecnologia ajuda a incrementar, a dar mais sabor às novas aprendizagens...*” (Entrevistado P18, 2020); P23: “*A tecnologia agregou ainda mais as coisas que realizo em sala de aula*” (Entrevistado P23, 2020); P27: “*Esse software complementou as atividades que já faço no cotidiano*” (Entrevistado P27, 2020).

Essas respostas vão ao encontro de uma das primícias dos softwares do Projeto Participar, que é o uso como recurso de tecnologia assistiva para a complementação do trabalho pedagógico (Carvalho & Lima, 2014).

O que chama a atenção pelo ineditismo nas análises realizadas nas três questões é que, na Questão 3, o fator Avaliação Negativa é nulo, o que indica que os professores respondentes desta amostra consideram que o uso do Software Perceber trouxe contribuições às suas práticas pedagógicas.

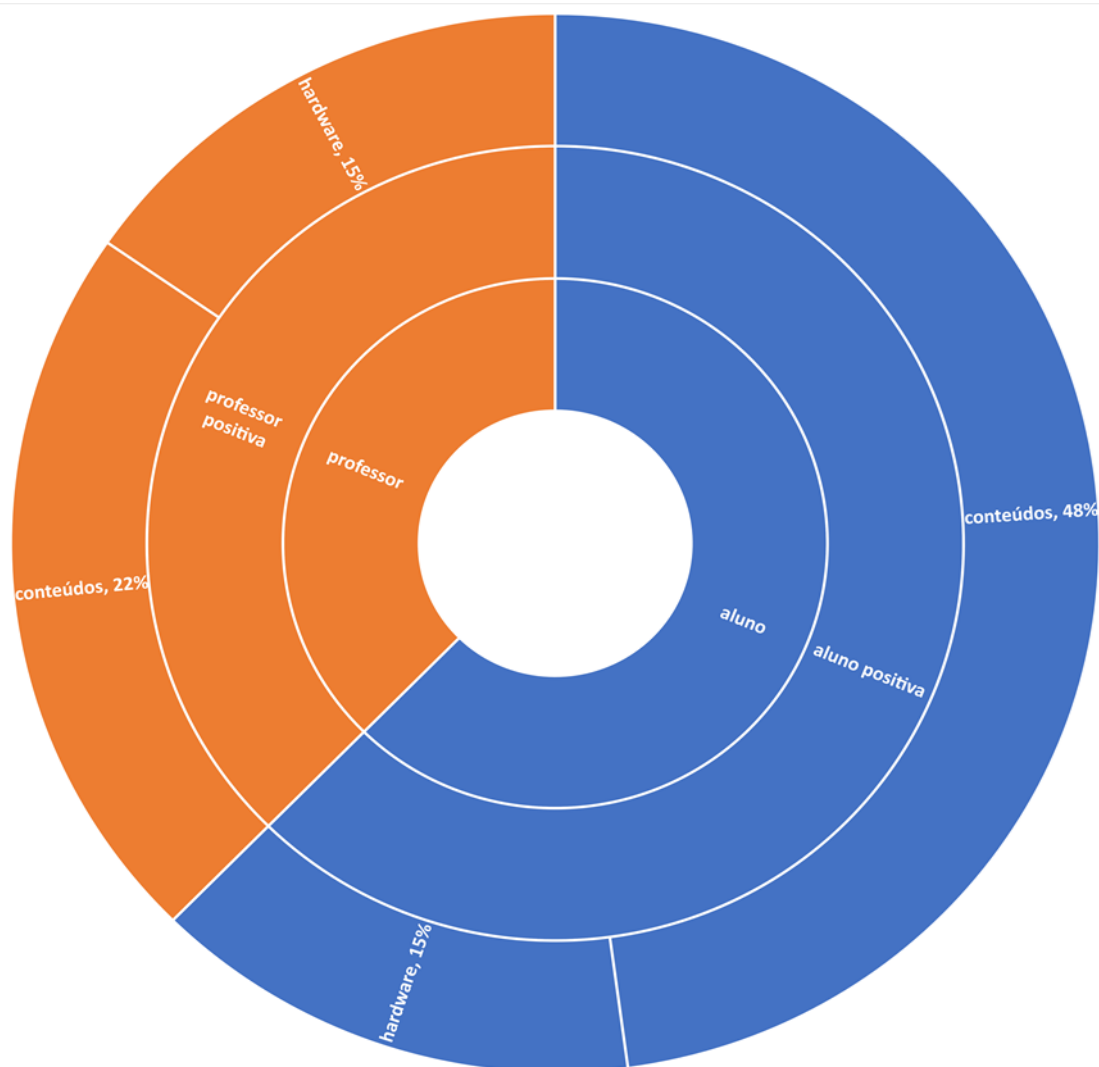
Na sequência, a Tabela 17 e o Gráfico 11 ilustram a relação entre Destinatários, Avaliação e Tecnologia.

aluno 62%	aluno negativa 0%	conteúdos hardware	0% 0%
	aluno positiva 62%	conteúdos hardware	48% 15%
professor 38%	professor negativa 0%	conteúdos hardware	0% 0%
	professor positiva 38%	conteúdos hardware	22% 15%

**Tabela 16 - Q3) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.





**Gráfico 11 - Q3) Destinatário vs Avaliação vs Tecnologia**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

Ao analisar os dados expostos, observa-se que nas categorias Destinatário e Avaliação as percentagens são equivalentes aos fatores Aluno Positiva (62%) e Professor Positiva (38%), ou seja, as avaliações são todas Positivas, com maior percentual para Aluno, como pode ser constatado em algumas falas dos professores respondentes: P8: “*O Perceber é fantástico porque alargou a fonte de conhecimento para o meu aluno aprender...*” (Entrevistado P8, 2020); P2: “*Ele incrementou mais as possibilidades de percepção visual e leitura do meu estudante*” (Entrevistado P2, 2020); P11: “*...o conteúdo é adequado e é sempre bom acrescentar mais um material para os alunos aprenderem*” (Entrevistado P11, 2020); P13: “*... Ele fez com que meus alunos aprendessem mais e mais rápido. Ele ampliou o conhecimento dos meus alunos*” (Entrevistado P13, 2020); e P14:

“Contribuiu para ele (aluno) aprender mais os conceitos trabalhados...” (Entrevistado P14, 2020).

