

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

MARTHA BARCELOS VIEIRA

**ALEGRIA E FRUSTRAÇÃO:**  
**um estudo sobre os estados afetivos em crianças com TEA na mediação com interfaces**  
**tangíveis**

Porto Alegre

2018

Martha Barcelos Vieira

**ALEGRIA E FRUSTRAÇÃO:  
um estudo sobre os estados afetivos em crianças com TEA na mediação com interfaces  
tangíveis**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como pré-requisito para a obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Liliana Maria Passerino

Coorientadora: Profa. Dra. Magda Bercht

Linha de Pesquisa: Ambientes Informatizados e Ensino a Distância

Porto Alegre

2018

## CIP – Catalogação na Publicação

Vieira, Martha Barcelos

ALEGRIA E FRUSTRAÇÃO: um estudo sobre os estados afetivos em crianças com TEA na mediação com interfaces tangíveis / Martha Barcelos Vieira. -2018.

239 f.

Orientadora: Liliana Maria Passerino.

Coorientadora: Magda Bercht.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BRRS, 2018.

1. Estados afetivos. 2. Teoria sócio-histórica. 3. Mesa tangível. 4. TEA. I. Passerino, Liliana Maria, orient. II. Bercht, Magda, coorient. III. Título.

Martha Barcelos Vieira

**ALEGRIA E FRUSTRAÇÃO:  
um estudo dos estados afetivos em crianças com TEA na mediação com interfaces  
tangíveis**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como pré-requisito para a obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Aprovada em 28 de maio de 2018.

---

Profa. Dra. Líliliana Maria Passerino – Orientadora  
Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – PPGIE/UFRGS

---

Profa. Dra. Magda Bercht – Coorientadora  
Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – PPGIE/UFRGS

---

Prof. Dr. Leandro Krug Wives – PPGIE/UFRGS  
Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – PPGIE/UFRGS

---

Prof. Dr. Renato Ventura Bayan Henriques – PPGEE/UFRGS  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica – PPGEE/UFRGS

---

Profa. Dra. Carla Beatris Valentini - PPGedu/UCS  
Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGedu/UCS





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**ATA SOBRE A DEFESA DE TESE DE DOUTORADO  
MARTHA BARCELLOS VIEIRA**

Às dez horas e trinta minutos do dia vinte e oito de maio de dois mil e dezoito, na sala 329 do PPGIE/CINTED, nesta Universidade, reuniu-se a Comissão de Avaliação, composta pelos Professores Doutores: Leandro Krug Wives, Renato Ventura Bayan Henriques e Carla Beatris Valentini para a análise da defesa de Tese de Doutorado intitulada “**Alegria e Frustração: Um Estudo sobre os Estados Afetivos em Crianças com TEA na Mediação com Interfaces Tangíveis**”, da doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação Martha Barcellos Vieira, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liliana Maria Passerino e coorientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Magda Bercht.

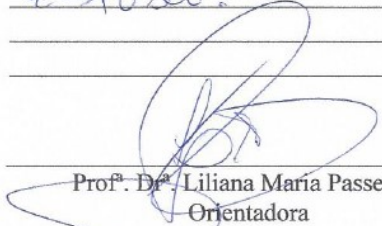
A Banca, reunida, após a apresentação e arguição, emite o parecer abaixo assinalado.

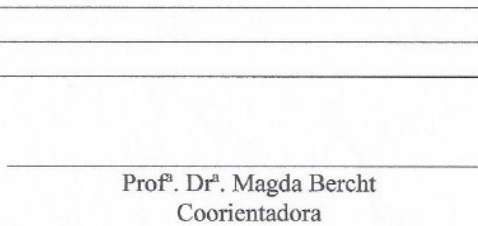
- Considera a Tese aprovada  
( ) sem alterações;  
( ) sem alterações, com voto de louvor;  
 e recomenda que sejam efetuadas as reformulações e atendidas as sugestões contidas nos pareceres individuais dos membros da Banca;

Considera a Tese reprovada.

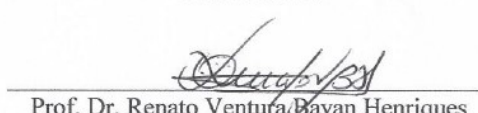
Considerações adicionais (a critério da Banca):

A banca solicita que a candidata realize as modificações sugeridas, em especial a edição do prefácio e a análise mais detalhada do descritivo, tornando o documento mais analítico. Fortalecer as conclusões com os desdobramentos e limitações do estudo.

  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liliانا Maria Passerino  
Orientadora

  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Magda Bercht  
Coorientadora

  
Prof. Dr. Leandro Krug Wives  
PPGIE/UFRGS

  
Prof. Dr. Renato Ventura Bayan Henriques  
PPGEE/UFRGS

(videoconferência)  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Beatris Valentini  
UCS

## AGRADECIMENTOS

Início meus agradecimentos ressaltando que nunca teria sido possível chegar até aqui sozinha, muitas pessoas fizeram parte dessa caminhada para que esta tese se tornasse realidade. A todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste sonho, o meu mais sincero e profundo agradecimento.

O principal agradecimento dedico à Deus, pela vida e por me permitir realizar mais um sonho, dando-me forças quando achei que fosse incapaz de prosseguir.

Agradeço à minha querida filha Maria Eduarda, pelo apoio incondicional e pela compreensão, por ser tão importante em minha vida, minha companheira, estando ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus familiares, em especial, minha mãe, irmã e à querida prima Ana Laura, sempre dispostos a ajudar nas tarefas que muitas vezes precisei abdicar, por me incentivarem e torcerem pela minha vitória.

Ao meu pai (em memória) que, onde quer que esteja, muito me inspira e me dá motivos para orgulhá-lo.

À minha orientadora, professora Liliana e coorientadora, professora Magda, pela paciência, pelas correções, pela disponibilidade, pelo conhecimento compartilhado e por todos esses anos em que passamos juntas. Vocês são referências profissionais para o meu crescimento!

À professora Liane, coordenadora do PPGIE, meu carinho especial.

Aos demais professores do PPGIE, muito obrigada pelos ensinamentos recebidos.

Ao TEIAS, às colegas Kátia e Renata e, especialmente ao colega Evandro, agradeço imensamente pela solicitude e solidariedade quando tive dificuldades, pelo convívio e pela amizade de sempre.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela oportunidade e por propiciar muito mais que a busca pelo conhecimento e a conquista de um título.

Por fim, agradeço aos sujeitos da pesquisa e suas mães que concordaram em participar deste estudo, contribuindo com suas vivências, que foi fundamental para esta tese.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram, apoiaram e torceram para a realização desta tese, o meu obrigada, sei que ninguém vence sozinho. Divido com vocês a alegria de estar realizando um grande sonho!

## RESUMO

Uma das maiores dificuldades da criança com TEA está na capacidade de vivenciar a reciprocidade contida nas interações, declarada pelo contato ocular, pelo sorriso responsivo e pela comunicação, verbal ou não verbal, ou seja, na capacidade de compartilhar estados afetivos subjetivos. Apenas quando a criança torna-se capaz de compartilhar o seu foco de atenção e estados afetivos subjetivos com as pessoas através da atenção compartilhada é que se torna capaz de dar significado aos eventos e objetos do mundo e de compartilhar das normas e convenções de seu meio social. O objetivo desta pesquisa foi investigar os estados afetivos de alegria e frustração que emergem na interação do sujeito com TEA quando inserido em um contexto de contação de histórias a partir das mesas tangíveis. De cunho qualitativo, sob à luz da teoria sócio-histórica, apoiada em estudo de caso construído a partir de dois sujeitos com TEA, a pesquisa compreendeu três etapas: (i) o desenvolvimento de ambiente de aprendizagem baseado em mesa tangível que contemplou a construção de uma mesa tangível, a seleção da história infantil, a confecção manual dos objetos concretos e a programação da aplicação para a mesa; (ii) a identificação do perfil dos participantes que contemplou instrumentos de coleta de dados (Matriz de Comunicação, Protocolo de Observação Comportamental e Entrevista Semi-Estruturada); (iii) a intervenção que consistiu da utilização dos recursos tecnológicos desenvolvidos para atender o propósito da pesquisa e de ações mediadoras planejadas e fundamentadas. Déficit significativos na linguagem e na comunicação trazem prejuízos à interação social. Associado a estes défcits, sujeitos com TEA possuem uma dificuldade clinicamente significativa de compreensão, percepção, expressão e regulação das emoções. A literatura acadêmica tem mostrado que a contação de histórias traz muitos benefícios à criança como desenvolvimento da criatividade, manipulações simbólicas e conceitos abstratos, aquisição de novas competências sociais e a melhoria de comportamentos sociais já existentes. Congregando esforços no desenvolvimento de formas e tecnologias que possam enriquecer o processo de criar e contar histórias e promover a aprendizagem, as mesas tangíveis dão forma física à informação digital, empregando artefatos físicos que, quando manipulados, funcionam como representações físicas da informação digital. O uso de materiais tangíveis estimula os múltiplos sentidos e o desenvolvimento de funções cognitivas, bem como habilidades de percepção. Indubitável a compreensão positiva a respeito do uso da mesa tangível com sujeito com TEA. A mesa cumpriu com o seu objetivo pedagógico, ou seja, possibilitar ao sujeito escutar, visualizar e experimentar. Como resultados de pesquisa, constatou-se que pensamento e mudança corporal são dois elementos básicos dos estados afetivos de alegria e frustração, amalgamados com a apropriação da linguagem e a formação de conceitos. Considera-se a alegria e a frustração, propriedades da natureza humana. Ambas possuem origem social. Alegria pode ser entendida como uma emoção cotidiana de curta duração que fortalece os laços sociais e sua expressão é um sinal de interação. Compreende-se a frustração como a violação de expectativas positivas. A alegria esteve acompanhada por expressões faciais, como sorriso e gritos leves, bem como movimentos corporais, como saltar e bater palmas. Algumas vezes, essas expressões e movimentos manifestaram-se de forma clara e definida, outras vezes, constatadas em raros episódios que evocaram frustração, sob contraturas musculares e posturas corporais tensionadas. Alegria e satisfação ao longo das intervenções foram mais evidentes que frustração.

**Palavras-Chave: Estados Afetivos, Teoria Sócio-Histórica, Mesa Tangível, TEA.**

---

VIEIRA, Martha B. **Alegria e Frustração:** um estudo sobre os estados afetivos em crianças com TEA na mediação com interfaces tangíveis. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

## ABSTRACT

One of the greatest difficulties of a child with ASD is the ability to experience reciprocity contained in the interactions evidenced by eye contact, responsive smile and verbal and nonverbal communication, that is, the capacity to share subjective affective states. Only when a child is able to share her/his attention focus and subjective affective states with people through shared attention is able to add meaning to events and objects of the world and share the norms and conventions of the social environment. The objective of this study was to investigate the affective states of joy and frustration that emerge in the interaction of subjects with autism in storytelling with tangible tables. It is a qualitative case study grounded in Socio-Historical Theory. Two children with ASD participated in the study which comprises three phases: (i) the development of a learning environment based on a tangible table that contemplated the construction of a tangible table, the selection of a story, the manual making of concrete objects and the programming of the application to the table; (ii) the identification of the profile of the participants through instruments for data collection (Communication Matrix, Behavioral Observation Protocol and Semi-Structured Interview); (iii) intervention that consisted of the use of the technological resources developed to meet the purpose of the research (tangible table) and of the planned and established mediating actions. Significant deficits in language and communication impair social interaction. Associated with communication and language deficits, subjects with ASD may have significant difficulty in understanding, perception, expression and emotional regulation. Literature has shown that stories may bring many benefits to a child, such as development of creativity, symbolic manipulations and abstract concepts, acquisition of new social skills and the improvement of behavior. Gathering efforts for the development of ways and technologies that can enrich the process of creating and telling stories and promoting learning, tangible tables grant physical form to digital information. They employ physical artifacts that, when manipulated, work as physical representations of digital information. The use of tangible materials stimulate multiple senses and the development of cognitive functions as well as perceptual abilities. Undoubtedly the positive perception regarding the use of the tangible table with subject with ASD. The table fulfilled its pedagogical goal, that is, to enable the subject to listen, visualize and experiment. As research results, we found that thought and body change are two basic elements of the affective states of joy and frustration, amalgamated with language appropriation and concept formation. It is considered joy and frustration, the properties of human nature. Both have a social origin. Joy can be understood as an everyday emotion of short duration that strengthens the social bonds and its expression is a sign of interaction. Frustration is understood as the violation of positive expectations. Facial expressions and body movements accompanied emotions. The joy was accompanied by facial expressions such as smile and light cries, and body movements such as jumping and clapping. Sometimes those expressions and movements were clear and defined, at other times, particularly in rare episodes when frustration set in, muscular contractions and strained body postures were noted. During intervention, joy and satisfaction has been more recurrent than frustration.

**Key Words: Affective States, Socio-Historical Theory, Tangible Table, ASD.**

---

VIEIRA, Martha B. **Alegria e Frustração**: um estudo sobre os estados afetivos em crianças com TEA na mediação com interfaces tangíveis. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Evolução da interface de usuário	62
Figura 2	Interface FTIR	63
Figura 3	Interface RID	64
Figura 4	Interface FDI	65
Figura 5	Interface LLP	66
Figura 6	Interface DSI	66
Figura 7	Interface LED LP	67
Figura 8	Interação multitoque	68
Figura 9	Representação de interfaces tangíveis	72
Figura 10	Mesa tangível	73
Figura 11	reactIVision 'amebas'	75
Figura 12	Primeira etapa da pesquisa	82
Figura 13	Segunda etapa da pesquisa	84
Figura 14	Terceira etapa da pesquisa	87
Figura 15	Cena 5	91
Figura 16	Cenário 5	92
Figura 17	KITVision	92
Figura 18	Cena 9	93
Figura 19	Cenário 9	93
Figura 20	KITVision	94
Figura 21	Cena 17	95
Figura 22	Cenário 17	95
Figura 23	KITVision	96
Figura 24	Infográfico da mesa tangível	97
Figura 25	Diagrama de sequência das atividades na mesa tangível	98
Figura 26	Medidas mesa tangível (a)	99
Figura 27	Medidas mesa tangível (b)	100
Figura 28	Mesa tangível	101
Figura 29	Visão interna da mesa	103
Figura 30	LEDs utilizados	104
Figura 31	Câmera digital utilizada	107
Figura 32	Projeter multimídia utilizado	108

Figura 33	Estrutura do <i>framework</i> reactIVision	110
Figura 34	reactIVision fiducial (a)	112
Figura 35	reactIVision fiducial (b)	113
Figura 36	Diagrama reactIVision	114
Figura 37	KITVision	118
Figura 38	Estados Afetivos	124
Figura 39	Identificação da intervenção e respectiva cena	125
Figura 40	Relato intervenção Sujeito A (a)	127
Figura 41	Relato intervenção Sujeito A (b)	128
Figura 42	Relato intervenção Sujeito A (c)	130
Figura 43	Relato intervenção Sujeito A (d)	131
Figura 44	Relato intervenção Sujeito A (e)	133
Gráfico 1	Estados afetivos de alegria e frustração (c)	135
Figura 45	Relato intervenção Sujeito B (a)	137
Figura 46	Relato intervenção Sujeito B (b)	138
Figura 47	Relato intervenção Sujeito B (c)	139
Figura 48	Relato intervenção Sujeito B (d)	140
Figura 49	Relato intervenção Sujeito B (e)	141
Gráfico 2	Estados afetivos de alegria e frustração (c)	144

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Classificação atual do TEA em graus e respectiva gravidade	31
Quadro 2	Roteiro da aplicação	89
Quadro 3	Mediação pedagógica	90
Quadro 4	Situação do Sujeito A no início da pesquisa	120
Quadro 5	Situação do Sujeito B no início da pesquisa	122
Quadro 6	Intervenções realizadas com o Sujeito A e respectivas cenas	124
Quadro 7	Cenas investigadas do Sujeito A	125
Quadro 8	Estados afetivos de alegria e frustração do Sujeito A (a)	134
Quadro 9	Estados afetivos de alegria e frustração (b)	134
Quadro 10	Intervenções realizadas com o Sujeito B e respectivas cenas	136
Quadro 11	Cenas investigadas do Sujeito B	136
Quadro 12	Estados afetivos de alegria e frustração do Sujeito B (a)	142
Quadro 13	Estados afetivos de alegria e frustração (b)	143

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AKC	<i>Augmented Knights Castle</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
CA	Comunicação Alternativa
CCV	<i>Community Core Vision</i>
CID	Classificação Internacional das Doenças
CINTED	Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
CLI	<i>Command-Line Interface</i>
DSM-IV-TR	<i>Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorders, Fourth Edition</i> (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, texto revisado – quarta edição)
DSM-5	<i>Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorders, Fifth Edition</i> (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - quinta edição)
DI	<i>Diffuse Illumination</i>
DSI	<i>Diffused Surface Illumination</i>
DUDH	Declaração Universal dos Direitos Humanos
FDI	<i>Front Difused Illumination</i>
FTIR	<i>Frustrated Internal Reflection</i>
GUI	<i>Graspable User Interface</i>
HMDI	<i>High-Definition Multimedia Interface</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IHC	Interface Humano-Computador
IIT	Interfaces Interativas Tangíveis
IR	Radiação infravermelho
LED	Diodo Emissor de Luz
LED LP	<i>Light Emitting Diode Light Plane</i>
LLP	<i>Laser Light Plane</i>
NUI	<i>Natural User Interfaces</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PPGIE	Programa de Pós-Graduação de Informática na Educação



PPS	Processo Psicológico Superior
RID	<i>Rear Difused Illumination</i>
SCALA	Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Sujeitos com Autismo
TA	Tecnologia Assistiva
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TEIAS	Tecnologia Educativa para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade
TICLE	<i>Tangible Interfaces for Collaborative Learning Environments</i>
TUI	<i>Tangible User Interface</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
VGA	<i>Video Graphics Array</i>
XGA	<i>Extended Graphics Array</i>
WIMP	<i>Windows, Icons, Menus e Pointers</i>
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 MOTIVAÇÃO .....	20
1.2 JUSTIFICATIVA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	22
1.3 Objetivos.....	22
<b>2 COMUNICAÇÃO E LINGUAGEM .....</b>	<b>24</b>
2.1 Contação de Histórias .....	26
2.2 TEA, a Comunicação e Linguagem.....	29
2.3 Linguagem e Emoções.....	34
<b>3 AFETIVIDADE .....</b>	<b>36</b>
3.1 TEA e a Afetividade .....	38
3.1.1 A Compreensão e a Expressão da Emoção .....	41
3.2 Vygotsky e as Emoções .....	43
3.3 Os Estados Afetivos: alegria e frustração .....	52
3.3.1 Alegria .....	52
3.3.2 Frustração .....	55
<b>4 INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR.....</b>	<b>59</b>
4.1 <i>Natural User Interface</i> (NUI).....	62
4.2 <i>Tangible User Interface</i> (TUI) .....	69
4.3 TEA e a Tecnologia Tangível.....	75
<b>5 METODOLOGIA.....</b>	<b>79</b>
5.1 Sujeitos da Pesquisa .....	80
5.2 Etapas da Pesquisa.....	81
5.2.1 Primeira Etapa: desenvolvimento de ambiente de aprendizagem baseado em mesa tangível .....	81
5.2.2 Segunda Etapa: identificação do perfil dos participantes.....	82
5.2.3 Terceira Etapa: Intervenção .....	87
<b>6 CONSTRUÇÃO DE AMBIENTE DE APRENDIZAGEM BASEADO EM MESA TANGÍVEL .....</b>	<b>97</b>
6.1 Hardware .....	98

6.2 Integração dos componentes de hardware .....	102
6.2.1 Iluminação .....	103
6.2.2 Câmera, Lente, Filtro.....	105
6.2.3 Projetor .....	107
6.2.4 Espelhos e distorção das lentes.....	108
6.2.5 Superfície de projeção .....	108
6.3 SOFTWARE .....	109
6.3.1. reacTIVision .....	109
6.3.2 TUIO.....	113
6.3.3 KITVSION.....	115
<b>7 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....</b>	<b>117</b>
7.1 Perfil sócio-histórico dos sujeitos participantes .....	117
7.1.1 Sujeito A .....	117
7.1.2 Sujeito B .....	120
7.2 Análise e discussão da etapa de intervenção .....	122
7.2.1 Sujeito A .....	124
7.2.2 Sujeito B .....	136
<b>8 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>148</b>
8.1 Trabalhos futuros .....	152
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>178</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Outrora classificada como “não científica” ou não relevante, muitas vezes marginalizada ou usada de maneira generalizada para justificar as dificuldades em lidar com aqueles que rompiam as barreiras das regras escolares, o interesse pelo estudo da afetividade, no campo da educação, é um fenômeno relativamente recente. Kirouac (1994) aponta que só a partir da década de 1970 tem-se o surgimento dos estudos empíricos que passam a incluir variáveis mais subjetivas, como a afetividade, configurando um maior interesse científico nessa área, mas sem, contudo, abrir espaço para inclusão da relação entre afetividade e cognição, mesmo que a demanda das queixas educacionais fossem insistentemente levantadas a partir do referencial afetivo: “não aprendem porque não têm apoio afetivo em casa”, “os pais estão se separando e as notas revelam isto”, “não conseguem prestar a atenção, estão tomados pelos hormônios da aborrecência”. Os anos noventa do século passado foram marcados pela emergência midiática da “inteligência emocional” de Goleman (1995), que mesmo retomando o debate sobre a afetividade e a cognição, a partir da noção de inteligência emocional, traz uma junção de conceitos, como, por exemplo, sobrepõe emoção e sentimento, dificultando uma maior definição dos conceitos-chaves que permeiam essa área, tais como emoção, sentimento, paixão e estados de espírito.

No início do século passado, a ideia de que a escola proporcionasse formação integral (intelectual, afetiva e social) às crianças foi uma verdadeira revolução. A frente dessa revolução estava o médico, psicólogo e filósofo francês Henri Wallon. Uma das contribuições centrais de Wallon (2008) está em dispor de uma conceituação diferencial sobre emoção, sentimentos e paixão, incluindo todas essas manifestações como um desdobramento de um domínio funcional mais abrangente: a afetividade, sem contudo, reduzi-los uns aos outros. Assim, pode-se compreender a afetividade, de forma abrangente, como um conjunto funcional que apresenta diferentes manifestações que irão se complexificando ao longo do desenvolvimento e que emergem de uma base eminentemente orgânica até alcançarem relações dinâmicas com a cognição, como pode ser visto nos sentimentos. Ao apontar a base orgânica da afetividade, a teoria walloniana resgata o orgânico na formação da pessoa, ao mesmo tempo em que indica que o meio social vai gradativamente transformando essa afetividade orgânica, moldando-a e tornando suas manifestações cada vez mais sociais. Assim, tem-se um laço de união entre o corpo e o meio social, formando o que na tradição filosófica francesa denomina-se *entre-deux*, ou seja, um campo que se forma no limiar das

dualidades, no qual: “O mundo é inseparável do sujeito, mas de um sujeito que não é senão projeto do mundo, e o sujeito é inseparável do mundo, mas de um mundo que ele mesmo projeta” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 576). Essa concepção da relação entre homem e mundo e a própria compreensão dos principais conjuntos funcionais que ajudam a compreender a formação da pessoa total encontra-se espalhado em diversas obras de Wallon. Em “*Les Origines du Caractère Chez L’enfant*” (WALLON, 1934), o autor destaca a importância da afetividade no processo de desenvolvimento da personalidade da criança, que se iniciaria de forma sincrética e gradativamente adquiriria contornos mais nítidos através dos processos de diferenciação. Wallon (2007) destaca a ligação indissolúvel entre o desenvolvimento psíquico e o desenvolvimento biológico do indivíduo, afirmando que não existe preponderância do desenvolvimento psíquico sobre o desenvolvimento biológico, mas ação recíproca; portanto, uma incessante ação recíproca do ser vivo e do seu meio.

Ao longo de muitos anos, especialmente no âmbito da educação, permanece imutável o dilema entre razão e emoção. Esta dualidade, historicamente estabelecida, preocupa-se em explicar a relação existente entre a afetividade e o intelecto. No entanto, como explica Wallon apesar de alternarem a dominância, afetividade e intelecto não são funções exteriores uma à outra. Ao reaparecer como atividade predominante, uma incorpora as conquistas da anterior. A afetividade é uma condição indispensável de relacionamento do homem com o mundo. As relações humanas, ainda que complexas, são elementos fundamentais na concretização comportamental de um indivíduo.

Há diversos significados para o termo afetividade, como, por exemplo: atitudes e valores, comportamento moral e ético, desenvolvimento pessoal e social, motivação, interesse e atribuição, ternura, inter-relação, empatia, constituição da subjetividade, sentimentos e emoções. Engelman (1978) realizou uma ampla revisão das variações semânticas das palavras e conceitos relacionados com as emoções, sentimentos, estados de ânimo, afetos e estados afetivos. Seus estudos mostram que os autores, até então, embora reconhecessem a necessidade de estabelecer distinções entre os diversos conceitos, na realidade, refletiam grandes discordâncias sobre tais diferenciações.

Do ponto de vista humano, a afetividade é impulsionada pela expressão dos sentimentos e das emoções e pode desenvolver-se por meio da construção do sujeito. Ao tratar-se de afetividade leva-se em consideração as emoções, elas são expressões da vida afetiva, são acompanhadas de reações breves e intensas do organismo em resposta a uma situação inesperada. A afetividade é hoje considerada por diversos estudiosos (CÔTÉ, 2002;

ESPINOSA, 2002; MOLL, 1999;) como fundamental na relação educativa por criar um clima propício à construção dos conhecimentos pelas pessoas em formação.

Pesquisadores asseguram que a afetividade é importante para a aprendizagem cognitiva dos alunos, pois é pela via afetiva que a aprendizagem se realiza. A construção dos conhecimentos resulta das interações de natureza histórica, social e biológica que se estabelecem no cotidiano, de modo que se torna necessário aprender a lidar com a dimensão afetiva como se aprende a lidar com outros aspectos de natureza cognitiva, como a escrita e as operações matemáticas (CODO; GAZZOTTI, 1999; CÔTÉ, 2002; RODRÍGUEZ; PLAX; KEARNEY, 1996). Saint-Laurent, Giasson e Royer (1990) afirmam que o professor não pode negligenciar a afetividade na relação educativa. Da mesma forma, os autores Moreno e colaboradores (1999) e Del Prette, A. e Del Prette, Z. (2001) apontam a necessidade da construção de saberes relacionados à dimensão afetiva. Segundo Tognetta e Assis (2006), a sintonia, as relações afetivas e cooperativas, a solidariedade, a tolerância, a demonstração de respeito e de apoio por parte do professor ajudam os alunos a superarem suas dificuldades. Apesar dessa importância, a dimensão afetiva tem sido negligenciada tanto na prática da sala de aula (VASCONCELOS, 2004) quanto na formação dos professores que irão atuar na escola (ARROYO, 2000).

A afetividade e suas implicações com o ensino configura um cenário em vias de construção, complexo e ainda incipientemente abordado no ambiente acadêmico; com destaque nas últimas duas décadas, no entanto, mais como preocupação teórica do que como objeto de produção de estudo e pesquisa científicos, para autores vinculados à área da Psicologia (ALMEIDA, 1997, 1999; AMADO *et al.*, 2009; ARANTES; AQUINO, 2003; DANTAS, 1992; FRANCO, 2009; LEITE, 2006; MAHONEY, 1993; OLIVEIRA, 1992; PINHEIRO, 1995; RIBEIRO, 2010; RIBEIRO; JUTRAS, 2006; VASCONCELOS, 2004).

Segundo Hobson (2005) a conexão afetiva fundamenta o desenvolvimento infantil e capacita a vida social do ser humano. Através dela, recém-nascido e cuidadores vivenciam e respondem às interações a partir de suas experiências afetivas, possibilitando o envolvimento em intensas interações sociais que dão condições para o fomento dos comportamentos do desenvolvimento infantil típico. Por sua vez, o desenvolvimento desses comportamentos desencadeia novas expressões e o compartilhamento de afetos, gerando novas interações e, por conseguinte, o desenvolvimento de novos comportamentos, em um ciclo interminável para o desenvolvimento humano. Outros autores como Greenspan e Wieder (2000) e Stern (1992), mostram em suas obras o papel do afeto no desenvolvimento infantil ressaltando que são as interações afetivas entre recém-nascidos e seus cuidadores que possibilitam o

desenvolvimento cognitivo, simbólico, subjetivo e emocional. No caso do desenvolvimento da criança autista, conforme Hobson (2005), devido às falhas precoces identificadas na capacidade de conexão afetiva, não conseguem ser sensíveis e responsivas aos afetos das pessoas, ao mesmo tempo em que não conseguem ser expressivas em relação ao próprio afeto. Isso prejudica a sua capacidade de responder às interações a partir das expressões afetivas ocorridas entre os parceiros das interações, ocasionando déficits severos em seu relacionamento social. Tais déficits acarretam prejuízos na capacidade de brincar, de falar e de se comportar destas crianças (*AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION*, 2002, 2014).

A mediação pedagógica, uma vez atrelada à interação do sujeito com o mundo, apresenta dimensão afetiva para além da cognitiva e, dependendo da forma como essa mediação pedagógica é desenvolvida, produz “impactos” afetivos, positivos ou negativos, na relação que se estabelece entre os alunos, professor e conteúdo. Tais impactos são evidenciados por movimentos afetivos de aproximação ou de afastamento entre o sujeito e o conteúdo pedagógico. O desenvolvimento humano pode ser entendido como um processo de apropriação dos elementos e processos culturais, ocorrendo no sentido do externo (relações interpessoais) para o interno (relações intrapessoais), mediado pela ação do outro (pessoas físicas ou agentes culturais). A aprendizagem desempenha, portanto, um papel crucial na medida em que possibilita o processo de desenvolvimento. É inegável o impacto dessas concepções no pensamento pedagógico. O processo de mediação pedagógica se torna, então, fundamental na relação que se estabelece entre o aluno e o objeto de conhecimento, lembrando que, em sala de aula, o professor, embora não o único, é o principal agente mediador ao passo que outros recursos e instrumentos inseridos nas práticas pedagógicas também interferem no planejamento e na forma concreta como essas práticas são desenvolvidas. A mediação pedagógica se faz presente nessa tese a partir do uso da tecnologia em práticas a serem experimentadas e vivenciadas em situações concretas com crianças autistas.

Estudos mostram que tecnologias de informática (BEZ, 2014; HIGGINS; BOONE, 1996; GOLDSMITH; LEBLANC, 2004; PASSERINO, 2005; POWELL, 1996), em especial robótica e realidade virtual (BOCCANFUSO; O’KANE, 2010; LEONARD; MITCHELL; PARSON, 2002; PARSONS; MITCHELL, 2002; PIOVENSAN, 2015; RICKS; COLTON, 2010; STRICKLAND *et al*, 1996) motivadas pelo alto grau de realismo e interação que proporcionam, têm sido aplicadas nos tratamentos das desordens provocadas pelo espectro autista, especialmente no que diz respeito à linguagem e ao desenvolvimento de habilidades sociais, cujos benefícios incluem aumento da motivação, diminuição de comportamentos

agressivos, aumento da atenção, eficácia na aprendizagem e engajamento no tratamento (BERNARD-OPITZ; SRIRAM; NAKHODA-SAPUAN, 2001; COLEMAN-MARTIN *et al.*, 2005; DAUTENHAHN; WERRY, 2004; HEIMANN *et al.*, 1995; KINNEY; VEDORA; STROMER, 2003; MASSARO; BOSSELER; LIGHT, 2003; MOORE; MCGRATH; THORPE, 2000; SILVER; OAKES, 2001; WHALEN *et al.*, 2006). Strickland e outros (1996) e Leonard, Mitchell e Parson (2002) reforçam nos seus estudos de caso a adequação dessas tecnologias para o desenvolvimento das habilidades sociais das crianças com autismo.

Recentemente um novo de estilo de interação homem-máquina conhecido como TUI (*Tangible User Interfaces*) tem sido proposto e estudado pela comunidade científica. A TUI emprega um artefato físico como parte de seus componentes de interface de usuário. Esses artefatos podem ser uma representação física de um objeto digital ou atuar como controle para a manipulação de um objeto e ou informação digital. Um dos benefícios comumente citados é a facilidade de uso e a riqueza de uma interface multimodal permitindo o envolvimento do aluno com as atividades nas tarefas propostas e a aprendizagem exploratória. A TUI pode, potencialmente, ser usada para aprendizagem lúdica e educativa (PRICE *et al.*, 2003), uma vez que a facilidade de manipulação dos objetos físicos é um dos seus pontos fortes o que resulta em um menor esforço de coordenação e habilidades motoras finas (O'MALLEY; FRASER, 2004). Crianças pertencentes ao espectro autista possuem um certo grau de deficiência em operações que demandam habilidade motora fina o que dificulta certos movimentos como arrastar e soltar o mouse. Ainda, associado ao comprometimento cognitivo, crianças do espectro autista também podem apresentar dificuldade no entendimento de metáforas existentes nas representações simbólicas visuais de objetos do mundo real e dificuldade em generalizar as habilidades aprendidas ao aplicar essas habilidades em contextos da vida real (WYNN; SMITH, 2003). Trabalhos de pesquisa e investigação apontam que crianças com autismo devem aprender através de mecanismos associativos (GRANDIN, 1996). Devido a problemas no desenvolvimento social, comportamento repetitivo e deficiência sensorial, o engajamento é um dos principais problemas encontrados no processo de ensino e aprendizagem de crianças com autismo. Ao encontro dessas questões, as interfaces tangíveis mantêm a criança envolvida na atividade de aprendizagem motivada pela riqueza de múltiplos estímulos e sentidos provocados pela interação da manipulação de objetos físicos, associado à motivação extrínseca e intrínseca, como som e objetos ou brinquedos reais encontrados na vida cotidiana da criança (LEE *et al.*, 2008; OREN; SAEED; MITCHEL, 2005; RAFFLE; PARKES; ISHII, 2004).



## 1.1 MOTIVAÇÃO

Em 10 de dezembro de 1948, a Assembleia Geral das Nações Unidas adotou e proclamou, como norma comum a ser alcançada por todos os povos e nações, a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), documento marco na história dos direitos humanos. Elaborada por representantes de diferentes origens jurídicas e culturais de todas as regiões do mundo, estabelece pela primeira vez a proteção universal dos direitos humanos. Destacam-se no documento, os artigos I e XXVI, respectivamente: “Todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotados de razão e consciência e devem agir em relação uns aos outros com espírito de fraternidade”. “Todo ser humano tem direito à instrução. [...]” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2009, documento eletrônico).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), dados de 2011, mais de um bilhão de pessoas vivem com alguma deficiência<sup>1</sup> – isso significa uma em cada sete pessoas no mundo. A falta de estatísticas sobre pessoas com deficiência contribui para a invisibilidade dessas pessoas, representando um obstáculo para planejar e implementar políticas de desenvolvimento que possam melhorar as vidas das pessoas com deficiência. A Organização das Nações Unidas (ONU) alerta que 80% das pessoas que vivem com alguma deficiência residem nos países em desenvolvimento e dentre as pessoas mais pobres do mundo, 20% têm algum tipo de deficiência. Conforme o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), 150 milhões de crianças (com menos de 18 anos de idade) têm alguma deficiência. O Relatório Mundial sobre a Deficiência, publicação da OMS e do Banco Mundial, que sugere ações para a criação de ambientes facilitadores, o desenvolvimento de serviços de suporte e reabilitação, a garantia de uma proteção social adequada, a criação de políticas de inclusão, e o cumprimento das normas e legislação, tanto existentes como as novas, aponta que 90% da população com algum tipo de deficiência não se encontram na escola. No Brasil, de acordo com o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 são 45,6 milhões de pessoas com alguma deficiência, e desses, 81,7% são analfabetos. O Censo desconsidera nesse dado, então alarmante, sujeitos com perturbações ou doenças mentais como autismo, neurose, esquizofrenia e psicose por não entender como deficiência mental ou intelectual. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que existam 70 milhões de pessoas com autismo no mundo. Já no Brasil, a estimativa é de que 2 milhões de pessoas possuam algum grau do transtorno. Com níveis de comprometimento classificados em graus leve, moderado ou severo, o Transtorno do Espectro do Autismo afeta o desenvolvimento

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www.un.org/>>.

neurológico, comprometendo a comunicação, o comportamento e a interação social, podendo atingir 1 a cada 50 crianças, sendo sua prevalência maior em meninos, na proporção de 3 homens para 1 mulher.

A inclusão plena perpassa pelo respeito à diversidade e pela condição de direitos do sujeito, nos quais o olhar sobre a normalidade deve ser redimensionado, na medida em que se busca compreender o sentido das expressões e das características de cada um. Enquanto princípio legítimo de igualdade e acessibilidade para todos, a inclusão escolar de alunos com deficiência impõe-se como tema central desse estudo a fim de propor práticas adequadas à nova realidade educacional, ao desenvolvimento de uma educação para todos.

A presente pesquisa trata-se de um estudo interdisciplinar que inclui as áreas de interfaces tangíveis, autismo, Tecnologia Assistiva (TA) e Comunicação Alternativa (CA) e processos educativos, singularmente à temática afetividade, aglutinando conhecimentos já consolidados pelo grupo TEIAS - Tecnologia em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade (autismo, processos educativos e comunicação alternativa), cujo propósito é possibilitar a exploração de novas estratégias e inovações tecnológicas para apoio ao processo inclusivo de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na educação infantil e nas séries iniciais, a partir de tecnologias livres e de baixo custo, adequáveis à nossa realidade nacional e aplicáveis a outras situações de inclusão. Pesquisadores pertencentes ao grupo TEIAS, ao qual inclui a autora dessa tese, desenvolvem soluções híbridas que aliam tecnologias, acessibilidade e processos educativos para atender a diversidade humana. Os estudos são dedicados à pesquisa da inclusão, da linguagem e da comunicação de pessoas com deficiência, em especial, o autismo, com a finalidade de construir conhecimento multidisciplinar entre essas áreas e das relações que delas emergem no tocante a afetividade e a tecnologia em concordância com questões relativas às deficiências e às necessidades educativas, inclusão escolar e social e comunicação alternativa para a promoção de processos inclusivos. A pesquisadora estuda a dimensão da afetividade no processo evolutivo do indivíduo, enquanto elemento crucial do desenvolvimento humano, e sua relação no processo de aprendizagem de crianças autistas, tendo como mediação pedagógica a tecnologia, procurando, assim, contribuir com o processo de construção de novas significações sobre a inclusão de crianças com deficiência. O presente estudo buscou, através de uma intervenção sistemática, narrativas e recursos especificamente pensados e desenhados para crianças com TEA, entendimento detalhado que permitisse aproveitar os benefícios que as interfaces interativas tangíveis têm a oferecer, agregando conhecimento ao grupo.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E PROBLEMA DE PESQUISA

Uma das maiores dificuldades da criança autista está na capacidade de vivenciar a reciprocidade contida nas interações, declarada pelo contato ocular, pelo sorriso responsivo e pela comunicação, verbal ou não verbal, ou seja, na capacidade de compartilhar estados afetivos subjetivos. Apenas quando a criança se torna capaz de compartilhar o seu foco de atenção e estados afetivos subjetivos com as pessoas através da atenção compartilhada é que se torna capaz de dar significado aos eventos e objetos do mundo e de compartilhar das normas e convenções de seu meio social. Atenção compartilhada, segundo Tomasello (2003), é definida pelos comportamentos comunicativos não verbais utilizados pela criança para seguir, compartilhar ou direcionar a atenção do adulto para algum evento ou objeto que seja de seu interesse. É a partir dos comportamentos de atenção compartilhada que as crianças demonstram comportamentos verdadeiramente intencionais, visto que, através dos gestos, elas procuram atingir determinados fins.

Em consonância com o exposto acima, esta proposta de tese propõe a seguinte questão norteadora: **Como emergem os estados afetivos de alegria e frustração nas mediações pedagógicas com crianças com autismo a partir de interfaces tangíveis?**

## 1.3 OBJETIVOS

Diante da questão de pesquisa apresentada, o objetivo principal culminou em: investigar os estados afetivos de alegria e frustração que emergem na interação do sujeito com autismo quando inserido em um contexto de contação de histórias a partir das mesas tangíveis.

Os seguintes objetivos específicos foram desenvolvidos para alcançar o objetivo principal: a) construir, implementar e analisar a aplicação de uma mesa tangível com recursos de narrativas visuais para crianças com autismo; b) analisar os estados afetivos de alegria e frustração emergentes das mediações desenvolvidas a partir das narrativas com crianças com autismo.

Para dar conta dos objetivos propostos acima, este documento está organizado em 8 capítulos, a seguir detalhados. O Capítulo 1 aborda o preâmbulo, a motivação, a justificativa, o problema de pesquisa e os objetivos, geral e específicos. O Capítulo 2 incide de forma detalhada na comunicação e linguagem, discorrendo sobre comunicação e linguagem em crianças com TEA, a contação de histórias e, por fim, linguagem e emoções. O capítulo 3 refere-se à emoção e sentimentos tratados sob a luz da afetividade, afetividade e TEA,

Vygotsky e as emoções, concluindo com os estados afetivos de alegria e frustração. O capítulo 4 trata da interface humano-computador, incluindo interfaces tangíveis. O capítulo 5 discorre sobre as questões metodológicas que norteiam a pesquisa e as etapas adotadas na construção do conhecimento científico. O capítulo 6 alude sobre a construção e desenvolvimento de uma mesa tangível. O capítulo 7 recai sobre a análise e a discussão dos resultados. O capítulo 8 apresenta a conclusão e trabalhos futuros.

Chama-se a atenção do leitor que conceituações e pesquisas relativas ao Transtorno do Espectro Autista, subordinadas aos eixos fundamentais dessa pesquisa, foram tratadas nos subcapítulos de cada um desses eixos, tornando-se, assim, desnecessário um capítulo específico para TEA.

## 2 COMUNICAÇÃO E LINGUAGEM

A comunicação humana é uma das práticas culturais mais significantes e fundamentais dos seres humanos. As formas mais comuns de comunicação são a oral e a escrita, mas o processo comunicacional inclui também gestos e expressões corporais e envolve aspectos relativos à intersubjetividade como a reciprocidade e as crenças dos sujeitos em interação (TOMASELLO, 2003).

A linguagem, se por um lado proporciona a comunicação, por outro, promove a compreensão e a representação do pensamento (VYGOTSKY, 1998a). Por isso, o processo de apropriação da linguagem é extremamente relevante no desenvolvimento humano, ao permitir a apropriação de sistemas de referência do mundo, uma vez que, cognição e linguagem são processos imbricados na constituição do sujeito.

Bagno ao tecer seu conceito de linguagem, defende:

Nós somos seres muito particulares, porque temos precisamente essa capacidade admirável de *significar*, isto é, de *produzir sentido* por meio de símbolos, sinais, signos, ícones etc. Nenhum gesto humano é neutro, ingênuo, vazio de sentido: muito pelo contrário, ele é sempre *carregado de sentido*, nos mais variados graus, e cabe justamente à nossa capacidade de linguagem *interpretar* o sentido implicado em cada manifestação dos outros membros da nossa espécie. (BAGNO, 2014, documento eletrônico).

Vygotsky (1998a) define a linguagem como um Processo Psicológico Superior (PPS), isto é: constituída no contexto social, voluntária, de regulação consciente e mediada pelo uso de instrumentos e signos. Os instrumentos e signos são ferramentas culturais dotadas de significado, que, quando utilizados, podem influenciar o meio ou a si mesmo. Os instrumentos têm a função de conduzir a influência do homem sobre o objeto. São utilizados para o controle e o domínio da natureza, portanto, externo. O signo tem influência direta sobre o homem, afetando seu comportamento, portanto interno, não alterando em nada o objeto da operação psicológica, mas o controle do próprio indivíduo. São elementos (artificiais ou naturais) impregnados de significado, que estabelecem as atividades mediadas em um contexto histórico-cultural, com interação social (VYGOTSKY, 1998a). Para Vygotsky (1998a), o PPS constitui-se da combinação de instrumentos e signos no processo de mediação. O processo de internalizar um signo é constituído de uma série de transformações que ocorrem desde a representação da atividade externa agora de forma interna, à transformação do processo interpessoal em intrapessoal. A esse processo pode-se chamar de caminho da aprendizagem, do social à internalização.

Para Vygotsky (2007) a aprendizagem e o desenvolvimento são processos inter-relacionados na constituição do sujeito, num movimento dialético entre ambos: “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (VYGOTSKY, 2007, p. 103). Para melhor descrever esta inter-relação e a importância das conquistas ontogenéticas para a constituição do homem – ao produzir o meio em que vive, o homem se produz – Vygotsky (2007) entende que o desenvolvimento humano compreende dois níveis: o primeiro é o nível de desenvolvimento real, que compreende o conjunto de atividades que a criança consegue resolver sozinha. Esse nível é indicativo de ciclos de desenvolvimento já completos, isto é, refere-se às funções psicológicas que a criança já construiu até determinado momento. O segundo nível de desenvolvimento é o nível de desenvolvimento potencial: conjunto de atividades que a criança não consegue realizar sozinha, mas que, com a ajuda de alguém que lhe dê algumas orientações adequadas (um adulto ou outra criança mais experiente), ela consegue resolver. Para Vygotsky, o nível de desenvolvimento potencial é muito mais indicativo do desenvolvimento da criança que o nível de desenvolvimento real, pois esse último refere-se a ciclos de desenvolvimento já completos, enquanto o nível de desenvolvimento potencial indica o desenvolvimento prospectivamente, refere-se ao futuro da criança. A distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial, caracteriza o que Vygotsky denominou de Zona de Desenvolvimento Proximal: “A Zona de Desenvolvimento Proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão, presentemente, em estado embrionário” (VYGOTSKY, 2007, p.98). Vygotsky denomina de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP):

[...] 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 a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2007, p. 97).

Entendendo que a aprendizagem e o desenvolvimento são processos interdependentes para toda e qualquer pessoa, a aprendizagem é o que faz avançar o desenvolvimento e possibilita o estabelecimento da Zona de Desenvolvimento Proximal, conforme Vygotsky explica:

A característica essencial da aprendizagem é que engendra a área de desenvolvimento potencial, ou seja, que faz nascer, estimula e ativa na criança um grupo de processos internos de desenvolvimento no âmbito da inter-relações com outros, que na continuação, são absorvidos pelo curso interior de desenvolvimento e se convertem em aquisições internas... A aprendizagem não

é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento (VYGOTSKY, 2008, p. 115)

O conceito de ZDP, entre outros conceitos centrais da teoria vygotskyana como mediação pedagógica e semiótica, nos mostram a importância da linguagem no desenvolvimento do indivíduo. O termo mediação pode ser entendido como o elo intermediário entre o indivíduo e o meio. Quando realizada pelo outro, seja família, escola, comunidade e seus elementos constituintes: pais, irmãos, professores, colegas e amigos – costuma-se chamar de mediação pedagógica. Quando realizada pelos signos – dentre os quais o mais importante é a linguagem – denomina-se de mediação semiótica. Assim, o desenvolvimento da linguagem, a mais importante das funções de representação, pressupõe o desenvolvimento dos sistemas semióticos (ou sistemas de signos).

Devido à natureza sociocultural do homem, a linguagem se dá na e pela interação verbal, seja diretamente entre indivíduos, seja através de elementos culturais estruturados e oferecidos pelo meio. O desenvolvimento da linguagem pressupõe, pois, a possibilidade de imersão e ação intensas no mundo da linguagem – quer oral, quer escrita, Língua de Sinais ou Braille, e dão origem a significados.

O ser humano se constitui a partir da linguagem. Em todas as culturas e em todos os momentos da evolução humana – sob diversas formas de manifestação – encontramos gestos que se ritualizam, consensualizam-se, comunicam-se e tornam-se símbolos. Em todos eles, o ser humano se reconhece, apreende espaços e tempos, constrói memórias através de suas falas, das suas histórias e dos relatos que cria. Com a linguagem, a humanidade produziu e perpetuou mitos, contos, fábulas, parábolas, poesias e histórias passadas de geração em geração.

## 2.1 CONTAÇÃO DE HISTÓRIAS

A prática da comunicação é baseada no uso da fala e dos signos (DIMBLERY; BURTON, 1990). Dessa forma, aponta-se a contação de histórias como forma de comunicação humana no sentido de humanizar relações e construir laços. A contação de histórias acompanha o ser humano desde a era paleolítica, e atende não só ao propósito da comunicação, mas ao da socialização, da disseminação da cultura e da manutenção das práticas culturais em uma sociedade.