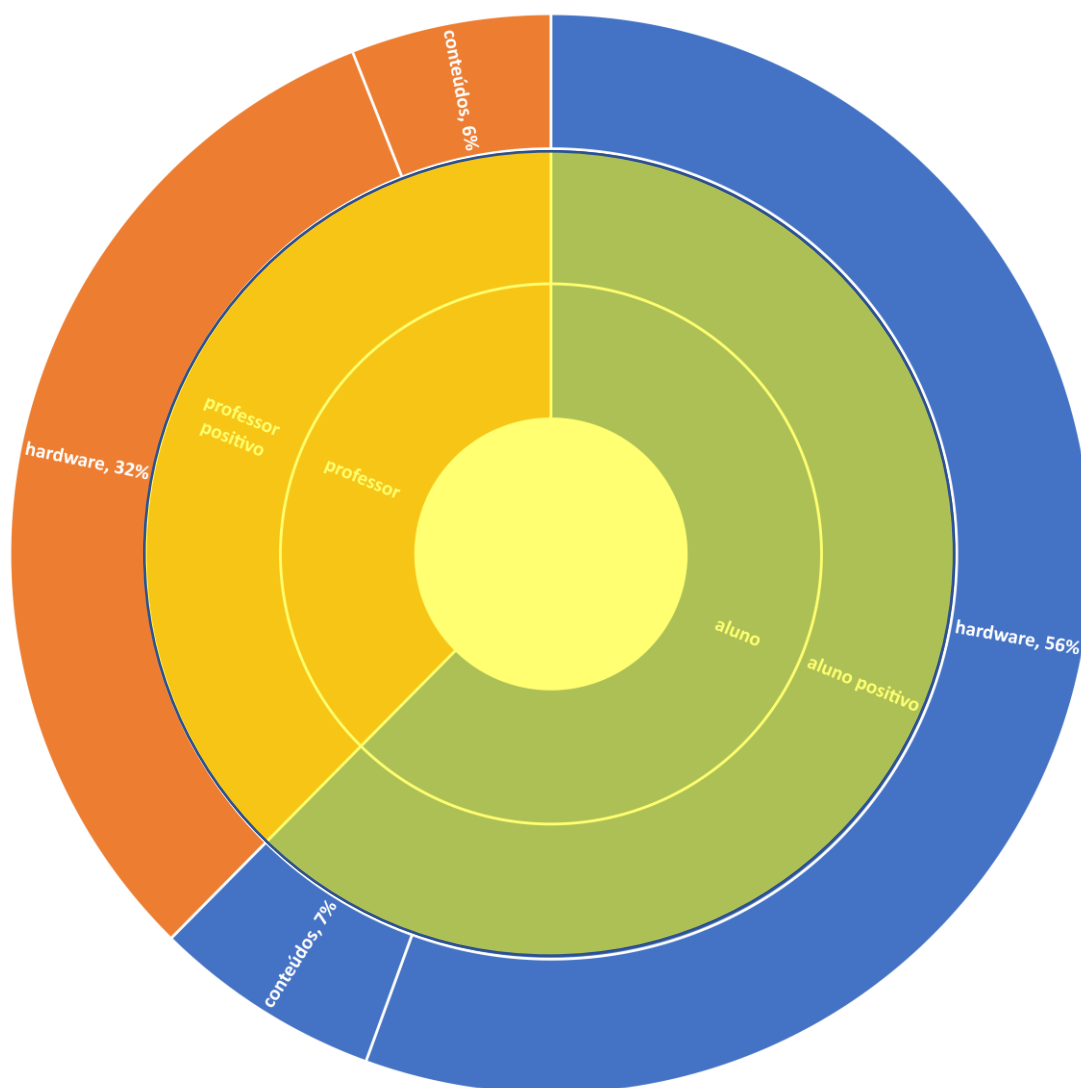
Em relação à Tecnologia, pode-se inferir que a Avaliação é Positiva nos dois Destinatários e evidencia maior percentual em Conteúdo (70%) do que em Hardware (30%).

Ao relacionar as categorias Destinatário, Avaliação e Foco, obteve-se a Tabela 18 e o Gráfico 12.

aluno 62%	aluno negativa	conteúdos	0%
	0%	hardware	0%
	aluno positivo	conteúdos	7%
	62%	hardware	56%
professor 38%	professor negativa	conteúdos	0%
	0%	hardware	0%
	professor positivo	conteúdos	6%
	38%	hardware	32%

**Tabela 17 - Q3) Destinatário vs Avaliação vs Foco.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.



**Gráfico 12 - Q3) Destinatário vs Avaliação vs Foco.**

Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados colhidos na entrevista.

Destaca-se que não houve Avaliação Negativa nos dois Destinatários (Aluno e Professor), porém, desta vez, o alto percentual foi atribuído a Hardware (88%) em vez de Conteúdo (13%), assim como ocorreu nas duas questões anteriores. Esse fenômeno é possível de ser constatado a partir dos seguintes relatos: P21: “A principal contribuição foi que esse aplicativo suplementou o trabalho que realizo...” (Entrevistado P21, 2020); P22: “Esse recurso permitiu a dinamização da aula. Contribuiu bastante com minha prática pedagógica” (Entrevistado P22, 2020);

A análise dos dados obtidos a partir da entrevista contribuiu para uma melhor compreensão acerca da utilização do Software Perceber com estudantes autistas.

De uma maneira geral, os dados revelam uma avaliação positiva em relação a usabilidade do software, já que os assuntos e temas são compatíveis com os objetivos pedagógicos (Conteúdo), a melhoria está ligada à ampliação de conteúdos e à necessidade de mais equipamentos tecnológicos disponíveis (Hardware), além de contribuir para a prática pedagógica e para a aprendizagem dos estudantes autistas.

Nesse sentido, Brito Junior (2016) diz que “a utilização de recursos tecnológicos dentro do processo educativo enriquece o ambiente de aprendizagem, mas, geralmente, requer que os profissionais da Educação superem enormes desafios...” (Brito Junior, 2016, p.19).

Nesta investigação, as abordagens quantitativa e qualitativa foram consideradas complementares e a associação entre elas será apresentada a seguir.

#### **4.2.5 Correlação entre as análises quantitativa e qualitativa**

Nas seções anteriores, apresentou-se as análises dos resultados das abordagens quantitativa e qualitativa, separadamente. Nesta, é explicitada a correlação entre ambas as investigações.

Como abordagens de tratamento dos dados coletados no questionário e na entrevista semiestruturada, nesta investigação, foram realizadas análises quantitativa e qualitativa, respectivamente, como perspectivas complementares e coerentes na tentativa de solucionar o problema de pesquisa.

Os dados quantitativos foram obtidos a partir do questionário elaborado e a tríplice relação entre as seis subcaracterísticas de usabilidade da norma ISO/IEC 25010:2011, as variáveis da Teoria das Funções Executivas que estuda o autismo, e as sete lições do Software Perceber. O questionário teve como base de respostas a Escala de *Likert*, em grau de intensidade ascendente de 1 a 5, de acordo com a satisfação dos respondentes.

A partir da análise quantitativa, verificou-se que de maneira geral os professores inqueridos apresentaram opinião favorável em relação à usabilidade do Software Perceber, pois as médias foram muito próximas da nota máxima, variando entre 4 e 5.

O questionário, por ser um instrumento fechado e abrangente, que teve a norma técnica (ISO/IEC 25010:2011) como base e as características da Teoria das Funções Executivas, não promoveu a ambiguidade, a explanação e as justificativas das respostas. Por esse motivo, optou-se pela realização de uma pesquisa de campo complementar com uma abordagem qualitativa e o uso de entrevista semiestruturada, a fim de se obter respostas mais livres e que oportunizassem aos professores da amostra a livre expressão das suas opiniões sobre suas experiências e práticas pedagógicas, a partir das três questões abertas.