Quando se fala de narrativa, outro termo designado para a arte de contar histórias, é pertinente esclarecer o seu significado. De acordo com Stephens (1992), esta se constitui a

partir da imbricação de três componentes: História – abrange as personagens envolvidas em determinados acontecimentos, num espaço e tempo determinados e possibilita uma primeira interpretação do que é contado; Discurso – forma específica como qualquer história é apresentada; Significação – uma interpretação de segundo nível que o ouvinte/leitor/espectador obtém a partir do inter-relacionamento da história e do respectivo discurso. Connelly e Clandinin (1986) estabelecem uma diferença entre narrativa e história. O fenômeno constitui a história, enquanto o método que a investiga e a descreve se concretiza numa narrativa. Desse modo, para estes autores, narrativa é o estudo das diferentes maneiras como os seres humanos experienciam o mundo. Pode dizer-se que as pessoas têm histórias e contam histórias das suas vidas, enquanto o investigador que utiliza o método da narrativa as descreve e faz construção e reconstrução das histórias pessoais e sociais, de acordo com um modelo interpretativo dos acontecimentos (CARTER, 1993).

A narrativa possui alguns elementos característicos, tais como: narrador, enredo, personagens, espaço e tempo. O narrador é a voz que apresenta e conduz a história, atuando como mediador entre a história narrada e o leitor/ouvinte. Classifica-se em três modalidades: (a) narrador-personagem: conta e participa dos fatos ao mesmo tempo. Nesse caso, a narrativa é contada em 1ª pessoa. (b) narrador-observador: limita-se em descrever os fatos sem se envolver com os mesmos. Predomina-se o uso da 3ª pessoa. (c) narrador-onisciente: conhece tudo sobre o enredo e o(a)s personagens, revelando os sentimentos e pensamentos mais íntimos, de uma maneira que vai além da própria imaginação. O enredo trata dos acontecimentos, ordenados seguindo uma dada estrutura: apresentação, complicação ou desenvolvimento, clímax e desfecho. O(a)s personagens são as peças fundamentais. O espaço é o local onde acontecem os fatos, onde o(a)s personagens se movimentam, podendo constituir-se em espaço físico que é aquele que caracteriza o enredo e em psicológico que retrata a vivência subjetiva dos personagens. O tempo caracteriza o desencadear dos fatos, podendo ser cronológico, marcado pelos ponteiros do relógio e pelo calendário, ou psicológico, ligado às lembranças, aos sentimentos interiores vividos pelos(as) personagens e intrinsecamente relacionados com a característica pessoal de cada um(a).

Assim, a contação de histórias pode ser entendida como uma atividade lúdica, artística, pedagógica e cultural que desperta a curiosidade na criança, suscita o imaginário, a construção de ideias, expande seus conhecimentos, bem como seu vocabulário, e faz com que ela vivencie situações de alegria, frustração, tristeza, medo ajudando a resolver conflitos e criando novas expectativas. Por meio dos contos, a criança viaja pela imaginação para mundos encantados, para diferentes culturas e vive experiências ricas, fazendo da contação



uma atividade cotidiana, autêntica e relevante não só nas suas relações com a família e amigos, mas também em suas, cada vez mais frequentes e intensas, interações com a tecnologia.

A capacidade de contar histórias não envolve somente o uso da linguagem, bem como dos afetos e da cognição, pois no processo de contação o sujeito narrador, seja ou não a criança, e o sujeito ouvinte envolvem-se mutuamente em uma atmosfera de imaginação, atenção, percepção, memória e linguagem, ou seja, todos os PPS que formam-se na interação social a partir da mediação de sujeitos com instrumentos e signos. Os elementos envolvidos, tais como a oralidade e a interpretação são fundamentais no processo de aquisição da linguagem e conseqüente construção do conhecimento. As crianças apresentam uma predisposição para participar do processo que antecede ao faz de conta, que não se configura um processo inato e sim uma prática adquirida pelo processo social, seja da família ou da escola.

A literatura acadêmica tem mostrado que a atividade de contar histórias traz muitos benefícios à criança como o desenvolvimento da criatividade, a representação de eventos em formas de narrativas, a negociação de significados, a exploração de resultados possíveis de diferentes eventos, as manipulações simbólicas e de conceitos abstratos, entre outros.

Dentre as várias técnicas e abordagens, a contação de histórias é comumente empregada para abordar a aquisição de novas competências sociais e a melhoria de comportamentos sociais já existentes, podendo se tornar efetiva no aperfeiçoamento da compreensão social e conseqüente comportamento social das crianças com TEA. Expressões faciais, tom de voz e linguagem corporal desempenham um papel muito importante na contação. Embora a contação de histórias fosse originalmente concebida para crianças com leve a moderado funcionamento do espectro autista, Swaggart e outros (1995) expandiu sua aplicação a crianças e jovens com funcionamento severo. A seleção da bibliografia deve estar do nível adequado à capacidade de compreensão da criança para trabalhar com as emoções, possibilitando perceber como é que o(a) personagem central entende e é capaz de controlar suas emoções.

Em outro viés, Gray e Garand (1993) descrevem histórias como narrativas, histórias curtas escritas contadas a partir da perspectiva da criança que explica situações sociais difíceis e aponta respostas socialmente adequadas. A natureza da contação de histórias é essencialmente da Literatura Infantil e se concretiza em recursos como livros, teatro, fantoches e também em suportes digitais como computador, *tablet*, louças eletrônicas, entre outros.

Nas histórias, pistas visuais são frequentemente utilizadas para ajudar os sujeitos na compreensão e ampliação da linguagem oral, uma vez que o uso de imagens e palavras escritas associadas à língua falada permitem que as crianças possam atribuir significado abstrato às informações (QUILL, 1997). Além disso, as crianças que têm dificuldade em responder à instrução verbal são mais capazes de responder às imagens (KRANTZ; MCCLANNAHAN, 1993). Da mesma forma que o processo de contação de histórias é um processo interacional, cognitivo e sensório perceptivo, resultado da interação que se estabelece com o texto e sua materialidade, onde os sentidos se constroem e as palavras ganham significado<sup>2</sup>, o suporte tecnológico não pode ser considerado algo neutro, nem na cognição e muito menos na afetividade, tornando-se perceptível a estreita relação entre o sujeito, o conhecimento e o contexto tecnológico.

Congregando esforços no desenvolvimento de formas e tecnologias que possam enriquecer o processo de criar e contar histórias e promover a aprendizagem, autores como Shen e Mazalek (2010) e Sylla e outros (2012) valorizam os benefícios e o potencial da *Tangible User Interface* (TUI), tecnologia proposta neste estudo a ser apresentada no capítulo 4. O ponto forte da contação de histórias é que ela pode ser implementada em ambientes informais, flexíveis e adaptáveis às necessidades e características individuais das crianças, estimulando e enriquecendo as experiências por meio do uso de simples artefatos físicos, evidenciado pelas mesas tangíveis. A existência da colaboração como elemento da contação de histórias, reforça o valor educacional da comunhão das interfaces tangíveis com as narrativas.

## 2.2 TEA, A COMUNICAÇÃO E LINGUAGEM

Segundo a Associação Americana de Psiquiatria<sup>3</sup>, responsável pela publicação do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-5, o TEA está inserido na categoria diagnóstica dos transtornos de neurodesenvolvimento, na subcategoria dos Transtornos do Espectro Autista, que inclui o autismo, o transtorno de Asperger, o transtorno desintegrativo da infância e os transtornos invasivos do desenvolvimento sem outra especificação (*AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION*, 2014).

---

2 Sentido e significado têm sido tomados como termos diferenciados, mas relacionados. Sentido tem sido concebido como algo pertencente ao universo pessoal do indivíduo, mas compartilhado dentro do contexto de interação; enquanto significado tem sido compreendido como algo culturalmente compartilhado.

3 Do inglês, *American Psychiatric Association*.

O TEA<sup>4</sup> é uma condição geral para um grupo de desordens complexas do desenvolvimento do cérebro. Os critérios diagnósticos do Transtorno de Espectro do Autismo, segundo o DSM-5 (*AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION*, 2014) são:

- Déficits persistentes na comunicação social e nas interações, clinicamente significativos, manifestados por: déficits persistentes na comunicação não-verbal e verbal utilizada para a interação social; falta de reciprocidade social; incapacidade de desenvolver e manter relacionamentos com seus pares apropriados ao nível de desenvolvimento;
- Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses e atividades, manifestados por (pelo menos dois dos seguintes): estereotípias ou comportamentos verbais estereotipados ou comportamento sensorial incomum, aderência excessiva à rotinas e padrões de comportamento ritualizados, interesses restritos;
- Os sintomas devem estar presentes na primeira infância (mas podem não se manifestar plenamente, até que as demandas sociais ultrapassem as capacidades limitadas);
- Os sintomas causam limitação e prejuízo no funcionamento diário.

A maioria das crianças com TEA possui déficits no uso da linguagem, deficiência mental considerada grave e pouca consciência da existência de outras pessoas e das suas expectativas (ATTWOOD, 2010). O TEA permanece ao longo da existência e suas causas ainda são desconhecidas. Intervenções em sujeitos com TEA normalmente iniciam precocemente em suas vidas e são geralmente destinadas a indicar estratégias sociais e comunicativas. Essas intervenções incluem o uso de suportes visuais, como imagens e desenhos, para representar os conceitos de concreto e abstrato no mundo real (COHEN; SLOAN, 2007). A gravidade e a variedade dos processos desordenados de pensamento, as variabilidades de características e de sintomas que envolvem a comunicação e o comportamento, alternam de uma criança para outra, podendo variar quanto ao nível de severidade. TEA com leve a moderado funcionamento do espectro autista envolve sintomas como competências linguísticas em atraso ou não funcional, comprometendo o desenvolvimento social ou a falta da capacidade de compreensão à regras. Já sintomas que pertencem ao funcionamento severo são profundos, com graves déficits nas habilidades de

---

<sup>4</sup> Para efeitos de organização da escrita e respectiva leitura, utilizamos, com mais frequência, nesta pesquisa TEA (do inglês, *Autism Spectrum Disorder*) encontrada comumente nas publicações internacionais.

comunicação, habilidades sociais e movimentos repetitivos estereotipados. Abaixo, quadro explicativo para melhor compreensão.

Quadro 1 – Classificação atual do TEA em graus e respectiva gravidade

Nível de Gravidade	Comunicação Social	Comportamentos Repetitivos e Restritos
Nível 3 “Exigindo apoio muito substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal causam prejuízos graves de funcionamento, limitação em iniciar interações sociais e resposta mínima a aberturas sociais que partem de outros.	Inflexibilidade de comportamento, extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos interferem acentuadamente no funcionamento em todas as esferas. Grande sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.
Nível 2 “Exigindo apoio substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal, prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio, limitação em dar início a interações sociais e resposta reduzida ou anormal a aberturas sociais que partem dos outros.	Inflexibilidade do comportamento, dificuldade de lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos aparecem com frequência suficiente para serem óbvios ao observador casual e interferem no funcionamento em uma variedade de contextos. Sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.
Nível 1 “Exigindo apoio”	Na ausência de apoio, déficits na comunicação social causam prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações sociais e exemplos claros de respostas atípicas ou sem sucesso à aberturas sociais dos outros. Pode aparentar pouco interesse por interações sociais.	Inflexibilidade de comportamento causa interferência significativa no funcionamento em um ou mais contextos. Dificuldade em trocar de atividade. Problemas para organização e planejamento são obstáculos à independência.

Fonte: *American Psychiatric Association* (2014).

Uma das principais áreas afetadas pelo TEA é a da comunicação. Segundo Passerino e Bez (2015), a comunicação é pensada como um complexo e multidimensional processo de aquisição de linguagem, que inclui, entre outras, as dimensões social, cultural, histórica e intersubjetiva, que são essencialmente interativas. As autoras evidenciam que o uso de estratégias de mediação em sujeitos com déficits de comunicação decorrentes de TEA, acrescidos da utilização da CA e de recursos de tecnologia, proporcionam um incremento na interação social e na ampliação da comunicação desses sujeitos. A ação mediadora, enquanto promotora do desenvolvimento, contempla o uso de recursos e de símbolos de CA, bem como as tecnologias digitais (PASSERINO, 2010), facilitando assim a intencionalidade da comunicação e suas formas de construção.

Por meio do processo comunicativo, os indivíduos expressam sentimentos, ideias, pensamentos e podem, simultaneamente, receber as mensagens produzidas pelos outros,

facilitando suas relações com o meio que os rodeia. Entende-se por linguagem a capacidade que qualquer ser humano possui para adquirir e usar a língua do seu entorno. A aquisição tem lugar durante o período da infância e ocorre de forma natural e espontânea, bastando apenas que a criança esteja exposta e conviva com falantes dessa língua. As trocas conversacionais são, portanto, determinantes no processo de desenvolvimento da linguagem. O ser humano é, por natureza, um comunicador, onde comunicar constitui uma experiência central no desenvolvimento da criança. O ato comunicativo é um processo dinâmico, natural e espontâneo que exige a interação de pessoas. Assim, para que a linguagem sirva como instrumento de comunicação, implica a existência de uma situação social entre duas ou mais pessoas através de um intercâmbio comunicativo entre o emissor e o receptor, por um meio ou canal de comunicação num determinado contexto referencial (RUIZ; ORTEGA, 1997). Gómez (2008) define a comunicação como uma habilidade humana que permite explicar aos outros a realidade, permite descrever ações, narrar sucessos, compartilhar nossas emoções e nossos estados de ânimo. O autor também sustenta que a comunicação nos permite influir na conduta, nos pensamentos e nas emoções do interlocutor, usando linguagem e habilidades comunicativas verbais ou não verbais mediante o olhar (para comunicar uma intenção ou compartilhar atenção), as expressões faciais (para o reconhecimento de emoções), os sons e os gestos ou sinais (para compartilhar a atenção de um objeto ou de um acontecimento, para obter um determinado objeto de um adulto ou para a realização de uma determinada ação), em contextos sociais.

O desenvolvimento de habilidades de atenção conjunta está intimamente relacionado com o desenvolvimento da linguagem, uma vez que a atenção conjunta permite estabelecer uma associação entre as palavras faladas e os seus referentes – objetos e acontecimentos (WALDEN; HURLEY, 2008). As cenas de atenção conjunta são interações sociais nas quais a criança e o adulto prestam conjuntamente atenção a um objeto ou acontecimento do mundo real, e à atenção um do outro a esse objeto ou acontecimento, por um período razoável de tempo. A dificuldade de compartilhar a atenção, por parte das crianças com TEA, reflete-se numa incapacidade de processamento das aquisições sociais, o que acaba por comprometer todo o processo de aquisição da linguagem (WALDEN; HURLEY, 2008). Graves dificuldades de comunicação das crianças autistas contribuem para aumentar problemas de interação social (GRIFFIN; SANDLER, 2010), originando, frequentemente, condutas inadequadas na interação com o meio que as envolvem (MATSON, KOZLOWSKI; MATSON, 2012).

Alterações na comunicação no que diz respeito aos aspectos atípicos da linguagem e do seu uso pelas crianças com autismo centram-se fundamentalmente no componente

pragmático (BEN-YIZHAK *et al.*, 2011). Gómez (2008, p. 96) define pragmático como: “*el conjunto de reglas que gobiernan el uso del lenguaje en un contexto social*”. No entendimento desse autor, esse conjunto de regras está relacionado bem mais com o estado emocional, os desejos, as crenças e as intenções do que com o uso correto da linguagem.

As crianças autistas apresentam déficit na capacidade de utilização da linguagem, enquanto meio de comunicação social (PLIMLEY; BOWEN, 2007; WING, GOULD; GILLBERG, 2011). Manifestam déficit na aquisição do sistema linguístico, bem como na sua utilização, ou seja, dificuldades na compreensão e uso de regras fonológicas, morfológicas, sintáticas, semânticas assim como as regras pragmáticas (GARCÍA, RODRÍGUEZ, 1997). A este propósito, Howlin (2008) explica que no caso das crianças que desenvolvem a linguagem, o seu discurso apresenta vários problemas de fala: ecolalia (imediatas ou retardadas); expressão emocional; iniciativa para manter um diálogo; alterações no timbre, velocidade, ritmo e entoação; ausência de fantasia e imaginação; uso de imperativos e inversão do pronome (uso do “tu” em vez de “eu”, por exemplo). As crianças com TEA são diagnosticadas com uma série de características no seu comportamento que as diferenciam das crianças típicas. Estas alterações podem oscilar desde uma conduta solitária e indiferente, até a uma aceitação passiva das pessoas, com significativas dificuldades para iniciar e manter relações sociais, compartilhar interesses e desenvolver interações recíprocas. A criança autista apresenta um déficit significativo na sua capacidade de integrar-se no mundo social, manifestando dificuldade para comunicar com as outras pessoas e compreender a forma como se estabelecem as relações interpessoais. As dificuldades da linguagem e da compreensão não lhes permite perceber corretamente uma conversação estabelecida (BARCO *et al.*, 2008; PHELPS, GRABOWSKI, 1991). As dificuldades no nível pragmático criam o risco de rejeição, depressão e outros desajustes no futuro destas crianças (KOEGL, 2000).

Gómez (2008) defende neste contexto que as crianças autistas têm limitações nas funções declarativas. A intervenção educativa deve, portanto, estar direcionada especialmente para o favorecimento das competências comunicativas, mais do que para as competências linguísticas, no sentido de desenvolver estratégias de comunicação (SEUNG *et al.*, 2006). Cabe aqui mencionar a opinião do autor quando diz que “*si se quiere enseñar una nueva habilidad comunicativa concreta [...] es necesario simplificar sus aspectos formales [...] adecuándolos a las capacidades actuales del alumno*” (GÓMEZ, 2008, p. 98). Consideram-se relevantes as funções comunicativas para compreender qual a intenção comunicativa da criança e o modo como a criança expressa as suas emoções, as suas intenções e o seu estado físico (SILVER, 2005).

## 2.3 LINGUAGEM E EMOÇÕES

O ser humano é um todo – fisiologia e psicologia são manifestações de uma mesma totalidade. Lane (1997) destaca duas mediações fundamentais na constituição do indivíduo: (i) a linguagem, entendida como um complexo sistema de códigos formado no curso da história social da humanidade, reproduz os conhecimentos e os valores associados às práticas sociais que se cristalizaram, através dos significados das palavras articuladas em frases, reproduzindo uma visão do mundo, e (ii) as emoções, dada a sua relação com motivos e necessidades durante o agir humano. Ambas, linguagem e emoções permitem a comunicação com o outro, seja ela expressiva, seja ela verbal. Estão na base da construção do saber.

Emoções podem ser organizadas, concebidas e nomeadas de forma diversa em cada grupo cultural. Tratando-se de sociogênese, a linguagem ocupa papel de destaque como instrumento para constituição da afetividade, uma vez que dispor de palavras para nomear emoções nos permite identificá-las, compreendê-las e compartilhá-las.

Wallon (1985) ao descrever o importante valor atribuído às emoções no desenvolvimento infantil e na constituição do caráter da criança e Heller (1987) na sua obra *Teoria de los sentimientos*, onde analisa o caráter social das emoções e sentimentos – que denomina de afetos, assumem a existência de uma relação estreita entre emoções e linguagem, e, como ambas são produtos de um longo processo histórico, estão presentes em qualquer comportamento humano. Osgood, May e Miron (1975) em seus estudos sobre significados afetivos mostram como universalmente as palavras que constituem a matéria-prima do nosso pensamento trazem no seu significado conteúdos emocionais. Motivação e emoção constituem a gênese do pensamento.

Considerando o indivíduo como um particular no universal, e vice-versa, acredita-se na natureza das emoções como importante mediação entre as categorias constitutivas do psiquismo humano. Elas estão presentes nas nossas atividades, na nossa consciência e na nossa identidade, nas relações com a sociedade, constituindo-se e ao mesmo tempo diferenciando-se, social e historicamente, através da linguagem. Assim, a distinção entre emoções e sentimentos levou-me a pensar sobre o caráter da mediação envolvendo as primeiras, as emoções, consideradas como a origem da consciência, e os sentimentos, que correspondem às necessidades culturais que apareceram ao longo do desenvolvimento da humanidade. Esses últimos, mais duradouros, viriam a constituir mais uma categoria fundamental do psiquismo humano, a qual chamou-se de afetividade. Em um sentido amplo, as emoções são classificadas como sensações agradáveis e desagradáveis que, de alguma

forma marcam o corpo, manifestam-se através dele. Já os sentimentos são definidos como a capacidade de sentir, apreciar tudo o que apresenta valor estético ou moral.

As emoções constituem vivências afetivas que se caracterizam por expressar a relação do sujeito com o objeto de forma intensa, brusca e de curta duração. São as primeiras formas de expressão de ordem filogenética, as mais primitivas e rudimentares na história da espécie humana. No seu processo de desenvolvimento, o homem não só obteve do meio um reflexo cognitivo da realidade mas também um reflexo de sua própria relação com o que o rodeava. Objetos e fenômenos da realidade não só possuem um valor cognitivo, mas também um sentimento de ordem afetiva, que são expressos pela linguagem no processo de apropriação e aprendizagem. Encontra-se na linguagem a fonte do comportamento social e da consciência.

É mediante a emoção, por meio de seu caráter mediador, que o sujeito faz a aprendizagem da representação simbólica e da linguagem adquirindo os instrumentos intelectuais sem os quais lhe seria impossível operar distinções e classificações, necessárias ao conhecimento das coisas e de si próprio. Assim, expressa-se e configura-se a integralidade do psiquismo humano, cujas esferas, cognitiva e afetiva, integram o mesmo processo. A esfera cognitiva nunca existe independente da emoção, estão inteiramente enraizadas em suas interrelações e influências mútuas. Os processos cognitivos e afetivos, os modos de pensar e sentir, são carregados de conceitos, relações e práticas sociais que os constituem como fenômenos históricos e culturais. Atenta-se aqui da importância central dada por Vygostky (2009) aos instrumentos e signos, mediadores dos processos psicológicos. Nesta perspectiva em que a afetividade é construída culturalmente, no próximo capítulo dá-se continuidade à afetividade humana, seus conceitos e seus diálogos à luz dos pressupostos vygotskyanos.



### 3 AFETIVIDADE

A afetividade, no sentido abrangente, está relacionada aos estados de bem-estar e mal-estar do indivíduo. Quando os motivos que provocam os estados de bem-estar e mal-estar estão primordialmente ligados às sensibilidades interoceptivas, cujas excitações provêm de estímulos internos resultantes da tonicidade visceral dos órgãos responsáveis pela vida vegetativa que nos primeiros dias de vida já se apresentam em pleno funcionamento; proprioceptivas, habitualmente estimulados pelas atividades dos centros controladores que são os órgãos responsáveis pelo equilíbrio e as fibras musculares; e, exteroceptivos, que são habitualmente estimulados por agentes externos ao organismo, têm-se uma afetividade de base orgânica – a chamada afetividade orgânica. Quando os motivos que provocam os estados de bem-estar e mal-estar já não são limitados às sensibilidades intero, proprio e extero, mas envolvem a chamada sensibilidade ao outro, a afetividade passa para um outro patamar, de base fortemente social – a chamada afetividade social ou moral. Logo, a afetividade evolui para uma ordem social e seus motivos são originados das relações indivíduo-outrem. Assim, reveste-se o tríptico caráter humano: o biológico, o psicológico e o social. Juntos, determinam o fulcro que Vygotsky (2004) denominou de afeto íntegro.

Bercht (2001) descreve o termo afetividade como aquele que engloba emoções, sentimentos, paixão, personalidade, motivação, estados de ânimo, entre outros. Nesse contexto, a afetividade diz respeito à habilidade de experimentar sentimentos e a eles reagir, podendo incluir um conjunto de estados afetivos que possuem diferentes origens, intensidade, duração e reações corporais (BERCHT, 2001; LONGHI, 2011; SCHERER, 2005). Bercht (2001, p. 59) define estados afetivos como “todo o domínio das emoções propriamente ditas, dos sentimentos, das emoções, das experiências sensíveis e da capacidade em se poder entrar em contato com as sensações”, além de serem afetados por desejos, experiências e aprendizado.

Todo o ser humano é potente de emoções, “sem exceção”, independente de cultura, idade, nível social ou econômico, dizia António Damásio, médico neurologista e neurocientista português. As emoções podem ser as mais diversas, raiva, medo, tristeza, alegria, entre outras. Podem ser fortes, fracas, passageiras, duradouras e podem mudar com o tempo, fazendo com que uma coisa que nunca nos emocionou passe a nos emocionar. Uma mesma reação pode expressar emoções diferentes, por exemplo: podemos chorar de tristeza ou de alegria. De acordo com as emoções que temos, diante de cada situação, podemos avaliar

melhor o que nos acontece. A emoção irá fundar sentido no sujeito, dependendo dos “sentimentos engendrados por essas emoções” (DAMÁSIO, 2000) e esse sentimento dependerá da “consciência” que o sujeito terá. As emoções têm uma função adaptativa e também podem ser entendidas como uma possibilidade de linguagem, na medida em que podemos dizer ao outro o que sentimos. Para Damásio (2000) as emoções usam o corpo como teatro. Desta forma, pode-se entender emoção como um estado interno do organismo que possui um papel regulador flexível no funcionamento corporal e psíquico do ser humano. Emoções como alegria, raiva, angústia e culpa são elementos biorreguladores que uma vez desenvolvidos podem melhorar o bem-estar e sobrevivência. Damásio (2004) classificou as emoções em três categorias: (i) Emoções primárias ou universais: consideradas inatas, comuns à espécie, manifestam-se espontaneamente, de alta intensidade e fáceis de identificar nas mais variadas culturas e situações. Possuem um mecanismo de funcionamento que compreende os setores menos evoluídos do cérebro, como a amígdala. Constituem o processo básico de reação emocional, quando certos eventos são detectados desencadeia uma ativação de um estado do corpo (restringem-se à respostas do corpo). Incluem medo, raiva, nojo, tristeza e felicidade; (ii) Emoções de fundo: podem ser desencadeadas por diversas circunstâncias, e são consideradas próximas dos estados de humor, mas diferem por serem mais precisas no tempo. Incluem bem-estar/mal-estar, calma/tensão, entusiasmo/desânimo e influenciam na tomada de decisão; (iii) Emoções sociais ou secundárias: dão continuidade ao processo de reação. Superiores e complexas, compreendem a amígdala, o córtex e o neocórtex. Possuem papel fundamental em grupos sociais, incorporam princípios morais e formam a base da ética, além de serem percebidas em forma de sentimentos. Incluem simpatia, compaixão, embaraço, vergonha, culpa, orgulho, ciúme, inveja, gratidão, admiração, espanto, indignação e desprezo. Numerosas reações regulatórias, bem como componentes das emoções primárias, são partes integrantes, em diversas combinações, das emoções sociais. Já essas últimas se desenvolvem com base nas primeiras.

Constata-se a grande diversidade no uso dos conceitos de emoção, sentimento e afetividade por determinados estudiosos. Alguns tratam como sinônimos, outros, porém, distinguem emoção de sentimento, relacionando a emoção ao biológico, ao orgânico e ao instinto, e o sentimento ao racional, ao simbólico, a uma emoção socializada, a um produto cultural. O vasto e rico campo da afetividade humana – emoções, paixões, afetos, sentimentos – teve sua acepção reduzida, na psicologia do século XX, a apenas um termo: “emoção”. Damásio (2000) diz que o termo emoção é usado para designar um conjunto de reações publicamente observáveis enquanto sentimento é considerado a experiência mental privada de

uma emoção. Explica, ainda, que as emoções originam sentimentos, porém, nem todo sentimento é provocado por uma emoção. Nesses casos, segue como exemplo o sentimento de honra, o sentimento de justiça, o sentimento do dever cumprido, dentre outros (DAMÁSIO, 2000).

Independente da variedade do vocabulário que se refere às emoções, é de real interesse e pertinência o seu estudo, evidenciando tanto a diversidade de situações sociais nas quais emergem, como também o papel que assumem como presença universal na vida humana. As emoções desempenham uma função social e comunicativa, interferindo na definição de relações interpessoais, bem como intrapessoal, psicológica e biológica que garante a sobrevivência da espécie humana.

Crianças com um desenvolvimento normal revelam, naturalmente, uma grande expressividade no campo social, agindo de forma a provocar no outro uma determinada reação emocional, expressando o que sentem através de comportamentos realizados precocemente, nomeadamente apontando e produzindo sons face a algo que seja do seu interesse (SIEGEL, 2008). A criança com TEA, por sua vez, apresenta déficits no que tange à compreensão social e, conseqüentemente, limitações na interação e comportamento social, que compromete seu mundo afetivo e emocional e resulta na sua frágil capacidade para iniciar, partilhar, responder e iniciar comportamentos sociais em diferentes contextos (JORDAN, 2000). Tustin (2010) atesta que a criança autista não é capaz de manter um vínculo afetivo adequado, o que a impossibilita não só de aprender, mas também de responder aos estímulos do meio. Esse autor descreve essas crianças como: *“seres que por esconder en su interior unas heridas permanentes e intensamente dolorosas y sensibles se acorazan con una armadura que les permite escudarse del intolerable, hostil e intrusivo mundo de los estímulos”*. (TURIN, 2010, p. 9)

### 3.1 TEA E A AFETIVIDADE

As primeiras publicações científicas reconhecidas internacionalmente a respeito do autismo foram de autoria do psiquiatra austríaco Leo Kanner, em 1943, intitulado “distúrbio autístico do contato afetivo”. Logo depois, esse termo foi substituído por “autismo infantil precoce” (KANNER, 1944). Kanner descreveu o caso de onze crianças que apresentavam um quadro considerado por ele raro, cujo principal comprometimento era a incapacidade para relacionamentos interpessoais, desde o início da vida. Sua conclusão a esse trabalho foi de que o autismo se originava de uma incapacidade inata de estabelecer o contato afetivo

habitual e biologicamente previsto com as pessoas (KANNER, 1944), sem, contudo, excluir a importância dos aspectos ambientais no desenvolvimento. Com base em pesquisas científicas, o conceito de autismo foi modificando-se ao longo do tempo, diferentes etiologias foram identificadas, graus de severidade e características específicas ou não usuais, deixando então de ser considerado um quadro único e passando a ser visto como uma síndrome comportamental, de etiologias múltiplas, que compromete o processo do desenvolvimento infantil (GILLBERG, 1990; RUTTER; TAYLOR; HERSOV, 1996). O TEA, como visto no subcapítulo 2.2, caracteriza-se como um transtorno da função cerebral (distúrbio de neurodesenvolvimento e processamento sensorial), cujos sintomas e problemas concomitantes que o acompanha aparecem muito cedo, por volta de 2 a 3 anos de idade (LEBLANC; VOLKERS, 2007; VEAGUE; COLLINS; LEVITT, 2009), determinados por déficits nas habilidades sociais, comunicação, estereotípias e rituais.

Sujeitos com TEA apresentam dificuldades quanto à compreensão de emoções, tanto as suas como as dos outros, e à expressão de emoções num nível adequado à situação.

Comumente caracterizada como a habilidade de “colocar-se no lugar do outro”, empatia é a capacidade de atribuir estados mentais, tais como sentimentos, pensamentos, e intenções de outras pessoas, e responder aos estados mentais deles com uma emoção apropriada (BARON-COHEN; WHEELWRIGHT, 2004; EISENBERG, 2000; HARRIS, 2003; MEHRABIAN; EPSTEIN, 1972; OMDAHL, 1995; SPIRO, 1993). Empatia é um conjunto de habilidades afetivas e cognitivas que usamos para navegar pelo universo social (DAVIS, 1983) e obter sentido nesta interação. O componente cognitivo da empatia, também chamado de teoria da mente (WEELMAN, 1992), leitura da mente (BARON-COHEN, 1995; WHITEN, 1991), ou obtenção da posição intencional (DENNET, 1987), envolve colocar de lado a própria perspectiva de um indivíduo, atribuindo estados mentais a outra pessoa (como crenças), estados volitivos (como intenções e desejos) estados de percepção (como ver e ouvir) e estados de atenção (como em que a pessoa tem interesse). O componente afetivo vincula a resposta emocional ao estado mental dos outros. Para ser um observador empático, seu sentimento deve ser apropriado em relação ao sentimento da pessoa observada, como por exemplo, quando se sente compaixão pela angústia do outro.

Pessoas que possuem boa capacidade de empatia, também possuem boa “intuição popular” (algumas vezes conhecida como psicologia popular ou psicologia do senso comum). Intuição popular é um conjunto de suposições que fazemos sobre as relações entre o comportamento das pessoas, estados mentais e a situação (WELLMAN, 1992). Esta é a base para os nossos julgamentos sociais sobre os outros, incluindo a produção e a compreensão das

pretensões (LESLIE, 1987; PRATT; BRYANT, 1990), o entendimento de que “ver leva a conhecer” (PRATT; BRYANT, 1990), a distinção entre aparência e realidade, e o entendimento sobre falsas crenças (WIMMER; PERNER, 1983). Quando somos empáticos, respondemos de forma que reconhecemos os sentimentos do outro e tornamos sensíveis as crenças e perspectivas do outro. Além disso, sermos empáticos nos permite compartilhar um espaço de percepção com os outros, o que é crucial para a aprendizagem social, de ações conjuntas, e de atenções conjuntas (BARON-COHEN, 1995). Para entender o sentido de uma situação social, muitas pessoas irão naturalmente seguir a direção em que outros estão focados. Quando as pessoas focam em estímulos não sociais, como é frequentemente o caso no TEA, elas podem perder a essência da interação social (KLIN *et al.*, 2002a).

A respeito de seu interesse em fazer amigos, muitos indivíduos com TEA apresentam dificuldade em serem empáticos de forma espontânea durante a interação social em tempo real e demonstram falta de intuição popular. Tais dificuldades variam de acordo com a gravidade da condição, e inclui as dificuldades em ler os estados mentais e as sugestões não verbais das outras pessoas (FRITH, 2003; JOSEPH; TAGER-FLUSBERG, 1997), dificuldades em olhar fixamente para o outro (KLIN *et al.*, 2002b; PELPHREY *et al.*, 2005; VOLKMAR; MAYES, 1991), expressões emocionais restritas (HILL; BERTHOZ; FRITH, 2004), dificuldades em aferir os interesses dos outros durante o diálogo (FLETCHER *et al.*, 1995; VOLKMAR; KLIN, 2000) e frequentemente lançando-se em monólogos tendo como tema frequente interesses técnicos e restritamente definidos, tais como ferrovias e mapas (KLIN; VOLKMAR, 1995).

Nas últimas décadas, pesquisadores de computação afetiva (PICARD, 1997) começaram a desenvolver tecnologias que avançam nosso entendimento ou nos aproximam da neurociência afetiva e do TEA. A computação afetiva tem contribuído para esses campos em pelo menos quatro maneiras: (i) projetando novos sensores e máquinas de aprendizagem de algoritmos que analisam canais multimodais de informação afetiva, tais como expressões faciais, olhar fixo, tom de voz, gestos e psicologia; (ii) criando novas técnicas para inferir no estado cognitivo ou afetivo de uma pessoa (como confusão, estresse, frustração, interesse e aborrecimento); (iii) desenvolvendo máquinas que respondem afetivamente e adaptativamente aos estados das pessoas; (iv) inventando tecnologias pessoais para melhorar a consciência sobre estados afetivos e sua comunicação seletiva com os outros. Enquanto muito do trabalho em computação afetiva tem sido motivado pela meta de dar a robôs e computadores habilidades socioemocionais, os pesquisadores enfrentam desafios semelhantes a aqueles que tentam ajudar pessoas com TEA a melhorar certas habilidades. Computadores, assim como

muitas pessoas com TEA não possuem a habilidade natural de interpretar certas disposições socioafetivas, tais como tom de voz ou expressão facial. De forma similar, computadores não possuem, naturalmente, o domínio do senso comum sobre pessoas e a forma que elas atuam no ambiente. Quando pessoas ou máquinas falham ao perceber, entender e agir diante de disposições socioemocionais, são prejudicadas em sua habilidade de decidir ao se aproximar de alguém, ao interromper ou desacelerar uma interação, reduzindo assim sua habilidade de interagir com o ambiente. Uma grande parte da aprendizagem natural envolve ler, interpretar e responder às disposições socioemocionais, de modo que esse déficit também interfere na habilidade de aprender com as pessoas. A computação afetiva visa mudar a natureza da tecnologia de modo que ela possa sentir, responder e comunicar essa informação. Ao fazê-la, tem-se muito a aprender sobre pessoas com autismo, sobre os progressos no desenvolvimento dessas pessoas com relação aos amigos, a família e a equipe que trabalha com elas.

### 3.1.1 A Compreensão e a Expressão da Emoção

As crianças não podem ser compreendidas simplesmente quanto ao conceito 'pobreza de emoção' utilizado num sentido quantitativo. Pelo contrário, o que caracteriza essas crianças é uma diferença qualitativa, uma falta de harmonia na emoção e na disposição. (ASPERGER, 1991<sup>5</sup> *apud* ATTWOOD, 2010, p. 165)

Há invariavelmente certa confusão no que diz respeito as emoções dos sujeitos com diagnóstico do TEA. Uma diferença qualitativa na compreensão e na expressão de emoções originalmente descrita por Hans Asperger faz parte dos critérios do diagnóstico. Os critérios do DSM-IV-TR referem-se à falta de reciprocidade social e emocional e os critérios de diagnóstico da CID-10 referem-se à incapacidade para desenvolver relacionamentos com os pares que envolvam uma partilha mútua de interesses, atividades e emoções. A falta de reciprocidade socioemocional é expressa como uma resposta deficiente ou desviante às emoções das outras pessoas; e/ou falta de ajuste do comportamento de acordo com o contexto social; e/ou fraca integração de comportamentos sociais, emocionais e comunicativos. Os critérios de Christopher Gillberg referem-se à um comportamento social e emocionalmente inadequado e uma expressão facial limitada ou inadequada (GILLBERG, I.; GILLBERG, C., 1989). Os critérios de diagnóstico de Peter Szatmari, por sua vez, referem-se à dificuldade em aprender os sentimentos dos outros, distanciamento dos sentimentos dos outros, expressão facial limitada, incapacidade de ler as emoções através das emoções faciais e incapacidade de emitir mensagens com os olhos (SZATMARI; BREMNER; NAGY, 1989). Esses critérios

---

<sup>5</sup> ASPERGER, H. 'Autistic Psychopathy in Childhood'. Tradução Uta Frith. In: FRITH, U. (Ed.) *Autism and Asperger Syndrome*. Cambridge: Cambridge University, 1991. P. 37-62.

levaram a crer que sujeitos com TEA possuem uma dificuldade clinicamente significativa de compreensão, percepção, expressão e regulação das emoções. O mundo interpessoal e interior das emoções parece ser território não identificado para sujeitos com TEA, afetando a capacidade desses sujeitos para vigiar, regular e controlar as emoções, quer consigo, quer com outras pessoas.

Estudos identificaram anormalidades estruturais e funcionais da amígdala, parte do cérebro associada ao reconhecimento e ao controle das emoções (ADOLPHS; SEARS; PIVEN, 2001; BARON-COHEN *et al.*, 1999; CRITCHELEY *et al.*, 2000; FINE; LUMSDEN; BLAIR, 2001). A amígdala regula um leque de emoções incluindo raiva, ansiedade e tristeza. Estudos ainda mostram que sujeitos com TEA apresentam sinais de prosopagnosia, ou seja, a incapacidade de reconhecer e ler expressões faciais que faz com que o cérebro processe as faces como se fossem objetos concentrando-se apenas em determinados pontos individuais e assim contribuindo para uma interpretação equivocada da expressão emocional das pessoas a sua volta (BARTON *et al.*, 2004; DUCHAINE *et al.*, 2003; KRACKE, 1994; NIEMINEN-VON WENDT, 2004; NJIOKIKTJIEN *et al.*, 2001; PIETZ; EBINGER; RATING; 2003). Por exemplo, uma sobrancelha franzida pode ser um dos sinais faciais de raiva, mas também pode indicar confusão. Uma criança comum consideraria e relacionaria todos os sinais faciais com o contexto para determinar qual a emoção que está sendo expressa. No entanto, crianças com TEA possuem dificuldade em identificar e descrever estados emocionais e fazem uso de um vocabulário bastante restrito para descrever emoções mais sutis ou mais complexas. Evidências decorrentes de observação e investigação confirmam que a maturidade emocional das crianças com TEA está no mínimo três anos atrasada em relação aos seus pares (RIEFFE; TERWOGT; STOCKMAN, 2000).

Sabe-se, há algum tempo, que crianças com perturbações do espectro (escala de grau de manifestação) do autismo possuem menor contato visual do que se espera. Elas têm a tendência de olhar com menos frequência para o rosto da pessoa que lhes fala e, por isso, não percebem mudanças de expressão. Olhamos para um rosto, mais especificamente nos olhos, para ler a sua expressão e determinar o que alguém pode estar sentindo ou pensando. Os olhos podem ser considerados as janelas da alma. Crianças e adultos com TEA têm a tendência de olhar menos para os olhos e focam mais na boca ou no corpo ou ainda em objetos (KLIN *et al.*, 2002). Ao olhar para boca de alguém poderão até processar a comunicação linguística, o que parece ser pouco comum para eles reconhecer pistas sociais relevantes, mas principalmente perderão a informação transmitida pela fonte de informação dominante no que diz respeito à comunicação social/emocional, os olhos. Há a dificuldade em registrar as suas

emoções e em ler os pensamentos e emoções no rosto de outra pessoa e compreender o significado do tom da voz (KLEINMAN; MARCIANO; AULT, 2001; RUTHERFORD; BARON-COHEN; WHELLWRIGHT, 2002). Talvez uma maneira de descrever um sujeito com TEA seja alguém que vem de uma cultura diferente com costume e linguagem próprios e tem uma maneira diferente de perceber e pensar o mundo. O processo é de descoberta mútua no mundo social no que tange a pensamentos, emoções e relações sociais, desprovida de qualquer juízo de valor de superioridade de uma cultura em detrimento a outra.

Sob a perspectiva sócio-histórica, o olhar com o qual Vygotsky (1989) nos propõe examinar as limitações das crianças com algum grau de deficiência não é de complacência ou desânimo, mas, sim, de uma visão dialética que nos leva à reconhecer de que, se existem limitações, existem também possibilidades de se criar processos adaptativos que tenham como intuito superar os impedimentos. Os pressupostos de Vygotsky, apesar de formulados na década de 30, são absolutamente únicos, atuais e coincidem com muitos dos objetivos que se espera alcançar da educação inclusiva. Implicam o enriquecimento do ambiente de aprendizagem, dos recursos e meios a serem utilizados resultando em trocas e relações significativas voltadas ao desenvolvimento do sujeito com deficiência, e não de uma educação empobrecida por mediações estabelecidas. A preocupação com a afetividade, a ser apresentada no próximo subcapítulo, é uma constante nos seus postulados sobre o funcionamento psicológico do homem (LEVYKH, 2008; OLIVEIRA, 1992; TOASSA, 2011; VEER; VALSINER, 1996).

### 3.2 VYGOTSKY E AS EMOÇÕES

Ao longo das muitas leituras, deparei-me com uma longa história que constitui o homem em seu processo de tornar-se homem, de (in)definições acerca de emoções e afetos. Conceitua-se as primeiras como essencialmente fisiológicas, relacionadas aos estados corporais, como as sensações e as percepções. Já os afetos são as emoções denominadas, ou seja, elas integram-se à linguagem e ao pensamento, tornando-se, assim, sociais, na origem e nas consequências. Uma forma singular de pensar o afeto está intimamente relacionada aos impulsos e às pulsões. Emoções e afetos encontram-se em mútua interdependência. O afeto pode apresentar-se ainda sob a forma de duração que varia em termos de temporalidade e intensidade. Inspirada na reflexão espinosana, Sawaia (2000) utiliza o conceito de duração para distinguir afetos, assim definido por Heller (1980): emoção é o afeto que irrompe na relação imediata, é momentânea, breve, centrada em objetos ou imagens que interrompem o fluxo normal da conduta de alguém, provocando modificações corpóreas e comportamentais,



facilmente constatáveis; sentimento é a emoção sem prazo, com longa duração, que não se refere a coisas (objetos ou ideias) específicas.

Um conjunto de argumentos me levou a privilegiar emoções humanas nas obras de Vygotsky para a análise e fundamentação teórica deste estudo. Compreender as emoções foi mergulhar na trama das significações, no processo histórico de (re)produção de sentidos que condensam afetos. Procurou-se, assim, abordar as possíveis articulações das ideias e pensamentos de alguns estudiosos nos mais diferentes momentos, contextos e áreas do conhecimento, e como estas ideias e pensamentos dialogaram e impactaram nas elaborações de Vygotsky na sua busca por uma explicação a respeito das emoções humanas e sua relação com as demais funções psicológicas superiores (imaginação, pensamento e linguagem na dinâmica da consciência e da experiência humana), uma vez que a abrangência e a persistência do tema, embora não constitua o seu foco central, perpassa a sua produção.

As emoções, em Vygotsky (1998b), aparecem costurando outros fenômenos psicológicos, como a imaginação, enquanto movimento criador, e a esfera cognitiva do pensamento, porém não como epifenômenos, ou seja, fenômenos psicológicos secundários ou auxiliares, mas assumindo um papel ativo que desencadeia ações e que criam vínculos entre essas duas realidades emocionalmente experimentadas. Vygotsky (1997) ressalta que a emoção não é um agente menos importante que o pensamento. Segundo ele, as emoções são intimamente ligadas às funções psicológicas superiores (linguagem, memória, pensamento e atenção) e à significação, portanto, históricas e culturalizadas, e passíveis de desenvolvimento, transformação ou novas aparições, tratadas como processos mutáveis e abertos. Para ele, como se verá mais adiante, mesmo o caráter biológico das emoções não é permanente, pois se concebe o sistema nervoso como em constante formação e transformação. A concepção vygostskiana de emoção coloca esse processo psicológico em estreita relação com outros do psiquismo humano.

Zavialoff (1988) esclarece como Vygotsky efetuou a complementaridade entre o biológico e o social nos sentimentos: sem excluir as reações instintivas, mas também sem reduzi-los a elas, não privilegiando nenhum dos pólos, o social ou o biológico; se uma emoção é expressa por um signo (palavra, gesto) ela perdura na interatividade linguística, num plano intersubjetivo – portanto, social, coletivo. Zavialoff (1988) elucida o papel da linguagem como organizadora de emoções e meio para expressá-las, como conectora dos planos fisiológico e psicológico. Para ele, a necessidade de Vygotsky em abordar emoções emerge a partir dos seus estudos sobre pensamento e linguagem como sistemas dinâmicos que

integram o psiquismo. Não há um conceito pronto e acabado, mas um movimento de elaboração conceitual.

Smirnov (1969), compactuando com as ideias de Vygostky sobre emoções, na sua obra intitulada “*Las emociones y los sentimientos*” esclarece que as emoções e os sentimentos são sociais, históricos e determinados por relações sociais entre homens, por classes sociais e por exigências sociais. Para ele, as emoções e os sentimentos se desenvolvem e se modificam, são constitutivos da personalidade e permeados por vivências e pela história. O homem deveria ser educado para os sentimentos na intenção de desenvolver um posicionamento ante a realidade e construir novas formas de agir, novos sentimentos e uma nova moral: a moral do homem soviético, o sentimento da coletividade e a valorização do trabalho. De acordo com esse autor, a maneira de reagir do homem ante as coisas, os acontecimentos e as pessoas é definida por emoções e sentimentos. Estes consistem numa atitude subjetiva de sentir do homem que se origina a partir da realidade, das relações estabelecidas com outros homens. As emoções e os sentimentos são, ao mesmo tempo, subjetivos para aquele que sente e objetivos em sua gênese. Nem tudo na realidade provoca uma reação, mas apenas aquilo que corresponde a uma necessidade ou motivo da atividade do sujeito, que age sobre ele. De acordo com o significado dos objetos que motivam o sujeito, os quais dependem dos fenômenos e das atividades que esse desenvolve para cumprir as exigências sociais às quais deve responder, tem-se a variação da intensidade das emoções e dos sentimentos (SMIRNOV, 1969). Os sentimentos dependem das condições de vida do homem, de suas relações e necessidades e as emoções são sempre reações de um ser social, ligadas às exigências sociais de cada período histórico da humanidade, uma vez que a história caminha com o desenvolvimento da humanidade e, com isso, modificam-se os significados e sentidos dos sentimentos e emoções.