Essa perspectiva mais subjetiva permitiu, a partir das respostas autônomas dos respondentes, a obtenção dos termos mais frequentes para a criação de quatro categorias: Destinatários, Tecnologia, Avaliação e Foco, com duas variáveis cada uma, respectivamente: Aluno e Professor; Conteúdo e Hardware; Negativa e Positiva; além de Melhoria e Usabilidade.

A análise dos dados qualitativos sugere que os professores da amostra, de uma maneira geral, avaliaram positivamente o Software Perceber. Contudo, apresentaram alguns aspectos a serem aprimorados: (1) a ampliação de lições, pois consideraram as oferecidas insuficientes; (2) a aquisição de ferramentas tecnológicas, como computadores e *tablets*, em razão de a escola não possuir ou possuir em quantidade insuficiente; e (3) alguns alunos não compreenderam que o uso da tecnologia era para a execução de atividades pedagógicas, sendo que alguns queriam utilizar para jogar, assistir filmes ou se divertirem, e outros se concentraram mais nos atores com Síndrome de *Down* no vídeo motivacional, este que poderia ser removido pelo professor, caso escolhesse essa configuração antes do início do trabalho com o aluno.

Diante do exposto, embora tenham sido utilizadas duas abordagens diferentes (quantitativa e qualitativa), foram complementares entre si e permitiram as considerações finais que são apresentadas na próxima seção.

## CONCLUSÃO

De acordo com Baio *et al.* (2018), o número de crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) vem aumentando significativamente nos últimos anos. Em 2004, havia 1 caso de TEA a cada 166 nascimentos. Na última atualização do Centro de Controle e Prevenção de Doenças sobre a prevalência de TEA, divulgou-se que esse número passou de 1 para cada 44 crianças na faixa etária de 8 anos, em 11 estados nos Estados Unidos (Autism-Society, 2021). Nessa faixa etária as crianças estão matriculadas nas escolas, por isso, é imprescindível a busca por recursos pedagógicos que sejam efetivos para a aprendizagem de estudantes autistas.

Isto posto, cabe às equipes pedagógicas pensarem em estratégias, metodologias e instrumentos para facilitar esse processo, levando em consideração as características diversas dos estudantes autistas e que foram descritas na segunda parte desta pesquisa.

A tecnologia assistiva é tida como um conjunto de serviços e recursos que podem contribuir para proporcionar o desenvolvimento de habilidades funcionais, a fim de favorecer o processo de aprendizagem. Essa tecnologia é representada por diversas ferramentas, dentre elas os softwares educativos.

Nesta tese, apresentou-se o Software Perceber como um recurso de tecnologia assistiva para estudantes com TEA. O objetivo principal foi avaliar a sua usabilidade, a partir da norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, reconhecida mundialmente, para avaliação da qualidade de produto, associada à Teoria das Funções Executivas, que embasou a construção desse software e das lições incluídas nele.

A tríade das relações entre as variáveis citadas acima foi o mote para a investigação desta tese, intitulada “Avaliação da usabilidade do Software Perceber para

estudantes autistas”, que promoveu a investigação diante da relevância de se estudar a avaliação de softwares educativos.

É pertinente avaliar a usabilidade de softwares educativos como forma de melhorar o processo de ensino e favorecer a aprendizagem de estudantes autistas com o uso de tecnologias assistivas, que visam complementar os recursos didáticos utilizados no cotidiano escolar.

Ao demonstrar a efetividade da avaliação do Software Perceber, com base nas subcaracterísticas da usabilidade previstas na ISO/IEC 25010:2011, que é a norma mais atualizada e que avalia a usabilidade de produto de software, pode-se deduzir que essa norma técnica é útil também para a avaliação de outros softwares educativos. Destarte, este estudo se justifica, pois, pode promover a ampliação de novos estudos sobre este tema.

No início deste trabalho de pesquisa, constatou-se a falta de publicações que avaliam a usabilidade de softwares educativos com base na norma técnica mais atualizada, por isso surgiu a necessidade de estudar mais sobre este tema.

Resgatando os objetivos apresentados no início do trabalho, pode-se afirmar que todos foram atingidos:

O objetivo geral consistiu em: *avaliar a usabilidade do Software Perceber para estudantes autistas, na perspectiva dos professores, segundo a Teoria das Funções Executivas, que fundamentou o seu desenvolvimento, usando os critérios de usabilidade estabelecidos na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011*. Após todo o processo de pesquisa e com a análise dos dados obtidos, tem-se que os professores da amostra, de maneira geral, avaliaram positivamente a usabilidade do Software Perceber.

Os objetivos específicos foram abordados e contemplados no Capítulo II, referente à Revisão da Literatura, e são apresentados na sequência:

O primeiro objetivo específico foi atingido no item 2.2 (Autismo) do segundo capítulo desta tese, uma vez que, nele, apresenta-se a perspectiva histórica, os critérios

diagnósticos, as características, a incidência e a etiologia do autismo, além dos parâmetros da Teoria das Funções Executivas, que fundamentou a criação do Software Perceber para autistas.

O segundo objetivo específico foi alcançado à medida que foram caracterizados os softwares educativos, as bases pedagógicas e as principais abordagens epistemológicas da aprendizagem, abordados no item 2.3 (softwares educativos) do segundo capítulo da tese.

A descrição da característica da usabilidade e suas seis subcaracterísticas expressas na norma técnica ISO/IEC 25010:2011 foi melhor detalhada no item 2.4 (Avaliação da usabilidade de softwares educativos) do segundo capítulo desta tese, cumprindo-se, assim, o terceiro objetivo específico.

A pesquisa partiu da hipótese que foi comprovada por meio da análise dos dados obtidos, a partir das abordagens quantitativa e qualitativa, com as técnicas de investigação questionário e entrevista, respectivamente, pois foi possível encontrar evidências que permitiram a avaliação da usabilidade do Software Perceber para autistas a partir do modelo qualidade previsto na norma SQuaRE ISO/IEC 25010:2011 e a Teoria das Funções Executivas, que constituiu o embasamento teórico do desenvolvimento da plataforma.

A questão de partida foi respondida, já que a tríade associação entre as seis subcaracterísticas da característica da usabilidade apresentada no modelo de qualidade SQuaRE ISO/IEC 25010:2011, a Teoria das Funções Executivas e as lições do Software Perceber foram utilizadas para avaliar este software na dimensão da usabilidade.

O tipo de metodologia descrito no Capítulo III foi considerado coerente, pois o percurso metodológico selecionado e utilizado favoreceu para que se concluísse com êxito e segurança o trabalho. A metodologia utilizada nesta pesquisa foi importante para que os dados fossem obtidos em um período de tempo mais curto e sem investimento financeiro.



Vale a pena ressaltar que os dois tipos de pesquisa, tanto quantitativa quanto qualitativa, foram de suma importância, uma vez que os resultados dos dados obtidos se confirmam e são complementares.

No entanto, no curso da pesquisa surgiram as seguintes limitações: (1) a baixa adesão das Regionais de Ensino em participar da pesquisa, pois das quatorze unidades existentes, apenas seis responderam e aceitaram o convite, ou seja, cerca de 43% da amostra inicialmente pretendida; (2) diante do método proposto, notou-se que a coleta de dados poderia ter sido maior, caso houvesse disponibilidade de recursos tecnológicos (ou hardwares) para mais professores na rede pública de ensino, já que a amostra teria sido maior e mais representativa; e (3) limitação geográfica, pois, em princípio, a pesquisadora precisou realizar palestras para apresentar e explicar sobre a norma técnica e as seis subcaracterísticas da característica da usabilidade, que, geralmente, não são conteúdos dominados pelos professores, além de explicar sobre a Teoria das Funções Executivas e apresentar o Software Perceber para os professores que ainda não o utilizavam com seus estudantes autistas, para tornar possível que respondessem ao questionário e à entrevista.

Contudo, os resultados obtidos a partir das análises dos dados apontam que o Software Perceber é considerado eficaz e efetivo quanto ao aspecto da usabilidade.

Os resultados ainda indicam a necessidade de aquisição de mais equipamentos tecnológicos (ou hardwares), pois os poucos existentes não são suficientes para o trabalho com todos os estudantes, ou sequer com os que precisam, segundo os professores entrevistados.

Os professores da amostra também enfatizaram a necessidade de ampliação das lições, pois apesar de o Software Perceber ser considerado satisfatório, houve crítica quanto aos poucos conteúdos pedagógicos abordados na plataforma. Nesse sentido, o software poderia contemplar mais temáticas curriculares.

No Software Perceber, segundo a perspectiva dos professores entrevistados, os estudantes autistas conseguem realizar as atividades propostas, estas estão de acordo com seus objetivos pedagógicos e os usuários conseguem lidar com este recurso tecnológico. Assim, pode-se concluir que a ferramenta contempla interface técnica e pedagógica em

conformidade com a avaliação da usabilidade do produto, verificada por meio das análises dos dados obtidos.

Essas foram as principais conclusões e contribuições para a academia. Além disso, esta tese permitiu à pesquisadora a conclusão de mais uma etapa do trabalho que se iniciou com a validação dos softwares do Projeto Participar, pois tomou parte dessa fase do processo do referido software, testado em escolas da rede pública de ensino do Distrito Federal (Brasília). Além disso, poderá continuar a avaliação da usabilidade de outros softwares do Projeto Participar, a fim de melhorar ainda mais a qualidade destes, ampliando a abrangência dos conteúdos curriculares, para atender a uma das solicitações dos professores entrevistados.

A metodologia utilizada nesta investigação poderá ser aplicada para avaliar a usabilidade de outros softwares educativos, tendo como base as seis subcaracterísticas da usabilidade expressas na norma técnica ISO/IEC 25010:2011, em estudos futuros.

Convém destacar que o uso de softwares educativos como recurso pedagógico e tecnologia assistiva, por si só, não garante a aprendizagem. A ferramenta deve ser utilizada apenas como um meio para servir ao objetivo final delineado pelo professor.

Este trabalho não pretendeu chegar a conclusões definitivas. Dos conhecimentos adquiridos, novas perspectivas se colocam, pois, em se tratando de ciência, este pode ser o início para futuras pesquisas, com a ampliação da amostra, que deve ser pesquisada também em outras regiões, já que o Perceber é utilizado tanto no Brasil quanto em outros países de língua portuguesa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, A. C. B. de. *Avaliação de usabilidade em softwares educativos*. Dissertação de Mestrado em Computação Aplicada. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2010.

Alves, J. C. *et al.* “Metodologia para avaliação de software de autoria como uma ferramenta computacional para auxílio no desenvolvimento de conteúdos didático-pedagógicos”. *Anais do Simpósio de Informática do CEFET*. Teresina: CEFET, 2004.

Amaral, E. C. & Guedes, U. T. V. “Análise de construção de software educativo com qualidade: sugestão de ficha para registro e avaliação de software educativo”. *Workshop dos cursos de computação aplicada do INPE*. São José dos Campos: V WORCAP, 2005, [mtc-m16c.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/hermes2@1905/2005/10.03.21.08/doc/ElianeAmaral.pdf](http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/hermes2@1905/2005/10.03.21.08/doc/ElianeAmaral.pdf), acessado em: 26 out. 2017

Araújo, A. C. & Neto, F. L. “A nova classificação americana para os transtornos mentais – o DSM-5”. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, v. 16, n. 1, 2014, p. 67-82.

Araújo, C. A. de. “Psicologia e os transtornos do espectro do autismo”. In: Schwartzman, J. S. & Araújo, C. A. (orgs). *Transtornos do espectro do autismo*. São Paulo: Memnon Edições Científicas, 2011.

Araújo, G. S. & Seabra Junior, M. O. “Elementos fundamentais para o design de jogos digitais com o foco no treino de competências e habilidades de estudantes com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática”. *Rev. bras. Estud. pedagog.*, Brasília, v. 102, n. 260, p. 120-147, jan./abr. 2021

Associação Americana de Psiquiatria. *Manual de diagnóstico e estatística de distúrbios mentais DSM 5*. Porto Alegre: Artmed, 2014.

Assumpção Júnior, F. B. “Diagnóstico diferencial dos transtornos abrangentes de desenvolvimento”. In: Júnior Camargos. *Transtornos invasivos do desenvolvimento 3º milênio*, 2 ed. Brasília: CORDE, 2005, p. 16-20.

Autism Society (2021). “Prevalência e características do transtorno do espectro autista entre crianças de 8 anos — Autism and Development Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, Estados Unidos, 2018”. <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/ss/ss7011a1.htm> . Acessado em: 3 de dezembro de 2021.

Baio J, Wiggins L, Christensen D. L, et al. “Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014”. *MMWR Surveill Summaries*, 27 april. 2018. v. 67, n. 6, p. 1–23, [dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1](https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1), acessado em: 13 abril 2020.

Bardin, L. *Análise de conteúdo*. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Tradução de: L’Analyse de Contenu (1977). Presses Universitaires de France. Lisboa: Portugal Edições, 1988.

Baron-Cohen, S. *Mindblindness. an essay on autism and theory of mind*. Cambridge: The MIT Press, 1995.

Bayram, S. & Nous, A. P. “Evolution of educational software evaluation: instructional software assessment”. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. vol. 3. is. 2. art. 4, 2004.

Belisário Júnior, J.F. & Cunha, P. “Educação Especial na perspectiva da inclusão escolar”. In: *Transtornos Globais do Desenvolvimento*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Especial, 2010.

Bersch, Rita. *Introdução à Tecnologia Assistiva*. Porto Alegre: Centro Especializado em Desenvolvimento infantil (CEDI), 2017, [assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf), acessado em: 21 set. 2017.

Bosa, C. “As relações entre autismo, comportamento social e função executiva”. *Psicologia Reflexão e Crítica*, v. 14, n. 2, 2001, p. 281-287.