Segundo Engelmann (1978), a palavra paixão, de origem portuguesa, deu início aos primeiros vocábulos a serem usados em obras referentes aos termos da vida afetiva (afeto, sentimento e emoção) e as funções psicológicas especificamente humanas. A esses vocábulos eram atribuídos significados considerados negativos relacionados à dor, infelicidade e sofrimento. Aristóteles (2003, p. 5) em “Retórica das Paixões”, parte II, destaca a intrínseca relação das paixões com a linguagem: “As paixões são todos aqueles sentimentos que, causando mudanças nas pessoas, fazem variar seus julgamentos, e são seguidos de tristeza e de prazer, como a cólera, a piedade, o temor e todas as outras paixões análogas, assim como seus contrários”. As paixões são assim definidas em relação ao motivo e ao objeto que a

provocam e são estabelecidas em relação ao seu oposto. Para Clot (1977), as paixões constituem o fenômeno fundamental da natureza humana.

Descartes (2000) traz para o plano do indivíduo a questão existencial ao colocar o pensar para o sujeito – que, sobretudo, na Idade Média era governado, orientado, fundamentalmente pelas leis divinas que se explicitavam com toda a força na hierarquia da igreja católica. Na sua conhecida busca por uma ciência que trouxesse luz à verdade, destaca as funções do corpo como todas aquelas relacionadas ao calor e ao movimento e as da alma aquelas relacionadas ao pensamento. Com Descartes tem-se as cisões que marcam o pensamento ocidental. Na sua obra sobre emoções, o Tratado das Paixões, o filósofo define seis paixões primordiais: admiração, ódio, desejo, amor, alegria e tristeza, onde procura encontrar um conjunto de estados orgânicos que venha caracterizar cada uma delas. Descartes (2000) atribui às paixões a expressão da dupla natureza humana, a espiritual e a corporal, um mecanismo automático e as percepções mentais das funções desse mecanismo. Para ele, as paixões constituem o único fenômeno em que substâncias completamente distintas se reúnem.

Com Locke (1973) e Hume (1973) emergem a concepção de que as ideias têm sua origem nas sensações produzidas pelo meio. Decorre daí dois postulados, que todo conhecimento deriva fundamentalmente da experiência e a relação sensação-ideia.

Darwin (2000) preocupado em compreender o lugar das emoções no processo evolutivo, volta-se para as expressões faciais que caracterizam certos estados emocionais investigando o modo como determinadas emoções aparecem no homem e as reações instintivas e afetivas correspondentes que se observam no reino animal, buscando compreender o que pode ser considerado inato ou adquirido. Suas conclusões apontam para o fato de que as principais manifestações expressivas, presentes nos homens e animais superiores próximos a ele, são inatas e herdadas ao longo do processo evolutivo, sendo incorporadas ao repertório instintivo da espécie. Encontramos na literatura recortes da conferência “O desenvolvimento das emoções na idade infantil”, onde Vygotsky (1990), em referência à conferência, aponta a tendência biológica nascida dos textos de Charles Darwin. Segundo Vygotsky (1990), sua obra “*The expression of the emotions in men and animals*” introduz uma relação entre as emoções humanas e as reações afetivas e instintivas correspondentes nos animais, cujos sentimentos humanos provém de origem biológico-animal, inclusive aqueles relacionados às paixões terrenas, ao corpo, ao egoísmo. Darwin (2000) mostrava que os sentimentos humanos possuem uma origem animal como o homem todo em seu complexo.

O pensamento psicológico da época, em continuidade as ideias de Darwin, admitia a teoria da origem biológica das reações humanas a partir das reações instintivas dos animais e adotava, então, o procedimento de identificar os movimentos expressivos do homem com as reações animais. Entretanto, essa explicação biológica estava longe de expressar as especificidades das emoções humanas, uma vez que estudava as emoções humanas independentemente dos demais processos psicológicos. Darwin teria, assim, contribuído para a configuração do cenário de depreciação às emoções ao apontar uma total correspondência entre as emoções humanas e as reações instintivas observadas no comportamento animal, demonstrando a origem exclusivamente animal dos processos de natureza emocional. Nessa perspectiva, as emoções se resumiam a alterações orgânicas como processos determinados biologicamente, resquícios herdados dos ancestrais animais do ser humano com suas reações instintivas relacionadas à reações de fuga, defesa e ataque, justificadas na vida humana em épocas remotas da filogênese, uma vez que constituíam processos imprescindíveis à sobrevivência do indivíduo. Profundamente influenciada pelos pressupostos naturalistas, as emoções foram relegadas ao plano dos assuntos de menor relevância, em detrimento à temáticas supostamente mais proeminentes (VYGOTSKY, 1998b).

Encerrava assim uma concepção estagnada, que pouco contribuía para a compreensão das emoções humanas, justamente por não contemplar o caráter mutante das condições sociais, históricas e culturais que influenciam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, típicas do ser humano. Em suma, a perspectiva reducionista das emoções humanas à processos de origem animal não contemplava as especificidades das emoções, pois não considerava as interrelações que essas estabelecem com outros processos psicológicos característicos do desenvolvimento humano, que são social e historicamente determinados (VEER; VALSINER, 1996). Além disso, não respondia às questões de especificidade e diversidade de manifestações afetivas que caracterizam o sujeito humano. O sujeito não poderia ser compreendido isolado do contexto social e concreto de sua existência, nem seu funcionamento psicológico poderia ser compreendido a partir das análises isoladas dos aspectos que o compõem.

Nos séculos XIX e XX surgem novas formas de estudar o homem e o conhecimento, ainda sinalizadas por dicotomias. Neste momento, surge a psicologia como ciência. Diversos pesquisadores dedicam-se numa tentativa de explicação e compreensão da condição humana, debruçando-se sobre as características especificamente humanas. Para a ciência do início do século XX, as emoções constituíam um aspecto à parte da vida psíquica, que não se

relacionava com os demais aspectos, pois supostamente seriam de natureza exclusivamente biológica.

Watson<sup>6</sup>, utilizando-se dos conceitos e ideias do comportamentalismo, enfatizava as respostas orgânicas, musculares ou glandulares, aos fatos objetivos (estímulos e reações) de modo que as emoções, hábitos, pensamentos e mesmo a linguagem, se limitavam à respostas fisiológicas complexas à estímulos externos. Para ele, a emoção é um sistema de reações vinculado de modo reflexo aos estímulos; a emoção regula e orienta a reação.

Em contrapartida, os gestaltistas afirmavam que os seres humanos possuem um sistema nervoso inato que está preparado para organizar a experiência, facilitando a aprendizagem e o conhecimento. Definiam que a mente humana, longe de ser passiva como acreditavam os comportamentalistas, era extremamente ativa e criativa na resolução dos problemas concretos. A conduta humana não é previsível, nem automática. Entre o momento que o homem recebe os estímulos e aquele em que dá a resposta, existe uma série de processos intermediários que condicionam as respostas. Nesse contexto, a emoção é compreendida como uma força, algo que fornece energia para toda a ação, a expressão de nossa excitação básica que se traduz em diversos modos de expressarmos nossas escolhas, assim como de satisfazermos nossas necessidades. O processo de internalização das formas de expressão emocional socialmente aceitas e admitidas fazem parte do processo regulador do mecanismo involuntário da expressão das emoções. É no processo de aprendizagem que o contexto social organizado irá regularizar as emoções.

Marcadas pelo caráter dual, as emoções surgem compreendidas fundamentalmente como manifestações corporais, alterações orgânicas e viscerais, explicada por processos orgânicos desvinculadas dos outros processos psíquicos. William James<sup>7</sup> e Carl Lange<sup>8</sup>, apesar de terem realizado seus estudos de forma independente, na busca de encontrar a fonte da vitalidade das emoções no próprio organismo humano, propunham uma mudança analítica dos momentos que compõem a reação emocional, sustentando que as reações orgânicas que acompanham os processos emocionais eram a fonte dos mesmos. Defenderam a ideia de que a causa das emoções residia nas reações orgânicas que as acompanham, o que possibilitou a compreensão das mesmas como simples reflexos das reações orgânicas (corpo) na consciência

---

<sup>6</sup> John B. Watson (1878-1958) psicólogo estadunidense, considerado o fundador do comportamentalismo (ou simplesmente behaviorismo).

<sup>7</sup> William James (1842-1910) filósofo e psicólogo estadunidense considerado um dos fundadores do pragmatismo.

<sup>8</sup> Carl George Lange (1834-1900) médico e fisiologista dinamarquês, publica uma teoria análoga a de W. James, o que levou à designação da “teoria das emoções de James-Lange”. Enquanto James prestou atenção às amplas modificações corporais que acompanham as emoções, Lange concentrou-se nas mudanças vaso-motoras que as emoções provocam.

(mente). A vida emocional (restrita ao corpo) era, assim, considerada um “estado dentro de outro”, no qual as emoções permaneciam isoladas de outros processos psíquicos, podendo somente ser percebidas pela consciência, mas não se integrar a ela (VYGOTSKY, 1999). Encontrou-se em van der Veer e Valsiner (1996, p. 378), palavras de James: “Minha teoria é que as mudanças corporais se seguem diretamente à percepção do fato estimulador e que nosso sentimento dessas mesmas mudanças quando elas ocorrem é a emoção”. Imediatamente após a percepção de algo (perigo) surgem mudanças orgânicas provocadas de forma reflexa (mecanismo fisiológico das reações emocionais: modificações viscerais produzidas nos órgãos internos e músculos do esqueleto, proposta por James e modificações funcionais do sistema vasomotor, proposta por Lange) em que a percepção das reações orgânicas é a base das emoções. Para James, o órgão do pensamento humano é o cérebro, os órgãos das emoções são os vegetativos internos. Dizia ele que as emoções superiores (sentimentos), que não existiam nos animais, estariam necessária e exclusivamente interligadas aos processos de pensamento (natureza puramente intelectual), mas que o campo das emoções inferiores, cuja origem e natureza é orgânica, permanecia inalterado, imutável, como o homem recebeu dos seus ancestrais animais. Segundo Vygotsky (1998b), nesta fragmentação dos processos emocionais em inferiores e superiores, respeitando origem e natureza distintas para ambas, é possível identificar a essência dualista, ou seja, a separação entre consciência (mente) e emoções (corpo); entretanto, não explicava a continuidade entre o que foi herdado dos animais e o desenvolvimento emocional posterior do homem.

Fundamentalmente, para James as emoções são um reflexo de modificações orgânicas em nossa consciência. Desta forma, para esses autores, estamos aflitos porque choramos, estamos assustados porque trememos; o fenômeno principal era a mudança fisiológica acontecida no corpo, provocada pelas sensações. A consequência na verdade é a causa. Todavia, olhando sob outro viés, distintivamente, a percepção é sempre emocional, carregada de valor, afeto, sentimento, emoção. A conexão inicial, característica da relação entre as funções, estabelece uma nova conexão - ao mesmo tempo em que conheço, penso e sinto.

Para Toassa (2011), Vygotsky trata as emoções como processos do organismo humano, funções da personalidade, histórica e culturalmente contingentes. Portanto, podemos inferir que sob o ponto de vista sócio-histórico, as emoções não poderiam ser compreendidas como funções puramente biológicas, herdadas e imutáveis, mas como processos que tiveram seu desenvolvimento na filogênese, que, embora, possuam um aspecto indubitavelmente biológico não se resumem somente a esse. Na trajetória evolutiva, à medida que se desenvolve o aspecto intelectual, as emoções não permanecem invariáveis, mas se integram

ao intelecto e as funções psíquicas, exercendo influência sobre estas (transformando-as) e, ao mesmo tempo, sendo influenciadas por aquelas (transformando-se na relação). Vygotsky concebia as emoções como processos cujas especificidades se constituem nas suas dimensões orgânica e sócio-histórica.

Frente a desconstrução da apropriação epistemológica da emoção como processo puramente biológico ou visceral, uma vez que no fenômeno emocional, a medida que amadurecemos, não há somente alterações de natureza fisiológica ou orgânica, como no recém-nascido, mas transformações no estado de consciência do sujeito, ou seja, alterações de natureza psíquica, reaviva o intento da obra vygotskyana, “*Teoría de las emociones – estudio histórico-psicológico*” (VYGOTSKY, 2004), que em contraposição às estruturas estáticas e a interdependência entre emoção e cognição, buscou integrar arte (as emoções diante de um obra de arte), ética (o controle às paixões da alma conforme a abordagem espinosana) e ciência (o corpo modifica-se na emoção).

Vygotsky volta-se para Espinosa, segundo Sawaia (2000), seu filósofo preferido, em busca de elementos que pudessem enriquecer seus estudos sobre a natureza e o desenvolvimento das emoções. Espinosa (2007) posiciona-se contra a separação das relações corpo e mente, razão e emoção, linguagem e consciência, irrompendo à relação existente entre pensamento e afeto, conceito e paixão. Afirmava que o homem tem poder sobre os afetos, que a razão pode alterar a ordem e as conexões das emoções e fazer com que concordem com a ordem e as conexões dadas na razão. No processo de desenvolvimento ontogenético, história pessoal, as emoções humanas entram em conexão com as normas gerais relativas a autoconsciência da personalidade como a consciência da realidade. O desenvolvimento histórico dos afetos ou das emoções consiste fundamentalmente na alternância das conexões iniciais que se produziram e surgem uma nova ordem e novas conexões.

Vygotsky (1999b) defende que pensamento e afeto representam partes de um todo único – a consciência humana. O afeto acompanha e marca cada nova etapa do desenvolvimento da criança, alterando as conexões que se estabelecem entre as funções de linguagem, consciência e vontade. Está no início, meio e fim do desenvolvimento psíquico. Em suma, possui um lugar, uma função - organiza, orienta, transforma a atividade, o comportamento e a (trans)formação da personalidade. Ressalta que as emoções devem ser entendidas em relação ao modo como influenciam e modificam o comportamento humano num determinado contexto. As emoções assumem o papel de organizador interno do nosso comportamento. Para compreender como as emoções podem influenciar, alterar e transformar o comportamento humano é preciso levar em consideração a interação entre a criança e o

meio. A partir de suas interações com o meio, a criança internaliza significados que lhe permitem progressiva tomada de consciência dos outros e das próprias vivências. A criança descobre as suas relações com as outras pessoas. As vivências adquirem sentido. Pode-se dizer que se generalizam, pela primeira vez, as vivências dos afetos.

O processo de internalização, ou seja, de construção de um plano intrapsicológico a partir de material interpsicológico, de relações sociais, corresponde ao processo de formação da consciência. Wertsch (1988, p. 83) ao dialogar com Vygostky fundamenta “a internalização não é um processo de cópia da realidade externa num plano interior já existente; mais do que isso, é um processo em cujo seio se desenvolve um plano interno da consciência”. Assim, acredita-se que a organização dinâmica da consciência se aplica ao afeto e ao intelecto. Os aspectos pelos quais se desenvolvem estão inteiramente enraizados em suas inter-relações e influências mútuas. A passagem do nível interpsicológico para o nível intrapsicológico envolve relações interpessoais densas, mediadas simbolicamente, e não trocas mecânicas limitadas a um patamar meramente intelectual. Envolve a construção de sujeitos absolutamente únicos, com trajetórias pessoais singulares e experiências particulares na sua relação com o mundo e, fundamentalmente, com as pessoas.

No interesse em investigar a função das emoções e suas possibilidades na regulação e na plasticidade das condutas humanas, Damásio (2004) assume a filosofia espinosana para fundamentar seus estudos e elaborações sobre as emoções humanas, tal como fez Vygotsky há um século atrás.

Em “O Erro de Descartes”, Damásio (1996) atestava a relevância das emoções para a racionalidade encontrando seu substrato neural e sua função biológica na medida que aponta a dupla função das emoções: (i) reguladora da sobrevivência e (ii) orientadora dos processos cognitivos à medida que estes estão relacionados com tal regulação biológica. Damásio (1996) coloca em pauta a interligação dos processos racionais e não racionais alinhados, respectivamente, com as estruturas corticais e subcorticais no cérebro humano, a partir de uma ampla discussão acerca dos processos de regulação biológica, defendendo que as emoções e os sentimentos, constituindo aspectos centrais da regulação biológica, estabelecem uma ponte entre os processos racionais, entre as estruturas corticais e subcorticais. Emoções e sentimentos são essenciais para a racionalidade, na medida que funcionam como marcadores somáticos unindo os processos mentais aos de regulação biológica básica.

Damásio (2004) concebe emoção e sentimento como categorias distintas, diferentemente de Vygostky, muito embora alguns sentimentos estejam relacionados às emoções, defende que os sentimentos de dor e de prazer constituem os alicerces da mente



humana. Segundo ele, emoção e sentimento são irmãos gêmeos, mas a emoção vem primeiro, e o sentimento a acompanha como uma sombra. Sentir um sentimento depende, essencialmente, da recepção de um conjunto amplo de sinais sobre o estado do corpo nas zonas cerebrais apropriadas (somatosensitivas), da correlação entre a representação do corpo e as representações neurais. A emoção e as várias reações a ela relacionadas estão alinhadas com o corpo, enquanto os sentimentos estão alinhados com a mente. A investigação da forma como pensamentos desencadeiam as emoções e de como as modificações do corpo durante as emoções se transformam nos fenômenos, a que se chama de sentimentos, abre um panorama sobre o corpo e sobre a mente, duas manifestações aparentemente separadas de um organismo integrado e singular. Corpo e mente são atributos paralelos de uma mesma substância e ocupam o topo da cadeia evolutiva.

### 3.3 OS ESTADOS AFETIVOS: ALEGRIA E FRUSTRAÇÃO

Um dos aspectos fundamentais na história do desenvolvimento humano diz respeito ao modo como a maior parte dos objetos que nos rodeiam acaba por ser capaz de desencadear emoções, fortes ou fracas, boas ou más, conscientemente ou não. Alguns dos objetos são emocionalmente competentes por razões evolucionárias. Outros, por sua vez, transformam-se em estímulos emocionais competentes no curso da nossa existência individual.

Considera-se as emoções como alegria e frustração, propriedades da natureza humana. Elencou-se como critérios de análise para as observações desta investigação os estados afetivos de alegria e frustração. Ambos possuem origem social e dependem das relações individuais e sociais. Alegria pode ser entendida uma emoção cotidiana de curta duração que fortalece os laços sociais e sua expressão é um sinal de interação. Surge do caráter prazeroso das situações afetivas onde se estabelece um fluxo tônico. A frustração, sob o ponto de vista teórico, segundo Amsel (1992), é definida como a resposta do organismo desencadeada quando um sujeito experimenta uma omissão ou desvalorização supressiva na qualidade ou quantidade de um reforçador apetitivo, em presença de sinais previamente associados a um reforçador de maior magnitude. Compreende-se a frustração como a violação de expectativas positivas.

#### 3.3.1 Alegria

A alegria compreende felicidade, entusiasmo, bom humor, satisfação, superação, realização de desejo, diversão.

Os sentimentos manifestam-se na vida psíquica como fluxos e impressões emocionais distintos por sua intensidade, grau, complexidade e conteúdo. Possuem dimensão fenomenológica – manifesta um modo de existir – e um sentido ontológico – exprime um modo de ser. É nossa vida por inteiro, corpo e alma, que se encontra implicada numa história afetiva da qual, segundo Espinosa (2007), a alegria é a forma originária e dela nascerão todos os outros. Para o filósofo, a alegria é o próprio desejo ou apetite, enquanto é aumentado ou diminuído, estimulado ou refreado por causas exteriores. Segundo ele, os afetos são mudanças da essência atual do sujeito, sujeitos diferentes podem ser afetados diferentemente pelo mesmo objeto, e o mesmo sujeito, ser afetado diferentemente pelo mesmo objeto em tempos distintos. A fonte primordial dos afetos é a relação da nossa essência atual com o mundo, considerando corpo e mente.

O sujeito não pode ser compreendido isolado do contexto social e concreto de sua existência, nem seu funcionamento psicológico pode ser compreendido a partir de análises isoladas dos aspectos que o compõem. Enxergamos o desenvolvimento ontogenético, história pessoal, e filogenético, história da espécie humana, como um processo evolucionário, que contém a possibilidade iminente de transformação social por um homem que se modifica e aprende constantemente em relação ao seu mundo, de acordo com os recursos que lhe são oferecidos, por meio da transformação da natureza e também do trabalho. O homem, em seu aspecto emocional, deve ser compreendido como síntese das relações sociais.

Segundo Heller (1987), a vivência dos sentimentos de alegria, considerada como emoção primária ou básica, na sua forma mais pura, inicia durante a infância e é, então, quando se dá seguimento à tríade estímulo - sentir impacto - expressão (conclusão da sequência estímulo – impacto), que inclui expressões faciais e expressões corporais que podem envolver todo o corpo (saltar de alegria ou bater palmas, por exemplo). O riso e o grito podem ser expressões de alegria, entretanto não significa que rir e gritar sejam sempre, necessariamente e invariavelmente, expressões de alegria, levando em conta características comportamentais peculiares a cada sujeito. Sem dúvida, que o riso e o grito, enquanto função comunicativa, guardam certa relação com as expressões de afeto em geral, pois são formas de expressão universais, encontradas em todas as culturas, em todos os indivíduos da mesma espécie.

Observando atentamente qualquer sentimento, percebe-se que ele está, geralmente, acompanhado com uma expressão corporal. Os parâmetros corporais que acompanham um sentimento dividem-se em três grupos. Em primeiro lugar, está o grupo dos movimentos mímicos e pantomímicos, das contrações peculiares dos músculos, sobretudo de olhos, boca,

pômulos, mãos e troncos. Pertencem à classe das reações motoras emocionais. O grupo seguinte é o das reações somáticas, ou seja, as modificações da atividade de vários órgãos ligados às funções vitais mais importantes do organismo, como as modificações da respiração, as batidas do coração e a circulação sanguínea. O terceiro grupo é o das reações secretórias: determinadas secreções de ordem interna e externa, como as lágrimas, a transpiração, a salivação. Normalmente, a expressão corporal de qualquer sentimento depende desses três grupos.

Cada emoção apresenta sinais únicos, principalmente na fisionomia e na voz. O sorriso é o sinal facial das emoções agradáveis (tais como diversão e alívio), embora a voz também seja considerada um outro sistema de sinal emocional. Nesta pesquisa, a alegria é expressa pela satisfação e pela felicidade. A alegria é específica e universal, implica um estado único de sentimento. O sorriso de alegria é largo, marcado por bochechas que sobem no rosto e cujo contorno se modifica, sobranceiras baixam-se um pouco, dada a ação da parte externa do músculo ao redor dos olhos (ECKMAN, 2011).

Segundo Eckman (2011), quando estamos sob o domínio de uma emoção, uma sucessão de mudanças ocorre em uma fração de segundo – sem que se escolha ou se tenha consciência imediata, nos sinais emocionais faciais e vocais; nas ações predefinidas; nas ações aprendidas; na atividade do sistema nervoso autônomo que regula nosso corpo e nas mudanças em nossa neuroquímica; nos padrões reguladores que modificam continuamente nosso comportamento; na recuperação da memória e expectativas relevantes e na interpretação do que está acontecendo dentro de nós e no mundo. Certos pensamentos evocam certas emoções e certas emoções evocam certos pensamentos. Os planos cognitivos e emocionais estão constantemente ligados por essas interações.

De acordo com Vygotsky, emoções primitivas, como a alegria, podem transformar-se em emoções superiores mais sofisticadas. Para ele, a qualidade das emoções sofre mudanças à medida que o conhecimento conceitual e os processos cognitivos da criança se desenvolvem. Um aspecto essencial das postulações de Vygotsky sobre essas mudanças qualitativas que ocorrem com as emoções ao longo do desenvolvimento, diz respeito ao aumento do controle do homem sobre si mesmo (autorregulação). Inspirado em Espinosa, ele atribui à razão, concebida graças ao crescente domínio de instrumentos culturais internalizados, a capacidade de controlar os impulsos e as emoções mais primitivas (VAN DER VEER; VALSINER, 1996). A razão encontra-se a serviço da vida afetiva, na medida em que é um instrumento de elaboração e refinamento dos sentimentos. Para Damásio (2004) é muito provável que as emoções tenham um papel no desenvolvimento dos mecanismos culturais da regulação social.

Espinosa defendia que a alegria (*laetitia* no seu texto latino) está associada a uma transição do organismo para um estado de maior perfeição. Maior perfeição no sentido de maior harmonia funcional, maior perfeição no sentido de que o poder e a liberdade de ação são maiores. Os estados de alegria traduzem uma coordenação fisiológica ótima e um fluxo desimpedido das operações da vida. Conduzem não só à sobrevivência mas à sobrevivência com bem-estar. A alegria aumenta, como propunha Espinosa contemporizada por Damásio (2004), a fluência das ideias. O interessante é notar que a emoção não apenas predispõe a uma ação como aponta para o mundo que nos rodeia e no qual estamos inseridos, o mundo que nos afeta. A consciência (emocional) de que vivemos num mundo com os outros e de que nos constituímos com os outros.

Pode-se entender as emoções como além de uma experiência ou vivência biológica ou psicológica, são energias vitais que unem acontecimentos externos aos internos, caracterizadas pela presença de um componente sensorial. As sensações indicam a presença de uma emoção. Quando entramos em contato com algo agradável, sentimos alegria, felicidade. Sentimos as emoções como pessoais ou compartilhadas, coletivas. Podem existir em certos espaços ou em determinados tempos. Emoções são absolutamente fundamentais para a sobrevivência do homem, uma vez que orientam nosso comportamento em relação ao princípio básico da vida, a preservação da espécie.

### **3.3.2 Frustração**

A frustração compreende rejeição, proibição, espera, perda. Conforme a literatura, frustração pode ser compreendida sob duas diferentes perspectivas. De um lado, como a representação de um objeto impeditivo da realização de uma necessidade, algo externo ao sujeito, ou seja, um obstáculo ou evento (LAWSON, 1965). De outro, como um sentimento negativo, advindo da não satisfação de uma necessidade, da existência de um obstáculo real ou imaginário a um comportamento ou atitude de um indivíduo, representando insucesso ou tristeza por não se ter atingido algo pretendido (MOURA & PASQUALI, 2006). Mesmo que exista apenas a intenção de uma ação, seu impedimento pode levar a um sentimento de frustração. Assim sendo, o sentimento de frustração é compreendido conforme estas duas classificações conceituais: frustração enquanto o próprio obstáculo e frustração enquanto um sentimento.

A partir desta segunda perspectiva, frustração enquanto sentimento, buscou-se por definições que abarcam outras explicações para melhor compreender frustração. Reynolds (2001) vê a frustração como um sentimento negativo que surge quando uma tentativa de

atingir um objetivo é contrariada. Roudinesco e Plon (1944) definem como o estado em que fica um sujeito quando lhe é recusada ou quando ele se proíbe a satisfação de uma demanda de origem pulsional. Já Parrek (1964) trata a frustração como a existência de um obstáculo ou uma interferência no processo pela busca da satisfação de uma necessidade, causando, então, alguma reação no organismo. Ballone (2006) descreve como um sentimento de não-realização ou não-satisfação diante de um destino que se distancia da vontade. Para ele, o mais correto seria chamar o quadro de tristeza, mágoa, aborrecimento, desespero. Segundo Cassorla (1992), a criança adquire capacidade de pensar a partir de uma frustração, de uma ausência ou perda, mas alerta para o fato de que essa frustração deve ser suportável, caso contrário terá efeito negativo no seu desenvolvimento. Rosenzweig (1976), por sua vez, define como algo que ocorre sempre que o organismo encontra um obstáculo, ou uma obstrução, mais ou menos insuperável, no caminho que conduziria à satisfação de uma necessidade vital qualquer. Rosenzweig (1934) afirma, ainda, que a frustração é um fenômeno originado pela privação, não satisfação ou conflito envolvendo estados impeditivos ou criadores de obstáculos à consumação de um impulso ou de uma necessidade.

Conforme Moura (2008), a frustração, enquanto sentimento, é identificada no sentir, que gera, a partir do agir, reações por instintos de sobrevivência. Essas reações são traduzidas em comportamentos e identificadas como reações à frustração. Tal afirmação compreende o processo da frustração, já que um organismo que procura sobreviver e satisfazer suas necessidades em processo de interação com o seu meio, ao encontrar uma situação adversa, ou seja, uma situação de frustração, apresenta uma reação cognitivo-emocional. O indivíduo encontra um obstáculo que impede a satisfação de sua necessidade e, neste momento, busca estratégias para solução deste impasse e reage em busca de uma solução. Na busca por solucionar a situação, o indivíduo lança mão de estratégias comportamentais ou reações para superação do problema, conhecidas como reações à frustração.

Estudos experimentais na década de 1930, tentaram encontrar o efeito produzido pela frustração no comportamento dos indivíduos, o que levou à origem do conceito de reação adequada à situação frustrante, criado por Rosenzweig (1945) e compreendido na literatura como Tolerância à Frustração ou Resistência à Frustração.

Rosenzweig (1950) define a tolerância ou resistência à frustração como a capacidade do indivíduo em resistir a uma determinada situação frustrante, sem distorcer ou desistir de um objetivo ou em apresentar modos adequados de respostas ou reações adequadas. Para o autor, todos os indivíduos diferem entre si, constitucionalmente, pois possuem suas próprias vivências, bem como, comportamentos diferentes que definirão a forma de resistir ou não a

uma frustração. Rosenzweig (1938) defende que já haveria uma predisposição predefinida nos sujeitos para essa tolerância ou resistência. Assim, em sujeitos psicóticos e neuróticos se esperaria uma baixa resistência à frustração, enquanto que em sujeitos definidos pelo autor como “normais” seria esperado um padrão relativamente alto de tolerância ou resistência à frustração. O autor defende ainda, que a adequação ou não da tolerância à frustração está vinculada tanto ao fato do sujeito apresentar reações socialmente aceitáveis como ao fato de não deturpar fatos reais. Considera que a reação deve ser avaliada, pois até mesmo respostas de raiva e hostilidade podem ser adequadas quando o sujeito está em busca de preservar seu funcionamento, justificadas pela situação e pelo ambiente no qual está inserido.

Na educação, estudos realizados por Schank e Neaman (2001) reconhecem que o medo do fracasso é uma barreira significativa para a aprendizagem. Kapoor, Burlison e Picard (2007) acreditam que o tratamento deste fracasso pode ser realizado de várias maneiras, como por exemplo minimizando o desânimo do aluno pela redução das possíveis humilhações, desenvolvendo o entendimento de que as consequências das falhas serão mínimas e fornecendo uma motivação que supere ou distraia os aspectos desagradáveis do fracasso. Os autores destacam ainda, que a perseverança com a falha pode ser transformada em aprendizado. Detectar estados afetivos como a frustração pode ser um importante instrumento com vistas a uma intervenção positiva que venha auxiliar o sujeito a utiliza-la como uma oportunidade de aprendizagem. Entretanto, a fim de evitar experiências rigorosas, deve-se considerar a frustração intensa como elemento provocador e que possa conduzir ao afastamento do sujeito.

Em suma, os estados afetivos de alegria e frustração são as manifestações mentais do equilíbrio e da harmonia, da desarmonia ou do desacordo, desencadeadas por estímulos que se traduzem em objetos e situações exteriores que partilham certas características ao organismo, quase sempre, mas que acontecem também no interior do corpo. Cada experiência da nossa vida é acompanhada por algum grau de emoção, por menor que seja, especialmente evidente em relação à questões sociais. Emoções positivas ou negativas tornam-se componentes obrigatórios das nossas experiências sociais; a ausência delas, acarreta um empobrecimento da organização da experiência humana. O sujeito deixa de estabelecer categorias de conhecimento necessárias visando estabelecer princípios éticos; deixa de categorizar sua experiência de acordo com o conceito que confere a cada experiência, a qualidade do bem ou do mal.

Retomando a teoria sócio-histórica, a mediação é um dos seus construtos centrais. A relação do indivíduo com o mundo externo se dá, preponderantemente, de forma mediada por

instrumentos e signos. Portanto, a aprendizagem e o desenvolvimento e, em particular, o desenvolvimento de funções psicológicas superiores, vistos no capítulo anterior, apenas são possíveis por meio de mediação. A mediação possibilita trocas do indivíduo com o objeto de conhecimento, possibilitando-o agir sobre o objeto, independente da sua natureza, explorando sua constituição física, estabelecendo relação entre os objetos da mesma natureza (comparando, ordenando, classificando, ...). Além da linguagem, o potencial de mediação também pode ser atribuído às tecnologias digitais (PASSERINO, 2010). Assim, dando prosseguimento a essa compreensão, no próximo capítulo aborda-se a Interface Humano-Computador, expandindo a discussão a respeito de interfaces naturais e interfaces tangíveis, culminando com TEA e as interfaces tangíveis. O capítulo 4 estabelece um prelúdio para o capítulo 6 que versará sobre o desenvolvimento de uma aplicação para a mesa tangível.

#### 4 INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR

Existe atualmente uma diversidade de interfaces (físicas, perceptivas e cognitivas) que suscitam o envolvimento e atenção dos usuários para diferentes contextos e atividades, criando uma condição sensorial voltada para o envolvimento perceptivo desses usuários. Interfaces que apoiam interações sociais e voltadas ao TEA fundamentam este estudo. Neste caminho, a interface tangível consolida-se como um conceito de interface que utiliza sensores sensíveis ao toque para a realização de determinadas tarefas, ou seja, o usuário utiliza as mãos para manipular algum(uns) objeto(s) físico(s) através de gestos físicos, um sistema de computador detecta isso, altera seu estado e gera o *feedback*. Este novo estilo de interação humano-computador tem sido possível graças ao avanço tecnológico e a redução de custos de interfaces táteis que presenciamos nos últimos anos.

A computação tangível descrita por Dourish (2001) é dotada de controle ou de interação coordenada por diferentes dispositivos e objetos de entrada e saída. Também não há sequência de ações executadas e interação modal, diferindo de outras abordagens na medida em que as representações são artefatos de domínio e apropriação do usuário, sobre os quais pode atuar livre e diretamente, como levantar, reorganizar, classificar e manipular. Ou seja, objetos físicos e representações digitais podem ser posicionados, combinados e explorados de forma criativa, uma vez que podem estar dispostos em cima, ao lado e dentro uns dos outros, permitindo dinamismo e leveza na visualização e possibilitando, que em conjunto, mais de um usuário explore a interface. Diferentes configurações estimulam diferentes formas de representação, assim, os usuários são capazes de ver e compreender o espaço do problema, do estudo de forma diferente, levando a uma maior percepção, aprendizagem e resolução de questões propostas em busca de um melhor encaminhamento (MARSHALL; PRINCE; ROGERS, 2003). Tratando-se de mesas tangíveis, há a preocupação de estabelecer o tipo de ligação entre a ação física e o efeito a usar que seja instigador e motivante ao usuário. Isso inclui determinar onde o *feedback* digital será fornecido em relação ao artefato físico que está sendo manipulado. Assim, o propósito de utilização da mesa é determinante; por exemplo, se o objetivo é apoiar a aprendizagem deve ser realizado um mapeamento explícito entre a ação e o efeito ou dependendo do caso, a contação de histórias, implícito e inesperado. Outra questão importante é a escolha e seleção do tipo do artefato físico a ser utilizado para permitir que o usuário realize uma determinada atividade de maneira natural. Artefatos dotados de flexibilidade e simplicidade, permitindo que os usuários os segurem com ambas as mãos



possibilitam a construção de novas estruturas que podem ser facilmente adicionadas ou modificadas (O'MALLEY; FRASER, 2004; SHAER; HORNECKER, 2010).

Dourish (2001) sugeriu em seus manuscritos que o mais importante não é necessariamente, o que o computador faz, executa, mas o que transmite e como transmite, o que, provoca, portanto, uma mudança na forma como nos relacionamos com o meio computacional. Uma representação só se torna significativa para uma pessoa através da forma como ela se manifesta a essa pessoa (FERNAEUS; THOLANDER; JONSONN, 2008). Este mundo de interação social e artefato físico incorporados à tecnologia digital e associado a contextos sócio-históricos e de espaço-tempo, é entendido neste estudo como computação tangível ou interação tangível. A compreensão da “cultura” (MESIBOV; SHEA; SCHOPLER, 2005) por parte das crianças com espectro autista e o comportamento que se mostra tipicamente isolado desse grupo de usuários nos permite compreender o valor da computação tangível, principalmente no que diz respeito ao uso de objetos físicos, melhorado e ampliado com alguma tecnologia digital emergente, aqui neste estudo referenciado pelas mesas tangíveis, as estratégias que estimulem a aprendizagem reforçadas pelo fascínio que os computadores exercem sobre os seus usuários, aqui neste estudo referenciado pela contação de histórias, e, por último, a interação social e a colaboração fortalecidas a partir da emoção provocada e desencadeada no processo de construção da criança com TEA.

A reunião de todos os aspectos que afetam o uso de um sistema compõe uma definição geral de Interface (SMITH, 1982). Em sistemas baseados em computador, as interfaces são direcionadas para o tratamento da informação digital e manipulação pelo usuário. A necessidade de se criar métodos de tradução das linguagens naturais humanas para linguagens que possam ser entendidas por dispositivos computacionais, e vice-versa, impulsionou o surgimento de um vasto campo de estudos. As pesquisas desenvolvidas pela área de Interface Humano-Computador (IHC) tornaram a realização das atividades junto a um dispositivo computacional, mais intuitivas e afastadas de detalhes técnicos ou operacionais. A IHC defende que as atividades de um usuário com um computador devem ser enxergadas pelo usuário em alto nível, ou seja, sua preocupação deve estar apenas no campo do seu problema e não no processo ou capacidade computacional. A palavra interação é definida por Priberam (2010) como a influência recíproca de dois ou mais elementos. Tratando-se do universo computacional envolvendo o usuário e um dispositivo computacional, através de qualquer meio físico ou lógico, a interação compõe a classe estudada pela IHC. Analogamente, o termo interface é composto pelo prefixo latino *inter* (entre, no meio de) e pelo substantivo *face* (superfície), onde, tomado pela sua origem etimológica, diz daquilo que está entre duas faces,

duas superfícies. Metaforicamente é uma ponte que conecta, liga duas margens uma na outra. A ponte não pertence a um lado nem a outro, ela é um terceiro elemento (ROCHA, 2008).

Tratando-se de IHC, os estilos de interação incluem diversas formas usadas pelo usuário para se comunicar e interagir com sistemas computacionais. Dentre os principais estilos de interação, encontra-se o WIMP (*windows, icons, menus e pointers* - acrônimo para janelas, ícones, menus e apontadores) desenvolvido para uso pessoal em ambientes de escritório. Durante décadas, esse estilo de interação fomentou atividades pessoais e não sociais (e ou cooperativas) com foco na tarefa e não na tecnologia. A este paradigma de interação cabe uma observação, mouse e teclado não são apropriados para pessoas com deficiência. Hoje, em uma era pós WIMP, temos reconhecimento de gestos e voz, *widgets*<sup>9</sup> 3D e realidade virtual. Interfaces atuais devem dar conta de interpretar o significado e a intenção do usuário, ser adaptativa e intuitiva, incluir tecnologia que permita perceber o som, a visão, o toque, o gesto, o meio e a temperatura, tornando-se perceptível e de fácil entendimento e aprendizado, unindo o falar, o apontar e o olhar, entendendo linguagens verbais e não verbais e, por fim, suficientemente autônoma.

A Figura 1 apresenta a evolução das interfaces do usuário. Primeiramente, *Command-line Interface* (CLI) – Interface de Linha de Comando, codificada e estrita; logo após, *Graphical User Interface* (GUI) – Interface Gráfica de Usuário, estática e exploratória; e, por fim, *Natural User Interface* (NUI) – Interface Natural do Usuário, direta e intuitiva. Até meados de 1990, as interfaces de usuário consideradas eficientes resumiam-se em estruturas de menus de fácil navegação, ícones e outros elementos gráficos de fácil reconhecimento e diferenciação entre si e caixas de diálogo lógicas com facilidade no preenchimento para que os usuários fossem capazes de executar suas tarefas, destinadas a computadores pessoais de um único usuário. As interfaces gráficas fizeram surgir a visualidade nos sistemas computacionais, tornando os computadores pessoais uma febre mundial e um utensílio doméstico. Foram as interfaces gráficas que aproximaram o usuário do sistema, tornando possível os diálogos (ROCHA, 2008) entre sistemas e humanos não especialistas. Avanços nas interfaces gráficas com seus efeitos visuais, transições de janelas, brilho das imagens e transparência do ferramental tecnológico, no reconhecimento da fala, dos gestos e da escrita, da internet e das redes wireless, dos telefones celulares, das tecnologias de sensores e de uma variedade de outras tecnologias que utilizam telas de diferentes tamanhos vêm mudando a interação homem-máquina. Nos últimos anos têm-se observado, fruto da expansão da

---

<sup>9</sup> É um componente de uma interface gráfica do usuário (GUI), o que inclui janelas, botões, menus, ícones, barras de rolagem, e outros.

pesquisa na área, o desenvolvimento de tecnologias inovadoras de controle e interação baseadas em gestos, em toque e inclusive aplicações cérebro-computador, deixando a noção já clássica de base gráfica para o alcance além das telas, em projeções, sensores, sons e demais artificios que envolvam cada vez mais o usuário, em condições naturais de contato.

Figura 1 – Evolução da interface de usuário



Fonte: Reyes (2009).

O futuro da interação homem-máquina está na NUI dadas as reais propriedades e potencialidades dessas interfaces. A mudança de GUI para NUI, cuja intenção comunicativa através de movimentos e gestos é primordial, faz dos dispositivos contemporâneos mais uma parte integrante do emergente estilo de vida da nossa sociedade. A comunicação através de movimentos e gestos tem sido uma das mais antigas formas de interação da civilização humana. NUI aproveita os pressupostos humanos e suas conclusões lógicas para apresentar interfaces intuitivas baseadas em contextos e voltadas a tarefas colaborativas e sociais. Nesse viés, mesas multitoque ou tangível justapõem-se como intuitiva, contextual e evocativa.

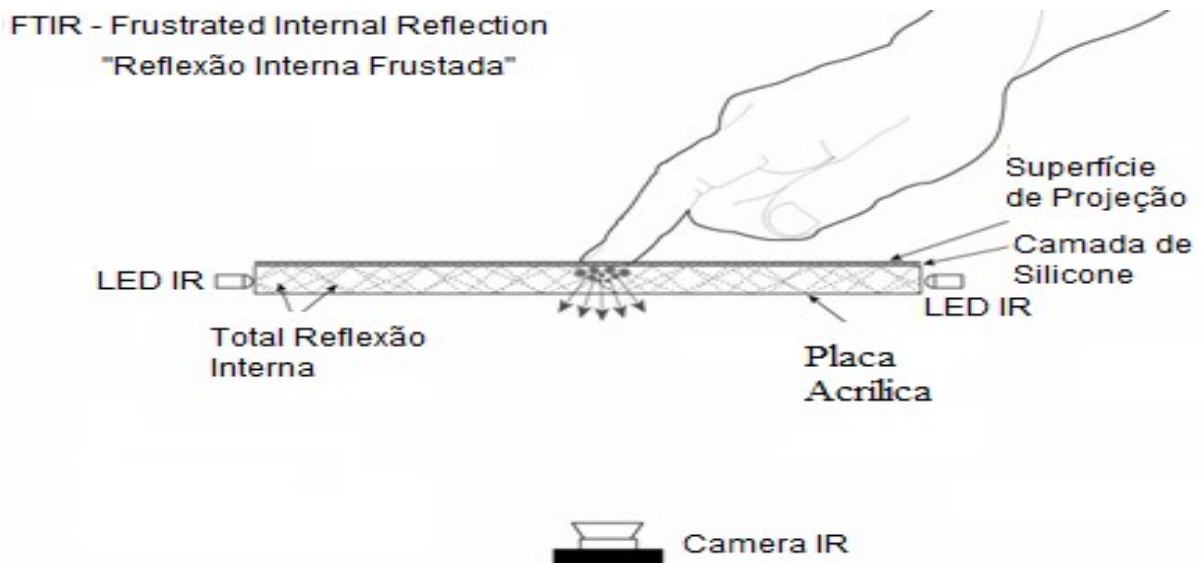
#### 4.1 NATURAL USER INTERFACE (NUI)

*Natural User Interfaces* (NUIs) são aquelas interfaces que nos permitem interagir com o computador da mesma maneira como interagimos com o mundo físico, pela utilização de voz, mãos e corpo. A naturalidade se refere ao modo como exploram as habilidades cotidianas que aprendemos como falar, escrever, gesticular, andar e segurar objetos. Para Balmmer (2010), as interfaces atuais incorporam formas mais naturais de interação, como o toque, a fala, os gestos, a escrita e a visão. Pesquisadores e desenvolvedores de tecnologias, preocupados com o que pode ser melhorado nos dois sentidos da comunicação, ou seja, homem-máquina e máquina-homem combinam e comungam o mundo físico e o mundo digital e obtêm como resultado ambientes de realidades mistas, realidades aumentadas, interfaces tangíveis e computação vestível.

A comunidade de pesquisadores que estuda conceitos e métodos e desenvolve *Natural User Interface* (NUI) emprega diferentes técnicas de interação na criação de sistemas computacionais multitoque, o que permite ao usuário realizar através de movimentos ou gestos relativamente naturais a manipulação do conteúdo digital. São elas:

a) *Frustrated Internal Reflection* (FTIR): Desenvolvida por Jeff Han para descrever uma metodologia multitoque baseada no fenômeno Reflexão Interna Total que trata de uma condição presente em certos materiais em que a luz entra através de outro material com um grau de refração maior em um ângulo de incidência maior que o ângulo específico. O ângulo é diretamente afetado dependendo dos graus de refração dos materiais utilizados, e para se obter o resultado esperado é necessário calcular para encontrar um ângulo crítico através de equação matemática utilizando a Lei de Snell (também conhecida como lei de Descartes ou lei de refração que gera o desvio angular sofrido por um raio de luz ao passar para um meio com índice de refração diferente do qual ele estava percorrendo). Quando o ângulo específico é obtido, não ocorre refração e a luz é refletida (NUI GROUP, 2009). O efeito deste método faz com que o interior do acrílico seja bombardeado por luz infravermelha utilizando o princípio da Reflexão Interna Total. Quando o usuário entra em contato com a superfície, os raios de luz daquela área de contato permanecem em um estado em que nenhuma luz passa através desta área, gerando manchas onde são captadas pela câmera e utilizadas em softwares de reconhecimento gerando o toque (NUI GROUP, 2009). A técnica FTIR encontra-se abaixo representada na Figura 2;

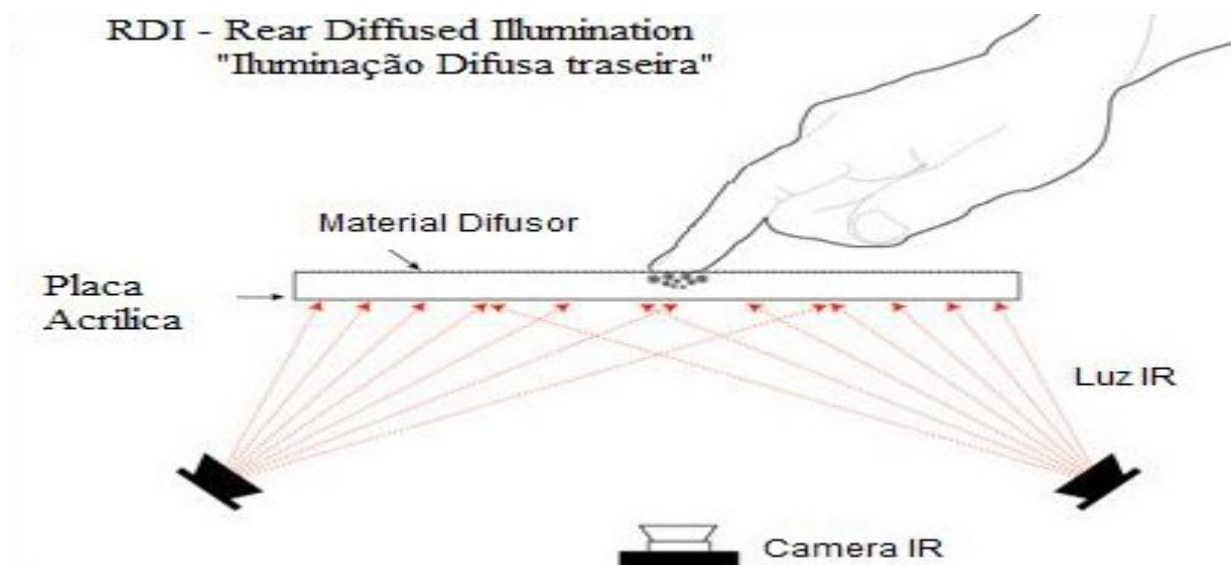
Figura 2 – Interface FTIR



b) *Diffuse Illumination* (DI): Ambas as técnicas utilizam os mesmos princípios básicos;

- *Rear Difused Illumination* (RID): Baseada no contraste da imagem da superfície com os dedos do usuário que toca a superfície. Dependendo do tamanho e da configuração da mesa, a distribuição uniforme das luzes infravermelhas pode ser um problema, pois enquanto em algumas áreas da superfície, a luz é distribuída de forma desejada, reconhecendo o toque, outras áreas podem ser menos expostas a luz e conseqüentemente maior será a dificuldade de reconhecer o toque e muitas vezes forçando o usuário a pressionar mais forte seus dedos na superfície. Este problema pode ser resolvido alterando configurações de hardware como fontes de luz alternativas, mudança de posicionamento dos emissores de luz, escolha de um material da superfície de contato mais transparente ou fosco ou mudanças de configuração do software (NUI GROUP, 2009). A luz infravermelha é emitida de baixo para cima para atingir a parte inferior do material difusor. O objeto pode estar sobre ou sob a superfície de contato. Quando um objeto (qualquer dispositivo físico) toca a superfície, reflete mais luz que o material difusor e a reflexão é reconhecida pela câmera. Este método pode ser usado para reconhecer objetos colocados na superfície e interpretá-los (NUI GROUP, 2009). A técnica RID encontra-se representada na Figura 3 abaixo;

Figura 3 – Interface RID

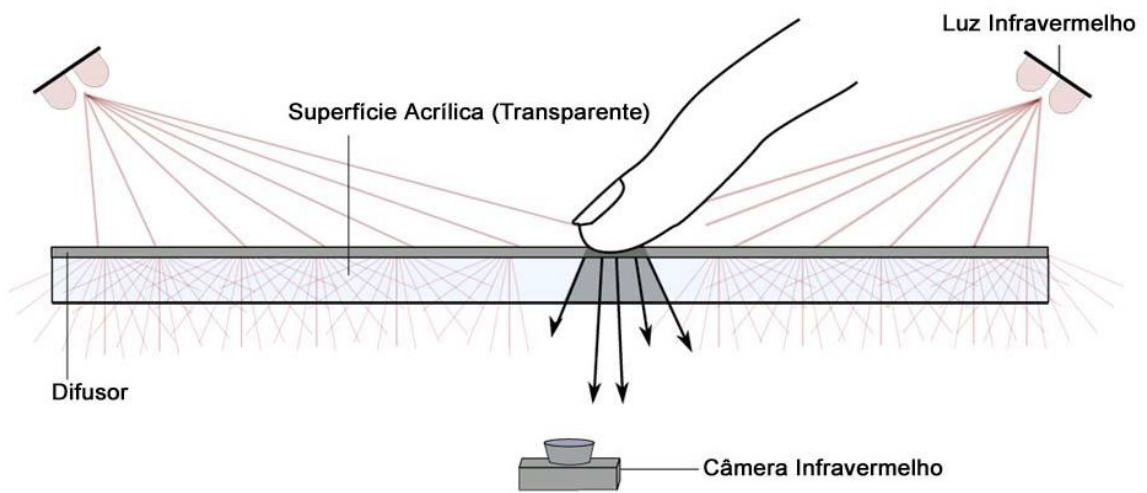


Fonte: NUI Group (2009).