Bosa, C. & Callias, M. “Autismo: breve revisão de diferentes abordagens”. *Psicologia Reflexão e Crítica*, v. 13, n. 1, 2000, p. 167-177.

Brasil. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. *Portaria n. 142, de 16 de novembro de 2006*, [in.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/base-de-dados?ano=2006&mes=Novembro#p\\_p\\_id\\_com\\_liferay\\_asset\\_publisher\\_web\\_portlet\\_AssetPublisherPortlet\\_INSTANCE\\_Gd5DGyx5KQLn\\_](http://in.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/base-de-dados?ano=2006&mes=Novembro#p_p_id_com_liferay_asset_publisher_web_portlet_AssetPublisherPortlet_INSTANCE_Gd5DGyx5KQLn_), acessado em: 10 maio. 2021.

Brito Junior, O. de O. *Abordagens para avaliação de software educativo e sua coerência com os modelos de qualidade de software*. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Informática. Universidade Federal da Paraíba, 2016.

Caixeta, L. & Nitrini, R. “Teoria da mente; uma revisão com enfoque na sua incorporação pela psicologia médica”. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 15, n. 1, 2002, p. 105-112.

Câmara, R. H. “Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações”. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, v. 6, n. 2, 2013, p. 179-191.

Campêlo, S. R. C. *Software Tinkerpulos 2.0: possibilidades e limites para a interpretação de gráficos por estudantes do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Matemática. Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

Cardoso, D. M. P. *Funções executivas: habilidades matemáticas em crianças com transtorno do espectro autista (TEA)*. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal da Bahia, 2016.

Cardoso, D. M. P. & Pitanga, B. P. S. “O transtorno do espectro autista e as funções executivas: contribuições da neuropsicologia na compreensão do transtorno”. *Estudos IAT*, Salvador, v.5, n.1, 2020, [estudosiat.sec.ba.gov.br](http://estudosiat.sec.ba.gov.br), acessado em: 20 jun. 2020.

Carvalho, A. de & Lima, F. V. de. *Perceber: software educacional de atividades para desenvolvimento da percepção visual de estudantes autistas clássicos*. Monografia de conclusão do curso de licenciatura em Ciência da Computação. Brasília: Universidade de Brasília, 2014.

Celik, S. “Development of usability criteria for e-learning content development software”. *Turkish Online Journal of Distance Education (TOJDE)*, v. 13, n. 2, art. 20, 2012.

Costa, A. P. & Costa, E. B. da. “Contributos para o desenvolvimento de software educativo tendo por base processos centrados no utilizador”. In: *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana (TEIA)*. v. 4, n. 2, 2013.

Costa, A. P. D. da. *Metodologia híbrida de desenvolvimento centrada no utilizador. Aplicada ao software educativo*. Tese de Doutorado em Multimédia em Educação. Portugal: Universidade de Aveiro, 2012.

Costa, F. A. “Contributos para um modelo de avaliação de produtos multimédia centrado na participação dos professores”. Comunicações no *1º Simpósio Ibérico de Informática Educativa*. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Portugal: Universidade de Aveiro, 1999.

Coutinho, J. V. S. C & Bosso, R. M. do V. “Autismo e genética: uma revisão de literatura”. *Revista Científica do ITPAC*, v. 8, n. 1, pub. 4, 2015.

Czermainski, F. R., Bosa, C. A. & Salles, J. F. de. “Funções executivas em crianças e adolescentes com transtorno do espectro do autismo: uma revisão”. *Revista Psico*, v. 44, n. 4, Porto Alegre: PUCRS, 2013, p. 518-525.

Faria, E.T. “O professor e as novas tecnologias”. In: Enricone, Délcia (Org.). *Ser Professor*. 4 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004, p. 57-72.

Freund, John E. *Estatística aplicada: Economia, administração, contabilidade*. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

Georgiadou, E., Economides, A., Michailidou, A. & Mosha, A. “Evaluation of educational software for the purpose of teaching programming”. *Proceedings 9th ICCE SchoolNet*. International Conference on Computers in Education, 2001.

Gil, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2008.

Gil, H. T. & Menezes, M. H. “Software educativo e a importância de uma ‘métrica’”. In: *6º Simpósio internacional de Informática Educativa*. Departamento de Informática. Cárceres, Espanha: Universidad de Extremadura, 2004.

Gomes, C. M. A. *Em busca de um modelo psico-educativo para a avaliação de softwares educacionais*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

Gomes, M. D. da S. *Interfaces ergonômicas para o software educativo: desenvolvimento de ferramentas de concepção e avaliação a partir da mesma base de conhecimento*. Dissertação de mestrado em Ciência da Computação. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

Gonsalves, Elisa Pereira. *Conversas sobre iniciação à pesquisa científica*. 4 ed. Campinas, São Paulo: Editora Alínea, 2007.

Hack, C. A. et al. “Ergonomia em software educacional: a possível integração entre usabilidade e aprendizagem”. In: *Atas do II Workshop sobre fatores humanos em sistemas computacionais*. Campinas: UNICAMP, 1999, [unicamp.br/~ihc99/Ihc99/AtasIHC99/art24.pdf](http://unicamp.br/~ihc99/Ihc99/AtasIHC99/art24.pdf), acessado em: 26 out. 2017.

Härdle, W. K. & Simar, L. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Springer, 1982.

Henriques, I.M.da S. *Avaliação do impacto de um software educativo na aprendizagem de uma criança com necessidades educativas especiais*. Dissertação de Mestrado em Multimédia em Educação. Portugal: Universidade de Aveiro, 2010.

ISO. “ISO/IEC 25010:2011”. *Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*. Switzerland: ISO, 2011.

Jonassen, D. *Computadores, ferramentas cognitivas*. Porto: Porto Editora, 2007.

Kaiser, H. E. “The application of electronic computers to factor analysis”. *Education & Psychological Measurement*, v. 20, 1974, p. 141-151.

Kanner, L. “Os distúrbios autistas do contato afetivo”, 1943. In: Rocha, P. S. *Autismos*. São Paulo: Escuta, 1997.

Kanner, L. *En defensa de las madres*. Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1974.

Kolberg, K. “Teorias sobre o autismo”. In: Whitman, T. L. *O desenvolvimento do autismo social, cognitivo, linguístico, sensório-motor e perspectivas biológicas*. São Paulo: Mbooks, 2015.

LeBlanc, J. M. *Curriculum Funcional Natural para la vida-La definición y desarrollo histórico*. Perú: Centro de educación Especial Ann Sullivan, 1998.

Leite, R. F. “A perspectiva da análise de conteúdo na pesquisa qualitativa: algumas considerações”. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 5, n. 9., 2017, p. 539-551.

Lê, Q. & Lê, T. “Evaluation of educational software: theory into practice”. In: *Techonology and Teaching*. Nova Science Publishers, Inc. Chapter 11, 2007.



Lorna Wing. “Crianças à parte: o autista e sua família”. In: Gauderer, E.C. (org.). *Autismo década de 80 - uma atualização para os que atuam na área: do especialista aos pais*. São Paulo: Sarvier, 1985, p. 10-138.

Marconi, M. de A & Lakatos, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Marconi, M. de A. & Lakatos, E. M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

Martins, A. I., Queirós, A., Rocha, N. P. & Santos, B. S. “Avaliação de usabilidade: uma revisão sistemática da literatura”. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias da Informação (RISTI)*, n. 11, 2013, p. 31-44.

Martins, C. P. *Face a face com o autismo: será a inclusão um mito ou uma realidade*. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação. Escola Superior de Educação João de Deus. Lisboa, Portugal, 2012.

Martins, M. R. R. “Práticas pedagógicas e transtorno do espectro autista”. In: Cordeiro, A. E Saraiva, D. (coordenação editorial). *Autismo: diálogos, conquistas, desafios, perspectivas e olhares em busca da inclusão*. Brasília: APMC, 2021, p. 82-87.

Martins, M. R. R. *Inclusão de alunos autistas no ensino regular: concepções e práticas pedagógicas de professores regentes*. Dissertação de Mestrado em Psicologia. Brasília: Universidade Católica, 2007.

Martins, M. R. R. & Bandeira, F. “Programas do Projeto Participar disponibilizados gratuitamente pela Universidade de Brasília; uma ação comunitária”. In: (orgs.) Bandeira, F., Cardoso, J.C., Jóluskin, G., Ramos, C. E Silva, I. *Leituras em Ação Comunitária e Cooperação Para o Desenvolvimento*, v. 1. Universidade Fernando Pessoa, 2020, p. 35-44.

Medeiros, M.A. *ISO 9241: Proposta de utilização da norma para avaliação do grau de satisfação de usuários de softwares*. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

Mota, M. J. G .F. *Alguns contributos para a compreensão das desordens do espectro autista*. Dissertação de Mestrado em Educação Especial. Departamento de Educação e Psicologia. Vila Real: Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, 2009.

Nascimento, I., *et al.* “Melhor prevenir do que remediar: avaliando a usabilidade e UX de software antes de leva-lo para a sala de aula”. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) e *Anais do XXVII Simpósio de Informática na Educação (SBIE)*, 2016.

Nunnally J C. *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill, 1967.

O'brien, J. A. & Marakas, G. M. *Administração de Sistemas de Informação*. 15ed. Porto Alegre: McGraw Hill/Bookman, 2013.

Oliveira e Silva, C. R. de. *Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados*. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

Oliveira, N. de. *Uma proposta para a avaliação de software educacional*. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

Organização Mundial da Saúde. *CID-10 Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde*. 10 ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997.

Ornitz, E. M, & Ritvo, E. R. “Perceptual inconstancy in early infantile autism”. *Archives of General Psychiatry*, n. 18, 1968, p. 76-98.

Oxford Languages. “Dicionário de Português. Definição de Software”. *Google*, 2021, [languages.oup.com/google-dictionary-pt/](https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/), acessado em: 13 fev. 2021.

Padilha, A.V. *Usabilidade na web: uma proposta de questionário para avaliação do grau de satisfação de usuários do comércio eletrônico*. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

Paiva Junior, F. “Nova classificação de doenças, CID-11, unifica Transtorno do Espectro do Autismo: 6A02”. *Tismoo*, 19 jun. 2018, [tismoo.us/saude/diagnostico/nova-classificacao-de-doencas-cid-11-unifica-transtorno-do-espectro-do-autismo-6a02/](https://tismoo.us/saude/diagnostico/nova-classificacao-de-doencas-cid-11-unifica-transtorno-do-espectro-do-autismo-6a02/), acessado em: 21 set. 2018.

Paschoarelli, L. C., Medola, F. O. e Bonfim, G. H. C. “Características Qualitativas, Quantitativas e Qualiquantitativas de Abordagens Científicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico”. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade*, v. 2, n. 1, 2015.

Penna, E. C. G. *Teoria da mente e autismo: influência da linguagem parental explicativa de estados mentais sobre o desenvolvimento da compreensão social*. Tese de Doutorado em Educação. Departamento de Psicologia da Educação. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica (PUC), 2011.

Pressey S. L. A simple apparatus which gives tests and scores – and teaches. *School and Society*, v. 23, n. 586, 1926, p. 373–376.

Prodanov, C. C & Freitas, E. C. de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2 ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

Proença, M. F. R. *et al.* “A tecnologia assistiva aplicada aos casos de Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)”. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, n. 31, 2019, [doi.org/10.25248/reas.e541.2019](https://doi.org/10.25248/reas.e541.2019)

Rocha, A. R. & Campos, G. H. B de (1993). “Avaliação da qualidade de software educacional”. *Em Aberto*, n. 57, a. 12, 1993.

Sarmiento, M. *Metodologia Científica Para a Elaboração, Escrita e Apresentação*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora, 2013.

Scheuer, C. I. & Andrade, R. V. “Teorias cognitivas e autismo”. In: Júnior, F. B. A. & Kuczynski. *Autismo infantil novas tendências e perspectivas*. São Paulo: Atheneu, 2009.

Serra, Dayse. “Alfabetização de alunos com TEA”. Rio de Janeiro: E-Nupes Editora. Volume 1, 2018.

Silva, A. C. B de. *Softwares educativos: critérios de avaliação a partir dos discursos da interface, da esfera comunicativa e do objeto de ensino*. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

Silva, E. L. da e Menezes, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 3 ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

Silva Júnior, S. D. da & Costa, F. J. da. “Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion”. *XVII SEMEAD: Seminários em Administração*, 2014.

Sonza, A.P (org) *et al. Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de PNEs*. Série Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica. Bento Gonçalves, 2013.

Stefan, D. R. “Autismo e psicose”. In: Lasnik-Penot, M.C. *O que a clínica do autismo pode ensinar aos psicanalistas*. 2 ed. Salvador: Álgama, 1998.

Teixeira, S. M. M. *Intervenção psicomotora com crianças com perturbações do espectro do autismo no Centro de Recursos Para a Inclusão da APPDA*. Relatório de Mestrado em Reabilitação Psicomotora. Faculdade de Motricidade Humana. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2011.

Tonietto, L., *et al.* “Interfaces entre funções executivas, linguagem e intencionalidade”. *Paideia*, v. 21, n. 49, mai-ago, 2011, p. 247-255.

Trebian, E. S. E. *Proposta de metodologia de desenvolvimento de software voltada à educação*. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

Trivinos, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa na educação*. São Paulo: Atlas, 1990.

UCLA: Statistical Consulting Group. *What does Cronbach's Alpha mean?* [stats.idre.ucla.edu/spss/faq/what-does-cronbachs-alpha-mean](https://stats.idre.ucla.edu/spss/faq/what-does-cronbachs-alpha-mean), acessado em: 26 maio. 2020.

Valente, J. A. *Questão do software: parâmetros para o desenvolvimento de software educativo*. Núcleo de Informática Aplicada à Educação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 1989.

Valente, J. A. *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. 2 ed. Campinas: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 1998.

Valente, J. A. (org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância. Programa Nacional Para a Mudança na Educação, 2011.