- *Front Difused Illumination (FDI)*: Objeto ao entrar em contato com a superfície gera sombras e as suas sombras geram manchas, a partir da luz ambiente que emite luz infravermelha reconhecidas pela câmera e software de reconhecimento. Não utiliza fontes artificiais de luz (NUI GROUP, 2009). A técnica FDI encontra-se representada abaixo na Figura 4;

Figura 4 – Interface FDI

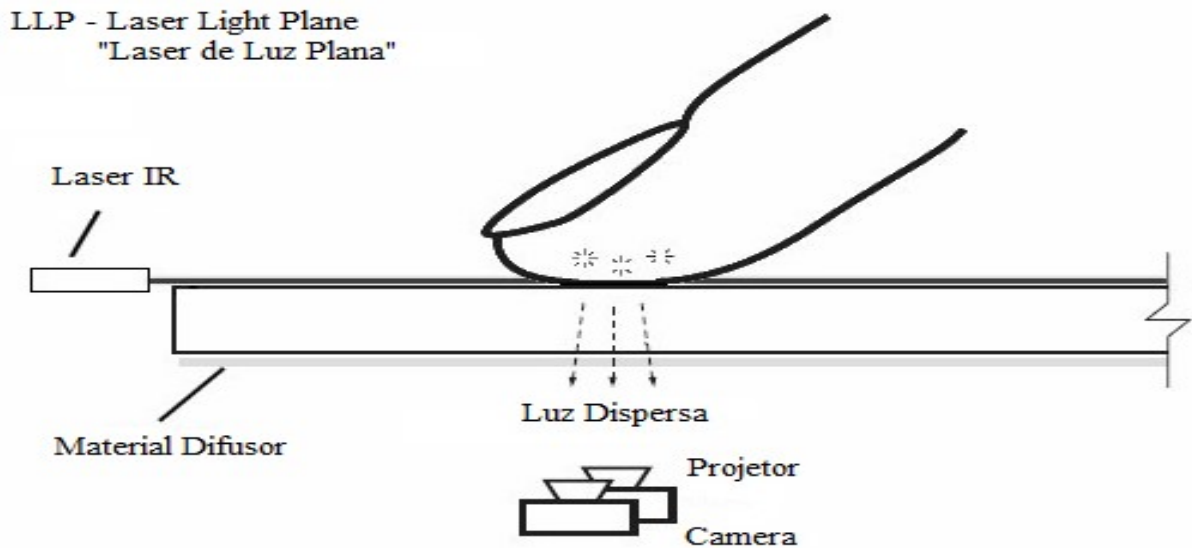
#### FDI - Iluminação Difusa Frontal



Fonte: NUI Group (2009).

- c) *Laser Light Plane (LLP)*: Desenvolvida por Alex Popovich, utiliza luzes infravermelhas posicionadas acima da superfície de forma horizontal, criando uma camada de luz infravermelha. Quando um objeto toca a superfície, conseqüentemente irá interferir nesta camada de luz infravermelha, criando uma mancha que é captada pela câmera (NUI GROUP, 2009). A técnica LLP encontra-se representada a seguir na Figura 5;

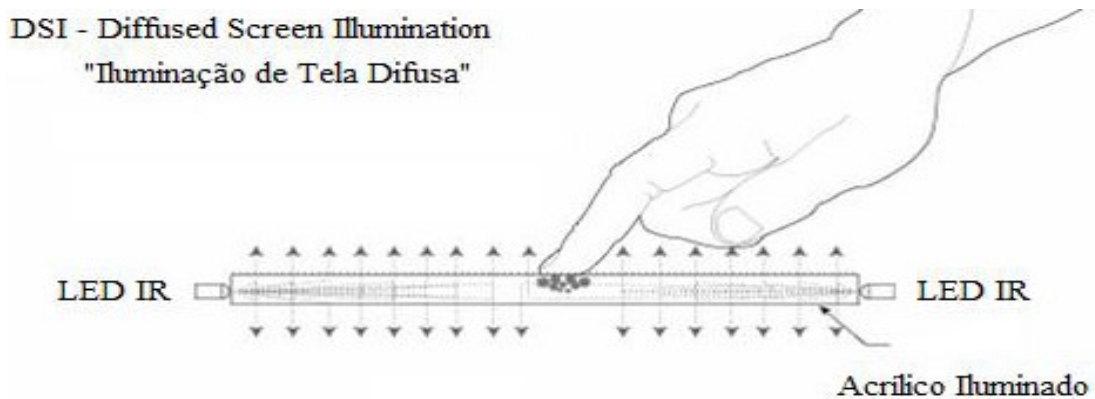
Figura 5 – Interface LLP



Fonte: NUI Group (2009).

d) *Diffused Surface Illumination* (DSI): Interface desenvolvida por Tim Roth, utiliza material acrílico especial que distribui luz infravermelha horizontalmente. Esse acrílico possui em sua composição, pequenas partículas que atuam como milhares de pequenos espelhos; quando um laser infravermelho é direcionado horizontalmente para dentro da espessura desse acrílico, as pequenas partículas refletem a luz horizontalmente e verticalmente em direção a superfície e quando um objeto entra em contato com essa superfície é gerada a mancha que é reconhecida pela câmera e posteriormente por um software de reconhecimento (NUI GROUP, 2009). A técnica DSI encontra-se representada na Figura 6 abaixo;

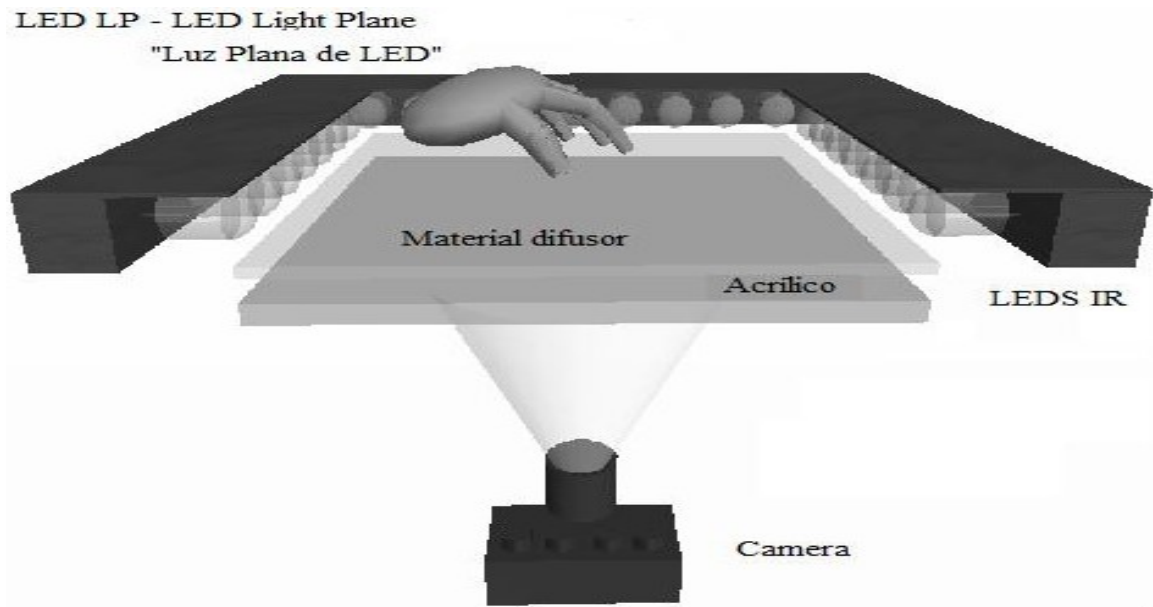
Figura 6 – Interface DSI



Fonte: NUI Group (2009).

e) *LED Light Plane* (LED LP): Esta interface, desenvolvida por Nima Motamedi, se assemelha com a LLP, porém a principal diferença está no uso de LEDs infravermelhos ao invés de laser acima da superfície de contato (NUI GROUP, 2009). A técnica LED LP encontra-se representada abaixo na Figura 7;

Figura 7 – Interface LED LP

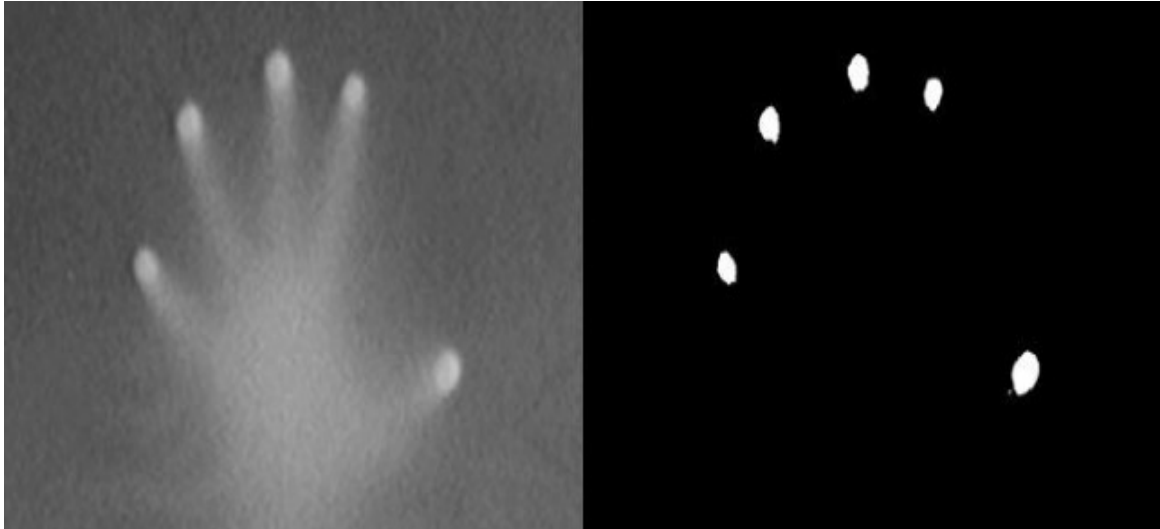


Fonte: NUI Group (2009).

Multitoque é a capacidade na qual um sistema digital permite determinadas interações pelo contato simultâneo de múltiplos dedos no dispositivo, onde a interface gráfica do usuário é exibida. As primeiras aplicações de multitoque apareceram no início dos anos 80 (LEE; BUXTON; SMITH, 1985; MEHTA, 1982), baseados em um vidro fosco no qual o usuário pressionava com os dedos um dos lados e no outro lado, uma câmera capturava a área do vidro. Usando algoritmos de reconhecimento visual, as pontas dos dedos no vidro eram rastreadas como bolhas de luz (SCHÖNING *et al.*, 2010).



Figura 8 – Interação multitoque



Fonte: Schöning *et al.* (2010). À esquerda, câmera capta os dedos sobre um vidro fosco e à direita, software rastreia as pontas dos dedos.

Considerada como tecnologia pós-WIMP (Janela, Ícone, Menu e Ponteiro), a interação multitoque disponibiliza uma interface compartilhada para suportar a interação entre usuários. Definida como uma grande tela de toque disposta horizontalmente e adequada para a socialização e aplicações colaborativas, permite a interação face a face e a entrada compartilhada de múltiplos usuários simultaneamente. As interfaces pós-WIMP são consideradas mais naturais e intuitivas que as interfaces WIMP tradicionais. As ações dos dedos são bastante visíveis e, portanto, observáveis por outros usuários, aumentando assim as chances para a construção de uma consciência situacional e periférica. Estudos mostram que os usuários sentem-se mais confortáveis em trabalhar em conjunto, portanto, há bem mais comunicação e participação em torno de uma mesa multitoque em comparação com um computador tradicional com tela vertical (ROGERS; LINDLEY, 2004), cujo domínio das aplicações baseadas em WIMP impediu o desenvolvimento de trabalhos cooperativos, exceto por meio de colaboração remota. Aplicativos projetados para funcionar nessas interfaces possuem a capacidade de exigir ações específicas e cooperativas do usuário (MORRIS *et al.*, 2006).

As características da mesa multitoque apresentam vantagens em relação aos computadores tradicionais com mouse e teclado. Essas características proporcionam um recurso especial para as interações, tais como: (i) A tela de toque permite a manipulação direta de objetos digitais na superfície, sem o intermédio de qualquer periférico, proporcionando também possibilidade de comunicação não-verbal e gestual. (ii) O grande espaço físico permite a interação colaborativa face a face entre vários usuários, tornando-se convidativo e

permitindo a interação com objetos dotados de formas maiores e em maior número em comparação a telas menores (*tablets*, por exemplo). (iii) O multitoque permite a manipulação simultânea de objetos com a capacidade de detectar múltiplos toques na sua superfície, dando maior liberdade ao usuário de interagir com o dispositivo. Adequado para apoiar tarefas e situações em que as habilidades sociais são importantes. (iv) A mesa suporta interações intuitivas e naturais e permite habilidades motoras grossas e manipulação imprecisa, interessante se comparada ao ponteiro do mouse.

#### 4.2 TANGIBLE USER INTERFACE (TUI)

*Tangible User Interface* (TUI) surge apoiando a interação entre trocas sociais em um determinado contexto e as propriedades dos artefatos digitais. De acordo com Ullmer e Ishii (2000), as interfaces tangíveis incrementam o verdadeiro mundo físico pela junção da informação digital aos objetos físicos diários e aos ambientes dos quais pertencem. O princípio das interfaces tangíveis gira em torno de três conceitos: a interatividade, a praticidade e a colaboração. É compreensível pensar como a mediação de uma interface tangível pode promover o trabalho cooperativo entre pessoas (ULLMER; ISHII, 2000). Na verdade, as interfaces tangíveis manipulam aspectos importantes de interfaces, agregando a possibilidade de compartilhar entre os seus usuários (YUILL; ROGERS, 2012). Estudos apontam oportunidades e benefícios sociais interessantes em projetos com interfaces tangíveis para crianças e sugerem tarefas estruturadas guiadas como um fator importante na utilização das interfaces de usuário tangíveis (ANTLE, 2007; ANTLE; DROUMEVA; HA, 2009; BACK *et al.*, 2001; LINDER; MAES, 2010; PIPER; WEIBEL; HOLLAN, 2012; PRICE *et al.*, 2003).

As denominadas Interfaces Interativas Tangíveis (IIT), tradução para *Tangible User Interface* (TUI), aparecem no começo do ano 2000 (ULLMER; ISHII, 2000) mas tornaram-se acessíveis a partir de 2005 (MARCO *et al.*, 2009; MARSHALL, 2007). As TUI utilizam um artefato físico como parte dos componentes da interface de usuário. Esses componentes podem ser uma representação física de um objeto digital ou atuar como um controle para a manipulação de um objeto ou informação. Uma das vantagens da utilização de TUI é seu manuseio fácil e intuitivo que não requer um conhecimento prévio ou específico. A outra vantagem refere-se a possibilidade de inserir, numa mesma interface, múltiplas formas de interação (sonora, visual, tátil), o que permite atender a diversidade humana em termos de deficiência, sempre e quando a interface tenha sido planejada, segundo os princípios da acessibilidade e do design universal. No uso educacional, pesquisadores citam como

vantagem um incremento no engajamento e motivação dos alunos, bem como aprendizagem por exploração.

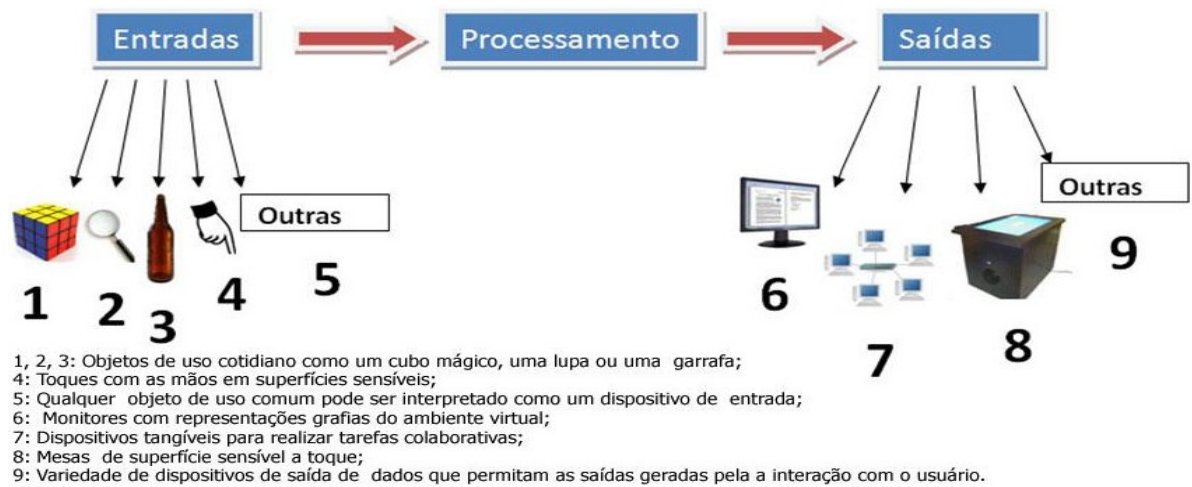
Ishii e Ullmer (1997) criaram o Tangible Media Lab, cuja ideia central das suas pesquisas era, literalmente, permitir aos usuários entender dados com as mãos e unificar a representação e o controle desses dados. Representar o conteúdo digital através de objetos tangíveis, que poderiam então, ser manipulados através da interação física. As representações digitais foram pensadas para serem estreitamente associadas, geralmente através de projeções gráficas, sobre e em torno de objetos físicos. Imaginaram um novo paradigma de Interface Humano-Computador depois de perceberem que muitos objetos convencionais poderiam ser interfaces de si mesmos, fornecendo ao usuário a entrada e a saída de informações unicamente no mesmo objeto. Esta é a essência das Interfaces Tangíveis de Usuário (TUI), ou seja, sistemas interativos onde os objetos convencionais são ao mesmo tempo, controle e representação física da informação digital, dando origem ao conceito de Bits Tangíveis, integração do mundo físico com o mundo digital (unindo átomos e bits).

As Interfaces Interativas Tangíveis podem ser definidas, então, como qualquer interface onde o usuário interfere no sistema digital através de dispositivos físicos (ISHII, 2008), ou seja, uma interface em que o ambiente e o usuário são utilizados como meio de controle e interação, transformando uma ação física em uma ação virtual. As TUI podem ser chamadas de interfaces “palpáveis”, “tocáveis”, “agarráveis”, “encorpadas” ou ainda “manipuláveis” (FISHKIN, 2004), pois utilizam objetos e superfícies que necessitam do contato físico e manipulação para a sua representação digital realizar determinada função computacional, garantindo uma interação bem mais realista entre o homem e o computador. Significa algo que pode ser percebido pelo toque, real e definitivo. Ishii e Ullmer (1997) conceituaram TUI com base no conceito de *Graspable User Interface* (Interfaces Palpáveis), despertando interesse na comunidade científica a partir de artigo publicado por Fitzmaurice (1996), como uma interface que utiliza objetos físicos como dispositivos de entrada para manipular e controlar objetos virtuais e assim, conseqüentemente, realizar a interação com o usuário, destacando que esse tipo de interface pode utilizar múltiplos dispositivos de entrada, todos independentes, porém possivelmente simultâneos. Para Ishii e Ullmer (1997), distintivamente de *Graspable Interface*, TUI não distingue dispositivos de entrada de dispositivos de saída. Entende-se que um objeto é a parte de uma operação e o resultado dessa operação se dá no mundo virtual de forma em que tanto os objetos reais como os virtuais estão ligados de forma uniforme, sem a distinção dos limites entre os dois mundos.

Fishkin (2004) exemplifica um roteiro de interação de uma TUI: (i) Algum evento de entrada ocorre. Esse evento normalmente é uma manipulação física feita por um usuário com suas mãos ou algum outro objeto físico do cotidiano, podendo realizar ações como pressionar, sacudir, empurrar, girar e, o mais comum, mover. (ii) Um sistema computacional detecta esse evento de entrada e modifica seu estado atual. (iii) O sistema providencia uma resposta, ou seja, um evento de saída, que pode, por exemplo, modificar o som do sistema, sua imagem, seu contexto e outras características ou estados. As TUIs acrescentam novos elementos à interação para controlar os ambientes virtuais: um ou mais objetos reais fortemente ligados à uma representação virtual, capazes de manipular a informação digital, tornando a interação e a imersão mais significativas, mais naturais, aproximando as maneiras de um usuário interferir no mundo virtual das maneiras usadas para se relacionar com o mundo real. O contexto do sistema é atualizado em tempo real assim que um objeto que está sendo rastreado sofre uma interação (FISHKIN, 2004; ISHII; ULLMER, 1997; ROGERS; LINDLE, 2004). Esses objetos podem ser um cubo, uma garrafa, uma bola de gude ou qualquer outro objeto de uso cotidiano. Cada objeto tem uma representação digital dentro de um contexto e, ao ser movimentado, sua condição é atualizada.

Como mostra a Figura 9 (a seguir) – funcionamento do processo e interação de uma interface tangível – qualquer objeto sendo rastreado pelo sistema é manipulado por um usuário, a alteração sofrida pelo objeto é refletida e interpretada pelo sistema que gera uma mudança no estado e na saída de dados do sistema. Considerando: 1, 2, 3: Objetos de uso cotidiano como um cubo mágico, uma lupa ou uma garrafa; 4: Toques com as mãos em superfícies sensíveis; 5: Qualquer objeto de uso comum pode ser interpretado como um dispositivo de entrada; 6: Monitores com representações gráficas do ambiente virtual; 7: Dispositivos tangíveis para realizar tarefas colaborativas; 8: Mesas de superfície sensível ao toque; 9: Variedade de dispositivos de saída de dados que permitam as saídas geradas pela interação com o usuário.

Figura 9 – Representação de interfaces tangíveis



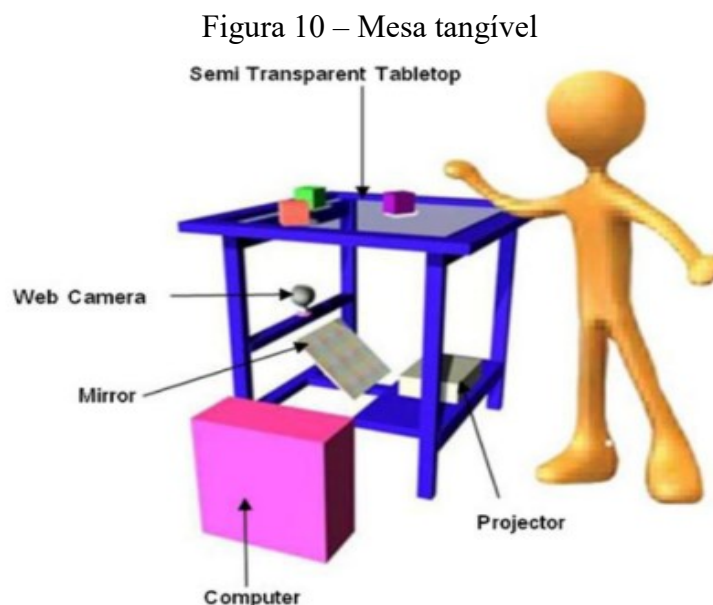
Fonte: Radicchi, Nunes e Botega (2010).

Para melhor compreensão, as interfaces tangíveis podem ser definidas por dois parâmetros principais: metáfora e personificação da interação (FISHKIN, 2004). A metáfora de interface explora a relação entre o objeto tangível utilizado na interação, com algum objeto cotidiano, verificando as características e potencial para compor essa relação, visando tornar a interação mais natural para o usuário. A metáfora de interface também pode ser subdividida em: (i) Metáfora de nome: O objeto usado para reconhecer as entradas assemelha-se ao objeto virtual quanto a sua forma ou cor, porém a ação que provocamos sobre tal objeto é diferente da refletida pelo objeto virtual. (ii) Metáfora de verbo: A ação sofrida pelo objeto real assemelha-se à ação refletida no objeto virtual, desconsiderando sua aparência. (iii) Metáfora completa: Diferentemente das duas acima citadas, onde ainda existem diferenças entre o objeto físico e o virtual, esta modalidade estabelece uma forte relação entre ambos os objetos, onde são dispensadas analogias para a compreensão da função ou como utilizá-los (FISHKIN *et al.*, 2000). (iv) Ausência de metáfora: Onde o objeto virtual em nada se assemelha ao objeto físico, configurando a forma mais básica de interação. Por outro lado, a personificação estuda a distância entre as entradas da interface e as saídas produzidas, quanto ao dispositivo que capta as entradas e o que exhibe as saídas. A personificação pode ser subdividida em: (i) Personificação completa: A interface de entrada é a mesma da saída, ou seja, as saídas produzidas são exibidas no próprio dispositivo que captou as entradas. (ii) Personificação próxima: A interface de entrada é próxima a de saída, porém as duas mantêm-se separadas. (iii) Personificação ambiente: As saídas produzidas são exibidas pelo ambiente onde o usuário se encontra, se valendo dos sentidos do usuário, em forma de sons, luzes, etc. (iv)

Personificação distante: A interface de saída encontra-se distante da usada para reconhecer a entrada.

Muitos sistemas tangíveis foram desenvolvidos com o objetivo de estimular a aprendizagem, a brincadeira e a colaboração. O uso didático está, por exemplo, na exploração da capacidade intuitiva das crianças, que ao usarem o dispositivo, sons e indicações no *display* são originadas mediante interações com objetos, e em experiências para a compreensão de conceitos científicos com crianças. Conhecidas como *Tangible Interfaces for Collaborative Learning Environments* (TICLE) constituem-se em aplicações voltadas para auxiliar crianças a resolver problemas, mediante manipulação de objetos físicos, como por exemplo, a resolução de um quebra-cabeça.

As possibilidades de interação da NUI ampliam-se com a inclusão de objetos como reguladores, bem além da interação multitoque, então baseada em toques. O usuário pode arrastar objetos na superfície e o sistema rastreia a posição e a velocidade desses objetos, e dependendo da técnica de rastreamento utilizada, o sistema pode acompanhar a orientação. Desde que haja espaço livre suficiente na mesa, não há limite para o número de objetos que podem ser colocados e movidos na área de trabalho. Assim, os objetos podem interagir, estabelecendo relações entre eles. O uso de objetos em uma mesa com superfície interativa cumpre o ideal profícuo de interação tangível em adicionar informações digitais a objetos físicos cotidianos e agregar controle e representação física de conteúdo digital a esses objetos físicos. Por este motivo, dispositivos de mesa dotados dessas propriedades são chamados de mesas tangíveis.



Considerando tecnicamente a tangibilidade, a qualidade de um dispositivo de mesa em rastrear objetos manipulados na sua superfície produz diferentes incitações. Enquanto os dedos não exigem individualização (todos os dedos detectados são igualmente considerados pelo sistema), diferentes objetos precisam ser identificados pelo sistema e rastreados individualmente. Assim, os objetos precisam de algum tipo de identificação digital para serem recuperados pelo sistema. Costanza e Robinson (2003) propõem o rastreamento de objetos com base na identificação visual dos objetos. Um padrão impresso é anexado aos objetos para ajudar o sistema a reconhecê-los visualmente através de uma câmera digital. Os objetos são detectados apenas quando estão em contato com a superfície da mesa, desaparecendo do ângulo de visão da câmera imediatamente quando levantados. Tendo como base algoritmos usados para reconhecer códigos de barras impressos, Costanza, Shelley e Robinson (2003) idealizaram um conjunto de marcadores impressos chamados fiduciais e algoritmos de reconhecimento de imagem que traduziam a identificação fiducial para uma identificação digital na aplicação interativa, rastreando a posição desses fiduciais colocados sobre a superfície da mesa. Praticamente, qualquer objeto incluindo formas geométricas, simples, de madeira ou de plástico, ou artefatos cotidianos ou até mesmo alimentos ou vegetais, pode ser transformado em um componente de interface tangível facilmente rastreável, anexando um marcador fiducial no lado inferior do objeto, escondendo-o da atenção do usuário.

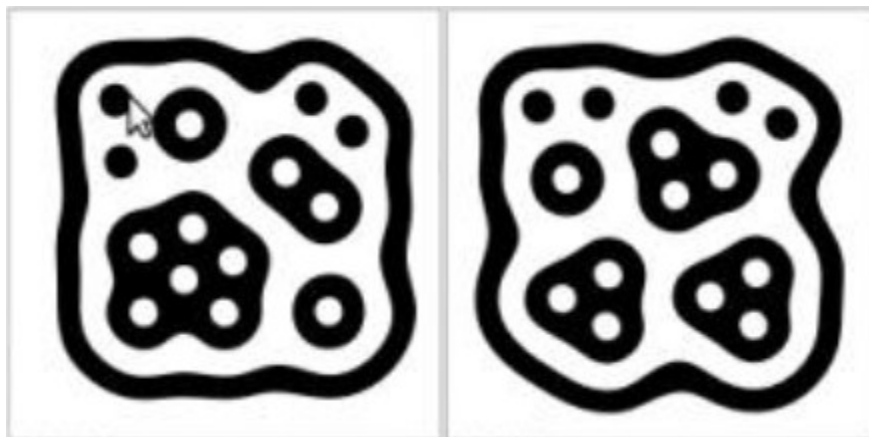
Como esta abordagem é baseada no reconhecimento de imagem capturada por uma câmera que vê toda a superfície da mesa, a interação multitoque pode ser combinada com a manipulação de objetos, na medida em que a iluminação IR é projetada para refletir, otimamente, pontas de dedos e marcadores impressos. A técnica de Iluminação Difusa (DI) é adequada para iluminar fiduciais colocados na superfície, mas o rastreamento de dedos não é suficientemente confiável. Por outro lado, a técnica de Refração Interna Total Frustrada (FTIR) é excelente para a iluminação da ponta do dedo, mas os marcadores impressos não recebem luz IR suficiente para serem reconhecidos. A solução surge a partir de uma combinação de ambas as técnicas, proporcionada por uma superfície acrílica que permite a refração interna frustrada da luz IR, emitindo ao mesmo tempo uma certa quantidade de luz fora da superfície.

Em uma situação ideal, um sistema de computador perfeito deve ser capaz de reconhecer e rastrear qualquer objeto convencional da mesma maneira que os seres humanos realizam esta função. Em uma situação menos perfeita e mais realista, alguns padrões visuais (chamados fiduciais) são anexados aos objetos, facilitando a tarefa de reconhecer visualmente o padrão em vez do próprio objeto. Fiduciais consistem em um simples pedaço de papel

anexado à base do objeto com um padrão impresso em preto e branco que pode ser visto usando luz IR. No entanto, a necessidade de fiducial para apoiar o reconhecimento de objetos convencionais pelo computador indica a situação atual da visão de máquina, ou seja, hardware da câmera e algoritmos de reconhecimento de imagem ainda estão longe de serem tão confiáveis como o olho humano e o cérebro.

Baseado nisso, Kaltenbrunner e Bencina (2007) implementaram o *framework* reactTIVision para reconhecer visualmente dedos e fiduciais analisando a imagem capturada por uma câmera conectada ao sistema. A informação obtida pelo software reactTIVision é empacotada usando o padrão TUIO (KALTENBRUNNER *et al.*, 2005) e transmitida usando pacotes UDP para o software encarregado da aplicação interativa e a saída da imagem na mesa. Um novo conjunto de fiduciais conhecido como 'amebas' foi redesenhado pelo reactTIVision a fim de permitir rastreamento mais sólido e rápido de objetos. Tendo em vista as características topológicas dos marcadores impressos, cada padrão é identificado pelo reactTIVision, informando a posição e orientação do fiducial na mesa. A concepção do software reactTIVision com sua abordagem de *framework* e sua distribuição como software livre permitiu que uma comunidade crescente de desenvolvedores de mesa tangíveis, construíssem e desenvolvessem propostas inovadoras de aplicações.

Figura 11 – reactTIVision 'amebas'



Fonte: Kaltenbrunner e Bencina (2007).

#### 4.3 TEA E A TECNOLOGIA TANGÍVEL

Na última década, tecnologias e sistemas foram utilizados e adaptados com fins educativos para crianças com TEA e para todas aquelas com restrições na linguagem e deficiência de comunicação. Tecnologias como *Eye Toy*, *Dance Dance Revolution*, *Wii*, *Diamond Table* e *Kinect* possuem potencial no exercício de diferentes habilidades para



sujeitos com TEA (por exemplo equilíbrio, comunicação e habilidades motoras). Computadores são mais conhecidos e destacam-se pela preferência entre os sujeitos com TEA dadas as suas características de previsibilidade, consistência, liberdade e foco de atenção específico (MURRAY, 1997). Portanto, aplicativos baseados em computador são considerados ferramentas úteis para fins terapêuticos e educacionais. Toma-se como exemplo, as aplicações voltadas para as habilidades sociais (BERNARD-OPITZ, SRIRAM, NAKHODA-SAPUAN, 2001), nas quais os sujeitos podem trabalhar em seu próprio ritmo e nível de compreensão, onde lições e tarefas podem ser repetidas várias vezes mantendo interesse e motivação já que possibilitam *feedback* personalizado (MOORE, McGRATH, THORPE, 2000). Destacam-se ainda, sistemas baseados em realidade virtual (LÁNYI; TILINGER, 2004; PARSONS; COBB, 2011); robótica (DAUTHENHAHN, 1999; KOZIMA; NAKAGAWA; YASUDA, 2005); interfaces e artefatos tangíveis (ALESSANDRINI *et al.*, 2013, 2014; BALDASSARRI *et al.*, 2018; BONILLO *et al.*, 2016; FARR *et al.*, 2010; GARZOTTO; BORDOGNA, 2010; HOURCADE; BULLOCK-REST; HANSEN, 2012; PASSERINO; BALDASSARRI, 2017). Pesquisadores relatam uma melhora acentuada nos comportamentos cooperativos em crianças autistas usando tecnologias tangíveis. LeGoff (2004) demonstrou os benefícios do uso do LEGO© como um meio terapêutico para melhorar a competência social em crianças com autismo. Farr *et al.* (2010) destacou as vantagens do Topobo, um sistema de montagem tridimensional com memória cinética programável, capaz de gravar e reproduzir o movimento físico (RAFFLE; PARKES; ISHII, 2004), para estimular o comportamento colaborativo e cooperativo entre crianças autistas. Farr (2011) chama atenção também para o *playset Augmented Knights Castle* (AKC) e para os blocos musicais tangíveis ('*d-touch*'), cujas análises qualitativas dos testes aplicados às crianças mostram resultados significativos dos comportamentos cooperativos e colaborativos e menos solitários. Garzotto e Bordogna (2010) descreveram os benefícios das interfaces tangíveis em associar objetos físicos com recursos multimídia para apoiar intervenções terapêuticas com crianças com deficiência. Ainda, Farr *et al.* (2010) enfatizou os efeitos positivos das interfaces de usuário tangíveis como potencializadoras de novas formas de interações sociais para crianças com espectro autista. Objetos familiares com efeitos programados, que se movimentam, reproduzem ou criam sons, uma vez incorporados à tecnologia digital podem ajudar a criança com TEA a entender as ações desses objetos e de outros ao seu entorno, possibilitando oferecer a essa criança uma maneira emocionante para novas descobertas.

Para Sitdhisanguan *et al.* (2012), o uso de interfaces tangíveis com crianças com TEA ao mesmo tempo que possibilita o desenvolvimento da coordenação motora fina para aquelas

que apresentam déficit de linguagem, também possibilita a apropriação de metáforas<sup>10</sup> (representações visuais e simbólicas de outros objetos), considerada um indício a ser observado em déficits de processos de comunicação. As interfaces tangíveis também permitem um aumento de atenção, cognição e afetividade nas atividades, o que é muito valioso em se tratando de crianças com TEA.

Sujeitos com TEA variam em tolerância sensorial e níveis de habilidade motora. Para aqueles que têm dificuldades de coordenação motora, a configuração tradicional do mouse e do teclado constitui-se em uma barreira a mais no envolvimento entre usuários e objetos na tela. A entrada de toque direto a partir da tecnologia tangível apresenta vantagens neste sentido, uma vez que permite controle individualizado e não mediado em relação a interface. O desempenho satisfatório da tecnologia de mesa tem inspirado pesquisadores a explorar seus potenciais para propósitos educacionais, e aliado a este objetivo, explorar recursos para apoiar pessoas com deficiência, especialmente aquelas com prejuízo na interação social e habilidades de comunicação.

As mesas tangíveis, enquanto Interfaces Interativas Tangíveis, revelam-se particularmente adequadas para crianças com TEA. Tradicionalmente, as mesas já são ambientes típicos de socialização. Sentados ao redor de uma mesa, grupos de pessoas estabelecem relações sociais a partir da tomada de consciência da existência de outros sujeitos sentados a essa mesma mesa, compartilhando o mesmo espaço. A maior parte das experiências de implementação das aplicações com mesa tangível são baseados em multi-interação e multiusuário, ou seja, as crianças manipulam com os dedos ou mãos projeções virtuais das peças, arrastando-as sobre um tabuleiro virtual até chegar ao objetivo da aplicação, proporcionando ao pesquisador observador controlar o ritmo e o progresso de acordo com as características e estados de ânimo dos sujeitos. A mesa tangível permite mostrar imagens na superfície e responder às manipulações de objetos convencionais, como brinquedos colocados sobre elas. Esta possibilidade é extremamente importante em processos de aprendizagem que utilizam objetos concretos e abstratos e possibilitam o desenvolvimento da imaginação e do jogo simbólico.

Jordan e Powell (1995) listam elementos que envolvem a estrutura de pensamento das crianças autistas em situações vividas na escola e que, para esta pesquisa, possuem especial relevância, tendo a utilização das mesas tangíveis como recurso e ação pedagógica: reação inconsistente com variação de intensidade a estímulos perceptivos, dificuldade em

---

<sup>10</sup> Figura de linguagem que produz sentidos figurados por meio de comparações implícitas. Como exemplo: Eu carrego o mundo nos meus ombros. Eu estou sempre dando murro em ponta de faca.

movimentos planejados, aprendizagem pela motivação trazendo para si o controle da situação, estrutura para tomada de decisão uma vez que espaços desestruturados tornam-se não gerenciáveis, atenção monotrópica<sup>11</sup>, a importância do *feedback* de modo que o papel da criança possa ser reconhecido por ela dentro da atividade ou tarefa, desafio sem penalidades que permita a experiência desprovida de ameaças, construção de significados simples e acessíveis através de orientações claras e explícitas.

A capacidade de um recurso, tendo em vista aspectos relativos à manipulação física, percepção e experiência sensorial, referencial, social e contextual, e ação mediada, aberto para ampla interpretação e que permita mesmo assim a adaptação individualizada em um ambiente estruturado é fundamental para a criança com TEA (JORDAN; POWELL, 1995; MESIBOV; SHEA; SCHOPLER, 2005). Nessa visão, que enfatiza os contextos físico e social, e pelo estímulo à organização do pensamento e à reflexão considerando a natureza subjetiva da interação social das crianças com espectro autista, bem como a natureza subjetiva de interpretação de mundo por essas crianças, justifica-se, neste estudo, a utilização das mesas tangíveis em detrimento a outros tipos de interfaces, como aquelas baseadas em interface gráfica, por exemplo. Isso se deve principalmente, a característica física multimodal das mesas tangíveis, aliada a facilidade de utilização e liberdade de manipulação de objetos sensório-motores, familiares ou motivacionais, de uso conhecido, óbvio ou mesmo simbólico, mas relevantes para a criança, podendo ser movidos, reorganizados e reavaliados, bem como, a troca compartilhada de ações conjuntas e pensamentos com os outros sujeitos envolvidos no processo que podem ser identificados como agentes intencionais, especialmente no que diz respeito à objetivos e configurações.

---

<sup>11</sup> Sujeitos com autismo têm preferências estáveis e fortes por um conjunto estrito e previsível de interesses e estratégias de aprendizagem e pensamento, que não dependem de estimulação simultânea de um número de focos distintos, tais como comparações, metáforas, contextualização e motivação social.

## 5 METODOLOGIA

Entendendo que o desenvolvimento humano ocorre do seu nascimento a sua morte, a pesquisa em questão possui base epistemológica na teoria sócio-histórica. De cunho social e cultural, foi baseada em contextos cujo desenvolvimento está atrelado à afetividade por meio de intervenções mediadoras a partir de uma interface tangível, contemplando de forma indissolúvel os sujeitos, suas interações e o cenário. Tomando como alicerce referencial Vygotsky (1998), Tomasselo (2003), Wertsch (1988), Passerino (2005) e Bez (2014), entende-se que o desenvolvimento humano ocorre com a interação social em ambientes culturalmente organizados e com regras pré-estabelecidas, permeados por pessoas, em constante mediação umas com as outras.

Os sujeitos não devem ser analisados individualmente, mas, sempre em interação com os diferentes contextos. Estão imersos neles e constituídos por eles, tais como a família, a escola, os amigos, e submetidos às condições desses contextos, sejam físicas, emocionais, culturais, entre outras. Neste viés, o que se pretendeu analisar foi o processo de produção de significados que envolveu os sujeitos, a interface tangível e os elementos de afetividade provocados pela interação que dele decorre e não somente o sujeito, a ferramenta ou o contexto em si. Isto torna a pesquisa complexa e dialética, com foco em pontos de interação, constituídos pelos sujeitos em mediação com o instrumento. Mais importante que entender esta significação, foi participar ativamente do processo de pensar como esses elementos fizeram sentido aos sujeitos.

Esta pesquisa teve como objetivo investigar os estados afetivos (alegria e frustração) que se evidenciam em sujeitos com TEA a partir de ações mediadoras em mesas tangíveis. Caracterizou-se por apresentar cunho qualitativo baseada em um estudo de caso, uma vez que pressupôs utilizar um ambiente natural com fonte direta dos dados e a figura do pesquisador como principal instrumento de pesquisa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Segundo Yin (2016), a pesquisa qualitativa considera cinco características, a saber: (i) estuda o significado da vida das pessoas, nas condições em que realmente vivem; (ii) representa as opiniões e perspectivas das pessoas de um estudo; (iii) abrange as condições contextuais – sociais, institucionais e ambientais em que as pessoas vivem;

(iv) contribui com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social humano; e, por fim (v) procura coletar, integrar e apresentar dados de diversas fontes de evidência como parte de qualquer estudo.

O estudo de caso, de acordo com Yin (2005), é um estudo empírico sobre um fenômeno contemporâneo em seu contexto real que conta com técnicas utilizadas pelas investigações históricas, acrescentando a observação e a entrevista. Nesta tese, o estudo de caso foi construído a partir de dois sujeitos com TEA. A unidade de estudo de caso foi representada por cada cena de contação da história infantil e foi analisada de forma única, e generalizada por meio das relações entre as cenas.

Os encontros com os sujeitos aconteceram em uma sala de pesquisa do grupo TEIAS, entre os meses de agosto a outubro. Participaram desses encontros, pesquisadoras (doutoranda e aluna/bolsista da graduação) e sujeito da pesquisa, a criança participante, cujas observações foram registradas em diário de campo com gravações em vídeos e transcrição das atividades realizadas (*logs*) para posterior análise e avaliação. A observação é um procedimento pelo qual se analisa o comportamento geral da criança em contextos semi-estruturados, que pode e deve ser usado em qualquer circunstância de análise e avaliação (ZORZI; HAGE, 2004). O Protocolo de Observação Comportamental – PROC para avaliação do desenvolvimento comunicativo e cognitivo infantil (ZORZI; HAGE, 2004) foi adaptado à Matriz de Comunicação (ROWLAND, 2011) e utilizado na entrevista com as mães. As observações possibilitaram identificar, sob à luz de análise e reflexão, elementos de afetividade decorrentes das interações realizadas. Requisitos éticos e legais foram fielmente acatados pela pesquisadora. A tese está vinculada ao projeto Plataforma Adaptativa Robótica para Apoio a Educação Inclusiva de Crianças com Transtorno do Espectro Autista, aprovado pelo Comitê Institucional de Ética da Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob Parecer nº 32261 e aprovado pela Plataforma Brasil sob Parecer nº 2.375.258. A declaração de consentimento informado voluntário foi devidamente assinada pelas mães dos sujeitos.

## 5.1 SUJEITOS DA PESQUISA

Foram selecionados dois sujeitos com Transtorno do Espectro Autista, leve/moderado. A escolha desses sujeitos foi de caráter intencional visando analisar, sob o ponto de vista do *continuum* autista do transtorno, as interações e os processos afetivos, decorrentes das ações mediadoras, identificados pelas pesquisadoras (doutoranda e aluna/bolsista da graduação) em cada um desses sujeitos.

Os sujeitos possuem apreço por livros de histórias e um deles afeição por caixas, objeto dotado de identidade e muito presente na história infantil escolhida pela pesquisadora – O homem que amava caixas, cujo elemento da narrativa baseia-se no que segue: mergulhados em um profundo amor mútuo, pai e filho procuram romper a barreira que impede o encontro de amor e afeto que possuem um pelo outro.

Os sujeitos, do sexo masculino, com idades entre sete a nove anos, cursam os primeiros anos do ensino fundamental. Um dos sujeitos utiliza *tablet* no seu dia a dia, cuja principal atividade é jogar e o outro aprecia videogame.

Para definir o perfil dos sujeitos foram usados os seguintes instrumentos de coleta de dados:

- Protocolo de Observação Comportamental – PROC;
- Matriz de Comunicação;
- Entrevista semi-estruturada com as mães (Apêndice A).

Esses instrumentos possibilitaram desenvolver as intervenções a partir do nível de comunicação dos sujeitos, identificados na Matriz, e de comportamentos e mensagens comunicativas específicas.

## 5.2 ETAPAS DA PESQUISA

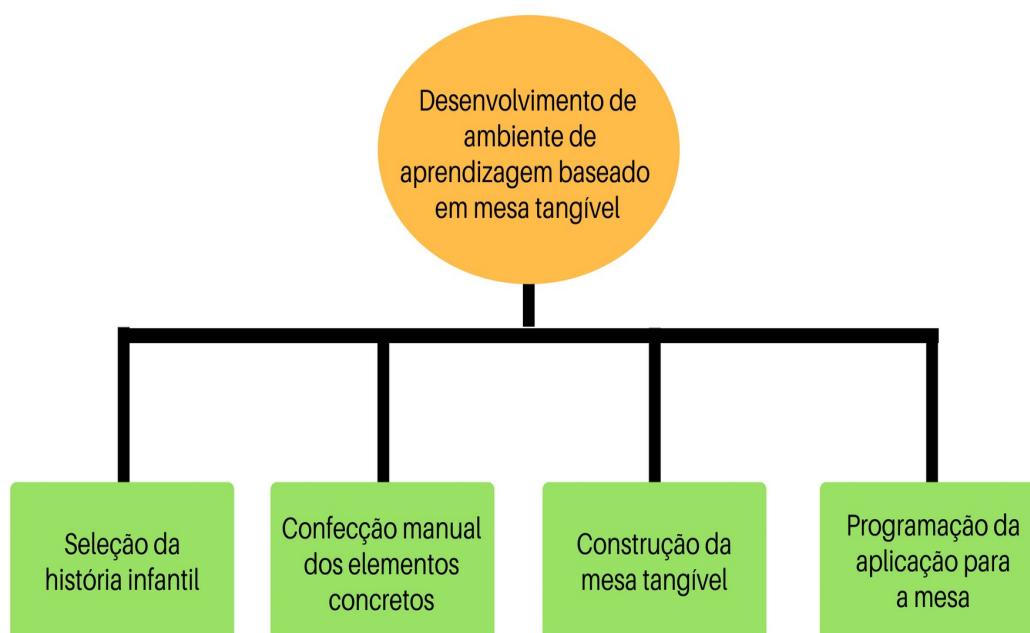
Partindo do princípio que pesquisa é investigação, um estudo deliberado, uma busca pela compreensão (STAKE, 2011) esta pesquisa envolveu as seguintes etapas.

### **5.2.1 Primeira Etapa: desenvolvimento de ambiente de aprendizagem baseado em mesa tangível**

Nesta etapa foi desenvolvido um ambiente de aprendizagem de contação de histórias a partir da mesa tangível. Para a concretude dessa etapa houve a seleção da história infantil, a confecção manual dos elementos concretos, a construção da mesa

tangível e a programação da aplicação para a mesa (Figura 12, abaixo). Na escolha da história infantil levou-se em consideração, fundamentalmente, a evidência de uma base afetiva no enredo. Palavras e expressões significantes de emoções integram a formação cultural humana, como influência em seu modo de ser, pensar e agir. Assim, a história deveria contemplar a existência do afeto enquanto elemento básico da afetividade humana, manifestado sob a forma de emoções, acompanhadas de alegria ou frustração. Os elementos concretos pertencentes à história, personagens e objetos (pai, filho, cachorro, caixas e avião), foram confeccionados artesanalmente com o objetivo de atender os princípios pedagógicos da mesa tangível. A construção da mesa tangível e as ferramentas para a programação da aplicação para a mesa encontram-se abordados de forma detalhada no próximo capítulo desta tese. O tempo decorrido nessa etapa foi 3 meses, de maio a agosto.

Figura 12 – Primeira etapa da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

### 5.2.2 Segunda Etapa: identificação do perfil dos participantes

O perfil sócio-histórico do sujeito constitui-se em uma síntese descritiva que apresenta o sujeito da pesquisa, como é e como se relaciona com o meio. Para a construção desse perfil, foram utilizados quatro eixos norteadores, a seguir

identificados: comunicação, interação, identificação do sujeito e potencialidades/preferências/necessidades.

a. Comunicação

- Como o sujeito se comunica?
- Pela fala? Como é sua oralização?
- Por gestos? Quais?
- Pelo olhar? De que forma?
- Através de algum sistema de comunicação alternativa?
- Quando o sujeito se comunica?
- Qual a finalidade desta comunicação?
- Para satisfazer seus desejos?
- Ou para que?
- O que ele comunica?
- É compreensível o que ele deseja comunicar?
- Faz através de estereotípias?
- Ocorre de forma espontânea?
- Qual o tempo de duração desta comunicação?

b. Interação

- Como ele interage?
- Com o que (objetos)?
- Com quem (pessoas)?
- Quando ele interage?

c. Identificação do Sujeito

- Como é o sujeito aos olhos da família e da professora?

d. Potencialidades/Preferências/Necessidades

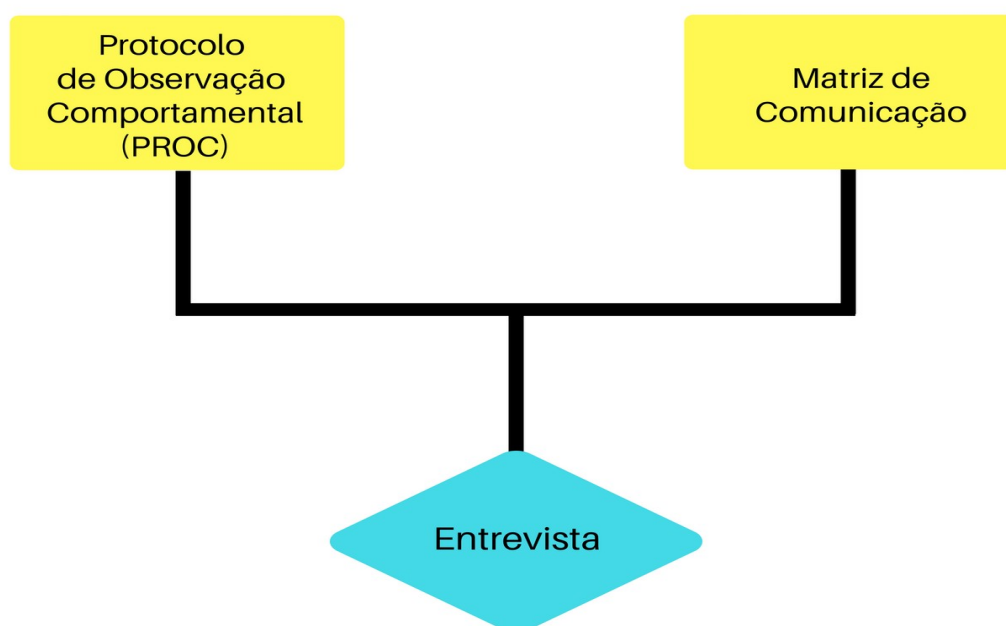
- Quais são as suas potencialidades?
- O que ele gosta de aprender?
- Quais são suas preferências (o que gosta)?
- Quais são suas necessidades?
- Possui algum tipo de comportamento específico?
- Em que momento aparece?
- Há algum tipo de intencionalidade nele? Qual?



A identificação do perfil dos participantes da pesquisa, por conseguinte, resultou de uma avaliação inicial das condições afetivas, sociais e cognitivas desses sujeitos. Para a obtenção dessas informações singulares foi realizada uma entrevista semi-estruturada (Apêndice A), a partir de um protocolo de entrevista roteirizado de pesquisa social que continha subgrupos de temas considerados pertinentes, com o objetivo de conhecer o interesse e compreender o comportamento lúdico da criança, ou seja, seu modo de se comunicar, do que gosta e do que não gosta, os brinquedos que lhe são familiares, características de sua atitude no brincar, seus parceiros de brincadeira, entre outros. Preenchido pelas mães dos sujeitos com detalhamento de cada uma das questões pela pesquisadora, o método abarcou dez etapas: seleção de afirmativas que melhor descrevessem as habilidades comunicativas dos sujeitos, como se expressavam, o que atraía a atenção dos sujeitos na brincadeira, que tipo de interesse determinados elementos despertavam nos sujeitos, objetos que utilizavam para brincar, características das brincadeiras, síntese dos interesses dos sujeitos, parceiros habituais e preferidos de brincadeiras, atitudes em brincadeiras e, por fim, horários habituais das atividades.

A entrevista foi construída segundo dois instrumentos de avaliação, o Protocolo de Observação Comportamental (PROC) e a Matriz de Comunicação (Figura 13).

Figura 13 – Segunda etapa da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

O Protocolo de Observação Comportamental (PROC) foi elaborado em 2004 com o objetivo de sistematizar a avaliação de crianças pequenas quanto ao desenvolvimento das habilidades comunicativas e cognitivas por meio de observação comportamental (ZORZI; HAGE, 2004). A Matriz de Comunicação<sup>12</sup>, publicada pela primeira vez em 1990 e revisada em 1996 pela Dra. Charity Rowland da Universidade *Oregon Healthy & Science University*, auxilia na determinação dos objetivos gerais adequados de comunicação do sujeito a partir das suas habilidades atuais. A Matriz de Comunicação está organizada com base em quatro razões para se comunicar, em sete níveis de comunicação e em nove tipos de comportamento comunicativo.

As razões pelas quais as pessoas se comunicam podem ser para (i) rejeitar coisas que não se quer pela expressão de incomodo, protesto ou negação de algo; para (ii) obter coisas que se quer pela expressão de comodidade, continuidade a uma ação, obtenção de mais algo, solicitação de mais de uma ação, objeto novo ou objetos que estão ausentes, escolher; para (iii) interagir socialmente pela expressão de interesse pelas outras pessoas, chamar atenção, pedir atenção, mostrar afeto, cumprimentar as pessoas, oferecer coisas ou compartilha-las, dirigir a atenção de alguém para algo, uso de fórmulas sociais educadas; para (iv) proporcionar ou procurar informação, para responder a perguntas de sim e não, perguntar, nomear coisas ou pessoas, fazer comentários.

Já os formatos e os procedimentos usados para se comunicar podem ser assim representados: (i) Comportamento pré-intencional (a criança não tem controle sobre o seu comportamento) e intencional (sob o controle da criança), quando os pais interpretam o estado da criança, suas necessidades (se está com fome, molhada ou tem sono) e seus desejos, por meio dos seus comportamentos como movimentos corporais, expressões faciais, vocalizações, olhares e sons, pois ainda não entende que se “faço isto, mamãe ou papai farão isto por mim”, ou seja, a criança ainda não se comunica de maneira intencional. (ii) Comunicação não-convencional e convencional, quando a criança utiliza comportamentos pré-simbólicos de forma intencional para expressar suas necessidades ou desejos para outras pessoas. Inicia-se aqui a comunicação intencional. Os comportamentos utilizados para comunicar são pré-simbólicos porque não implicam nenhum tipo de símbolo. Chamam-se “não-convencionais” porque não são socialmente

---

<sup>12</sup> Disponível em: <<https://communicationmatrix.org/>>.

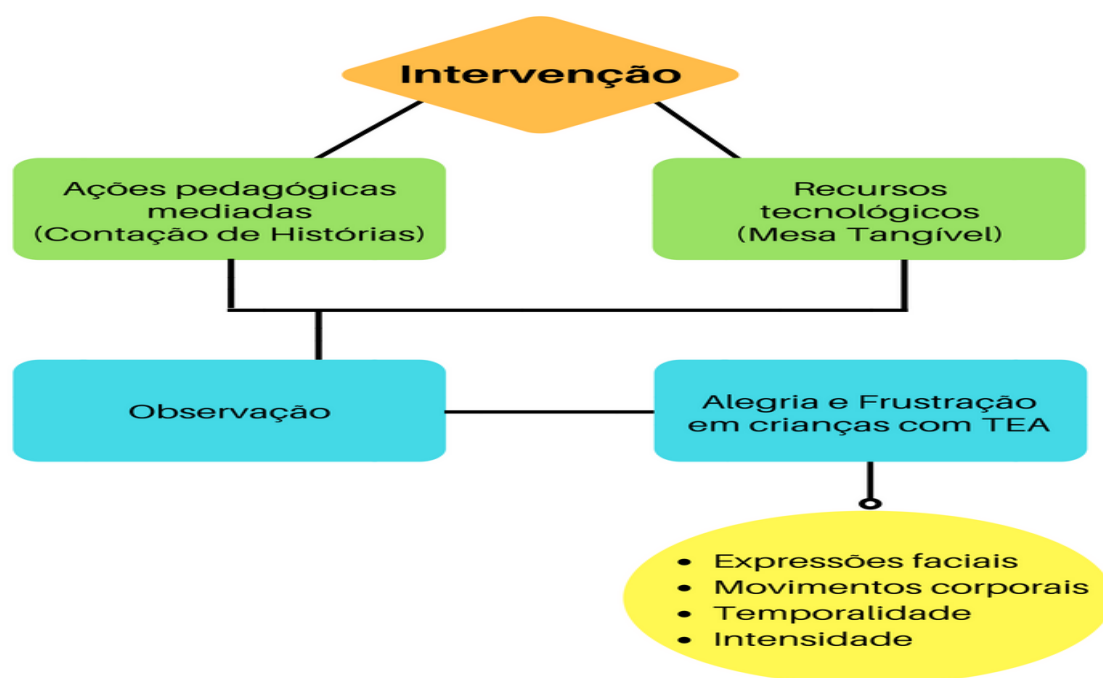
aceitos para usá-los ao atingirmos a fase adulta, isto inclui movimentos corporais, vocalizações, expressões faciais e gestos simples (como puxar o braço das pessoas). Os gestos “convencionais” incluem comportamentos como indicar ou dizer “sim” com a cabeça. O significado desses gestos é determinado pela cultura específica na qual são usados. Na idade adulta, continuamos utilizando os gestos convencionais para acompanhar nossas mensagens faladas. Muitos desses gestos (especialmente o de indicar) requerem boas habilidades visuais e podem não ser apropriados para crianças com deficiência visual grave. (iii) Símbolos concretos, aqueles fisicamente parecidos ao que representam, possuem o mesmo tato, movimentam-se ou soam com o que representam, o que resulta óbvio para a criança. Os símbolos concretos incluem símbolos gráficos, objetos usados como símbolos (como por exemplo, um cordão de sapato para representar “sapato”), certos gestos “icônicos” (como por exemplo, bater levemente em uma cadeira para dizer “sente-se”) e sons (como por exemplo, fazer um zumbido para se referir a uma abelha). As crianças com deficiências físicas graves podem ter acesso a imagens e símbolos de objetos mediante o uso de dispositivos mecânicos ou indicando, tocando ou com o olhar. As crianças que já são capazes de utilizar símbolos abstratos não precisam utilizar símbolos concretos. Entretanto, para algumas crianças que não aprenderam a utilizar símbolos abstratos, os símbolos concretos podem servir como ponte para utilizar símbolos abstratos. (iv) Símbolos abstratos, aqueles não são fisicamente parecidos ao que representam, como por exemplo a fala, a língua de sinais, o Braille ou as palavras escritas. São utilizados um a um. (v) Linguagem, quando a criança combina dois ou três símbolos (qualquer tipo de símbolos) ordenados (“quero suco”, “quero ir lá fora”), de acordo com determinadas regras gramaticais. A criança entende a diferença no significado das combinações de palavras, dependendo de como os símbolos são ordenados.

Em mãos dessas informações, a entrevista possibilitou a interação necessária entre a pesquisadora e as mães dos sujeitos, com a finalidade de conhecê-los, compreendê-los melhor e individualizar a abordagem a partir dos dados coletados. A duração de cada entrevista foi em média 2 horas e foram realizadas nas residências das mães entrevistadas ao longo do mês de julho. Convém salientar que as mães participantes exercem o papel de principais cuidadoras e são as pessoas mais próximas e frequentes no dia a dia das crianças, sujeitos da pesquisa.

### 5.2.3 Terceira Etapa: Intervenção

Com o objetivo de compreender os comportamentos, as interações, as ações que estão acontecendo, humanas ou mecânicas, a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, esta etapa consistiu da utilização de ações mediadoras planejadas e fundamentadas (contação de histórias) e dos recursos tecnológicos (mesa tangível) desenvolvidos para atender o propósito da pesquisa. A mediação pedagógica foi planejada previamente a fim de que houvesse uma aproximação do sujeito à história, através de narração, áudios e interações, e que o envolvesse em novas experiências, até então desconhecidas, no uso da tecnologia. Assim, observou-se neste contexto como os sujeitos expressavam alegria e frustração, frente às novas situações e procedimentos, acompanhando o processo de apropriação de signos através da interação social (Figura 14).

Figura 14 – Terceira etapa da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

A observação sistemática aconteceu ao longo de toda intervenção, de forma direta e participante, visual e registrada por meio de dispositivo eletrônico de captura de vídeo obedecendo um plano descritivo, narrativo e expressivo. A gravação em vídeo, como recurso metodológico na produção de material empírico, se faz necessário sempre que algum conjunto de ações humanas complexo é difícil de ser descrito de forma

compreensiva pelo pesquisador observador, enquanto acontece (LOIZOS, 2008). Nesta pesquisa, aspectos relevantes apenas puderam ser registrados e analisados mediante o uso da gravação em vídeo. A imagem em movimento, aliada ao áudio, permitiu capturar elementos fundamentais do contexto observado como expressões corporais, faciais e verbais em situações de alegria ou frustração vivenciadas pelos sujeitos ao longo da intervenção. O áudio e as imagens em movimento integradas ajudaram a desvendar a complexa rede de produção de conhecimento de significados e emoções manifestados em palavras, posturas, gestos, movimentos corporais, entonação da voz, olhares, semblantes e interações, a compreender a cultura da criança com TEA e a captar a essência das narrativas em jogo, compondo um *corpus* de minutos de filmagem. Diferentes foram as possibilidades e necessidades de visualizar o material gravado, saltando partes, pausando, congelando a imagem, retrocedendo, avançando, repetindo a visualização inúmeras vezes para uma apreensão, percepção e interpretação mais precisa e engajada. A fragmentação do vídeo em cenas (ou seja, o recorte das imagens) a serem tomadas como unidade de análise esteve atrelada aos objetivos da tese a fim de atender a pergunta norteadora em diálogo com o referencial teórico.

Considerando o mérito e a incontestável superioridade dos dados de observação (informações essas que podem ser vistas, ouvidas e sentidas pelo pesquisador), “observar” é um modo valioso de coletar dados (YIN, 2016). Observa-se simultaneamente quem, o quê, quando, onde e por quê, relacionando à questão de pesquisa. Dados oriundos da observação, obviamente, possuem efeito sobre a questão de pesquisa e com frequência a torna mais complexa e, conforme a pesquisa se desenvolve, o significado e o valor dos dados se transformam. A observação permite compreender como um fato ou evento se relaciona com outros fatos ou eventos nas suas mais essenciais e prováveis relações, tornando possível a aproximação da essência ao objeto, mediante o entendimento das suas qualidades e das regras que governam as suas leis. Assim, nesta pesquisa, a observação teve um papel fundamental. Observou-se, fielmente, os estados afetivos de alegria e frustração encontrados em crianças com TEA tendo a narrativa como estratégia pedagógica a partir da mediação com interface tangível. O enfoque sócio-histórico, neste sentido, torna possível o movimento interpretativo do singular à totalidade, do particular ao geral, do individual ao social, os

sentidos são criados na interação e dependem da situação experienciada, dos horizontes espaciais ocupados pelo pesquisador e sujeito da pesquisa.

A observação possibilitou responder a questão central da pesquisa, uma vez que a interpretação como elemento da observação no estudo qualitativo fortalece os significados que se atribuí às cenas, aos fatos, às relações humanas, instigando a descobrir novos significados, frutos das interações entre a pesquisadora e os sujeitos de pesquisa. Considera-se a interpretação como um ato de composição à pesquisa. A pesquisa qualitativa está baseada nas percepções interpretativas feitas durante todo o planejamento, a coleta de dados, a análise e a elaboração do texto do estudo (STAKE, 2011).

O tempo destinado para esta etapa foi 2 meses, de agosto a outubro.

Com a finalidade de orientar a observação e registrar corretamente os dados, foi construído um instrumento de observação chamado de roteiro da aplicação (Quadro 2) desenvolvido para o estudo, a partir da observação exploratória, tendo como referência os objetivos e a questão norteadora da pesquisa. O instrumento na íntegra encontra-se no Apêndice B.

Quadro 2 – Roteiro da aplicação

Cenas	Cenário	Personagem	Narrativa	Animação Áudio	Mediadora	Interação na Mesa	Resultado Esperado	Observação
-------	---------	------------	-----------	-------------------	-----------	----------------------	-----------------------	------------

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, como forma de composição da pesquisa e entendimento desta etapa, alude-se ao roteiro da aplicação e aos exemplos de organização das cenas:

### 5.2.3.1 Roteiro da aplicação

Como já visto anteriormente, para a estratégia pedagógica deste estudo é contada uma história infantil – o Homem que Amava Caixas, escrita por Stephen Michael King (1997). Primeira obra deste autor, o livro recebeu inúmeros prêmios e foi publicado em diversos países. O livro explora a complexidade das emoções envolvidas quando se ama alguém, e mostra que, às vezes, o amor pode ser demonstrado através de atos e não de palavras. As ilustrações, de um colorido vivo, complementam o texto que é muito sensível e delicado, justificando a escolha da pesquisadora pela obra.

O narrador, transformado em um contador de histórias como se fosse o próprio autor do livro, enunciou a fabulação com áudios realizados pelo serviço de videoconferência do CINTED. Aluno da graduação e bolsista do grupo TEIAS, o narrador não fez parte dos personagens, mas interpretou a subjetividade desses com desenvoltura e ritmo ao longo de toda a sequência da história.

Cenas que evidenciam as estratégias pedagógicas e ações mediadoras, agentes, propósitos e instrumentos são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 3 – Mediação pedagógica

<b>Estratégias Pedagógicas</b>	<b>Agentes</b>	<b>Ações</b>	<b>Propósito</b>	<b>Instrumentos</b>
Cenas da narrativa 5; 6 e 7; 8 e 9; 12 e 13; 20 e 21; 22 e 23; 24 e 25; 28 e 29; 34.	Pesquisadoras mediadoras (pesquisadora e aluna bolsista) e os sujeitos.	Escutar; Brincar; Relacionar; Expressar sentimentos, pensamentos e palavras.	Identificar os estados afetivos de alegria e frustração apresentados pelos sujeitos durante as intervenções, tendo a tecnologia como apoio da ação mediadora.	De avaliação, matriz de comunicação conjuntamente entrevista com as mães. Observação.

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, elenca-se algumas cenas, cenários e telas da aplicação, as quais elucidam o desenvolvimento da história, e que fazem parte da relação das intervenções e cenas utilizadas na análise e discussão dos resultados. As demais, que complementam as intervenções, encontram-se no Apêndice B desta tese.

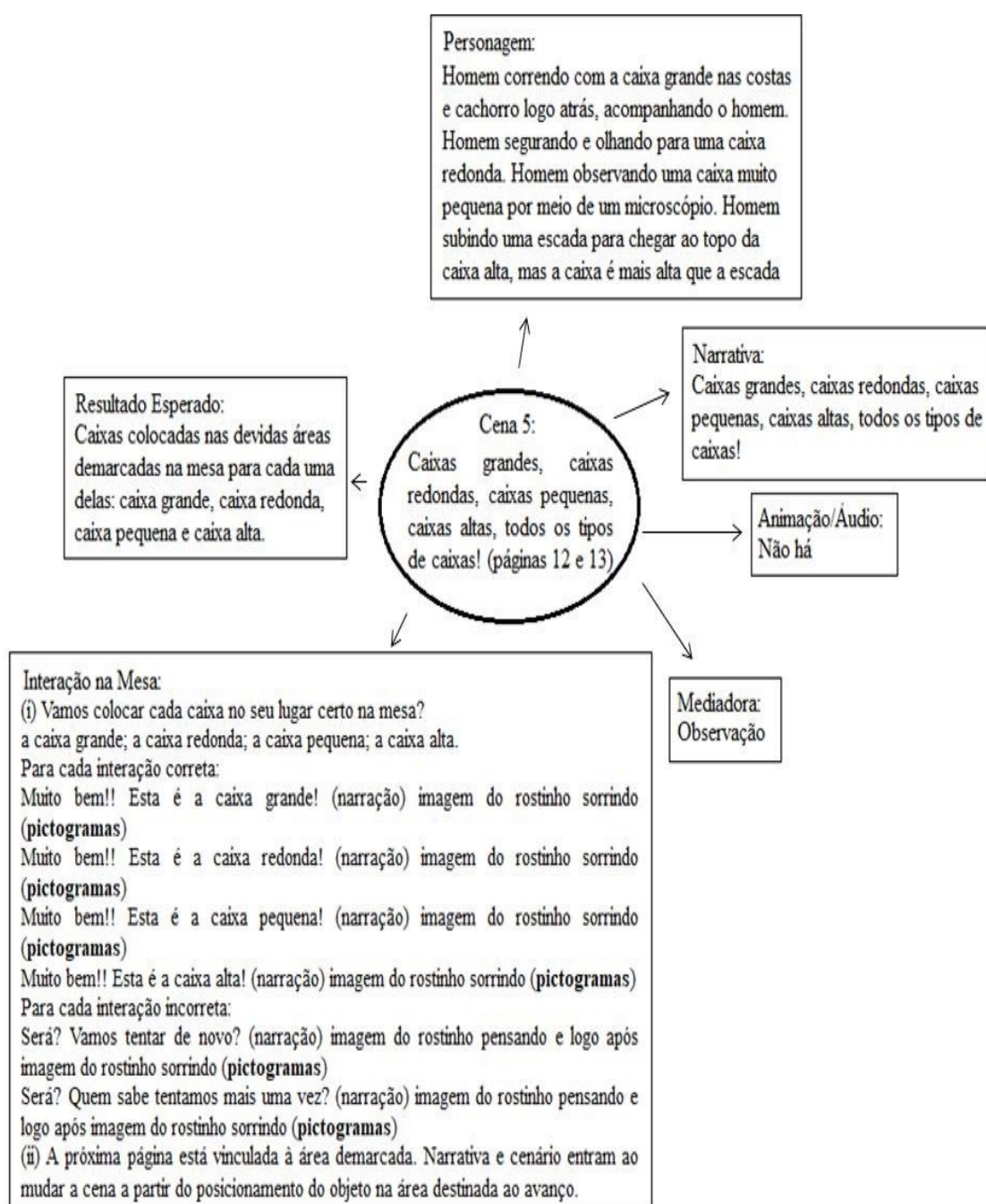
Para cada uma das cenas, adotou-se o roteiro da aplicação. Os cenários são as páginas do livro, copiadas e trabalhadas em softwares de tratamento e processamento de imagem. Efeitos como folhas ao vento e áudios foram introduzidos aos cenários a fim de atrair e envolver o sujeito na contação. As telas da aplicação representam a edição dos cenários nos softwares de desenvolvimento abordados na tese.

### *5.2.3.2 Exemplos de organização das cenas*

A cena 5, além da narração da história, apresentou a atividade de classificação das caixas por tamanho. Uma vez as caixas alinhadas sobre a mesa, conforme a

orientação do narrador, a atividade da cena concentrou-se em colocar cada caixa no lugar certo demarcado para ela na mesa. Na sequência, a cena 5 com todos os elementos que a confere: personagem, narrativa, animação/áudio, mediadora, integração na mesa e resultado esperado. O cenário 5 é a página do livro na qual a cena está vinculada e, por fim, a tela do KITVision, ferramenta utilizada para edição da cena (KITVision será vista no próximo capítulo).

Figura 15 – Cena 5



Fonte: Elaborado pela autora.

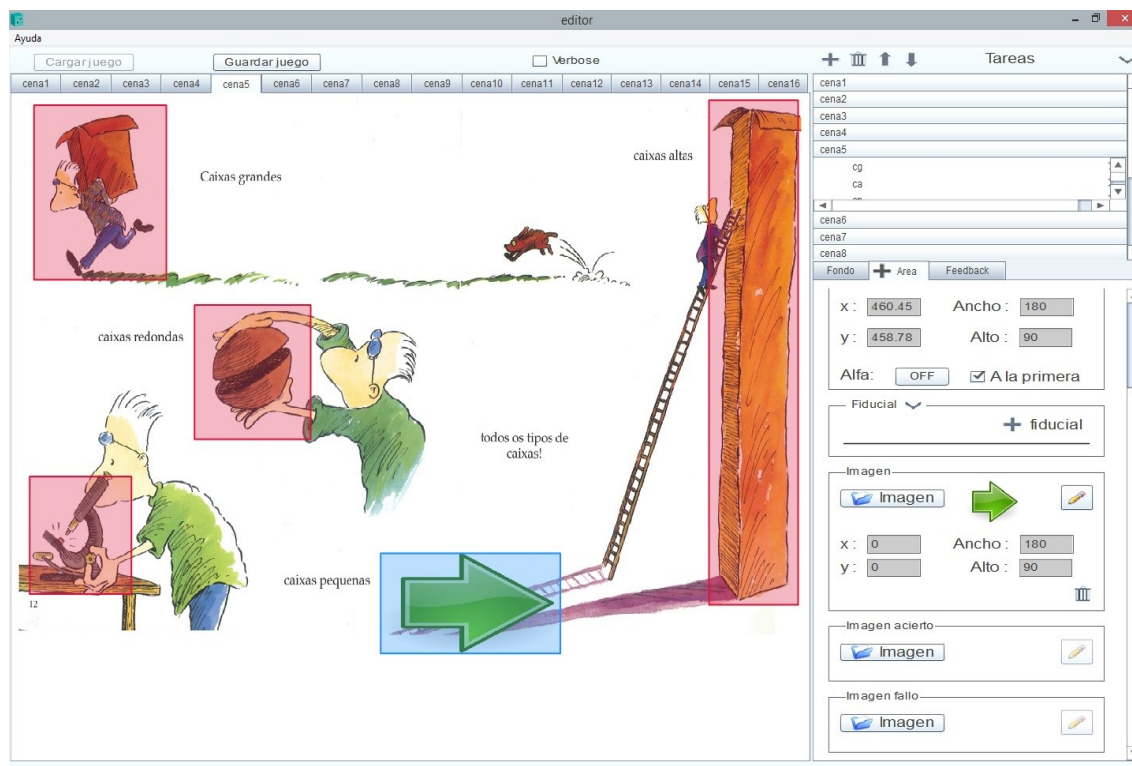


Figura 16 – Cenário 5



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 17 – KITVision

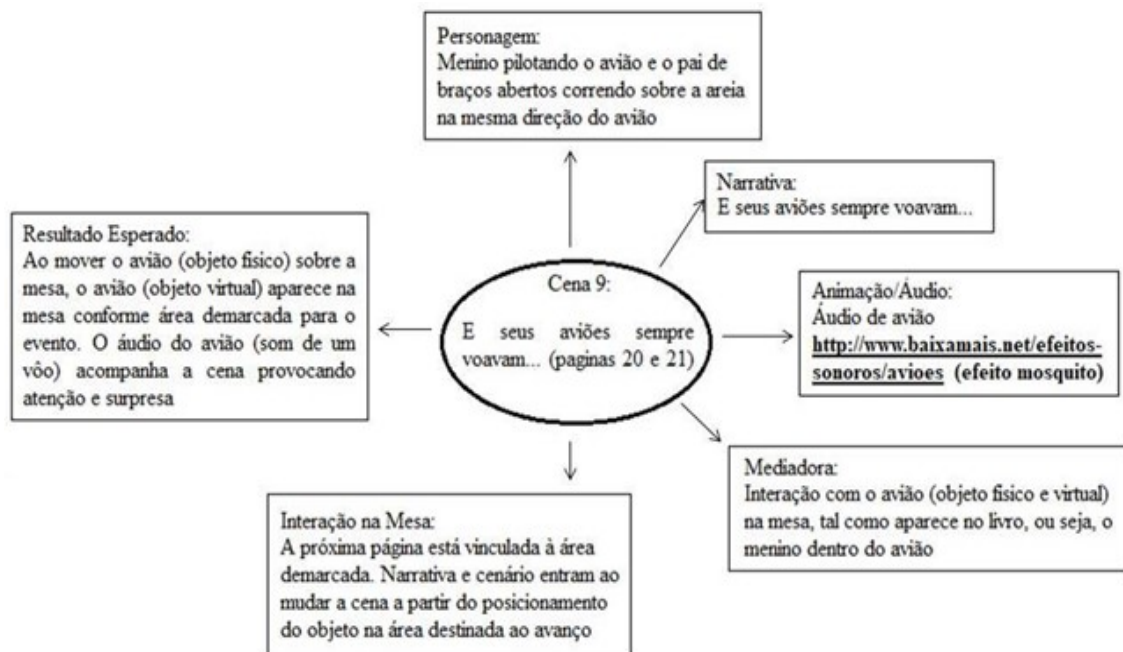


Fonte: Elaborado pela autora.

A cena 9 apresenta o avião fazendo piruetas no ar, acompanhado de som de avião. O objeto concreto avião é destaque para os dois sujeitos. Da mesa forma que a

cena 5, a cena 9 possui personagem, narrativa, animação/áudio, mediadora, integração na mesa e resultado esperado. Na sequência das figuras, o cenário 9 é a página do livro na qual a cena está vinculada e, por fim, a tela do KITVision, ferramenta utilizada para a edição da cena.

Figura 18 – Cena 9



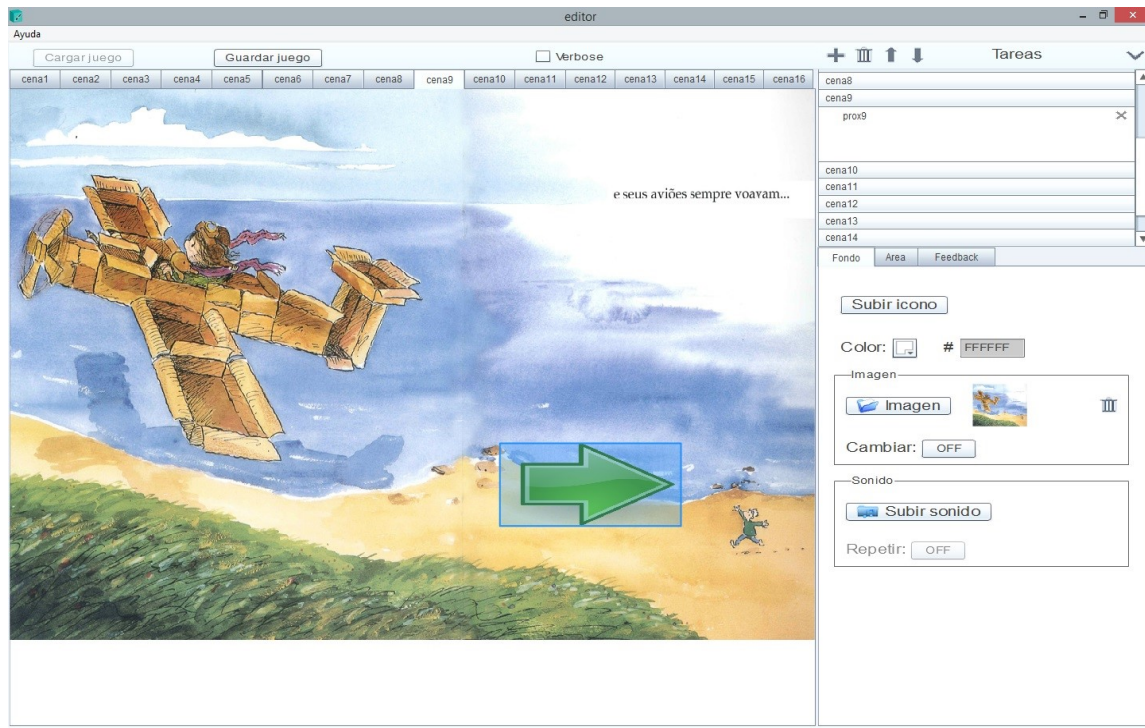
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 19 – Cenário 9



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 20 - KITVSION

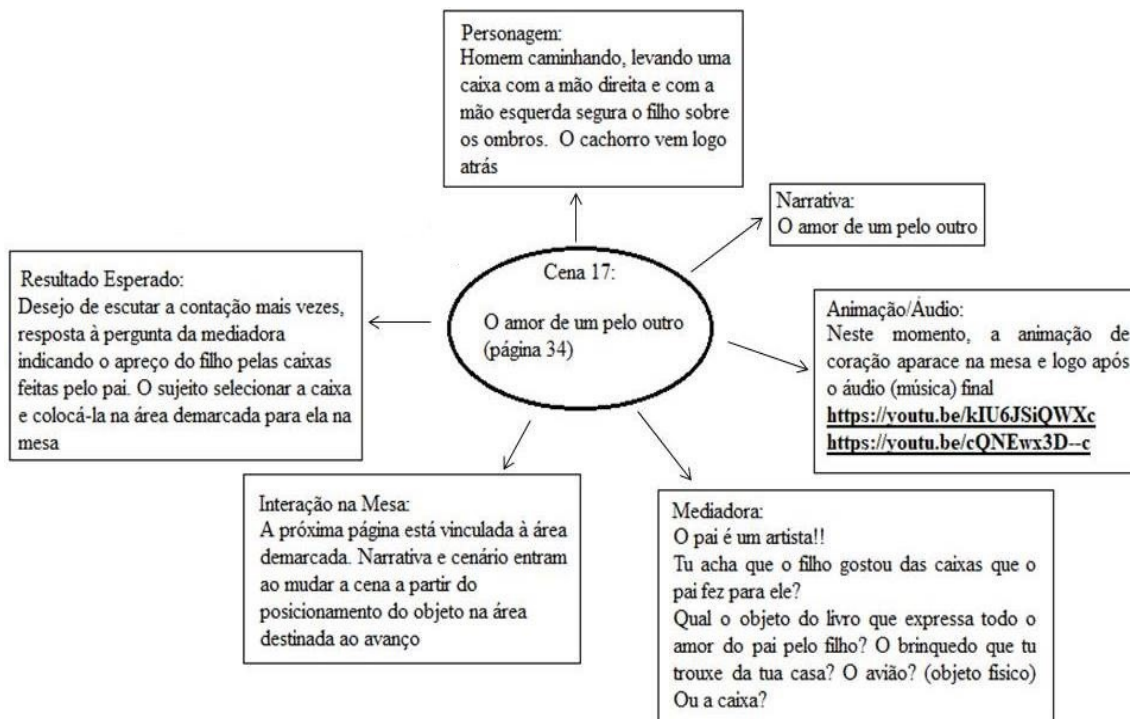


Fonte: Elaborado pela autora.

Na última cena da história, cena 17, aparece o narrador fazendo uma pergunta ao sujeito. Espera-se que o sujeito tenha compreendido a história, respondendo corretamente qual o objeto do livro que expressa todo o amor do pai pelo filho. A contação encerra-se com música. Da mesma forma que as cenas anteriores, encontram-se nesta cena personagem, narrativa, animação/áudio, mediadora, integração na mesa e resultado esperado. Na sequência das figuras, tem-se o cenário 17 que corresponde a página do livro na qual a cena está vinculada e, por fim, a tela do KITVSION.



Figura 21 – Cena 17



Fonte: Elaborado pela autora.

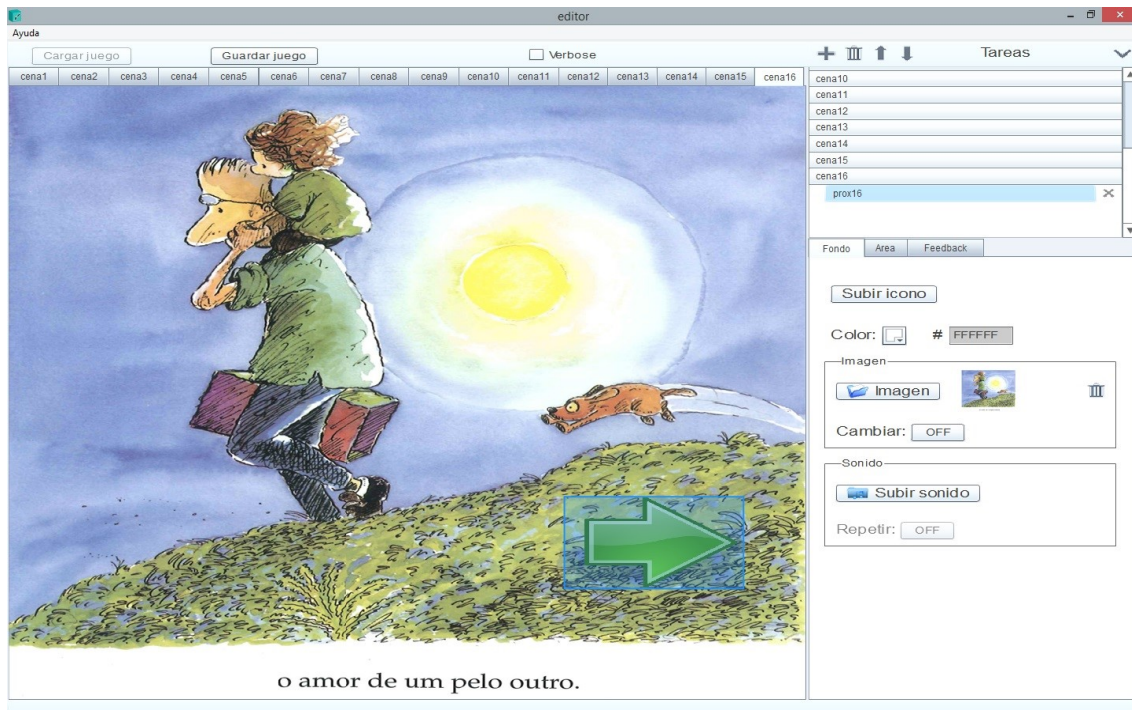
Figura 22 – Cenário 17



o amor de um pelo outro.

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 23 – KITVision



Fonte: Elaborado pela autora.

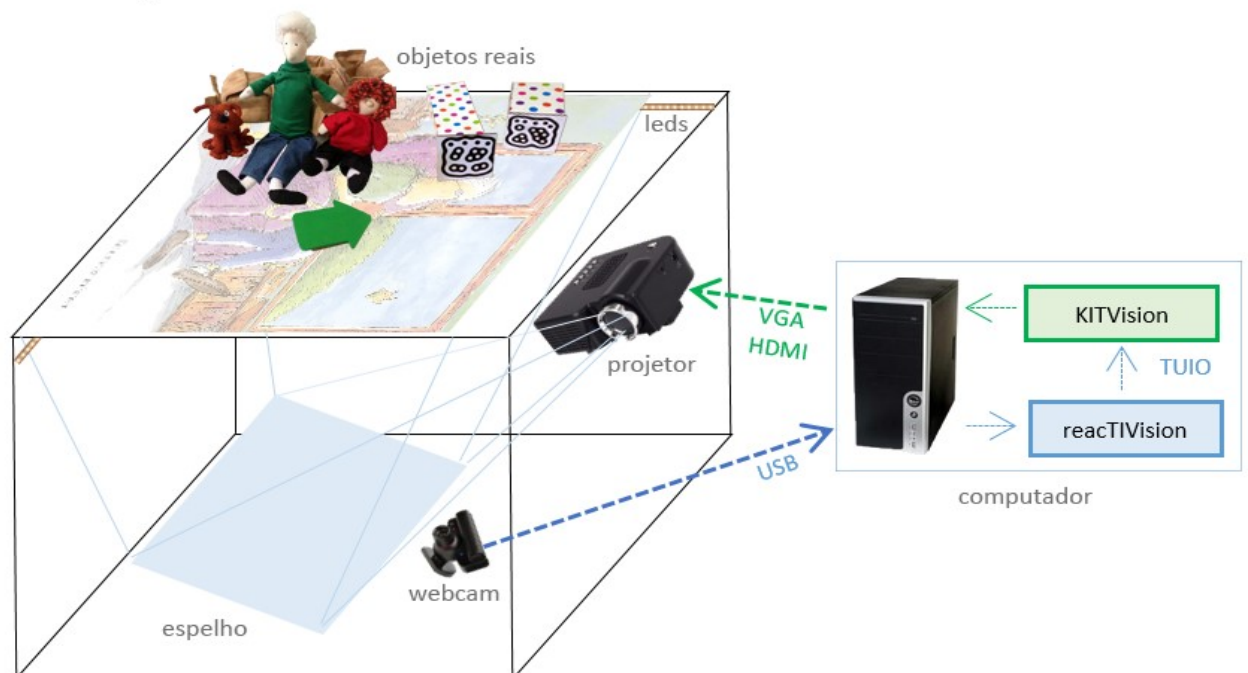
O próximo capítulo da tese trata do desenvolvimento de ambiente de aprendizagem baseado em mesa tangível, apresentando os detalhes técnicos para a criação da mesa.

## 6 CONSTRUÇÃO DE AMBIENTE DE APRENDIZAGEM BASEADO EM MESA TANGÍVEL

De uma maneira geral, construir uma mesa tangível é uma tarefa que compreende alguns desafios. A mesa tangível, que deve estar conectada a um computador, é formada por uma estrutura de madeira com uma superfície de acrílico e vinil semitransparente, contendo em seu interior um projetor multimídia, uma webcam, uma iluminação de LED infravermelho e um espelho. A imagem da aplicação é projetada na superfície de acrílico semitransparente e a imagem dos marcadores fiduciais da base dos objetos é iluminada pelo LED infravermelho, capturada pela webcam e enviada para o software reactIVision, que reconhece o posicionamento dos elementos fiduciais de marcação e envia, através do protocolo TUIO, para o *player* do KITVision, que interpreta os dados e exibe as animações da aplicação na superfície da mesa por meio do projetor. Os objetos reais com marcadores fiduciais em sua base são usados para realizar as interações com o software KITVision da mesa tangível. A figura 24 apresenta a estrutura da mesa tangível e a comunicação dos seus componentes.

Figura 24 – Infográfico da mesa tangível

### Mesa Tangível

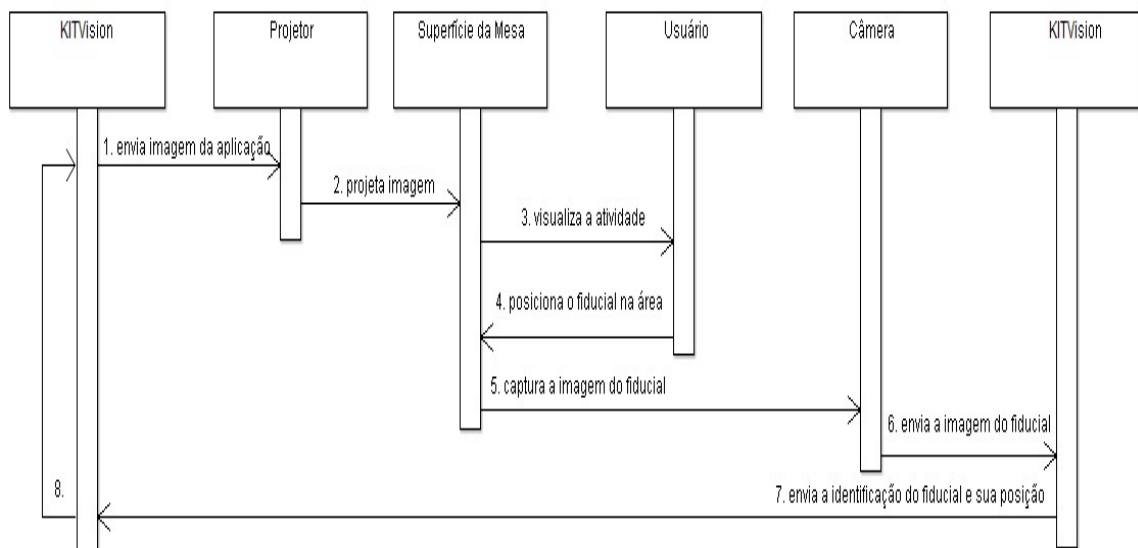


Fonte: Elaborado pela autora.

A sequência de atividades na mesa tangível, representada abaixo na figura 25, mostra como os componentes interagem, por meio de mensagens, para responder a um determinado evento.

1. O *player* do KITVision envia a imagem inicial da aplicação para o projetor através do cabo VGA ou HDMI;
2. O projetor projeta a imagem na superfície da mesa tangível;
3. O usuário visualiza a imagem da aplicação ou atividade;
4. O usuário posiciona um elemento fiducial na superfície da mesa;
5. A câmera captura a imagem do fiducial;
6. A câmera envia a imagem do fiducial para o reacTIVision através da conexão USB e *driver* da câmera;
7. O reacTIVision reconhece o fiducial e seu posicionamento e envia esta informação utilizando o protocolo TUIO para o *player* do KITVision;
8. O *player* do KITVision interpreta os dados sobre os fiduciais e seus posicionamentos e exibe o *feedback* da atividade ou uma nova cena da atividade.