Vieira, F. M. S. (1999). *Avaliação de software educativo: reflexões para uma análise criteriosa*, 1999, [educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0001.html](http://educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0001.html), acessado em: 16 abr. 2018.

Vigotski, L. S. *A formação social da mente*. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

Vilelas, José. *Investigação: o processo de construção do conhecimento*. 2 ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2017.

Wazlawick, R. S. *Engenharia de software: conceitos e práticas*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2013.

Weizenmann, L. S. , Pezzi, F. A. S. & Zanon, R. B. “ Inclusão escolar e autismo: sentimentos e práticas docentes”. Revista Psicol. Esc. Educação, nº 24, 2020.

## **ANEXO A – PARECER FAVORÁVEL DA PLATAFORMA BRASIL**

### **PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

#### **DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação da Usabilidade dos Softwares Educacionais do Projeto Participar

**Pesquisador:** MARA RUBIA RODRIGUES MARTINS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 24681619.0.0000.5540

**Instituição Proponente:** Universidade Fernando Pessoa

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### **DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.736.842

#### **Apresentação do Projeto:**

O Projeto Participar é composto por quatro softwares para estudantes com autismo clássico, quais sejam: Aproximar, Expressar, Perceber e Ambientar.

Neste estudo a pesquisadora pretende investigar a eficácia na aprendizagem dos estudantes autistas que utilizam os três softwares do Projeto Participar: Expressar, Perceber e Ambientar, em escolas de Brasília.

A pesquisa se dará por meio de envio de questionários online para os participantes que serão professores de estudantes autistas da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal que utilizam os softwares educacionais para autistas do Projeto Participar: Ambientar, Expressar e Perceber.

Os resultados desta pesquisa poderão contribuir para melhoria da qualidade dos softwares citados auxiliando ainda mais a prática docente com esses estudantes.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo primário da pesquisa é avaliar a usabilidade dos softwares do Projeto Participar na perspectiva dos professores, segundo teorias: da Mente, da Coerência

Central e da Função Executiva e as características da usabilidade estabelecidas na norma SQuaRe ISO/IEC 25010 ABNT2011.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo a pesquisadora, um dos riscos considerados com essa pesquisa é a possibilidade dos professores não se sentirem bem em responder questões todas de uma vez tendo que relacionar as lições dos softwares com as seis subcategorias da usabilidade de software estabelecidas na norma técnica ISO/ IEC 25010. Para em minimizar este efeito, a pesquisadora disponibilizará os questionários em links encaminhados aos professores, por e-mail, a fim de que esses respondam no momento que acharem conveniente e dando oportunidade para refletirem sobre as respostas.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto de pesquisa está adequado às exigências das Resoluções CNS 466/2012, 510/2016 e complementares.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

A pesquisadora forneceu todos os termos de apresentação obrigatória.

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto de pesquisa está adequado às exigências das Resoluções CNS 466/2012, 510/2016 e complementares.

### **Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	11/10/2019		Aceito
do Projeto	ROJETO_1407205.pdf	17:13:22		
Projeto Detalhado	PROJETO_DE_TESE.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
Brochura		17:11:05	RODRIGUES	
Investigador			MARTINS	
Outros	curriculo_lattes_Mara.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
		17:09:27	RODRIGUES	
			MARTINS	
Folha de Rosto	folhaderosto_Mara.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
		17:08:16	RODRIGUES	



MARTINS				
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
		17:07:37	RODRIGUES	
MARTINS				
Outros	cep_CHS_modelo_carta_de_encaminha mento_Mara.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
		17:07:25	RODRIGUES	
Outros	cep_CHS_modelo_carta_de_encaminha mento_Mara.pdf	11/10/2019	MARTINS	Aceito
		17:07:25		
Outros	QUESTIONARIO_PERCEBER.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
		17:06:53	RODRIGUES	
MARTINS				
Outros	QUESTIONARIO_EXPRESSAR.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
		17:06:38	RODRIGUES	
MARTINS				
Outros	QUESTIONARIO_AMBIENTAR.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
		17:06:24	RODRIGUES	
MARTINS				
Outros	Aceite_institucional.PDF	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
		17:04:46	RODRIGUES	
MARTINS				
Outros	cartaderevisaoetica.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
MARTINS				
TCLE / Termos de	cep_CHS_modelo_tcle_revisado.pdf	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
Assentimento / Justificativa de		17:03:07	RODRIGUES	
Ausência			MARTINS	
Brochura Pesquisa	RELATORIO_ATIVIDADES_DOUTORA	11/10/2019	MARA RUBIA	Aceito
	DO_UFP_2019.pdf	17:02:38	RODRIGUES	
MARTINS				

### Situação do Parecer:

Aprovado

### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 30 de Novembro de 2019

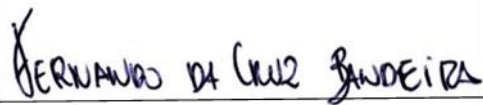
Assinado por:  
Luciana Stoimenoff Brito  
(Coordenador(a))

## **ANEXO B – PARECER APRESENTADO À DIRETORIA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA (DEIN)**

Fernando da Cruz Bandeira, Professor Auxiliar na Universidade Fernando Pessoa e orientador da tese de Doutoramento de Mara Rubia Rodrigues Martins, subordinada ao tema: Avaliação da Usabilidade dos Softwares Educacionais do Projeto Participar para Autistas considera não haver fundamentos de natureza ética, impeditivos à realização do projecto de investigação:

- a) Trata-se de uma investigação cujos os respondentes serão professores.
- b) O objecto de investigação são aplicações educacionais.
- c) O foco da investigação é de natureza técnica, sustenta-se em normas ISO e linhas teóricas de créditos estabelecido e consolidados.
- e) O questionário incide sobre as práticas didáticas e pedagógicas dos docentes, sendo que estes enquanto que exclusivos respondentes, são por obrigação profissional e formação, plenos conhecedores das obrigações, limitações e dever de zelo inerentes aos seus deveres profissionais.
- f) Cada professor respondente receberá um Termo de Consentimento Informado (anexo) garantindo o voluntariado na participação na pesquisa bem como o sigilo. Os dados da pesquisadora constam neste termo.

Porto, 22 de julho de 2019



Fernando da Cruz Bandeira  
Doutor em Avaliação da Qualidade em EaD (Universidade Aberta, Lisboa)  
Professor Auxiliar na Universidade Fernando Pessoa fband@ufp.edu.pt  
Universidade Fernando Pessoa Praça 9 de Abril, 349  
4249-004 Porto  
Telf. +351 225 071 300

## ANEXO C – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA PELA DIRETORIA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA (DEIN)



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL  
Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal - SEEDF  
Subsecretaria de Educação Inclusiva e Integral - SUBIN  
Diretoria de Educação Inclusiva - DEIN

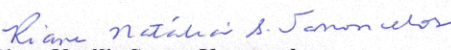
### DECLARAÇÃO

Autorizamos a **Sra. Mara Rubia Rodrigues Martins** a realização da pesquisa de doutorado em Ciência da Informação, da Universidade Fernando Pessoa em Porto/Portugal, intitulada: *Avaliação da Usabilidade dos Softwares Educacionais do Projeto Participar para Autistas*.