Figura 25 – Diagrama de sequência das atividades na mesa tangível



Fonte: Elaborado pela autora.

Logo a seguir, são abordados os aspectos relativos ao hardware e ao software necessários para o projeto e desenvolvimento da mesa tangível.

## 6.1 HARDWARE

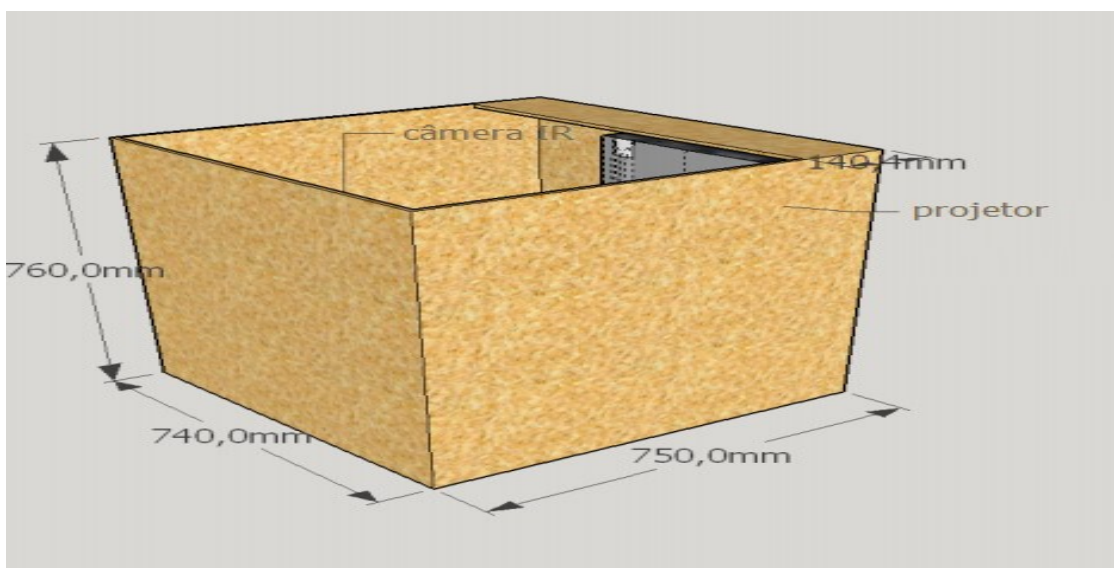


Encontram-se disponíveis várias plataformas de hardware para a mesa, como *SmartBoard*, *DiamondTouch*, *Microsoft Surface*, *Reactable*, *Philips Entertable*, *TouchTable*, também aquelas baseadas em FTIR (*Frustrated Total Internal Reflection*) e DI (*Diffuse Illumination*) e, ainda, paralelamente, uma série de tecnologias alternativas que podem ser usadas para construir superfícies de multitoque e que requerem fabricação industrial, baseadas em resistência, em capacitância ou em ultrassom (ondas).

Os estudos desta tese voltam-se para as abordagens FTIR e DI. Tecnologias de superfície ópticas bastante conhecidas pela comunidade biométrica para criar imagens de impressões digitais, robustas e com mínimo de esforço e custo de engenharia (HAN, 2005) que permitem a identificação de pontos de contato na superfície mediante análise de imagem. Usando luz infravermelha (IR) e câmera sensível IR é possível detectar os toques de dedo em uma superfície. O custo relativamente baixo da solução e as bibliotecas livremente disponíveis fizeram dessas tecnologias uma escolha apreciada pelos pesquisadores da área de desenvolvimento de mesas multitoque.

A mesa multitoque usada no desenvolvimento da pesquisa está baseada nessas tecnologias. Construída manualmente, consiste numa mesa fechada em chapa de fibra de madeira de média densidade (mdf) em todos os lados (Figuras 26 e 27).

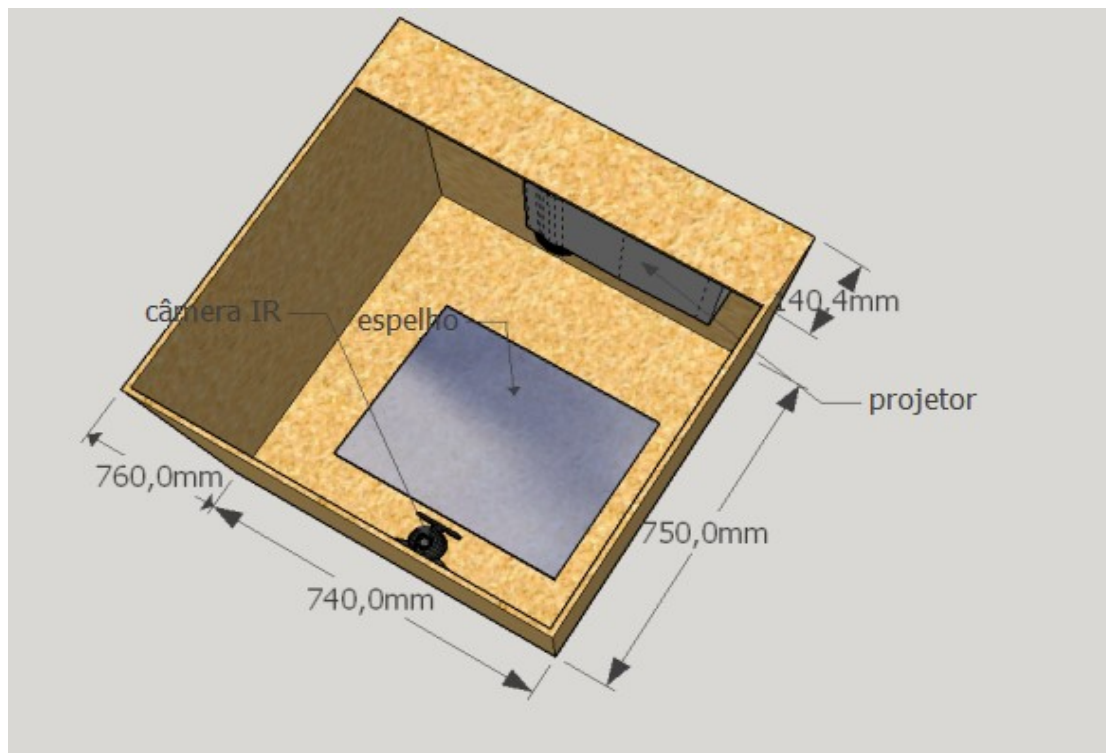
Figura 26 – Medidas mesa tangível (a)



Fonte: Elaborado pela autora.



Figura 27 – Medidas mesa tangível (b)



Fonte: Elaborado pela autora.

Possui uma superfície de acrílico cristal transparente/incolor com espessura 10 mm, 750 x 740 mm e acabamento de corte a laser, com as bordas polidas (Figura 28, a seguir). Conforme será apresentado mais adiante, cabe salientar que a superfície da mesa espessa é mais resistente, porém a câmera capturarão fiduciais desfocados com reconhecimento visual não confiável. Por outro lado, acrílico muito fino poderá vir a deformar-se com a interação das crianças, mas a câmera capturarão a imagem fiducial sem perda de foco, apresentando alta confiabilidade de rastreamento. As laterais internas da mesa foram pintadas de branco para potencializar a difusão da luz IR. Um dos lados da mesa foi usado para posicionar o monitor de vídeo. Internamente encontram-se LEDs, que emitem luz infravermelha, que se espalha uniformemente na superfície da mesa para atingir iluminação difusa; uma câmera sensível ao espectro infravermelho, que detecta as reflexões da luz no momento de receber um evento na superfície; um projetor, que permite criar a superfície de multitoque; e, dois espelhos convencionais, que refletem a projeção, proporcionando a distância necessária para que a imagem projetada ocupe toda a área da superfície da mesa. Todos os componentes

estão conectados à base, então, se a mesa for empurrada ou arrastada no chão, todos os componentes mover-se-ão juntos.

Figura 28 – Mesa tangível



Fonte: Elaborado pela autora.

A configuração FTIR inclui um painel de acrílico translúcido como meio de transmissão de onda óptica, uma vez que o vidro comum não é adequado pela sua baixa transmitância óptica, com uma moldura de LEDs em torno da superfície que introduz

luz infravermelha de modo a potencializar a reflexão interna total. Quando o usuário toca o acrílico, a luz evade e reflete-se no ponto de contato do objeto devido ao seu alto índice de refração. Nos pontos onde os dedos pressionam a superfície, a luz é bloqueada, iluminando claramente a ponta do dedo; assim, nenhuma luz pode alcançar a mão, que não está em contato com a superfície. O FTIR mantém a luz presa dentro do acrílico, exceto nos pontos em que é bloqueado por algum objeto pelo contato óptico (dedo, por exemplo), fazendo com que a luz se espalhe através do acrílico em direção à câmera. Uma câmera de vídeo digital sensível ao infravermelho situada abaixo do painel de acrílico pode identificar claramente essas reflexões. Um conjunto básico de algoritmos é aplicado à imagem da câmera para determinar a localização do ponto de contato. Como o acrílico é translúcido, um projetor está localizado abaixo da superfície (próximo à câmera), produzindo uma tela sensível ao toque projetada de baixo para cima.

DI é semelhante ao FTIR. Ambas as técnicas colocam projetor e câmera sensível ao infravermelho abaixo da superfície de projeção, bem como a iluminação infravermelha fazendo com que a área da superfície seja iluminada no espectro infravermelho e abaixo do espectro visível da luz. Consequentemente, a câmera captura os objetos nessa área que tocam na superfície pelo reflexo da luz infravermelha. A detecção do toque é gerada pelo fato de que a superfície de projeção difunde a luz, desfocando as imagens de objetos que se encontram distantes. Em contraste com o FTIR, a DI permite rastrear e identificar não só objetos, mas também dedos. Os objetos podem ser identificados usando sua forma ou fiduciais (marcadores facilmente reconhecíveis) impressos nas suas bases inferiores (CONSTANZA; ROBINSON, 2003). Além disso, qualquer superfície transparente pode ser colocada entre a tela de projeção e o usuário.

## 6.2 INTEGRAÇÃO DOS COMPONENTES DE HARDWARE

Diferentes elementos devem estar todos juntos e combinados em um sistema multitoque óptico. A configuração mais simples inclui LEDs, câmera e projetor posicionados abaixo da superfície interativa, livrando-se de uma possível obstrução da visão da câmera ao manipular os brinquedos pelas crianças na superfície da mesa. Espelho para refletir a imagem embaixo da superfície da mesa é comumente utilizado

nessa configuração, o que implicará em uma altura, largura e comprimento de mesa compatíveis. Considera-se de extrema importância a resolução da câmera e a quantidade de iluminação necessária para cobrir a área. A superfície da mesa não precisa, necessariamente, ser plana, possibilitando um outro design que seja interessante à proposta da atividade planejada. A configuração correta e o perfeito posicionamento dos componentes de hardware, tornam-se fatores determinantes para o projeto e construção da mesa tangível.

Figura 29 – Visão interna da mesa



Fonte: Elaborado pela autora.

### 6.2.1 Iluminação

Em um sistema de câmera-projetor, os dois componentes visuais precisam operar em diferentes bandas espectrais para que não interfiram entre si. Uma vez que o projetor, obviamente, precisa operar no alcance visível, a câmera deve funcionar apenas no espectro de infravermelho (IR). A configuração da mesa precisa ser iluminada com luz IR forte e difusa, que é completamente invisível aos olhos e, portanto, não interfere na projeção da mesa. Fontes de luz adequadas são matrizes LED IR.

### 6.2.1.1 Iluminação infravermelha

Existem duas razões para trabalhar com IR em superfícies multitoque:

a) A imagem ativa na superfície pode ser exibida usando tela LCD ou através de projeção. Em ambos os casos, toda luz apresenta-se no espectro visível. A utilização de luz IR para iluminar os dedos não interfere na luz visível da tela ou projeção;

b) A imagem da câmera pode ser prejudicada pelas condições de luz ambiente. Usando a iluminação IR, a câmera possui um filtro IR, portanto, não é possível ver a luz visível no ambiente. A maioria das lâmpadas apenas emite luz visível ou tem pouca emissão de IR, de modo que a câmera não sofre interferência pela iluminação do ambiente.

Alcançar a iluminação infravermelha correta significa entender os diferentes métodos de iluminação em uma superfície e diferentes tipos de LEDs IR disponíveis em diferentes intensidades. Praticamente, todas as configurações baseadas em IR empregam diodos emissores de luz (LEDs) como fontes de luz. Dispositivos de estado sólido, os LEDs têm várias vantagens como baixa dissipação de calor, alta frequência de comutação e comprimentos de onda de emissão estreita. Uma desvantagem é que eles ainda são significativamente mais caros que as fontes de luz tradicionais, as lâmpadas halógenas por exemplo, mas mesmo assim essas últimas continuam sendo inadequadas, pois competem com a luz do projetor gerando uma luminosidade muito baixa e certa dificuldade em distinguir pelas crianças as imagens projetadas.

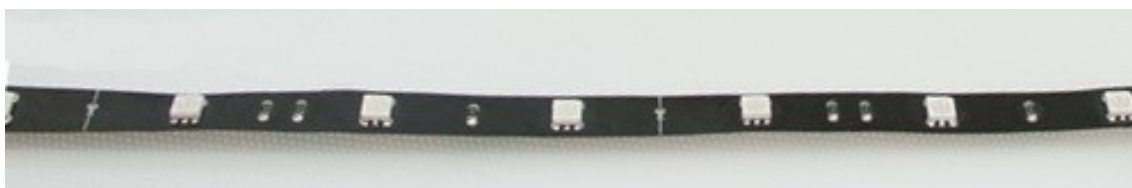
No desenvolvimento da mesa foram usados LEDs modelo MC-F5050IR30-NW-X alto brilho infravermelho, 850nm 940nm, 60 LEDs por metro, cuja fita é coberta com gel na superfície superior e com auto-adesivo impermeável. Os LEDs foram fixados próximos à borda da placa de acrílico, logo abaixo de uma lâmina de madeira de 2 cm x 2 cm, a fim de evitar o seu reflexo no acrílico e a captura desse reflexo pela câmera. Isso reduziu a área útil da mesa que era de 74 x 58 cm e passou para 70 x 54 cm, mas foi necessário. É ideal que os LEDs sejam alimentados por uma fonte de corrente constante; no entanto, na maioria dos casos, uma fonte de tensão constante é suficiente. Vários LEDs geralmente são conectados em série (fita de LEDs) e alimentados por uma fonte de tensão comum; no entanto, a tensão de saída deve ser dividida pelo número de LEDs



em série, de modo que a tensão resultante esteja de acordo com a tensão de operação contínua sugerida.

Duas questões técnicas, neste momento, são relevantes: sensibilidade à luz ambiente e sincronização da câmera. A sensibilidade à luz ambiente pode ser atenuada pela adição de um pequeno circuito eletrônico à configuração que forneça pulsos curtos de alta corrente em lugar de uma baixa corrente contínua. Os LEDs aumentam a saída de luz total, mas isso não é suficiente para obter o aumento significativo de contraste desejado em relação à luz do ambiente. Além disso, como os LEDs geralmente são brilhantes, a relação de contraste com respeito à luz do ambiente também é significativamente maior. Os pulsos precisam, assim, estar sincronizados com a câmera de tal forma que um pulso seja emitido para cada configuração da câmera e a duração de cada pulso seja equivalente ao tempo de exposição da câmera.

Figura 30 - LEDs utilizados



Fonte: Elaborado pela autora.

### 6.2.2 Câmera, Lente, Filtro

FTIR e DI dependem de câmeras para detectar objetos e dedos tocando a superfície. O espectro IR é usado para distinguir o fundo e as imagens projetadas da iluminação. A luz visível é interrompida usando filtros especiais. O desempenho geral do reconhecimento do objeto depende fortemente da qualidade da imagem de origem. A qualidade da imagem resulta de uma combinação de vários fatores, que incluem o sensor da câmera, a qualidade da lente e a qualidade do filtro, a iluminação e outras configurações importantes da câmera e da lente como o foco e a velocidade do obturador da câmera. Os sensores de câmera que são capazes de detectar luz IR são necessários nos sistemas FTIR ou DI, mas a sensibilidade desses sensores à luz infravermelha pode variar consideravelmente. A luz infravermelha geralmente aparece como um ponto branco brilhante com um brilho azul escuro e roxo. As câmeras *web* geralmente possuem um filtro infravermelho para bloquear a luz infravermelha

ambiente. Esse filtro deve ser removido e em alguns casos é projetado para ser destacável, embora muitas vezes esteja colado na lente ou aplicado como um revestimento no próprio sensor da câmera. Qualquer latência reduzirá a capacidade de resposta da interface multitoque. Dependendo do tamanho da tela e da imagem projetada, as câmeras normalmente devem ser executadas em uma resolução VGA (640 × 480 pixels) para obter uma precisão razoável, cuja frequência seja pelo menos 30 fps, embora possam, mesmo assim, apresentar certa latência. Para diminuir a distância mínima para uma superfície suficientemente grande, o sistema precisa usar lentes de grande ângulo, mas não uma olho de peixe. Uma lente olho de peixe é capaz de cobrir toda a superfície da mesa com uma distância muito curta, mas isso proporcionará distorções notáveis da imagem que impedirão o rastreamento fiducial. A distância focal necessária da lente pode ser calculada em função do tamanho do sensor, da distância da superfície e do diâmetro da área visível da superfície. Com o ângulo vertical óptico e a superfície da área, a distância da câmera à superfície é calculada usando a fórmula  $h = 45 / \tan 35^\circ$ . Necessário, então, colocar um espelho na base da mesa, quase plano, para permitir maiores distâncias de projeção, cobrindo desta maneira toda a superfície da mesa, e câmera com altura suficiente para atingir as distâncias calculadas para cada componente. Na construção da mesa, duas bases foram projetadas para suportar cada um desses componentes. Como a câmera só precisa ver objetos iluminados por infravermelho, é aconselhável montar um filtro de passagem de banda IR para filtrar toda a luz sensível e impedir distorções da imagem projetada que interfira nos fiduciais. Para um desempenho ideal, esse deve ser um filtro passa banda (relativamente caro) que corresponda ao comprimento de onda IR dos LEDs, embora uma solução alternativa (mais barata) seja usar um negativo sobreposto que atua como um filtro de passagem de banda IR (menos específico). As câmeras de vídeo destinadas ao consumidor funcionam bem, mas geralmente é necessário remover o filtro IR, a sensibilidade ao IR pode ser um problema e a frequência é geralmente limitada de 15 a 30 fps. Alternativamente, câmeras mais robustas possuem uma frequência maior (60 a 120 fps), versões monocromáticas especiais com melhor sensibilidade ao IR e melhor qualidade de imagem, mas podem ser mais caras.

Usou-se câmera digital modelo PlayStation (PS3) com as seguintes descrições técnicas: 640 x 480 pixels com lente 2.8mm m12 (média distorção) e filtro de infravermelho (850nm) com 60 fps, posicionada de baixo para cima.

Figura 31 – Câmera digital utilizada



Fonte: Elaborado pela autora.

### 6.2.3 Projetor

Ao selecionar um projetor digital, um fator importante que deve ser considerado é a resolução da tela. Dependendo do tipo de aplicação, geralmente é necessária uma resolução de pelo menos  $1024 \times 768$  pixels (XGA). É importante considerar também o contraste e o brilho (em lúmens) que o projetor seja capaz de produzir. Selecionar um projetor digital adequado para uma exibição de multitoque é muitas vezes mais complexo do que se imagina. Na maioria dos casos, alguns projetores não são adequados devido a sua faixa de luz longa, ou seja, a distância entre o projetor e a superfície de projeção necessária para produzir uma imagem focal clara. É possível, neste caso, usar um espelho de superfície frontal para reduzir essa distância, mas, por outro lado, poderá diminuir a qualidade e o brilho da imagem e complicar significativamente o design do dispositivo. Sabendo-se que os projetores podem produzir uma quantidade considerável de calor, a ventilação adequada dentro da mesa deve ser assegurada para evitar o super aquecimento.

Usou-se na mesa projetor com as seguintes especificações técnicas: resolução  $1024 \times 768$ ; lente  $F = 2,56 - 2,8$ ; lâmpada 190 W e 3.000 lúmens. O projetor escolhido possui uma lente de tiro curto, projetada para alcançar amplas áreas de projeção com



distância mínima. A lente óptica fornece a área de projeção para a distância de projeção. Conhecendo a altura da superfície da mesa é possível calcular a distância de projeção necessária.

Figura 32 – Projetor multimídia utilizado



Fonte: Elaborado pela autora.

A jornada de trabalho concentrou muitas horas para encontrar uma boa combinação dos componentes ópticos da mesa, especialmente o projetor de vídeo e a câmera. Ambos componentes devem visualizar a área de superfície e, portanto, devem estar colocados a uma distância da superfície calculada a partir do ângulo da óptica de cada componente, presente no manual técnico de cada deles.

#### 6.2.4 Espelhos e distorção das lentes

Se uma câmera ou projetor não tiver uma lente suficientemente ampla, colocar um espelho sob a mesa ajuda a obter uma superfície ativa maior. Infelizmente, os espelhos, bem como as lentes de ângulo amplo podem produzir imagens distorcidas tanto para a projeção como para a imagem da câmera. O *framework* reactIVision e o protocolo TUIO provêm um componente de calibração integrado que oferece um mecanismo sincronizado para corrigir esses erros de distorção, relacionando exatamente a posição do objeto físico com a posição da projeção.

#### 6.2.5 Superfície de projeção

A maneira mais simples de iniciar uma abordagem FTIR é usar uma camada de policarbonato ou vidro sintético poliestireno transparente ou ainda uma capa acrílica translúcida com uma moldura de LEDs infravermelhos. No entanto, com esta

configuração, há a necessidade de pressionar fortemente a superfície para ativar o efeito FTIR, prejudicando o movimento e provocando fadiga ao usuário. Ao arrastar um dedo na superfície ou movimentar um objeto sobre a superfície, o atrito pode diminuir a intensidade do efeito FTIR. Portanto, usou-se uma camada adicional como tela de projeção (uma sobreposição de superfície compatível, adaptável) composta por um material suave e transparente colocada sobre o acrílico para intensificar a sensibilidade da superfície e estabilizar o desempenho. Funciona como um difusor de luz, fornecendo uma imagem clara projetada na superfície da mesa afastando os pontos de luz IR. Com a sobreposição, o sensor já não responde binariamente ao contato óptico, mas a um intervalo de força, expresso como intensidade de pixel. Quando a pressão é aplicada à superfície, o efeito FTIR é intensificado pela combinação da superfície de acrílico com a camada adicional.

Encontrar o material correto para essa camada adicional foi crucial. Ao experimentar diferentes materiais, percebeu-se que, ou o material não provoca o efeito FTIR suficientemente desejado (área de contato muito escura) ou ainda, o material adere a superfície, provocando um efeito FTIR permanente, mesmo depois que um dedo ou um objeto já tenha sido removido. Usou-se vinil de projeção rosco, solução de relativo baixo custo com propriedades de rigidez, resiliência, texturização e dispersão.

### 6.3 SOFTWARE

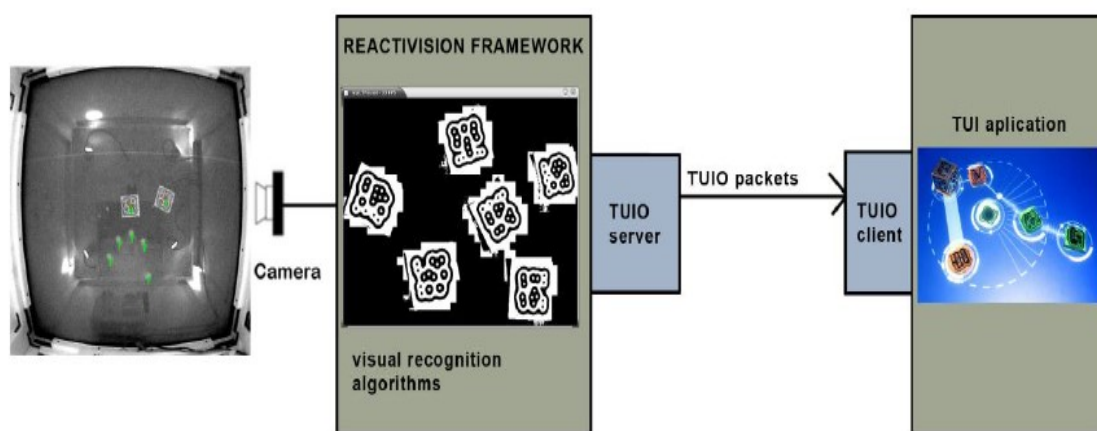
O *framework* reactTIVision e o protocolo TUIO, em conjunto com o KITVision, compreendem um conjunto de ferramentas voltadas para o desenvolvimento de interfaces de usuários tangíveis de mesa e superfícies multitoque. O acesso a uma variedade de ferramentas livremente disponíveis com base em um protocolo compartilhado fundamentam a democratização das tecnologias emergentes de interface de usuário tangível e de multitoque, apoiando a adoção disseminada do paradigma da interação tangível (KALTENBRUUNER *et al.*, 2005).

#### 6.3.1. reactTIVision

O *framework* reactTIVision, originalmente projetado para suportar o processo de reconhecimento visual do reactTable (JORDÀ *et al.*, 2005) – instrumento musical eletroacústico tangível baseado em uma superfície de mesa interativa – tornou-se

rapidamente o *framework* mais bem sucedido para uma prototipagem rápida e fácil para aplicações de interfaces de usuário tangíveis. O reactTIVision recebe imagens de uma câmera colocada embaixo da superfície de mesa; então, analisa a imagem, *frame a frame*, isolando os fiduciais e atribuindo uma identificação numérica única a cada fiducial diferente; e, com estes dados, reactTIVision elabora uma lista de objetos identificados e envia-a pela rede usando o protocolo de comunicação TUIO. O esquema mostra os quatro pontos mencionados.

Figura 33 – Estrutura do *framework* reactTIVision



Fonte: Marco Rubio (2011).

O reactTIVision é uma aplicação independente que é executada como um programa autônomo. Ele detecta qualquer câmera conectada ao computador e começa a analisar a imagem capturada pela câmera. Qualquer aplicação pode obter informações dos objetos sobre a mesa por meio da porta UDP. O reactTIVision recomenda o protocolo de comunicação aberto TUIO (KALTENBRUNNER *et al.*, 2005) para organizar pacotes de rede com essas informações nele incorporado. Projetado especificamente para as necessidades das interfaces de usuário tangíveis, o TUIO transmite e codifica os atributos dos artefatos tangíveis encontrados na superfície de mesa. Qualquer desenvolvimento de uma aplicação voltada a interface de usuário tangível que usa o software reactTIVision precisa apenas implementar um cliente TUIO para receber pacotes TUIO.

Projetado de forma modular, parâmetros podem ser adicionados ou alterados na interface reactTIVision: a imagem pode ser calibrada para corrigir distorções da lente da câmera, diferentes configurações do espelho sob a mesa podem ser adaptadas,

condições de luz específicas podem ser adaptadas. reactTIVision<sup>1314</sup> e TUIO<sup>15</sup> são projetos *OpenSource*. Integrar estes dois elementos foi essencial para criar um ambiente tecnológico que unisse possibilidades computacionais à motivação e à facilidade que as interfaces tangíveis proporcionam.

Considerando a evolução e a capacidade de reconhecimento dos marcadores empregados pelo reactTIVision, observa-se nas restritas publicações existentes sucessivas reimplementações do algoritmo com ganhos significativos de desempenho e velocidade de rastreamento (BENCINA; KALTENBRUNNER, 2005). Requisitos para tamanhos de símbolos mais compactos foram gerados, cuja geometria do marcador fiducial foi redesenhada para tirar proveito de um algoritmo que minimizasse o tamanho do marcador, considerando a forma, o tamanho da base para impressão, a precisão da posição do marcador e do ângulo de rotação. Isso facilitou a eficiência do rastreamento, tendo em vista condições limítrofes como baixas resoluções da câmera e aumento da distância da superfície em relação a câmera.

Os mecanismos de rastreamento disponíveis no reactTIVision são dedos e fiducial. Em ambos, a imagem fonte é convertida em uma imagem preto e branco. Nas versões atuais há mais uma funcionalidade, o rastreamento de bolhas/mancha. Todavia, não será contemplada nesta pesquisa, uma vez que se limitou a abordar somente mecanismos convencionais utilizados em uma mesa tangível.

Quando os dedos tocam a superfície da mesa, recebem luz IR da superfície da mesa e a câmera capta os dedos como pequenos pontos circulares. O reactTIVision marca qualquer pequena bolha branca circular como um objeto dedo e elabora uma lista de objetos dedo detectados na mesa, adjacentes às suas coordenadas e atualiza essa lista para cada *frame* capturado pela câmera. A lista objetos dedo é enviada para o aplicativo cliente usando o protocolo TUIO.

A natureza aberta do *framework* reactTIVision permitiu adaptar as suas possibilidades originais às necessidades deste projeto na criação da mesa tangível. Optou-se por um número limitado de brinquedos diferentes, o que levou a utilizar um dicionário de fiduciais simplificado e adaptar os marcadores fiduciais aos requisitos do projeto proposto, reforçando a confiabilidade e a robustez dos algoritmos de

---

<sup>13</sup> Disponível em: <<http://www.sourceforge.net/projects/reactivision>>.

<sup>14</sup> Disponível em: <<http://reactivision.sourceforge.net>>.

<sup>15</sup> Disponível em: <<http://www.tuio.org/>>.

reconhecimento visual e diminuindo os erros de detecção. Projetos fiduciários mais complexos são usados quando muitos e diferentes fiduciais necessitam ser detectados pelo reactIVision. O dicionário reactIVision padrão é capaz de reconhecer mais de 400 fiduciais diferentes, mas se torna complexo conceber uma aplicação de mesa que reconheça muitos e variados objetos.

Os seguintes objetos: caixas (grande, pequena, redonda e alta), o avião e o pictograma avançar possuem um fiducial impresso anexado às suas bases (figuras 34 e 35). Assim, quando um brinquedo é colocado na superfície da mesa, reactIVision envia pacotes TUIO com uma lista de todos os fiduciais reconhecidos, com sua posição na mesa e sua orientação. As caixas, o avião e o pictograma avançar são então mapeados com a mesma posição e orientação no ambiente da história.

Figura 34 – reactIVision fiducial (a)



Fonte: Elaborado pela autora. Marcadores visuais especialmente projetados para serem anexados a objetos físicos.



Figura 35 – reacTIVsion fiducial (b)

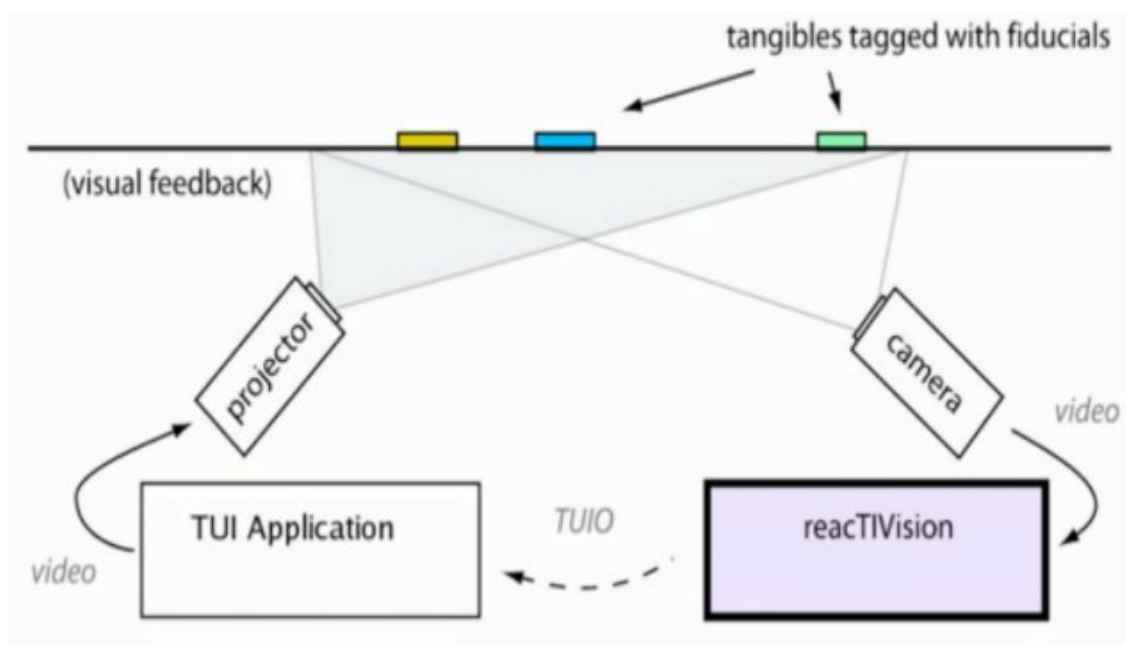


Fonte: Elaborado pela autora. Marcadores visuais especialmente projetados para serem anexados a objetos físicos.

### 6.3.2 TUIO

Protocolo de domínio público que define uma API própria para reconhecimento de interações em superfícies tangíveis e apoia a comunicação de todas as informações necessárias entre a camada de reconhecimento de objeto e a camada de interação de um sistema de interface de usuário tangível. O protocolo TUIO define uma interface de comunicação entre interfaces tangíveis e aplicações, permitindo a transmissão de uma descrição abstrata de eventos, formando um cenário em tempo real. Os dados captados pela câmera são tratados, decodificados e exibidos na tela (KALTENBRUNNER *et al.*, 2005). A interface tangível recebe informações sobre o conjunto de objetos manipulados pelo usuário e envia essas informações através do protocolo TUIO. As aplicações recebem essas informações para devidamente processá-las. Na figura a seguir, observa-se o processo onde a câmera colocada abaixo da superfície da mesa captura as informações, a aplicação recebe essas informações e envia dados de volta para a mesa.

Figura 36 – Diagrama reactIVision



Fonte: Kaltenbrunner e Bencina (2007).

Imprescindível a existência de algum *framework* de visão computacional que permita a conexão das aplicações com o protocolo TUIO. Dentre estes, estão CCV e reactIVision, esse último, *framework* utilizado na mesa tangível desenvolvida para a pesquisa. O objetivo do reactIVision, como já visto, é que seja possível manipular com as mãos a representação gráfica de estruturas de dados usadas. Para isto, é preciso um fluxo de vídeo de entrada e saída de dados de rastreamento, como a posição e a orientação do objeto sobre a superfície, e de eventos, como pegar, mover, girar e soltar.

É necessário realizar uma integração entre as ferramentas reactIVision e TUIO, alcançada através de mensagens TUIO. Há um grande número de aplicações TUIO e bibliotecas de cliente TUIO para diversos ambientes de programação que permitem realizar essa integração. Essas bibliotecas suportam o protocolo e viabilizam o desenvolvimento de aplicações voltadas à interfaces de usuário tangíveis, cujo funcionamento é baseado na detecção de rastros produzidos pelos eventos na superfície da mesa, que são capturados pela câmera sensível ao espectro infravermelho situada no interior da mesa tangível. Informações sobre atuais e futuras especificações do TUIO, notas de implementação pelos desenvolvedores para a maioria das linguagens de programação convencionais e ambientes multimídia com contribuições adicionais para outros ambientes que não foram inicialmente apoiados pelo protocolo TUIO como

*Python, Smalltalk, Java, Open Frameworks*, bem como uma coleção de aplicações voltadas a usuários finais como *NASA WorldWind, Google Earth* e *Second Life* podem ser encontradas em uma comunidade, criada justamente para atender um número crescente de plataformas de interação multitoque e tangível implementadas pelo protocolo TUIO.

O protocolo TUIO define diferentes classes de mensagens: (i) aquelas usadas para comunicar informações sobre o estado de um objeto, como por exemplo posição e orientação; (ii) aquelas que indicam o conjunto atual de objetos simultaneamente presentes na superfície usando uma lista com números de identificação exclusivamente atribuídos para cada objeto; (iii) e aquelas definidas para marcar unicamente cada etapa de atualização com um identificador exclusivo de *frames* sequenciais. Parâmetros como códigos fiduciais, posição nos eixos 'x' e 'y' e ângulo rotacional, considerados importantes para uma interface de superfície interativa, pois refletem as propriedades do objeto, são recuperados diretamente pelo sistema, outros como velocidade e aceleração, derivados dos primeiros por informações de temporização, possibilitam uma computação mais eficiente.

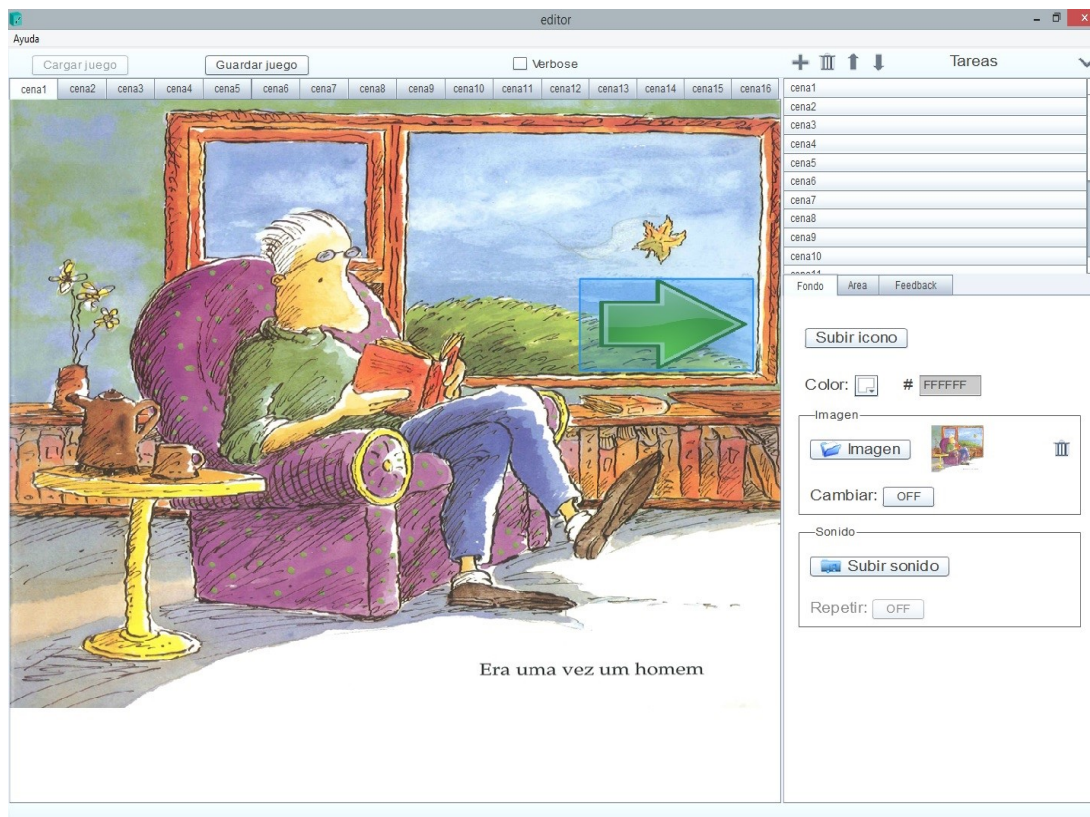
### 6.3.3 KITVSION

Permite criar aplicações para dispositivos digitais de mesa baseados em interação tangível com a possibilidade de modelar graficamente as regras da aplicação e incorporar imagens digitais, áudio e animações, que combinem elementos físicos e virtuais. É composto por dois aplicativos de software: (i) um editor gráfico, que auxilia na criação das aplicações em um computador convencional, com uma interface gráfica que permite integrar os elementos virtuais e físicos utilizados na aplicação e as regras da aplicação; (ii) e um *player*, encarregado de executar as aplicações criadas com o KITVSION em uma mesa tangível e interagir com o framework reacTIVISION para lidar com o hardware de mesa.

A seguir, a tela do editor gráfico do KITVSION.



Figura 37 – KITVision



Fonte: Elaborado pela autora

O próximo capítulo apresenta a análise e discussão dos resultados da pesquisa.

## **7 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS**

Inicia aqui o capítulo central da tese que remete à síntese na análise e na discussão dos resultados. Assim, esse capítulo está organizado primeiramente com o perfil sócio-histórico dos participantes, depois com a descrição e análise do processo de intervenção para finalmente apresentar os principais resultados encontrados.

### **7.1 PERFIL SÓCIO-HISTÓRICO DOS SUJEITOS PARTICIPANTES**

O perfil dos sujeitos da pesquisa foi descrito a partir dos dados obtidos da segunda etapa da pesquisa, basicamente, das entrevistas realizadas com as mães. A descrição do perfil, logo abaixo, apresenta as características dos sujeitos, identificados para fins de organização da pesquisa como Sujeito A e Sujeito B.

#### **7.1.1 Sujeito A**

Tem oito anos de idade, é do sexo masculino e frequenta escola diariamente pela manhã e nas tardes de terça-feira frequenta aulas de reforço na mesma escola. Tem um irmão e uma irmã com seis e três anos, respectivamente. Faz uso de Ritalina, pois conforme diagnóstico apresentado, associado ao TEA, apresenta Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade. Possui grande vínculo afetivo com a mãe.

Tenta fazer com que se saiba o que ele quer por meio de linguagem ou comunicação simbólica, concreta ou abstrata. Faz, frequentemente, desenhos para se comunicar. Rejeita ou nega algo utilizando movimentos corporais, gestos simples (empurrando aquilo que não deseja, por exemplo) e convencionais, expressões faciais e palavra falada. Solicita que uma determinada ação continue utilizando movimentos corporais, gestos simples e convencionais, expressões faciais e palavra falada. Para solicitar uma nova ação ou um novo objeto, seja algum brinquedo ou alimento, utiliza movimentos corporais, gestos simples e convencionais, expressões faciais, vocalizações e palavra falada. Pega intencionalmente algo que quer mais, desde que esteja ao seu alcance, sem pedir, demonstrando autonomia. Caso contrário, utiliza movimentos corporais, gestos simples (como pegar a mão da mãe e levar até o objeto desejado, por exemplo) e convencionais, vocalizações, expressões faciais e palavra falada para solicitar. Chora se há negação ou existência de participação, demonstrando frustração.

Na escolha de dois ou mais objetos que lhe seja oferecido simultaneamente, escolhe, geralmente, todas as opções oferecidas. Frente a negação, que ocorre frequentemente, opta por aquele que mais gosta ou que de alguma maneira chama mais a sua atenção. Utiliza movimentos corporais, gestos simples e convencionais e principalmente palavra falada para se expressar. Para solicitar brinquedos, alimentos ou pessoas que não estejam presentes no ambiente a sua volta utiliza palavra falada ou desenhos criados por ele. Solicita atenção por meio de gestos simples (segurando o rosto da mãe) e convencionais, expressões faciais e palavra falada. Demonstra afeto por meio de movimentos corporais, gestos e palavra falada. Cumprimenta as pessoas com gestos convencionais e palavra falada dizendo “oi” ou “tchau”, esporadicamente, e geralmente, para aquelas pessoas com que tem afinidade. Geralmente não oferece coisas ou compartilha coisas. Quando acontece faz por meio de gestos convencionais e palavra falada. Dirige a atenção para algo que esteja interessado por meio de gestos convencionais (apontando, por exemplo) e palavra falada. Normas de educação na interação social são expressas por gestos convencionais e palavra falada. Para perguntas cujas respostas são “sim”, “não” ou “não sei” utiliza gestos convencionais e palavra falada. Faz perguntas por meio de gestos convencionais e palavra falada. Na inexistência de compreensão na comunicação, faz desenhos. Dá nome para objetos e ações utilizando símbolos concretos e palavra falada. Chama a vó paterna de vó da beleza, vó materna de vó do Léo, tia materna de dinda do Léo e vô paterno de vô que tem o serviço. Seus comentários espontâneos (sem que necessariamente existam perguntas) são indicados por símbolos concretos e palavra falada.

Suas necessidades, sejam fisiológicas, de atenção ou segurança, bem como sentimentos de prazer, desprazer, tristeza, raiva, medo, alegria e frustração são expressos por meio de **movimentos corporais e gestos, sons e gritos, e palavras e frases.**

Demonstra interesse por caixas, livros, palavras cruzadas, carros e aviões, expresso a todo e qualquer momento de forma intencional. Fora estes, seus divertimentos favoritos são Lego, *Minecraft* e personagens dos *Transformers*, como *Optimus Prime* e *Bumblebee*. Demonstra alegria e felicidade ao construir casas e robôs expressa por sons e movimentos corporais. Também aprecia jogos no computador, jogos

no celular, videogame, desenhos animados na televisão e jogos de montar. Possui muita facilidade em desenhar.

Elementos visuais como livros de imagens com cores vivas e elementos auditivos como história e música com timbre de voz alto atrai sua atenção na brincadeira. Contatos físicos com frequência somente com a mãe e às vezes com outras pessoas. A presença de outras crianças na brincadeira não são constantes, depende do momento e da criança que está junto a ele. A presença de um adulto conhecido é frequente na brincadeira fazendo-se presentes além da mãe, suas avós e dinda. Também aprecia situações cômicas e a presença de um animal como o coelho, seu animal de estimação e o cachorro da casa da vó paterna.

Possui muito interesse em texturas macias, areia e água, ser movimentado ou movimentar-se no espaço. No entanto, texturas ásperas, grama e aromas/cheiros lhe provocam pouco interesse. Não gosta de ser tocado, somente quando deseja e assim mesmo somente a família e a professora. Não aprecia música alta.

Com muita frequência utiliza objetos para brincar dotados de material com texturas diferentes com estímulos sonoros, visuais e voltados para a imaginação. Brinca com estímulos para imitar situações frequentes, com animais, por exemplo, como dinossauros, e com carros e estímulos de deslocamento, como skate. Não costuma brincar com objetos que provocam estímulos para interação com pessoas.

Com frequência gosta de atividades, cujas características das brincadeiras envolvam repetir a mesma brincadeira para melhor dominá-la e com pouca frequência brinca com brinquedos novos e quase todos os dias brinca explorando os ambientes externos da casa. Com frequência utiliza um brinquedo de maneira convencional e muito frequentemente imagina novas maneiras de utilizar um brinquedo dando um significado diferente à brincadeira como carros que voam, por exemplo. É criativo. Gosta de estar em lugares novos, mas não altos.

Desloca-se utilizando seus próprios meios e sua posição preferida para brincar é sentar-se no chão. Como parceiros habituais de brincadeiras tem a mãe, às vezes irmão, irmã e primos. E preferidos, a mãe e o primo. É curioso, tem iniciativa, tem prazer e é espontâneo. Às vezes tem senso de humor e gosta de desafios.

O quadro abaixo apresenta uma síntese do perfil descrito acima, com as principais particularidades do Sujeito A.

Quadro 4 – Situação do Sujeito A no início da pesquisa

Idade	Diagnóstico	Comunicação Nível	Sentimentos e como expressa	Interesses	Tipo de Brincadeira
8	TEA/TDH	6 a 7	Alegria expressa com palavras e gestos. Frustração expressa com gestos, saltando e deitando-se no chão. Inquietude expressa movimentando o corpo a todo momento. Amor expressa por palavras, abraçando e permanecendo no colo. Preocupação expressa com atos repetitivos.	Caixas, livros, palavras cruzadas, carros e aviões.	Blocos de montar, jogos eletrônicos que usam blocos para construção, construção de robôs, jogos no celular, videogame, desenho animado.

Fonte: Elaborado pela autora.

### 7.1.2 Sujeito B

Tem sete anos de idade, é do sexo masculino e frequenta escola diariamente. Tem uma irmã e um irmão com sete e onze anos, respectivamente. Possui atendimentos especializados: fonoaudiologia (duas vezes por semana), psicopedagogia (uma vez por semana) e acompanhamento terapêutico em casa para reforço das terapias.

Tenta fazer com que se saiba o que ele quer por meio de linguagem ou comunicação simbólica, concreta ou abstrata. Usa, essencialmente, a fala aliada ao movimento de cabeça ou corpo para se expressar. Rejeita ou nega algo utilizando a fala associada ao gesto convencional de negar com a cabeça. Pede para continuar fazendo uma determinada ação ou atividade por meio da linguagem falada e obedece as ordens dadas pelos pais ou professora desde que entenda as trocas e negociações. Para solicitar uma nova ação ou solicitar que deseja mais de algo, como um alimento ou brinquedo, por exemplo, utiliza a palavra falada. A escolha de maneira intencional entre dois ou mais objetos que lhe sejam oferecidos ao mesmo tempo, também se dá por meio da palavra falada. Pede um objeto novo utilizando a palavra falada e pede por alimentos,

comida ou pessoas que estejam ausentes também utilizando a palavra falada. Tenta de maneira intencional atrair a atenção da mãe utilizando a palavra falada e movimentos corporais. Demonstra afeto por meio de gestos convencionais como abraçar, beijar e dar palmadinhas. Cumprimenta as pessoas utilizando a palavra falada e só olha para as pessoas quando é chamada a sua atenção. Oferece algo ou compartilha coisas, principalmente as histórias que representa em seus desenhos. Nestas ocasiões, senta no colo do pai ou da mãe com empolgação. Usa fórmulas sociais educadas somente quando requisitado. Tem dificuldade de se comunicar com crianças da mesma idade, pode até aproximar-se delas ao querer um determinado brinquedo, mas raramente as pede. Responde as perguntas de “sim”, “não” ou “não sei”, muitas vezes sem olhar para as pessoas. Faz perguntas por meio da palavra falada. Dá nome para coisas ou pessoas por meio da palavra falada, da mesma forma que faz comentários espontâneos por meio da palavra falada.

Suas necessidades, sejam fisiológicas, de atenção e de segurança são expressas por palavras e frases, bem como sentimentos de prazer, desprazer, tristeza, raiva, medo, alegria e frustração. Chora para expressar sentimentos de tristeza e frustração e grita sem muita intensidade quando expressa sentimentos de raiva.

Demonstra interesse em *tablets* e jogos como *Minecraft*, vídeos de *youtubers* e gosta muito de Lego e desenhar. Estes fazem parte do seu dia a dia e solicita falando.

Comunica-se com a mãe por meio de palavras escritas e desenhos. Fala e usa desenhos para se comunicar quando as pessoas que o cercam não interpretam o que quer.

Sente-se atraído por elementos visuais na brincadeira como livros de imagens com cores vivas, já quanto a elementos auditivos sente-se atraído por histórias e músicas com timbre de voz médio. Às vezes sente-se atraído por contatos físicos e pela presença de outras crianças. A presença de um adulto é frequente. Aprecia personagens, situações cômicas e a presença de um animal. Gosta muito de vídeos 'cacetadas'. Não aprecia atividades específicas como esvaziar um armário ou abrir portas, por exemplo.

Possui pouco interesse em areia, água, grama, aroma/cheiros, ser tocado e sons. Não gosta de ser movimentado ou movimentar-se no espaço. Não se sabe ainda se texturas macias ou ásperas despertam seu interesse.

Costuma brincar com objetos que estimulam sua imaginação e não utiliza texturas diferentes, estímulos sonoros e visuais, estímulos para imitar situações frequentes, estímulos de deslocamento ou estímulos para interação com pessoas.

Com pouca frequência repete a mesma brincadeira para melhor dominá-la e tão pouco gosta de estar em lugares novos. Com frequência brinca explorando os ambientes externos da casa. Com muita frequência gosta de brincar com brinquedos novos. Utiliza um determinado brinquedo de maneira convencional, mas, mesmo assim, imagina novas maneiras de utilizar o brinquedo. Desloca-se utilizando seus próprios meios.

Sua atividade preferida é brincar no *tablet* (jogar), montar Lego e desenhar. Já a atividade que menos gosta é jogar bola. Não tem posição preferida para brincar. Seus parceiros habituais e preferidos para brincar são os pais e o irmão. É curioso nas brincadeiras, tem senso de humor, tem prazer e gosta de desafios. Às vezes tem iniciativa e é espontâneo.

O quadro a seguir apresenta uma síntese do perfil descrito acima, com as principais particularidades do Sujeito B:

Quadro 5 – Situação do Sujeito B no início da pesquisa

Idade	Diagnóstico	Comunicação Nível	Sentimentos e como expressa	Interesses	Tipo de Brincadeira
7	TEA	6 a 7	Alegria, espontaneidade, frustração. Expressa alegria, sorrindo. Chora ressentido ao ser advertido. Expressa verbalmente aquilo que o aborrece.	<i>Tablets</i> (jogos), vídeos de <i>youtubers</i> .	Blocos de montar, jogos eletrônicos que usam blocos para construção, desenhar.

Fonte: Elaborado pela autora.

## 7.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DA ETAPA DE INTERVENÇÃO

Em consonância ao objetivo principal da pesquisa – investigar os estados afetivos de alegria e frustração que emergem na interação do sujeito com autismo, quando inserido em um contexto de contação de histórias a partir das mesas tangíveis – as unidades de análise adotadas foram os estados afetivos, particularmente alegria e

frustração, deflagrados da mediação a partir da utilização de uma interface tangível, a mesa digital destinada à contação de histórias. Conforme Goetz e Lecompte (1988), as unidades de análise têm uma dupla função em toda pesquisa: (i) orientar o processo de coleta de dados, divisão do processo *continuum* de observação em divisões perceptíveis que orientem a coleta de dados; (ii) auxiliar na sua análise e interpretação, divisão de dados brutos em subconjuntos significativos e manipuláveis.

As unidades de análise, estados afetivos de alegria e frustração e suas derivações, encontram-se dispostas na Figura 38:

Figura 38 – Estados afetivos



Fonte: Elaborado pela autora.

Para a pesquisadora, a alegria pode ser entendida como uma emoção básica positiva que provoca bem-estar, satisfação e que conduz a sentimentos positivos. Faz-se acompanhar por alguns estados psicológicos como o desejo, a diversão, a felicidade, o entusiasmo, o bom humor, a superação e a realização. Já o estado afetivo de frustração pode ser entendido como um estado emocional negativo que advém da não satisfação de algo (objeto real ou imaginário) ou de uma necessidade que seja importante para o sujeito e que se mostra relevante na compreensão da forma com que o sujeito reage para



superar problemas. A frustração pode ser identificada pela rejeição, proibição, espera e perda.

Os critérios de análise adotados nas unidades provêm do referencial teórico e dados empíricos encontrados na pesquisa. São eles:

- expressões faciais como sorrir e emitir gritos leves;
- movimentos corporais como saltar de alegria e bater palmas;
- temporalidade (tempo de duração)
- intensidade (grau de variabilidade).

Em seguida são apresentadas as intervenções realizadas com o Sujeito A e com o Sujeito B, análises e discussões decorrentes.

### 7.2.1 Sujeito A

Com o sujeito A foram realizadas 5 intervenções. Na 1ª intervenção, foram registradas 5 cenas da história. Cada cena corresponde à página da história narrada. Na 2ª intervenção, foram registradas 2 cenas. Na 3ª intervenção, foram registradas 15 cenas. Na 4ª intervenção, foram registradas 11 cenas e na 5ª intervenção, 18 cenas (Quadro 6).

Quadro 6 – Intervenções realizadas com o Sujeito A e respectivas cenas

Intervenções	Cenas
1ª	5
2ª	2
3ª	15
4ª	11
5ª	18

Fonte: Elaborado pela autora.

No total de 51 cenas, foram extraídas apenas aquelas em que os estados afetivos investigados foram identificados (Quadro 7). A seguir é apresentada a síntese da análise das cenas: 1ª intervenção, cena 5; 3ª e 4ª intervenções, cena 5; 4ª intervenção, cena 10; 4ª e 5ª intervenções, cena 9; e, 5ª intervenção, cena 11.

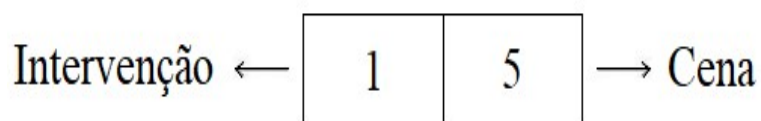
Quadro 7 – Cenas investigadas do Sujeito A

Intervenções	Cenas
1 <sup>a</sup>	5
3 <sup>a</sup>	5
4 <sup>a</sup>	5
4 <sup>a</sup>	10
4 <sup>a</sup>	9
5 <sup>a</sup>	9
5 <sup>a</sup>	11

Fonte: Elaborado pela autora.

Para facilitar a identificação do leitor de qual cena e intervenção está sendo analisada e discutida, optou-se usar a nomenclatura a seguir que representa, conforme exemplo, a cena 5 da intervenção 1.

Figura 39 – Identificação da intervenção e respectiva cena



Fonte: Elaborado pela autora.

Iniciou-se as análises considerando o contexto lúdico como ilustrativo da integração entre tecnologia e emoção, especialmente pelo fato de o brincar humano apresentar-se como um dos eixos fundamentais da organização interna do sujeito, cognitiva e emocional, cujo aprendizado e cujo desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida, definidos pelo percurso natural da maturação humana. Tendo em conta a fantasia como a expressão central da reação emocional, observa-se a união do sentimento com a fantasia na brincadeira infantil, a contação de histórias, onde o sentimento se constitui e se mantém por meio da imaginação. Sob o ponto de vista do desenvolvimento, a imaginação na brincadeira pode ser interpretada como um caminho para o pensamento abstrato, estabelecendo relação com o campo semântico. Conceitos de Vygotsky perpassam as análises, uma vez que estão fortemente atrelados à emoções, como visto no capítulo que trata de Afetividade neste estudo. Para Vigotsky (2001), o sentimento e a fantasia não são dois processos isolados um do outro, representam o mesmo processo, assumindo a fantasia como a expressão central da

reação emocional. Argumenta que as emoções são inteligentes, alusão à concepção espinosana do afeto marcado pela razão.

Cada nova etapa do desenvolvimento da criança é marcada pelo afeto, pelo sentimento, pela emoção – chamado de “*affects*” por Espinosa (2007), como um aspecto central da humanidade que organiza, orienta, transforma a atividade da brincadeira, o comportamento e a personalidade da criança. E é na interação entre o sujeito e o meio que se acredita que as emoções influenciam, alteram e transformam o comportamento humano.

1	5
---	---

*Ao escutar o áudio, percebe que está sendo-lhe proposto um desafio. Percebe que regras estão sendo propostas, mas não atenta-se a elas, esperando a troca de cena com ansiedade. Observa-se no sujeito atenção autônoma para a mesa e para as caixas, objetos concretos sobre a mesa. Interage, abruptamente, colocando a caixa alta no lugar da redonda. Não percebe que a mesa dispõe de área demarcada para cada caixa correspondente. Posiciona as caixas de forma aleatória tentando seguir as instruções do áudio, sem observar com cuidado os tipos e formatos das caixas e respectivas áreas demarcadas na mesa. Fixando olhar atento à mesa, percebe que apenas enquadrar não é o suficiente. Com a mediação e a intervenção da pesquisadora (para classificar as caixas de forma mais pausada), o sujeito remove as caixas sobre a mesa e as reposiciona tentando seguir a orientação recebida pelo áudio. Neste momento, interage com a mesa de forma espontânea e rápida, sem dar devida atenção às demais orientações que se seguem. A pesquisadora media a ação colocando uma das caixas no local identificado na mesa. Na sequência interage de forma autônoma seguindo o exemplo da pesquisadora (que arrasta a caixa de forma lenta até o local demarcado). O sujeito percebe que a mesa encerra a atividade e, de forma espontânea, remove todos os elementos da face da mesa para sua lateral. Sorri, demonstrando alegria e entusiasmo ao reiniciar a atividade. Verifica-se que, para desenvolver as atividades de classificação das caixas por ordem e formato, mediante áudio, o sujeito necessita de algum conhecimento prévio a respeito de formas e tamanhos para assim ordená-las com sucesso. Mas, ao mesmo tempo, percebe-se que a própria atividade contribui e reforça para a aquisição desse conhecimento.*

Figura 40 – Intervenção Sujeito A (a)



Fonte: Elaborado pela autora.

A brincadeira proporciona contato com sentimentos de alegria, satisfação, superação, desejo, bem como frustração. Sabe-se que este jogo de emoções ajuda a criança a estruturar sua personalidade e a lidar com as angústias. A brincadeira com objetivos determina a relação afetiva da criança com a atividade. A criança pode preocupar-se demasiadamente em acertar ou aborrecer-se muito ao errar. Na atividade de classificação das caixas, o objetivo tornou-se um dos momentos dominantes que sem o qual a atividade perderia muito do seu sentido. Vygotsky (2000) aborda o brinquedo como o reino da espontaneidade e da liberdade apontando a relação que se estabelece entre a regra e o prazer, tendo em vista a ideia que se transforma em desejo e o conceito que se transforma em afeto.

3	5
4	5

*A pesquisadora convida o sujeito a interagir com a mesa conforme as orientações dadas pelo áudio. Observa-se no sujeito atenção, interesse e também admiração com as possibilidades de interação com a mesa. Posiciona os objetos fiduciários observando os espaços sinalizados para eles na mesa, utilizando-se de movimentos*

*lentos, demonstrados pela pesquisadora nas intervenções anteriores, ao arrastá-los para os espaços demarcados. A ansiedade diminui dando lugar à compreensão. Compreende rapidamente a dinâmica dos eventos. O sujeito demonstra entusiasmo, realização e satisfação durante a atividade, sorrindo e movimentando o corpo, passando a interagir de forma autônoma. Observa-se a internalização dos conceitos relacionados à atividade, não manifestando atenção, em demasia, ao áudio ao posicionar os objetos fiduciários – as caixas. Desloca cada uma delas, deslizando-as sobre a mesa em direção à região demarcada. Conclui a atividade com sucesso, seguindo a ordem de classificação das caixas conforme orientações do áudio, uma vez caixa pequena e logo após caixa redonda. Remove livremente as caixas sobre a mesa, organizando-se para a próxima interação.*

Figura 41 – Intervenção Sujeito A (b)



Fonte: Elaborado pela autora.

Entende-se que o ser humano aprende, por meio do legado de sua cultura e da interação com outros, a agir, a pensar, a falar e a sentir; e, que o longo aprendizado sobre emoções e afetos, se inicia nas primeiras horas de vida de uma criança e se prolonga por toda a sua existência. Na relação como o outro, com o contexto social, o sujeito internaliza categorias, procedimentos que constituem corpo e mente como um todo singular, social, cultural. Não há um corpo que se constitui como afetivo e uma

mente que se constitui como racional. O que encontramos é um ser que, composto por um corpo-mente, aprende a pensar, a sentir e a reagir numa interrelação com o outro e consigo mesmo.

Nesta perspectiva, pode-se dizer que a afetividade humana é construída histórica e culturalmente por meio de instrumentos e signos. Destacando sua função mediadora, imbricados, signo e instrumento estão subordinados a um conceito mais abrangente: a atividade mediada. O signo age como um dispositivo na atividade desenvolvida na mesa (classificar as caixas por tamanho) de maneira análoga ao papel do instrumento no trabalho. A essência da atividade do uso de signos consiste no sujeito ser capaz de afetar o seu próprio comportamento. O sujeito coloca a seta de avançar (pictograma) no lugar adequado para ela na mesa como resposta a solicitação de avançar para a próxima cena, apropriando-se da figura enquanto referência para avançar para as próximas cenas da história, dando a ideia de continuidade, prosseguimento. As propriedades de mediação dos signos rompem a fusão do campo sensorial do sistema motor, tornando possível novos tipos de conhecimento. Ao fazer uso dos instrumentos, que são artefatos culturais criados pelo homem e transmitidos, modificados, reelaborados historicamente, o homem modifica suas formas de agir, pensar, sentir e conhecer o mundo. Conforme a criança adquire maior experiência no uso de signos que a ajuda a entender, responder ou lembrar, torna-se mais consciente do papel e da função desses nas atividades cognitivas.

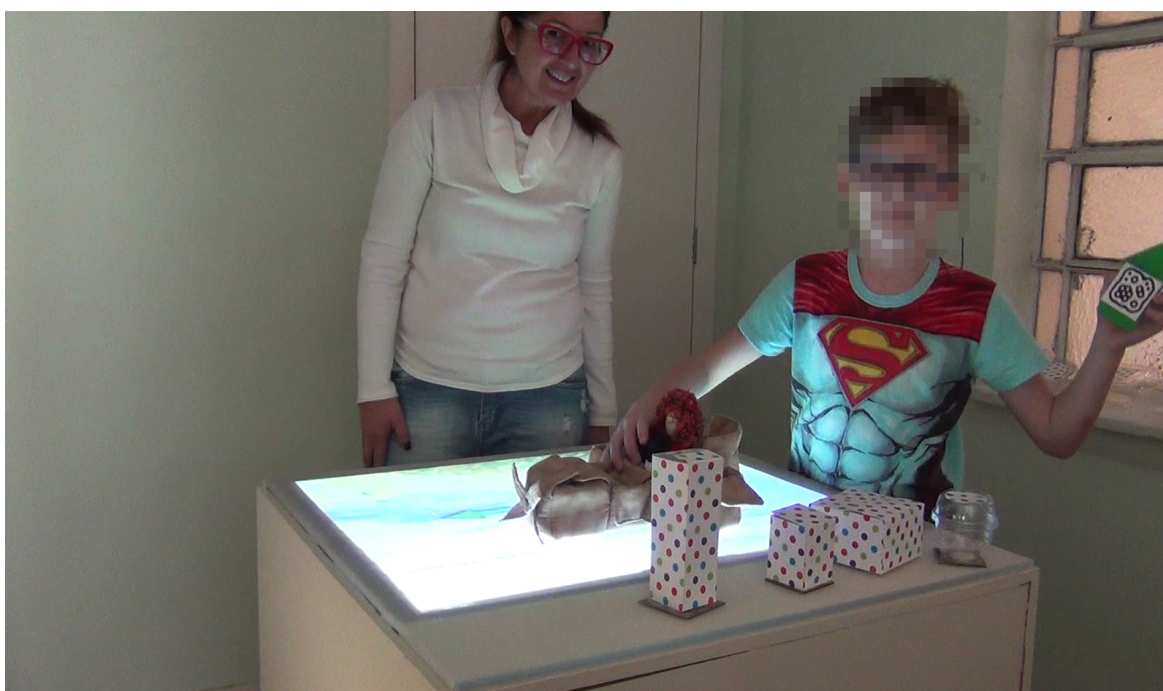
4	9
5	9

*O sujeito interage com a mesa após ouvir o áudio. Antes do sujeito posicionar o elemento fiduciário - a seta para a troca de cena, a pesquisadora mostra ao sujeito a possibilidade de interagir com o objeto concreto - o avião sobre a mesa (atenção compartilhada por mediação). A pesquisadora entrega o avião ao sujeito. Ele observa com atenção e admiração os movimentos que surgem na tela do computador, enquanto interage com o avião sobre a mesa. Neste momento de envolvimento, é notório a mudança no semblante do menino, de alegria e admiração. Após realizar vários movimentos com o avião, simulando esses movimentos (subida, descida, para frente e para trás, erguer da mesa e encostar novamente) em toda a área da mesa e sem tirar os*



*olhos da tela, simboliza e anuncia o pouso do avião na mesa. Expressando clara satisfação e empolgação (sorrindo e movimentando o corpo) com o avião sobre a mesa, observa na tela do computador todos os resultados obtidos durante a interação. Logo em seguida, anuncia que o avião irá aterrissar, deixando o objeto na parte inferior da mesa. Posiciona a seta para a troca de cena. Percebe-se organização de pensamento do sujeito.*

Figura 42 – Intervenção Sujeito A (c)



Fonte: Elaborado pela autora.

O Sujeito A demonstrou alegria e postura de um sujeito ativo que vai além da interação e envolvimento com a mesa, criando e recriando o seu brincar, dando vida particular ao seu brincar. Observou-se liberdade na manipulação dos objetos sobre a mesa, o que leva a crer que o contato físico através do tato é uma forma de elaborar o conhecimento do mundo exterior.

A longo da intervenção, o Sujeito A percebe a diferença de função de cada elemento fiduciário representado pelos diferentes objetos utilizados na interação com a mesa. Percebe que a seta troca de cenas, que é preciso concluir de forma satisfatória a atividade com as caixas e que a caixa grande encerra o ciclo de atividades, possibilitando, ao mesmo tempo, o reinício das mesmas.

Levando em consideração os pressupostos de Vygostky (2009) no que diz respeito as diferenças individuais no desenvolvimento, a qualidade das interações sociais que a criança experimenta pode ter um efeito significativo na autorregulação. De

acordo com o autor, a criança adquire capacidade de autorregulação mediante o controle ativo do meio através do uso de signos, uma vez que estes modificam a natureza e a estrutura da atividade em si. Enxerga-se, assim, o progresso evolutivo como um processo social culturalmente determinado, ou seja, um processo interpessoal que se internaliza como função intrapsicológica, de um processo que migra do autocontrole à autoregulação, ou seja, da resolução conjunta de um problema à resolução independente.

5	11
---	----

*O sujeito observa a cena na tela do computador e sorri. Ergue o avião com a mão direita para ter melhor visualização da cena. Demonstrando alegria, sorri, balançando o corpo. Houve significativo apreço pelo avião. Acredita-se que esse apreço se deve, além do seu gosto particular por avião, ao corpo do avião confeccionado tal qual o livro, com caixas (de tecido) na mesma cor; da cena possuir áudio do motor de um avião, além do movimento de piruetas no céu, possibilitando visualizar o vôo tanto na tela do computador como na mesa. A partir da entrada do avião na história, não mais se afastou dele, demonstrando claramente alegria e entusiasmo, emitindo gritinhos de felicidade e contentamento com a expectativa das possibilidades de interação e exploração.*

Figura 43 – Intervenção Sujeito A (d)



Fonte: Elaborado pela autora.



Percebeu-se nas cenas que transcorreram o estado afetivo de alegria, o sujeito emitir gritinhos e fazer movimentos corporais. A expressão de alegria também foi constatada quando o sujeito sorriu, de modo simultâneo batendo palminhas ou batendo os dedinhos na mesa. Neste momento, o corpo vibrou. Tendo em vista a observação de Eckman (2011), de que a alegria está relacionada ao bem-estar e aos sentimentos positivos, os gritinhos e os movimentos corporais observados só reforçaram o bem-estar encontrado pelo sujeito ao longo das intervenções. Movimentos faciais foram constatados: a face e a testa franziram (horizontalmente), a pele da testa, as sobrancelhas e as pálpebras elevaram-se, as pálpebras inferiores e as têmporas contraíram-se, os olhos dilataram-se e permaneceram semicerrados. O corpo e o rosto humano, assim como a voz, desempenham um papel fundamental na comunicação de emoções, cuja principal função das emoções seja mesmo comunicar, prevalecendo o reconhecimento de expressões faciais como um meio imediato de fornecer e obter informação relativa às emoções ao outro ou do outro. Eckman (2011) defende que um conjunto de expressões faciais, as das emoções básicas que abarca inclusive a alegria, tem um carácter inato e universal, sendo que, desde muito cedo, logo nos primeiros meses de vida, o ser humano já começa a revelar capacidade para reconhecer e discriminar expressões faciais de emoção. Para além disso, argumenta que as expressões faciais das emoções básicas são expressas e reconhecidas de forma semelhante em diferentes culturas, admitindo, contudo, a influência de fatores culturais e individuais na sua expressão e reconhecimento.

A fluência de ideias intensificada pela alegria constatada por Damásio (2000) também foi identificada neste estudo pela observação de que o pensamento na alegria é rápido, diferente da tristeza. Por sua vez, a qualidade das emoções, bem como a intensidade e a manifestação podem sofrer mudanças a medida que o conhecimento conceitual e os processos cognitivos se desenvolvem.

4	10
---	----

*O sujeito escuta o áudio e observa a tela do computador. Interage com o avião realizando movimentos. Percebe que o objeto não reaparece na tela, expressando frustração, descontentamento pela queda do avião, emitindo um sonoro “Não!”. A pesquisadora pergunta: “O que acontece com um avião de caixas quando chove?” O menino responde: “molha”, enquanto continua movendo o avião sobre a mesa. A*

*pesquisadora aponta na mesa a imagem do avião molhado. A pesquisadora pergunta: “E o avião voa molhado?”. O menino responde: “Não”. Ele ergue o braço e mantém o avião, objeto concreto, em uma das mãos olhando fixamente para a mesa e com a outra posiciona o elemento seta na sua devida área, provocando a troca de cena. Percebe-se a compreensão do sujeito à cena.*

Figura 44 – Intervenção Sujeito A (e)



Fonte: Elaborado pela autora.

Elencou-se o desempenho em tarefas como indicador do reconhecimento de frustração, a partir dos comportamentos observáveis do sujeito, tratando-se da completude das tarefas de seleção e classificação das caixas no que diz respeito a erros na seleção e respectiva classificação, tentativas e tempo dedicado na execução dessas tarefas. Formas de detecção aparentes mediante fontes fisiológicas, tais como expressão facial, entonação da voz, gesto, movimento e postura foram igualmente observadas associadas às sequências comportamentais.

Mesmo diante do desafio proposto, colocação de situações-problema e de tarefas que levaram a uma significação compartilhada e a uma colaboração engajada, a única cena de frustração identificada pela pesquisadora foi a queda do avião, ou seja, a impossibilidade naquele momento de brincar e interagir com o objeto. Invariavelmente, a ausência de adequada temporização em determinadas cenas provocada pela mudança de evento de maneira rápida, abrupta atropelando as narrações e dificultando a escuta

dessas narrações não provocou em momento algum a frustração do sujeito, dada a sua expectativa no uso da tecnologia.

Os quadros e o gráfico a seguir apresentam os estados afetivos de alegria e frustração encontrados nas cenas do Sujeito A.

Quadro 8 – Estados afetivos de alegria e frustração do Sujeito A (a)

Intervenção	Cenas	Estados Afetivos	
		Alegria	Frustração
1ª	5	Ansiedade, Entusiasmo	
3ª	5	Atenção, Interesse, Admiração, Realização, Satisfação	
4ª	5	Atenção, Interesse, Admiração, Realização, Satisfação	
	9	Atenção, Admiração, Satisfação	
	10		Descontentamento, Perda
5ª	9	Atenção, Admiração, Satisfação	
	11	Entusiasmo	

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 9 – Estados afetivos de alegria e frustração (b)

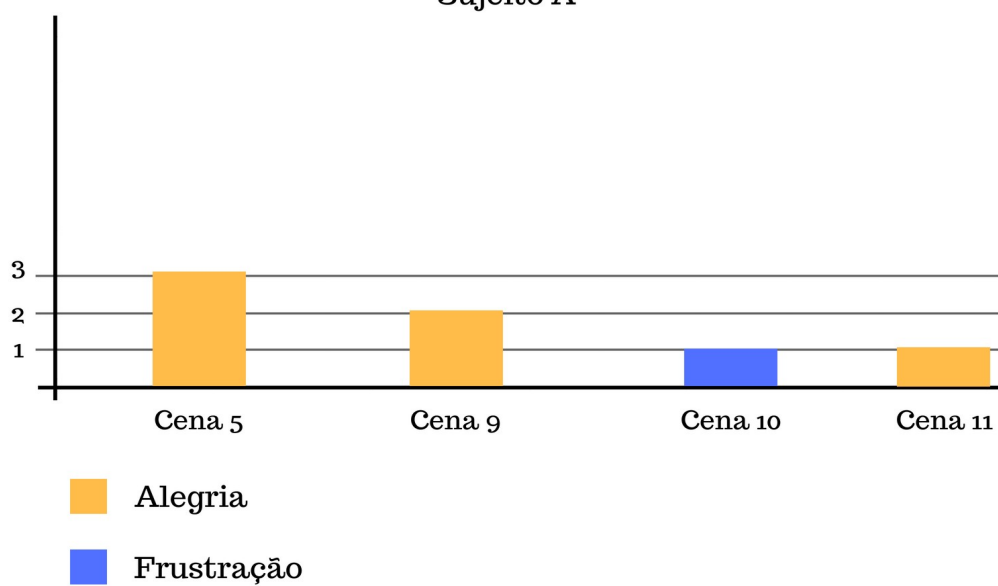
Sujeito A				
Intervenção	Cena	Estados Afetivos Identificados		
		Alegria	Frustração	Nenhum
1	1			X
	2			X
	3			X
	4			X
	5	X		
2	1			X
	2			X
3	1			X
	2			X
	3			X
	4			X
	5	X		
	6			X
	7			X
	8			X
	9			X
	10			X
	11			X
	12			X
	13			X
	14			X
	15			X

4	1			X
	2			X
	3			X
	4			X
	5	X		
	6			X
	7			X
	8			X
	9	X		
	10		X	
	11			X
5	1			X
	2			X
	3			X
	4			X
	5			X
	6			X
	7			X
	8			X
	9	X		
	10			X
	11	X		
	12			X
	13			X
	14			X
	15			X
	16			X
	17			X
	18			X

Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 1 – Estados afetivos de alegria e frustração (c)

Sujeito A



Fonte: Elaborado pela autora.

### 7.2.2 Sujeito B

Com o sujeito B foram realizadas 2 intervenções. Na 1ª intervenção, foram registradas 17 cenas da história. Na 2ª intervenção, também foram registradas 17 cenas (Quadro 10).

Quadro 10 – Intervenções realizadas com o Sujeito B e respectivas cenas

Intervenções	Cenas
1ª	17
2ª	17

Fonte: Elaborado pela autora.

No total de 34 cenas, foram extraídas apenas aquelas em que os estados afetivos investigados foram identificados (Quadro 11). A seguir é apresentada a síntese da análise das cenas: 1ª intervenção, cenas 5 e 17; 2ª intervenção, cenas 1, 5 e 17.

Quadro 11 – Cenas investigadas do Sujeito B

Intervenções	Cenas
1ª	5
1ª	7
2ª	1
2ª	5
2ª	17

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o Sujeito B, adotou-se a mesma nomenclatura que identifica a intervenção e a respectiva cena em análise e discussão.

1	5
---	---

*O sujeito interage com o personagem - pai, enquanto observa a imagem na mesa e escuta o áudio. A pesquisadora lhe aponta as caixas de papel, posicionadas na borda da mesa. Livremente, escolhe os personagens, interagindo com eles enquanto escuta o áudio. O sujeito abandona os personagens e segura uma das caixas - a grande, observando a cena na mesa. Posiciona cada caixa de forma aleatória, sem perceber que existe uma área demarcada na mesa para cada uma delas. Aguarda o retorno do*

*áudio, observando a tela e não a mesa. Logo após, o sujeito interage de forma autônoma com a mesa, observando a cena e ouvindo com atenção as orientações dadas pelo áudio. A pesquisadora media sugerindo que o movimento de posicionar as caixas sobre a mesa seja mais lento. O sujeito arrasta o objeto, conforme a pesquisadora havia feito anteriormente para lhe mostrar, de forma mais lenta. Conclui a atividade com alegria e satisfação.*

Figura 45 – Relato intervenção Sujeito B (a)



Fonte: Elaborado pela autora.

O Sujeito B prestou atenção na narração e logo após ouvi-la interagiu, espontaneamente, com a história a partir dos elementos concretos da mesa: homem (pai), menino (filho), cachorro, caixa e avião. Ao longo das intervenções, o sujeito apresentou afinidade, alegria e satisfação com os personagens da história, criando brincadeiras de faz de conta, usando a sua imaginação livremente com os personagens, objetos concretos da história (põe uma das caixas como chapéu na cabeça do personagem pai em um dado momento, em outro momento coloca todos os personagens e caixas dentro do avião, e assim por diante). Os personagens fizeram parte da contação

de forma muito intensa, viva. Para uma nova página da história, segurava o menino, o cachorro juntamente com a seta para a troca de cena, todos juntos. Mesmo ao término da intervenção, o sujeito continuou interagindo com os personagens – pai, filho e cachorro. Segura todos juntos como se estivessem abraçados uns aos outros em única dança, em única sintonia. Metaforicamente, a fantasia na criança é um diálogo com objetos. Constatou-se a união do objeto com o afeto – tomada de consciência e o papel da palavra na constituição e transformação do afeto. Ademais, considera-se que a natureza da relação sujeito-objeto é afetiva e depende da qualidade da mediação experimentada pelo sujeito, na sua relação com os objetos de conhecimento.

2

1

*O sujeito brinca com os personagens – pai, filho e cachorro. Imediatamente após, empilha os objetos - caixas de papel e de tecido sobre o avião. Retorna seu olhar à mesa, observando a cena enquanto interage com alegria e entusiasmo com os objetos e os personagens. Anuncia ter feito um castelo, empilhando um objeto sobre o outro. Deixa de lado a sua criação e toma a seta para a troca de cena, que ocorre de forma imediata e contínua até a cena 5.*

Figura 46– Relato intervenção Sujeito B (b)



Fonte: Elaborado pela autora.



A partir de suas interações com o meio, a criança internaliza significados que lhe permitem progressiva tomada de consciência dos outros e das próprias vivências. A criança descobre as suas relações com o meio. A mediação social está na base do desenvolvimento, a característica de um ser que Wallon (2007) descreve como sendo “geneticamente social”, essencialmente dependente dos outros seres para subsistir e se constituir enquanto ser da mesma espécie. Neste sentido, as vivências adquirem sentido. Pode-se dizer que despontam e generalizam-se as vivências dos afetos.

1	17
---	----

*Observa a imagem na mesa enquanto escuta o áudio com atenção. Apanha os personagens e objetos das mãos da pesquisadora - avião, caixa, pai, filho e cão. Toma objeto por objeto e arrasta-os sobre a mesa, como com as caixas na 5ª cena. A pesquisadora lhe alcança o objeto caixa grande e o sujeito coloca-o sobre a mesa, encerrando as atividades com a mesa. Neste momento, a pesquisadora media uma nova possibilidade de interação do sujeito com a mesa.*

Figura 47 – Relato intervenção Sujeito B (c)



Fonte: Elaborado pela autora.



2 | 17

*O sujeito escuta o áudio com atenção, enquanto retoma a interação com objetos e personagens sobre a mesa, empilhando-os, um a um. De forma autônoma, pega a seta e aciona a troca de cena, que ocorre de forma imediata e contínua, da 6ª cena, onde se encontra, até a 17ª cena. O sujeito pega a caixa grande e posiciona sobre a mesa sem perceber resposta. Observa a cena tanto na mesa como no monitor, enquanto escuta o áudio, parecendo aguardar o término das atividades. A pesquisadora apanha a caixa e demonstra, arrastando lentamente sobre a mesa, indicando o término da atividade. O sujeito observa o monitor e se retira da sala.*

Figura 48 – Relato intervenção Sujeito B (d)



Fonte: Elaborado pela autora.

Observou-se expressão de felicidade no rostinho do sujeito ao escutar a música de encerramento na última cena das duas intervenções.

Diferentemente do Sujeito A, o Sujeito B não percebeu os elementos fiduciários nos brinquedos, exceto a seta para a troca de cena. A sua relação com a mesa foi puramente lúdica, não expressando curiosidade sobre o seu funcionamento.

2	5
---	---

*O sujeito retoma a interação com sua criação, o castelo. Pega a caixa alta e coloca no local indicado na mesa. Experimenta a localização da caixa pequena e da caixa grande, arrastando-as com movimentos lentos, observando atentamente as orientações dadas pelo áudio. O sujeito demonstra tímida frustração após diversas tentativas, aguardando o retorno do narrador (ordem de leitura dos elementos fiduciários próximos às bordas da tela). Logo após a mediação da pesquisadora, que desloca alguns objetos sobre a mesa, o sujeito retoma a caixa grande, arrastando-a lentamente até o local indicado. O sujeito toma as demais caixas e movimenta-as da mesma forma, concluindo a atividade.*

Figura 49 – Relato intervenção Sujeito B (e)



Fonte: Elaborado pela autora.

O estado afetivo de frustração esteve atrelado à classificação das caixas por tamanho, conforme a ordem da leitura dos elementos fiduciários próximos às bordas da tela.

Tal qual como no Sujeito A, ao decorrer das intervenções com o Sujeito B, o estado afetivo de alegria teve mais destaque que frustração. Empiricamente, no que concerne ao reconhecimento das expressões faciais de alegria, não foram encontradas diferenças entre o reconhecimento das expressões faciais nos dois sujeitos, o que vai de

encontro com os pressupostos da universalidade das emoções básicas defendida por Ekman (2011).

Constata-se que os estados afetivos de alegria e frustração nas mediações pedagógicas com crianças com TEA a partir das interfaces tangíveis emergem das interações do sujeito com o contexto social que está inserido, profundamente entrelaçados e articulados com os processos psicológicos (memória, pensamento, imaginação, linguagem, [...]), onde os signos passam a funcionar como ferramentas constitutivas do psiquismo humano. Por natureza, o ser humano possui uma capacidade de aprendizagem inesgotável, podendo continuar, ininterruptamente e incomensuravelmente, a aprender e a aprender a aprender, uma vez que compreende um vasto potencial de mobilidade e flexibilidade cognitiva, ilimitado e único, desde que devidamente e continuamente mediado. As emoções, aqui nesta tese pautadas pelos estados afetivos de alegria e frustração, estão profundamente imbricadas no modo de perceber e conhecer o mundo. Permeando, entretecendo, marcando, constituindo o ato de conhecimento, as emoções colocam-se como fundamentais, pois tornam significativas as experiências, os saberes, os conhecimentos. Pode-se afirmar que as emoções encontram-se no âmago da relação do sujeito com o mundo.

Os quadros e o gráfico abaixo apresentam os estados afetivos de alegria e frustração encontrados nas cenas do Sujeito B:

Quadro 12 – Estados afetivos de alegria e frustração do Sujeito B (a)

Intervenções	Cenas	Estados Afetivos	
		Alegria	Frustração
1ª	5	Interesse, Satisfação	
1ª	17	Entusiasmo, Diversão	
2ª	1	Atenção, Superação, Realização	
2ª	17	Atenção, Superação, Realização	
2ª	5		Espera

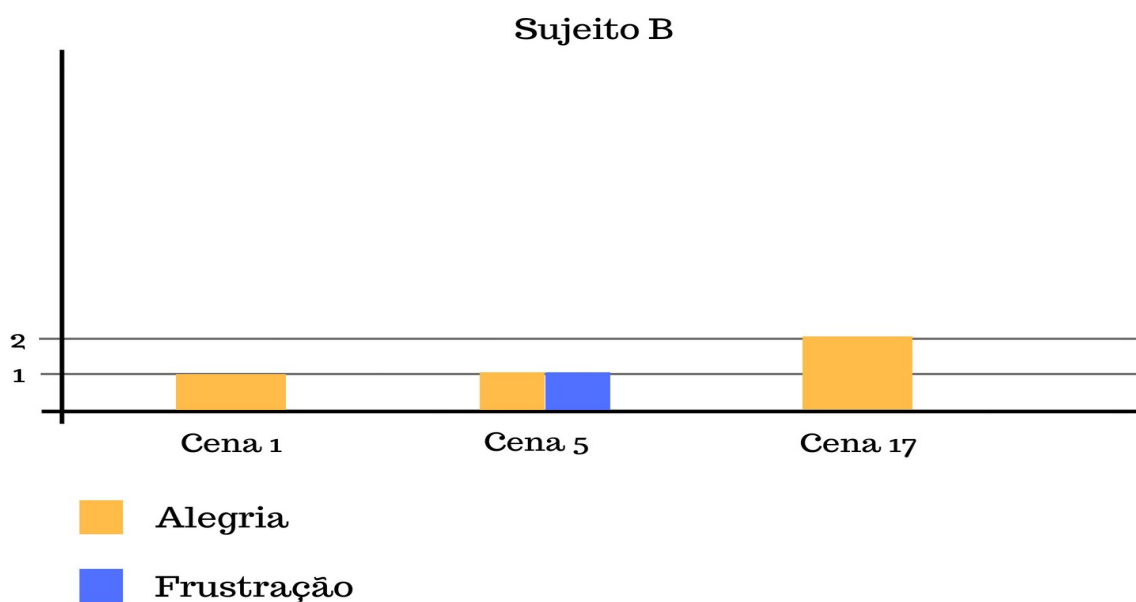
Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 13 – Estados afetivos de alegria e frustração (b)

Sujeito B				
Intervenção	Cena	Estados Afetivos Identificados		
		Alegria	Frustração	Nenhum
1	1			X
	2			X
	3			X
	4			X
	5	X		
	6			X
	7			X
	8			X
	9			X
	10			X
	11			X
	12			X
	13			X
	14			X
	15			X
	16			X
	17	X		
2	1	X		
	2			X
	3			X
	4			X
	5		X	
	6			X
	7			X
	8			X
	9			X
	10			X
	11			X
	12			X
	13			X
	14			X
	15			X
	16			X
	17	X		

Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 2 – Estados afetivos de alegria e frustração (c)



Fonte: Elaborado pela autora.

No seu manuscrito *“Problema do meio”*, Vygotsky (1935) indaga-se sobre o lugar do afeto no desenvolvimento infantil. Apresenta um estudo sobre o caso de três crianças, irmãos que convivem juntos numa mesma casa: a criança mais jovem manifesta tristeza e desamparo, a criança do meio manifesta uma atitude de ambivalência – amor e ódio parecem coexistirem, e a mais velha apresenta sinais de maturidade e solitudes bastante precoces. As crianças vivem nas mesmas situações e circunstâncias ambientais e frente às tocantes condições de vida, possuem um quadro de desenvolvimento completamente diferente. Vygotsky afirma que a experiência emocional compõe os fatores essenciais que explicam a influência do meio no desenvolvimento da criança. Esta passagem remete aos dois sujeitos da pesquisa: a construção de sujeitos absolutamente únicos, com trajetórias pessoais singulares e experiências particulares nas suas relações com o mundo e, fundamentalmente, com as pessoas.

Atentou-se para alguns aspectos que distinguem a experiência emocional de cada um dos sujeitos: velocidade do começo da emoção, intensidade da resposta emocional, duração da resposta e tempo para voltar ao estado inicial. Assim, após fiel observação, identificou-se características nesses sujeitos ao perceber o despertar da alegria no propósito da comunhão da mesa tangível com a contação de histórias:

- existência da emoção, do sentimento, mesmo que o estado afetivo de alegria tenha sido breve, durando alguns segundos, com grau de intensidade variável.
- há uma relação com algo importante, desencadeada a partir de uma situação significativa e de conteúdo cognitivo, refletindo experiência individual com temas emocionais universais. A família no avião, por exemplo, vivenciado na medida que a cena acontece. Entende-se que o desejo de vivenciar uma emoção motiva o comportamento do sujeito, ou seja, influencia o comportamento e dirige o curso de uma ação.
- um sinal eficiente é identificado - claro, rápido e universal - o sorriso. Emoções felizes não têm expressões faciais tão diferentes; elas compartilham um tipo de semblante risonho.

Constatou-se que pensamento e mudança corporal são dois elementos básicos da emoção, amalgamados com a apropriação da linguagem, uma vez que o pensamento humano está intrinsecamente ligado à linguagem, e a formação de conceitos. Fundamental no desenvolvimento nos processos psicológicos superiores, os conceitos são construções culturais, internalizadas pelo indivíduo ao longo do seu processo de desenvolvimento e cujos atributos necessários e suficientes para definir um conceito são estabelecidos por características dos elementos encontrados no mundo real, selecionados como relevantes pelos diversos grupos culturais. As emoções vieram acompanhadas de expressões corporais e movimentos. Algumas vezes, essas expressões e movimentos manifestaram-se de forma clara e definida, outras vezes, particularmente constatadas em raros episódios que evocaram frustração, sob contraturas musculares e posturas corporais tensionadas. A frustração foi representada pelo objeto impeditivo da realização do brincar livremente, algo externo ao sujeito, a chuva ao molhar o avião. Também observada na insatisfação de não ter atingido a tarefa pretendida, seleção e classificação das caixas, dado o atraso na obtenção de respostas de áudio e vídeo.

A partir das intervenções, surgiram estratégias para favorecer a participação ativa dos sujeitos em tarefas de aprendizagem e a apreensão gradual do papel regulador: (1) Gratificações (elogios) e expressões de encorajamento transmitem à criança um sentimento prazeroso de competência e de domínio sobre seu meio. (2) Perguntas conceituais (“Estas duas caixas se parecem? O que elas têm de diferente?”) em contraste com as perguntas diretivas (“Você pode colocar a seta de avançar aqui?”) e perceptivas

(“Que cor é esta?”), levam a criança a desenvolver planos e regras mentalmente representados, promovendo um distanciamento simbólico relativo ao campo perceptivo imediato. (3) O gradual afastamento físico do adulto acompanhado pelo emprego de expressões de renúncia direta, coloca a criança no centro da atenção e exerce sobre ela uma pressão sutil, exigindo-a assumir a responsabilidade da tarefa.

Um ponto importante observado na intervenção foi a brincadeira com os blocos de madeira (faz-de-conta), intercalando breves momentos do brincar tradicional com a tecnologia tangível. Entende-se que a organização afetiva de significados e a organização semiótica da vida afetiva ocorrem simultânea e dialeticamente na brincadeira de faz-de-conta. Neste sentido, constatou-se envolvimento dos Sujeitos A e B na situação imaginária na medida que reproduziam papéis, atividades e relações sociais e, ao mesmo tempo, produziam novos significados para objetos e ações. Concluí-se, assim, que os sujeitos estavam construindo saber sobre novas formas culturais de representar e regular a afetividade. Observou-se o sorriso, como manifestação e evidência da alegria, presente nos momentos de entendimentos, desafios e compartilhamentos.

Torna-se indubitável a percepção positiva da pesquisadora a respeito do uso da mesa tangível com sujeitos com TEA. A mesa cumpre com o seu objetivo pedagógico, ou seja, possibilitar ao sujeito escutar, visualizar e experimentar. A presença de objetos físicos, concretos, tal qual apresentado no referencial teórico, tornaram-se indispensáveis. Alegria e satisfação ao longo das intervenções foram mais evidentes que frustração, conforme visualizado nos quadros acima.

Concluindo os resultados das observações e análises, constatou-se que o Sujeito A demonstrou mais curiosidade, empolgação e entusiasmo frente a mesa tangível que o Sujeito B. Determinados fatores podem estar associados a este comportamento. Vivências e experiências com a tecnologia não são frequentes com o Sujeito A, pois somente há uma televisão e um videogame na sua residência, compartilhados com dois irmãos. O mesmo com relação ao celular. No entanto, o Sujeito B tem acesso irrestrito à tecnologia. Observou-se *tablets* em diversos cômodos da sua residência, utilizados não só para entretenimento mas também para comunicação. Outro fator constatado foi a expectativa positiva gerada pela família aos encontros e intervenções.

Cabe apontar que a existência de bibliografia na área que trate a respeito das expressões faciais e corporais, bem como atitudes e comportamentos dos sujeitos frente às emoções, sejam universais, de fundo ou sociais não é substancial, especialmente no que concerne à frustração em desvantagem à alegria.

O capítulo a seguir recai sobre a conclusão desta tese onde são apresentadas implicações e limitações do estudo, assim como adiantadas propostas de possíveis futuras investigações.



## 8 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

As crianças autistas apresentam déficit na capacidade de utilização da linguagem, enquanto meio de comunicação social. A linguagem ocupa papel de destaque como instrumento para constituição da afetividade, uma vez que dispor de palavras para nomear emoções nos permite identificá-las, compreendê-las e compartilhá-las. Emoções e linguagem, produtos de um longo processo histórico, estão presentes em qualquer comportamento humano. Objetos e fenômenos da realidade não só possuem um valor cognitivo, mas também um sentimento de ordem afetiva, que são expressos pela linguagem no processo de apropriação e aprendizagem.

Uma das maiores dificuldades da criança autista está na capacidade de vivenciar a reciprocidade contida nas interações, declarada pelo contato ocular, pelo sorriso responsivo e pela comunicação, verbal ou não verbal, ou seja, na capacidade de compartilhar estados afetivos subjetivos. É frequentemente no TEA, a direção do foco em estímulos não sociais, que conduz na perda da essência na interação social.

Pesquisadores procuram encontrar soluções para melhorar no sujeito com TEA, a possibilidade de interpretar certas disposições socioafetivas, tais como tom de voz ou expressão facial. Quando não lhe é possível perceber, entender e agir diante de disposições socioemocionais, a interação com o ambiente torna-se reduzida. Uma grande parte da aprendizagem natural envolve ler, interpretar e responder às disposições socioemocionais, de modo que este déficit também interfere na habilidade de aprender com as pessoas. A computação afetiva, neste sentido, visa mudar a natureza da tecnologia de modo que o sujeito possa sentir, responder e comunicar a informação.