A pesquisa será realizada por meio de aplicação, pela própria pesquisadora, de questionários aos professores de Classes Especiais de TEA que utilizam os softwares do Projeto Participar com seus estudantes autistas na rede pública de ensino do Distrito Federal.

Sendo assim, orientamos a **Sra. Mara Rubia Rodrigues Martins** a realizar contato junto aos coordenadores intermediários das regionais de ensino para prosseguir a investigação solicitada.

Brasília, 20 de agosto de 2019

  
**Riane Natália Soares Vasconcelos**  
Diretoria de Educação Inclusiva - DEIN

Riane Natália S. Vasconcelos  
DIRETORA - MAT. 216567-8 SEEDF  
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Secretaria de Estado de Educação - SEEDF  
Subsecretaria de Educação Inclusiva e Integral - SUBIN  
Diretoria de Educação Inclusiva - DEIN

## **APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO**

Prezado(a) professor(a),

Segue a pesquisa para a tese de doutoramento intitulada: Avaliação da Usabilidade dos Softwares Educacionais do Projeto Participar, desenvolvida pela doutoranda: Mara Rubia Rodrigues Martins, do curso de Ciência da Informação, da Universidade Fernando Pessoa, em Porto/Portugal, sob orientação do Professor Doutor Fernando Bandeira.

O objetivo do estudo é: Avaliar a usabilidade dos softwares do Projeto Participar, na perspectiva dos professores, segundo teorias cognitivas e critérios estabelecidos na norma SQuaRe ISO/IEC 25010 ABNT 2011.

Solicito a sua colaboração para responder ao questionário e desde já agradeço a sua inestimável contribuição.

Sua identidade será mantida em sigilo.

Esclareço que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as respostas solicitadas.

A pesquisadora estará a sua disposição para quaisquer esclarecimentos que considere necessários em qualquer etapa da pesquisa.

Eu aceito participar da pesquisa intitulada Avaliação da Usabilidade dos Softwares Educacionais do Projeto Participar. Li e concordo em participar voluntariamente da pesquisa acima.

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

---

(Nome do(a) Professor(a))

Caso necessite de maiores informações sobre a pesquisa, favor entrar em contato com a pesquisadora: Mara Rubia Rodrigues Martins, telefone: 55 (61) 981141002, endereço eletrônico: 36054@ufp.edu.pt.

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

### QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO *SOFTWARE* DO PROJETO PARTICIPAR

O presente questionário tem como finalidade recolher dados que serão utilizados na elaboração de um trabalho de investigação para a conclusão do Doutoramento em Ciência da Informação da Universidade Fernando Pessoa (Porto/Portugal).

Tem como objetivo colher a sua opinião sobre a qualidade do *software* do Projeto Participar. Todas as respostas serão confidenciais.

Agradecida antecipadamente pelo seu tempo e pela sua colaboração.

• Idade: _____
• Sexo:    Masculino ( <input type="checkbox"/> )    Feminino ( <input type="checkbox"/> )
• Escolaridade:
Superior ( <input type="checkbox"/> )    Pós-Graduação Latu Sensu ( <input type="checkbox"/> )    Mestrado ( <input type="checkbox"/> )    Doutorado ( <input type="checkbox"/> )
• Quantos anos de profissão? _____
• Quantos anos trabalhando com estudantes autistas? _____

As questões abaixo estão relacionadas a norma ISO que estabelece um conjunto de 6 critérios para avaliar a usabilidade. Este *software* do Projeto Participar que você utiliza com seu estudante autista quanto a:

- Adequação às necessidades: Está adequado às necessidades do seu estudante autista?
- Aprendizagem: Possibilita a aprendizagem de seu estudante autista?
- Operabilidade: É de fácil operacionalização?
- Proteção contra erros: Permite que o estudante erre e retome a tarefa?
- Estética da interface: Permite uma interação agradável e satisfatória ao estudante?
- Acessibilidade: É acessível para seu estudante autista?

Existem diferentes teorias que estudam o autismo e que estão na base do desenvolvimento dos *softwares* do Projeto Participar:

- **TEORIA DA FUNÇÃO EXECUTIVA:** focada nas dificuldades para planejar; antecipar; flexibilizar pensamentos e atitudes diante de situações novas e falha em controlar ações e dar respostas adequadas.

No Projeto Participar, o *software* que consubstancia esta teoria é o **PERCEBER**.

Numa escala de 1 a 5 em que:

1	não
2	pouco
3	medianamente
4	sim
5	muito

Numa escala de 1 a 5, como avaliaria a importância dos parâmetros da qualidade relativamente às variáveis da TEORIA DA FUNÇÃO EXECUTIVA:

- 1) O *software* Perceber permitiu ao seu estudante planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes para dar respostas adequadas quanto à identificação de objetos?

	1	2	3	4	5
Adequação às necessidades					
Aprendizagem					
Operabilidade					
Proteção contra erros do usuário					
Estética da interface					
Acessibilidade					

- 2) O *software* Perceber permitiu ao seu estudante planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes para dar respostas adequadas quanto à emparelhamento de objetos iguais?

	1	2	3	4	5
Adequação às necessidades					
Aprendizagem					
Operabilidade					
Proteção contra erros do usuário					
Estética da interface					
Acessibilidade					

- 3) O *software* Perceber permitiu ao seu estudante planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes para dar respostas adequadas quanto à emparelhamento de objetos por associação?

	1	2	3	4	5
Adequação às necessidades					
Aprendizagem					
Operabilidade					
Proteção contra erros do usuário					
Estética da interface					
Acessibilidade					

- 4) O *software* Perceber permitiu ao seu estudante planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes para dar respostas adequadas quanto à identificação de atributos?

	1	2	3	4	5
Adequação às necessidades					
Aprendizagem					
Operabilidade					
Proteção contra erros do usuário					
Estética da interface					
Acessibilidade					

- 5) O *software* Perceber permitiu ao seu estudante planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes para dar respostas adequadas quanto à seriação?

	1	2	3	4	5
Adequação às necessidades					
Aprendizagem					
Operabilidade					
Proteção contra erros do usuário					
Estética da interface					
Acessibilidade					

- 6) O *software* Perceber permitiu ao seu estudante planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes para dar respostas adequadas quanto à leitura global?

	1	2	3	4	5
Adequação às necessidades					
Aprendizagem					
Operabilidade					
Proteção contra erros do usuário					
Estética da interface					
Acessibilidade					

- 7) O *software* Perceber permitiu ao seu estudante planejar, antecipar, flexibilizar pensamentos e atitudes para dar respostas adequadas quanto à aplicabilidade social?

	1	2	3	4	5
Adequação às necessidades					
Aprendizagem					
Operabilidade					
Proteção contra erros do usuário					
Estética da interface					
Acessibilidade					

Muito obrigada pelo seu tempo e disponibilidade!