Sujeitos com TEA possuem uma dificuldade clinicamente significativa de compreensão, percepção, expressão e regulação das emoções. O mundo interpessoal e interior das emoções parece ser território não identificado para sujeitos com TEA, afetando a capacidade desses sujeitos para vigiar, regular e controlar as emoções, quer consigo, quer com outras pessoas. Possuem dificuldade em identificar e descrever estados emocionais e fazem uso de um vocabulário bastante restrito para descrever emoções mais sutis ou mais complexas. Há a dificuldade em registrar as suas emoções e em ler os pensamentos e emoções no rosto de outra pessoa e compreender o significado

do tom da voz. Considera-se as emoções como o primeiro recurso comunicativo do sujeito com seus parceiros sociais. As emoções assumem o papel de organizador interno do nosso comportamento. Para compreendermos como as emoções podem influenciar, alterar e transformar o comportamento humano é preciso levar em consideração a interação entre o sujeito e o meio.

A contação de histórias pode se tornar efetiva no aperfeiçoamento da compreensão social e conseqüente comportamento social das crianças com TEA. Expressões faciais, tom de voz e linguagem corporal desempenham um papel muito importante na contação.

Da mesma forma que o processo de contação de histórias é um processo interacional, cognitivo e sensório perceptivo, resultado da interação que se estabelece com o texto e sua materialidade, o suporte tecnológico não pode ser considerado algo neutro, nem na cognição e muito menos na afetividade, tornando-se perceptível a estreita relação entre o sujeito, as aprendizagens ou aquisições e o contexto tecnológico.

Existe atualmente uma diversidade de interfaces (físicas, perceptivas e cognitivas) que suscitam o envolvimento e atenção dos usuários para diferentes contextos e atividades, criando uma condição sensória voltada para o envolvimento perceptivo desses usuários. Interfaces que apoiam interações sociais e voltadas ao TEA fundamentaram este estudo. Nesse viés, a interface tangível consolida-se como um conceito de interface que utiliza sensores sensíveis ao toque para a realização de determinadas tarefas, ou seja, o usuário utiliza as mãos para manipular algum(uns) objeto(s) físico(s) através de gestos físicos, um sistema de computador detecta isso, altera seu estado e gera o *feedback*. Este novo estilo de interação humano-computador torna-se possível graças ao avanço tecnológico e a redução de custos de interfaces táteis presenciadas nos últimos anos. A existência da colaboração como elemento da contação de histórias, reforça o valor educacional da comunhão das interfaces tangíveis com as narrativas.

Este mundo de interação social e artefato físico incorporados à tecnologia digital e associado a contextos sócio-históricos e de espaço-tempo, é entendido nesta pesquisa como computação tangível ou interação tangível. As mesas tangíveis, as estratégias que estimulam a aprendizagem, reforçadas pelo fascínio que a tecnologia exerce sobre as crianças, referenciadas pela contação de histórias, e, por fim, a interação social e a

colaboração, fortalecidas pela emoção provocada e desencadeada no processo de construção da criança com TEA tornaram-se os alicerces deste estudo.

O uso de interfaces tangíveis com crianças com TEA, que apresentam déficit de linguagem, permite desenvolver a coordenação motora fina, ao mesmo tempo em que se apropriam de representações visuais e simbólicas de outros objetos, considerados déficits em processos de comunicação, indicando um indício a ser observado em trabalhos futuros. Também permite um aumento de atenção, cognição e afetividade nas atividades, o que é muito valioso tratando-se de crianças com TEA.

O desempenho satisfatório da tecnologia de mesa tem inspirado pesquisadores a explorar seus potenciais para propósitos educacionais, e aliado a esse objetivo, explorar recursos para apoiar pessoas com deficiência, especialmente aquelas com prejuízo na interação social e restrições na linguagem e deficiência de comunicação. As mesas tangíveis, enquanto Interfaces Interativas Tangíveis, revelam-se particularmente adequadas para crianças com TEA, uma vez que permite mostrar imagens na superfície e responder às manipulações de objetos convencionais, como brinquedos colocados sobre elas. Esta possibilidade é extremamente importante em processos de aprendizagem que utilizam objetos concretos e abstratos e possibilitam o desenvolvimento da imaginação e do jogo simbólico, favorecendo a formação de vínculos afetivos, estabelecendo e aprofundando relações, ampliando a comunicação e compreensão, melhorando a expressão de sentimentos e insatisfações.

Sujeitos com TEA variam em tolerância sensorial e níveis de habilidade motora. Para aqueles que têm dificuldades de coordenação motora, a configuração tradicional do mouse e do teclado constitui-se em uma barreira a mais no envolvimento entre usuários e objetos na tela. A tecnologia tangível apresenta vantagens neste sentido, uma vez que permite controle individualizado e não mediado em relação a interface. Pesquisadores relatam, ainda, uma melhora acentuada nos comportamentos cooperativos.

A pesquisa qualitativa baseada em estudo de caso, construída a partir de dois sujeitos com TEA e cujo espaço amostral reduzido não comprometeu os resultados, teve como objetivo investigar os estados afetivos de alegria e frustração que emergem na interação do sujeito com autismo quando inserido em um contexto de contação de histórias a partir da mesa tangível. Os estados afetivos de alegria e frustração, propriedades da natureza humana, possuem origem social e dependem das relações

individuais e sociais. Para a definição do perfil dos sujeitos foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: (i) Matriz de Comunicação, (ii) Protocolo de Observação Comportamental, (iii) Entrevista Semi-estruturada com as mães.

A mesa tangível cumpriu com o seu objetivo pedagógico, ou seja, possibilitar ao sujeito escutar, visualizar e experimentar. A presença dos objetos físicos, concretos, tal qual apresentados no referencial teórico, tornaram-se indispensáveis. A partir da criação de uma configuração de ações e eventos que provocaram uma resposta emocional dos sujeitos, permitindo que esses, por sua vez, expressassem emoções, foi possível constatar que pensamento e mudança corporal são dois elementos básicos da emoção, amalgamados com a apropriação da linguagem e a formação de conceitos. As emoções vieram acompanhadas de expressões faciais, corporais e movimentos. Algumas vezes, essas expressões e movimentos manifestaram-se de forma clara e definida, outras vezes, particularmente constatadas em raros episódios que evocaram frustração, sob contraturas musculares e posturas corporais tensionadas. A existência do estado afetivo de alegria, mesmo que o episódio de alegria tenha sido breve, durando alguns segundos, foi evidente. Os sujeitos da pesquisa apresentaram consciência do estado afetivo de alegria, mesmo com grau de intensidade variável. Alegrias e frustrações são desencadeadas a partir de uma situação significativa e de conteúdo cognitivo, refletindo experiência individual com temas emocionais universais. Entende-se que o desejo de vivenciar uma emoção motiva o comportamento do sujeito, ou seja, influencia o comportamento e dirige o curso da sua ação. O sorriso foi claramente identificado como expressão de alegria. Emoções felizes não têm expressões faciais tão diferentes, compartilham um mesmo tipo de semblante risonho. Constatou-se, mediante registros das cenas, que ao longo das intervenções, os estados afetivos de alegria e satisfação foram bem mais frequentes que o estado afetivo de frustração, nos dois sujeitos.

A dimensão da singularidade dos sujeitos é central na afetividade e remete à formação desses. Para cada situação de interação do sujeito com o mundo é sinalizado um determinado momento de sua trajetória particular e pessoal, trazendo consigo possibilidades de interpretação e ressignificação. Emocionamo-nos ... somos memória, pensamento, imaginação, conhecimento, linguagem, conceitos, significados, sentidos, percepção, atenção.

Estamos mergulhados em um sistema complexo de ideias, conceitos e imagens do qual a emoção faz parte. As emoções se formam e se transformam ao longo da vida, ao longo da história. Neste movimento, as emoções entram em relação com outras funções e passam a afetá-las e a serem afetadas por elas. Expressam-se de maneira integrada e não permanecem imutáveis.

As emoções, reconhecidas a partir de elementos como expressões faciais e gestos corporais, podem ser assim entendidas como complexos estruturais distintos, uma vez que não são puramente internas ou externas ao sujeito, mas totalidades abertas e socialmente inteligíveis que dependem das circunstâncias e da história da sua produção. O significado e a natureza de uma emoção são sempre singulares – não há uma emoção idêntica à outra, da mesma forma que não há duas personalidades iguais. As emoções se enriquecem e se diversificam. Além de complexas e multidimensionais – incluindo desde fenômenos biológicos até fenômenos subjetivos e sociais – assumem papel fundamental na regulação vital e na socialização humana.

## 8.1 TRABALHOS FUTUROS

Ao longo das intervenções surgiram limitações detectadas pela pesquisadora no uso e aplicação da tecnologia. Essas estão abaixo elencadas:

- a) O pictograma avançar foi incluído como objeto fiducial tendo em vista a possibilidade de dar continuidade a sequência da história. Entretanto, a possibilidade de retornar a uma determinada cena não é considerada pelo reacTIVision nas suas versões atuais, inviabilizando a autonomia e a flexibilidade na navegação e exploração;
- b) A impossibilidade da existência de um avançar oculto. No ímpeto de avançar rapidamente nas cenas da história, a compreensão da história pela criança ficou prejudicada. A seta de avançar furtou-lhe sua atenção;
- c) Mesmo com as otimizações realizadas, o desempenho do rastreamento em termos de velocidade, latência e confiabilidade pode ser ainda melhorado. Movimentos expressivamente rápidos com objetos na superfície podem produzir uma imagem não tão confiável revelando as limitações dos métodos ópticos de rastreamento;

- d) O rastreamento fiducial não reconhece os objetos físicos nas bordas e cantos da mesa. Mesmo alterando a distância dos LEDs em relação a superfície da mesa, não foram obtidos resultados positivos;
- e) Dimensão da temporização no controle da sequência dos eventos na mesa como a mudança de uma cena para outra, por exemplo. Nas configurações atuais, os elementos avançam rapidamente o que pode levar a perda de eventos com prejuízo em momentos significativos de interação da criança na história;
- f) Introdução de recursos visuais e audiovisuais que possibilitem uma aplicação mais dinâmica como vídeo, por exemplo;
- g) Hoje, o processo se dá de forma linear, sem a possibilidade de oferecer caminhos alternativos, elementos da história que possam ser mudados para atingir determinado objetivo. Pode-se prever, por exemplo que a partir das escolhas realizadas pelos sujeitos ao longo da história, se possa caminhar por diferentes roteiros, cenários e telas, e cujo software deverá atender as diferenças individuais desses sujeitos. Para tanto, é necessário criar um algoritmo para uma narrativa interativa que possibilite sujeitos interagirem com a história por meio de objetos tangíveis, cujos elementos da narrativa serão variáveis a serem definidas por quem estiver interagindo com a mesa. Por exemplo, o pesquisador escreve uma versão simplificada de um determinado conto pensando em possíveis elementos que possam ser mudados. É selecionado um conjunto de códigos fiduciais disponibilizados pelo reacTIVision. A cada um dos fiduciais escolhidos é associada uma das variáveis do código em uma linguagem de programação que pode ser Scratch, por exemplo, dadas as suas características de facilidade de programação e possibilidade de criar aplicações visuais e interativas. Assim, em um mesmo objeto físico pode-se ter de um lado, o fiducial impresso e colado e no outro lado, a imagem que representa o elemento ou personagem do conto ao qual o fiducial está associado. A câmera captura o código fiducial e uma interface entre o Scratch e reacTIVision reconhece o elemento da história associado àquele código. A partir disto, com o objeto físico, elemento da narrativa desejado sobre a mesa abre-se um leque de possibilidades. Uma vez que o ambiente tecnológico poderá auxiliar crianças de diferentes idades e nível de severidade (leve e moderado) nos propósitos de (i) criar suas

próprias histórias, por meio da programação e de forma interativa por interfaces tangíveis, e (ii) brincar com a história usando os objetos tangíveis, nascem verdadeiras bibliotecas de narrativas digitais, onde as crianças poderão interagir com as histórias de outras crianças, explorando e potencializando emoções;

h) Paredes mais robustas devem proteger melhor o interior da mesa e devem ser projetadas para permitir que as crianças brinquem bem próximo da mesa sem que ocorra deslocamento da imagem projetada e deslocamento da câmera. Esta observação parece não tão importante se o uso da mesa tangível ocorrer de forma ocasional, mas com a mesa destinada às atividades permanentes em um ambiente escolar, por exemplo, torna-se verossímil;

i) A área utilizável da superfície da mesa, aproximadamente 70 x 54 cm foi suficiente para apoiar uma criança, mas insuficiente para apoiar mais de duas ou três crianças que venham a interagir ao mesmo tempo. Uma área interativa maior tornará a interação mais confortável e ajudará mais crianças brincarem e compartilharem ao mesmo tempo;

j) A altura da mesa, em torno de 76 cm, foi pensada para os sujeitos da pesquisa, com idades em torno de 10 anos. Todos permaneceram em pé. Não obstante, reduzir a altura para que as crianças possam brincar sentadinhas ou ajoelhadas, possibilitará posições mais confortáveis para períodos de tempo maiores junto à mesa, sem cansar;

k) Aumentar a área de trabalho interativa e diminuir a altura da mesa são inversamente proporcionais. Aumentar a área da superfície interativa exige mais distância da câmera de vídeo e projetor de vídeo em relação à superfície. Então, é necessário deslocar a câmera de vídeo e o projetor de vídeo para longe da mesa, ganhando distância, e usar uma óptica mais ampla na câmera e projeção para obter melhores distâncias de curto alcance. O projetor pode ser levantado do chão usando um suporte, ganhando uma distância a mais da superfície sem colocá-lo muito longe da mesa. O projetor pode ser fixado em um suporte quase vertical e a luz refletida no chão da mesa, cujo chão é o espelho, reflete a imagem na superfície da mesa. A câmera pode estar colocada de forma semelhante, ou seja, mais alta, na parte de trás da mesa, olhando quase verticalmente para o chão do espelho da mesa. Com esta nova distribuição dos

componentes, câmera e projetor, a câmera vê a superfície da mesa refletida no espelho, aumentando a superfície útil da mesa para permitir que um maior número de crianças possam usá-la ao mesmo tempo e a altura da mesa reduzida o suficiente para atender crianças menores ou maiores sentadas ou ajoelhadas.

Sugere-se como trabalhos futuros o desenvolvimento de um novo editor e um *player* para a mesa tangível, com suporte à vídeos e animações, bem como à recursos de interatividade e flexibilidade na execução de cenas e eventos, preferencialmente baseado em HTML e JavaScript, a fim de permitir o seu uso em múltiplas plataformas e dispositivos compactos. Além disso, implementação de mecanismos de comunicação entre a mesa tangível e os demais dispositivos de ambientes tangíveis e imersivos, tais como robôs, fantoches eletrônicos e realidade virtual. Outro aspecto importante é o desenvolvimento de um ambiente de fácil utilização pelos professores que permita a criação de cenários e objetos de aprendizagem para a mesa tangível, que possa ser utilizado por pessoas que não tenham domínio dos conceitos de informática e linguagens de programação, ou seja, por não especialistas. Assim, professores terão uma gama de aplicações e atividades diversificadas que possam atender um maior número de crianças atípicas ou não.

Ainda, no desenvolvimento da mesa tangível, enquanto tangente computacional, tendo em vista trabalhos futuros, dois aspectos básicos devem ser considerados ao tratar-se de emoções: i) fazer com que sistemas interativos sintetizem emoções e, portanto, pareçam mais envolventes ou desejáveis, dissipando a ocorrência de frustração; ii) fazer com que sistemas interativos reconheçam emoções e se adaptem de acordo com elas.

Considerando os resultados e as conclusões deste estudo como preliminares, sugere-se, ainda, a título de proposta para investigações futuras no que concerne à questões metodológicas, um espaço amostral expandido com métodos probabilísticos, investindo-se não só numa análise diferencial como numa análise correlacional. Interessante, também, um estudo sobre a manifestação de outras emoções básicas em crianças com TEA explorando o uso de tecnologias computacionais de interação tangível, considerando variáveis como idade e sexo, por exemplo. A viabilidade da solução tecnológica com a manipulação tangível deverá encorajar outros pesquisadores pensarem em outras mediações pedagógicas e atividades desafiadoras que possam ser



implementadas na mesa tangível, dada a complexidade de ordem social e padrões comportamentais, atividades ou interesses restritos e repetitivos observados nas crianças autistas, envolvendo, por exemplo, interações em grupos de forma a potencializar processos de socialização, jogos simbólicos, atividades lúdicas com recursos de integração sensorial, música, linguagem e movimento.

## REFERÊNCIAS

- ADOLPHS, R.; SEARS, L.; PIVEN, J. Abnormal Processing of Social Information from Faces in Autism. **Journal of Cognitive Neuroscience**, Cambridge, MA, v. 13, n. 2, p. 232-240, Feb. 2001. Disponível em: <<https://authors.library.caltech.edu/4465/1/ADOjcn01.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2017.
- ALESSANDRINI, A.; CAPPELLETTI, A.; ZANCANARO, M. Audio-augmented Paper for Therapy and Educational Intervention for Children with Autistic Spectrum Disorder. **International Journal of Human Computer Studies**, Duluth, MN, v. 72, n. 4, 2014.
- \_\_\_\_\_. Audio-augmented Paper for the Therapy of Low-functioning Autism Children. In: ANNUAL CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI'13), 31., 2013, Paris. **Proceeding of the Extended Abstracts...** New York: ACM, 2013. P. 505-510.
- ALMEIDA, A. R. S. A Emoção e o Professor: um estudo à luz da teoria de Henri Wallon. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, DF, v. 13, n. 2, p. 251-253, mai/ago. 1997.
- \_\_\_\_\_. **A Emoção na Sala de Aula**. Campinas: Papirus, 1999.
- AMADO, J. et al. O Lugar da Afectividade na Relação Pedagógica. Contributos para a formação de professores. **Sísifo – Revista de Ciências da Educação**, n. 8, p. 75-86, jan./abr. 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Isabel\\_Freire3/publication/28320319\\_O\\_lugar\\_da\\_afectividade\\_na\\_Relacao\\_Pedagogica\\_Contributos\\_para\\_a\\_Formacao\\_de\\_Professores/links/544050360cf2fd72f99dd589.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Isabel_Freire3/publication/28320319_O_lugar_da_afectividade_na_Relacao_Pedagogica_Contributos_para_a_Formacao_de_Professores/links/544050360cf2fd72f99dd589.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2017.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**: texto revisado (DSM-IV-TR). 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM 5**. Tradução Maria Inês Correa Nascimento et al. Revisão técnica Aristides Volpato Cordioli. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.
- AMSEL, A. **Frustration Theory**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- ANTLE, A. N. The CTI Framework: informing the design of tangible systems for children. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TANGIBLE AND EMBEDDED INTERACTION, 1., 2007, Baton Rouge, LA. **Proceedings...** New York: ACM, 2007. P. 195-202.
- ANTLE, A. N.; DROUMEVA, M.; HA, D. Hands on What?: comparing children's mouse-based and tangible-based interaction. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, 8., 2009, Como, Italy. **Proceedings...** New York: ACM, 2009. P. 80-88.
- ARANTES, V. A.; AQUINO, J. G. **Afetividade na Escola**. Alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 2003.

ARISTÓTELES. **Retórica das Paixões**. Prefácio Michel Meyer. Introdução, notas e tradução do grego: Isis Borges B. da Fonseca. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ARROYO, M. G. **Ofício de Mestre: imagens e auto-imagens**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

ASPERGER, H. 'Autistic Psychopathy in Childhood'. Tradução Uta Frith. In: FRITH, U. (Ed.). **Autism and Asperger Syndrome**. Cambridge: Cambridge University, 1991. P. 37-62.

ATTWOOD, T. **Tudo sobre a Síndrome de Asperger**. Lisboa, Portugal: Verbo, 2010.

BACK, M. et al. Listen Reader: an electronically augmented paper-based book. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 2001, Seattle, WA. **Proceedings...** New York: ACM, 2001. P. 23-29.

BAGNO, Marcos. **Linguagem**. Universidade de Brasília: Glossário CEALE, 2014. Disponível em: <<http://ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/verbetes/linguagem>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

BALDASSARRI, S. et al. **Videogame-Based Experiences for Improving Communication and Attention in Children with ASD**. 2018. No prelo.

BALLMER, S. **A Transforming Trend – the natural user interface**. Las Vegas: CES 2010, The Huffington Post, 2010.

BALLONE, G. J. Depressão e Frustração. In: **PSIQWEB**. 2006. Disponível em: <<https://www.libertas.com.br/depressao-e-frustracao/>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BARCO, P. A. et al. **Manual de Atención al Alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo Derivadas de Transtornos Generales del Desarrollo**. Sevilla: Junta de Andalucía, 2008. Disponível em: <[http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO23821/MANUAL\\_trastornos\\_generales\\_desarrollo.pdf](http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO23821/MANUAL_trastornos_generales_desarrollo.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2017.

BARON-COHEN, S. **Mindblindness**. Cambridge, MA: MIT, 1995.

BARON-COHEN, S. et al. Social Intelligence in the Normal Autistic Brain: an fMRI study. **European Journal of Neuroscience**, Hoboken, NJ, v. 11, p. 1891-1898, 1999. Disponível em: <[http://docs.autismresearchcentre.com/papers/1999\\_BCetal\\_FMRI.pdf](http://docs.autismresearchcentre.com/papers/1999_BCetal_FMRI.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2017.

BARON-COHEN.; WHEELWRIGHT, S. The Empathy Quotient: an investigation of adults with asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, Berlin/Heidelberg, DE, v. 34, n. 2, p. 163-175, Apr. 2004. Disponível em: <[http://ww.w.aspires-relationships.com/the\\_empathy\\_quotion\\_of\\_adults\\_with\\_as.pdf](http://ww.w.aspires-relationships.com/the_empathy_quotion_of_adults_with_as.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2017.

BARTON, J. et al. Are Patients with Social Development Disorders Prosopagnosic? Perceptual heterogeneity in the asperger and socio-emotional processing disorders. **Brain**, Oxford, UK, v. 127, n. 8, p. 1706-1716, 2004. Disponível em: <[http://nmr.mgh.harvard.edu/manoachlab/pubs/barton\\_brain\\_04.pdf](http://nmr.mgh.harvard.edu/manoachlab/pubs/barton_brain_04.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2017.

BENCINA, R.; KALTENBRUNNER, M. The Design and Evolution of Fiducials for the reacTIVision System. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GENERATIVE

SYSTEMS IN THE ELECTRONIC ARTS (3RD ITERATION), 3., 2005, Melbourne, Australia. **Electronic proceedings...** Melbourne, Australia: Film Victoria Digital Media Fund, 2005. Disponível em: <<http://www.rossbencina.com/static/writings/3rditeration2005-rbencina-mkaltenbrunner.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

BEN-YIZHAK, N. et al. Pragmatic Language and School Related Linguistic Abilities in Siblings of Children with Autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 41, n. 6, p. 750-760, 2011. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/aa36/37d427bfe6fa6d1ee89b09bad2805273f3d6.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2017.

BERCHT, M. **Em Direção a Agentes Pedagógicos com Dimensões Afetivas**. 2001. 152 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação)–Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BERNARD-OPITZ, V.; SRIRAM, N.; NAKHODA-SAPUAN, S. Enhancing Social Problem Solving in Children with Autism and Normal Children through Computer-Assisted Instruction. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, Berlin/Heidelberg, DE, v. 31, n. 4, p. 377-384, 2001. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.8685&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

BEZ, M. R. **Comunicação Aumentativa e Alternativa para Sujeitos com Transtornos Globais do Desenvolvimento na promoção da Expressão e Intencionalidade por meio de Ações Mediadoras**. 2010. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

\_\_\_\_\_. **SCALA - Sistema de Comunicação Alternativa para Processos de inclusão em Autismo: Uma Proposta Integrada de Desenvolvimento em Contextos para Aplicações Móveis e Web**. 2014. 286 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

BOCCANFUSO L, O.; O’KANE, J. M. Adaptive Robot-assisted Autism Therapy Using a Robot with Hand and Face Tracking. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL ROBOTICS, ICSR, 2., 2010, Singapore. **Proceedings...** Singapore, 2010. P. 265-264.

BONILLO, C. et al. Designing Therapeutic Activities Based on Tangible Interaction for Children with Developmental Delay. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON UNIVERSAL ACCESS IN HUMAN-COMPUTER INTERACTION UAHCI, 2016, Toronto, Canada. **Proceedings...** Cham, Switzerland: Springer, 2016. P. 183-192.

CARTER, K. The Place of Story in the Study of Teaching and Teacher Education. **Educational Researcher**, v. 22, n. 1, p. 5-18, 1993. Disponível em: <<http://webschoolpro.com/home/projectlead/Research%20Articles%20and%20links/The%20Place%20of%20Story%20in%20the%20Study%20of%20Teaching.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

CASSORLA, R. M. S. O Início do Funcionamento Mental Segundo a Psicanálise: reflexões para psicopedagogos. **Revista de Psicopedagogia**, v. 11, n. 23, p. 16-23, 1992.

CLOT, Y. Vygotsky, La Conscience Comme Liaison. In: VYGOTSKY, L. S. (Ed.). **Conscience, Inconscient, Emotions**. Paris: La Dispute, 2003. P. 7-59.

CODO, W.; GAZZOTTI, A. A. Trabalho e Afetividade. In: CODO, W. (Org.). **Educação, Carinho e Trabalho**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1999. P. 57-63.

COHEN, M. J.; SLOAN, D. L. **Visual Supports for People with Autism**: a guide for parents and professionals (topics in autism). Bethesda, MD: Woodbine House, 2007.

COLEMAN-MARTIN, M. B. et al. Using Computer-Assisted Instruction and the Nonverbal Reading Approach to Teach Word Identification. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, v. 20, n. 2, p. 80-90, 2005. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.839.7575&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

CONNELLY, M.; CLANDININ, J. On Narrative Method, Personal Philosophy, and Parrative Unities in the Story of Teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, New York, v. 23, n. 4, p. 293-310, 1986.

COSTANZA, E.; ROBINSON, J. A Region Adjacency Tree Approach to the Detection and Design of Fiducials. **Vision, Video and Graphics**, Geneve, Switzerland, 2003. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.116.1247&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

COSTANZA, E.; SHELLEY, S. B.; ROBINSON, J. D-touch: a consumer-grade tangible interface module and musical applications. In: CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION (HCI03), 2003, Bath, England. **Electronic proceedings...** Bath, England: British HCI Group, 2003. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Simon\\_Shelley/publication/43334391\\_D-touch\\_A\\_Consumer-Grade\\_Tangible\\_Interface\\_Module\\_and\\_Musical\\_Applications/links/09e41511391f3d0fa5000000/D-touch-A-Consumer-Grade-Tangible-Interface-Module-and-Musical-Applications.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Simon_Shelley/publication/43334391_D-touch_A_Consumer-Grade_Tangible_Interface_Module_and_Musical_Applications/links/09e41511391f3d0fa5000000/D-touch-A-Consumer-Grade-Tangible-Interface-Module-and-Musical-Applications.pdf)>. Acesso em: 19 jul. 2017.

CÔTÉ, R. L. Faire des Émotions et de L'affectivité des Alliés Aans le Processus D'enseignement-Apprentissage. In: LAFORTUNE, Louise; MONGEAU, Pierre (Ed.). **L'affectivité dans l'apprentissage**. Québec: Presses de L'Université du Québec, 2002. P. 85-114.

CRITCHLEY, Hugo D. et al. The Functional Neuroanatomy of Social Behaviour: changes in cerebral blood flow when people with autistic disorder process facial expressions. **Brain**, v. 123, n. 11, p. 2203-2212, 2000. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/c26c/6883d3d3cc03eb98eb3546e6059e7bdca682.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

DAMÁSIO, A. **Em Busca de Espinosa**: prazer e dor na ciência dos sentimentos. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

\_\_\_\_\_. **O Erro de Descartes** – emoção, razão e cérebro humano. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

\_\_\_\_\_. **O Mistério da Consciência**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DANTAS, H. Afetividade e a Construção do Sujeito na Psicogenética de Wallon. In: LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K. de; DANTAS, H. (Org.). **Piaget, Vygotsky e Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992. P. 85-100.

DARWIN, C. **A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAUTENHAHN, K. Robots as Social Actors: Aurora and the case of autism. In: INTERNATIONAL COGNITIVE TECHNOLOGY CONFERENCE, 3., 1999, San Francisco. **Electronic proceedings of the CT99...** San Francisco, 1999. V. 359. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/e619/57d9da1e63e8c2f3ad4044b56e56734eebf1.pdf>>. Acesso em: 25 dez. 2017. Acesso em: 19 jul. 2017.

DAUTENHAHN, K.; WERRY, I. Towards Interactive Robots in Autism Therapy: background, motivation and challenges. **Pragmatics & Cognition**, v. 12, n. 1, p. 1-35, 2004. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/9226/2b50a58d954efca39713e19f8edb7ebbe62b.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

DAVIS, M. H. Measuring Individual Differences in Empathy: evidence for a multidimensional approach. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 44, n. 1, p. 113-126, 1983. Disponível em: <<https://student.cc.uoc.gr/uploadFiles/179-%CE%9A%CE%A8%CE%92364/Davis1983.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2017.

DEL PRETTE, A.; DEL PRETTE, Z. **Psicologia das Relações Interpessoais: vivências para o trabalho em grupo**. Petrópolis: Vozes, 2001.

DENNETT, D. C. **The Intentional Stance**. Cambridge, MA: MIT, 1987.

DESCARTES, R. **Discurso Sobre o Método**. As paixões da alma. São Paulo: Nova Cultural, 2000. V. I. (Coleção Os Pensadores – Descartes).

DIMBLERY, R.; BURTON, G. **Mais do que Palavras: uma introdução à teoria da comunicação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1990.

DOURISH, P. **Where the Action Is: the foundations of embodied interaction**. Cambridge, MA: MIT, 2001.

DUCHAIINE, B. et al. Dissociations of Visual Recognition in a Developmental Agnosic: Evidence for separate developmental processes. **Neurocase**, v. 9, n. 5, p. 380-389, 2003. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/a2c6/96c2ce121a254c1c2efe9e9a7247ce18fb44.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2017.

EISENBERG, N. Empathy and Sympathy. In: LEWIS, M.; HAVILAND-JONES, J. M. (Ed.). **Handbook of Emotions**. 2. ed. New York: Guilford, 2000. P. 677-691.

EKMAN, P. **A Linguagem das Emoções**. São Paulo: Lua de Papel, 2011.

ENGELMANN, A. **Os Estados Subjetivos: uma tentativa de classificação de seus relatos verbais**. São Paulo: Ática, 1978.

ESPINOSA, B. **Ética**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

\_\_\_\_\_. La Relation Maître-élève Dans sa Dimension Affective: un pivot pour une différenciation des pratiques pédagogiques enseignantes?. In: LAFORTUNE, L.; MONGEAU, P. (Ed.). **L'affectivité Dans L'apprentissage**. Québec: Presses de L'Université du Québec, 2002.

FARR, W. J. **Tangible User Interfaces and Social Interaction Children with Autism**. 2010. 155 f. Thesis (Doctor of Philosophy)—University of Sussex, Brighton, UK, 2011.

FARR, W. et al. In My Own Words: configuration of tangibles, object interaction and children with autism. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, 9., 2010, Barcelona, Spain. **Proceedings...** New York: ACM, 2010. P. 30-38.

FERNAEUS, Y.; THOLANDER, J.; JONSSON, M. Beyond Representations: towards an action-centric perspective on tangible interaction. **International Journal of Arts and Technology**, v. 1, n. 3-4, p. 249-267, 2008. Disponível em: <<http://eprints.sics.se/3596/1/IJART2008Fernaesus.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

FINE, C.; LUMSDEN, J., BLAIR, R. J. R. Dissociation Between Theory of Mind and Executive Functions in a Patient with Early Left Amygdala Damage. **Brain**, v. 124, n. 2, p. 287-298, 2001. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/4fdc/262621b3904d790c1d675a0050897d68c47e.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

FISHKIN, K. P. A Taxonomy for and Analysis of Tangible Interfaces. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 8, n. 5, p. 347-358, 2004. Disponível em: <<http://vs.inf.ethz.ch/edu/SS2005/DS/papers/tangible/fishkin-tangibletaxonomy.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2017.

FISHKIN, K. P. et al. Embodied user Interfaces for Really Direct Manipulation. **Communications of the ACM**, v. 43, n. 9, p. 74-80, 2000. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.32.6359&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2017.

FITZMAURICE, G. W. **Graspable User Interfaces**. 1996. 181 f. Thesis (Degree of Doctor of Philosophy in Computer Science)—Graduate Department of Computer Science, University of Toronto, Toronto, Canada, 1996.

FLETCHER, P. C. et al. Other Minds in the Brain: a functional imaging study of “theory of mind” in story comprehension. **Cognition**, v. 57, n. 2, p. 109-128, 1995. Disponível em: <[http://library.mpib-berlin.mpg.de/ft/ext/rd/RD\\_Other\\_1995.pdf](http://library.mpib-berlin.mpg.de/ft/ext/rd/RD_Other_1995.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2017.

FRANCO, A. de F. O Mito da Autoestima na Aprendizagem Escolar. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 325-332, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v13n2/v13n2a15>>. Acesso em: 10 set. 2017.

FRITH, U. **Autism and Asperger Syndrome**. Cambridge, England: Cambridge University, 1991.

GARCÍA, T.; RODRÍGUEZ, C. A Criança Autista. In: BAUTISTA, R. (Coord.). **Necessidades Educativas Especiais**. Lisboa, Portugal: Dinalivro, 1997. P. 249-270.

GARZOTTO, F.; BORDOGNA, M. Paper-Based Multimedia Interaction as Learning Tool for Disabled Children. INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, 9., 2010, Barcelona, Spain. **Proceedings...** New York: ACM, 2010. P. 79-88.

GILLBERG, C. Autism and Pervasive Developmental Disorders. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 31, n. 1, p. 99-119, 1990. Disponível em: <<http://online.library.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7610.1990.tb02275.x/full>>. Acesso em: 16 maio 2017.

- GILLBERG, I. C.; GILLBERG, C. Asperger Syndrome – some epidemiological considerations: a research note. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 30, n. 4, p. 631-638, 1989.
- GOETZ, J. P.; LECOMPTE, M. **Etnografía y Diseño Cualitativo em Investigación Educativa**. Madri: Morata, 1988.
- GOLDSMITH, T. R.; LEBLANC, L. A. Use of Technology in Interventions for Children with Autism. **Journal of Early and Intensive Behavior Intervention**, v. 1, n. 2, p. 166-178, 2004. Disponível em: <<https://wiki.inf.ed.ac.uk/twiki/pub/ECHOES/RelevantPapers/GL2004.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2017.
- GOLEMAN, D. **Inteligência Emocional: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.
- GÓMEZ, A. **Espectro Autista: definición, evaluación e intervención educativa**. Mérida: Junta de Extremadura, Consejería de Educación, 2008.
- GRANDIN, T. **Thinking in Pictures: and other reports from my life with autism**. London, UK: Vintage Books, 1996.
- GRAY, C. A.; GARAND, J. D. Social Stories: improving responses of students with autism with accurate social information. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 1993. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/108835769300800101>>. Acesso em: 14 jul. 2017.
- GREENSPAN, S.; WIEDER, S. A Developmental Approach to Difficulties in Relating and Communicating in Autism Spectrum Disorders and Related Syndromes. In: WETHERBY, A. M.; PRIZANT, B. M. (Ed.). **Autism Spectrum Disorders: a transactional developmental perspective**. Baltimore: Paul H. Brookes, 2000. 9 v. P. 279-303.
- GRIFFIN, S.; SANDLER, D. **Motivate to Communicate! – 300 games and activities for your child with autism**. London, UK: Jessica Kingsley, 2010.
- HAN, J. Y. Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection. In: ANNUAL ACM SYMPOSIUM ON USER INTERFACE SOFTWARE AND TECHNOLOGY, 18., 2005, Seattle, WA. **Proceedings...** New York: ACM, 2005. p. 115-118.
- HARRIS, J. C. Social Neuroscience, Empathy, Brain Integration, and Neurodevelopmental Disorders. **Physiology & Behavior**, v. 79, n. 3, p. 525-531, 2003. Disponível em: <<http://www.cogsci.ucsd.edu/~pineda/COGS175/readings/Harris.pdf>>. Acesso em 17 set. 2017.
- HEIMANN, M. et al. Increasing Reading and Communication Skills in Children with Autism through an Interactive Multimedia Computer Program. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 25, n. 5, p. 459-480, 1995. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Mikael\\_Heimann/publication/226202339\\_Increasing\\_reading\\_and\\_communication\\_skills\\_in\\_children\\_with\\_Autism\\_through\\_an\\_interactive\\_multimedia\\_computer\\_program/links/0912f5103e41560dfa000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mikael_Heimann/publication/226202339_Increasing_reading_and_communication_skills_in_children_with_Autism_through_an_interactive_multimedia_computer_program/links/0912f5103e41560dfa000000.pdf)>
- HELLER, A. **Teoría de Los Sentimientos**. México: Coyoacán, 1987.



HIGGINS, K.; BOONE, R. Creating Individualized Computer-Assisted Instruction for Students with Autism Using Multimedia Authoring Software. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, v. 11, n. 2, p. 69-78, 1996. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.941.2667&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2017.

HILL, E.; BERTHOZ, S.; FRITH, U. Brief Report: Cognitive Processing of own Emotions in Individuals with Autistic Apectrum Disorder and in their Relatives. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 34, n. 2, p. 229-235, Apr. 2004. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/931b/49b3dcfcd7f38659cfd573bacedd8f4cd797.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

HOBSON, P. Autism and Emotion. In: VOLKMAR, F. R. et al. (Ed.). **Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders**. 3. ed. New York: Wiley, 2005. P. 406-422.

HOURCADE, J. P.; BULLOCK-REST, N. E.; HANSEN, T. E. Multitouch Tablet Applications and Activities to Enhance the Social Skills of Children with Autism Spectrum Disorders. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 16, n. 2, p. 157-168, 2012. Disponível em: <<http://homepage.divms.uiowa.edu/~hourcade/asd-puc-publicversion.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2017.

HOWLIN, P. Augmentative and Alternative Communication Systems for Children with Autism. In: CHARMAN, T.; STONE, W. (Ed.). **Social & Communication Development in Autism Spectrum Disorders**. New York: The Guilford, 2008. P. 236-266.

HUME, D. Investigações sobre o Entendimento Humano. In: HUME, D. **Berkeley/Hume**. São Paulo: Abril Cultural, 1973.

ISHII, H. The Tangible User Interface and its Evolution. **Communications of the ACM**, v. 51, n. 6, p. 32-36, 2008.

ISHII, H.; ULLMER, B. **Tangible Bits**: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. Cambridge, MA, MIT Media Laboratory, Tangible Media Group: 1997.

JORDÀ, S. et al. The ReacTable. In: INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE, 2005, Barcelona, Spain. **Proceedings...** Barcelona, Spain: International Computer Music Association, 2005. Disponível em: <<https://quod.lib.umich.edu/cgi/p/pod/dod-idx/reactable.pdf?c=icmc;idno=bbp2372.2005.172;format=pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

JORDAN, R. **Educação de Crianças e Jovens com Autismo**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 2000.

JORDAN, R.; POWELL, S. **Understanding and Teaching Children with Autism**. New York: J. Wiley, 1995.

JOSEPH, R.; TAGER-FLUSBERG, H. An Investigation of Attention and Affect in Children with Autism and Down Syndrome. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 27, n. 4, p. 385-396, 1997.

- KALTENBRUNNER, M.; BENCINA, R. ReactTIVision: a computer-vision framework for table-based tangible interaction. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TANGIBLE AND EMBEDDED INTERACTION (TEI '07), 1., 2007, New York. **Proceedings...** New York, ACM, 2007. P. 69-74.
- KALTENBRUNNER, M. et al. TUIO – a protocol for table based tangible user interfaces. In: INTERNACIONAL WORKSHOP ON GESTURE IN HUMAN-COMPUTER INTERACTION AND SIMULATION, 6., 2005, Berder Island, France. **Proceedings...** Vannes, France: VALORIA, 2005. P. 1-5.
- KANNER, L. Early Infantile Autism. **Journal of Pediatrics**, v. 25, n. 1, p. 211-217, 1944.
- KAPOOR, A.; BURLESON, W.; PICARD, R.W. Automatic Prediction of Frustration. Human-computer studies. **International Journal of Human-Computer Studies**, Redmond, v. 65, n. 8, p. 724-736, 2007. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/9623/91dce9a18acb47f056b1fb3551e85247c098.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2017.
- KING, S. M. **O Homem que Amava Caixas**. Tradução Gina de Aquino. São Paulo: Brinque-Book, 1997.
- KINNEY E. M.; VEDORA, J.; STROMER, R. **Computer-presented Video Models to Teach Generative Spelling to a Child with an Autism Spectrum Disorder**. **Journal of Positive Behavior Interventions**, v. 5, n. 1, p. 22-29, 2003. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10983007030050010301>>. Acesso em: 28 out. 2017.
- KIROUAC, G. Les Émotions. In: RICHELE, M.; REQUIN, J.; ROBERTS, M. **Traité de Psychologie Expérimentale**. Paris: Presses Universitaires de France, 1994. P. 3-39.
- KLEINMAN, J.; MARCIANO, P. L.; AULT, R. L. Advanced Theory of Mind in High-Functioning Adults with Autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 31, n. 1, p. 29-36, 2001. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1005657512379>>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- KLIN, A. et al. Defining and Quantifying the Social Phenotype in Autism. **American Journal of Psychiatry**, v. 159, n. 6, p. 895-908, 2002a. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.61.2848&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.
- KLIN, A. et al. Visual Fixation Patterns During Viewing of Naturalistic Social Situations as Predictors of Social Competence in Individuals with Autism. **Archives of General Psychiatry**, v. 59, n. 9, p. 809-816, 2002b. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/3e4f/d5a3c8899f26c31e1f826d554d3d402b170c.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.
- KLIN, A.; VOLKMAR, F. R. **Asperger's Syndrome: guidelines for assessment and diagnosis**. Pittsburgh, PA: Learning Disabilities Association of America, 1995. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/a88c/6f3b0091785c71d12dc8a2f4078d305d9f46.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2017.
- KOEGEL, L. K. Interventions to Facilitate Communication in Autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 30, n. 5, p. 383-391, 2000. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1005539220932>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

KOZIMA, H.; NAKAGAWA, C.; YASUDA, Y. Interactive Robots for Communication-care: a case-study in autism therapy. In: IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP ON ROBOT AND HUMAN INTERACTIVE COMMUNICATION, 2005, Nashville, TN. **Proceedings...** Nashville, TN: IEEE, 2005. P. 341-346.

KRACKE, I. Developmental Prosopagnosia in Asperger Syndrome: presentation and discussion of an individual case. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 36, n. 10, p. 873-886, 1994. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.1994.tb11778.x/full>>. Acesso em: 24 ago. 2017.

KRANTZ, P. J.; MCCLANNAHAN, L. E. Teaching Children with Autism to Initiate to Peers: effects of a script-fading procedure. **Journal of Applied Behavior Analysis**, v. 26, n. 1, p. 121-132, 1993. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1297725/pdf/jaba00011-0123.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

LANE, S. T. M. A Linguagem e a Constituição do Sujeito. In: PARLATO, E. M.; SILVEIRA, L. F. B. da. (Ed.). **O Sujeito entre a Língua e a Linguagem**. São Paulo: Lovise, 1997. N. 2. (Série Linguagem).

LÁNYI, C. S.; TILINGER, Á. Multimedia and Virtual Reality in the Rehabilitation of Autistic Children. Multimedia and virtual reality in the rehabilitation of autistic children. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS FOR HANDICAPPED PERSONS, 2004, Vienna, Austria. **Proceedings...** Berlin/Heidelberg: Springer, 2004. P. 22-28.

LAWSON, P. R. **Frustration: the development of a scientific concept**. New York: Macmillan, 1965.

LEBLANC, R.; VOLKERS, H. **What you Should Know about Autism Spectrum Disorders: signs, symptoms, diagnosis, treatments and effects on life**. Cranendonck, Holland: Cranendonck Coaching, 2007.

LEE, S.; BUXTON, W.; SMITH, K. C. A Multi-Touch Three Dimensional Touch-sensitive Tablet. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI '85), 1985, San Francisco. **Proceedings...** New York: ACM, 1985. P. 21-25.

LEE, C. W. et al. **Development of a Geometry Learning Game with Tangible user Interfaces**. In: WORLD CONFERENCE ON EDUCATIONAL MULTIMEDIA, HYPERMEDIA AND TELECOMMUNICATIONS, 2008, Vienna, Austria. **Proceedings...** Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education, 2008. P. 1548-1553.

LEGOFF, D. B. Use of LEGO© as a Therapeutic Medium for Improving Social Competence. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 34, n. 5, p. 557-571, Oct. 2004. Disponível em: <<http://www.milton-keynes.gov.uk/assets/attach/23867/Lego%20as%20a%20therapeutic%20medium.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

LEITE, S. A. S. **Afetividade e Práticas Pedagógicas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.

LEONARD, A.; MITCHELL, P.; PARSON, S. Finding a Place to Sit: a preliminary investigate into the effectiveness of virtual environments for social skills training for people with autistic spectrum disorders. In: INTERNATIONAL CONFERENCE DISABILITY,

VIRTUAL REALITY & ASSOCIATED TECHNOLOGIES, 4., Veszprém, Hungary, 2002. **Proceedings...** Highland Park, NJ: International Society for Virtual Rehabilitation, 2002. Disponível em: <[http://www.icdvrat.org/2002/papers/2002\\_32.pdf](http://www.icdvrat.org/2002/papers/2002_32.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2017.

LESLIE, A. M. Pretense and Representation: the origins of “theory of mind”. **Psychological Review**, v. 94, n. 4, p. 412-426, 1987. Disponível em: <[http://eugeniesantiago.com/resources/Pretense\\_and\\_representation-the\\_origins\\_of\\_the\\_theory\\_of\\_mind.pdf](http://eugeniesantiago.com/resources/Pretense_and_representation-the_origins_of_the_theory_of_mind.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2017.

LEVYKH, M. G. The affective establishment and maintenance of Vygotsky's zone of proximal development. *Educational Theory*, vol. 58, n. 1, 2008, pp. 83-101.

LINDER, N.; MAES, P. LuminAR: portable robotic augmented reality interface design and prototype. In: ANNUAL ACM SYMPOSIUM ON USER INTERFACE SOFTWARE AND TECHNOLOGY, 23., 2010, New York. **Adjunct Proceedings...** New York: ACM, 2010. P. 395-396.

LOCKE, J. **Ensaio Acerca do Entendimento Humano**. Tradução E. Jocy Monteiro. São Paulo: Abril Cultural, 1973. (Coleção Os Pensadores).

LONGHI, M. T. **Mapeamento de Aspectos Afetivos em um Ambiente Virtual de Aprendizagem**. Tese (Doutorado em Informática na Educação)–Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAHONEY, A. A. Emoção e Ação Pedagógica na Infância: contribuições da psicologia humanista. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 3, p. 67-72, dez. 1993. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v1n3/v1n3a09.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

MARCO RUBIO, J. **Design, Implementation and Evaluation of Tangible Design Interfaces of Children**. 2011. 187 f. Tesis (Doctoral)–Computer Science and Systems Engineering Department, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain, 2011.

MARCO, J. et al. Bringing Tabletop Technologies to Kindergarten Children. In: BCS CONFERENCE ON HUMAN COMPUTER INTERACTION, 23., 2009, Cambridge, UK. **Proceedings...** British Computer Society, 2009. P. 103-111.

MARSHALL, P. Do Tangibles Interfaces Enhance Learning?. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TANGÍVEL AND EMBEDDED INTERACTION, 1., 2007, Baton Rouge, LA. **Proceeding TEI '07....** New York: ACM, 2007. P. 163-170.

MARSHALL, P.; PRINCE, S.; ROGERS, Y. Conceptualizing Tangibles to Support Learning. In: CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, IDC, 2003, Preston, UK. **Proceedings...** New York: ACM, 2003. P. 101-109.

MASSARO, D. W.; BOSSELER, A.; LIGHT, J. Development and Evaluation of Computer-Animated Tutor for Vocabulary and Language Learning. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PHONETIC SCIENCES, 15., 2003, Barcelona, Spain. **Proceedings...** Barcelona, Spain: UAB, 2003. Disponível em: <[https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2003/papers/p15\\_0143.pdf](https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2003/papers/p15_0143.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2017.

MATSON, J.; KOZLOWSKI, A.; MATSON, M. Speech Deficits in Persons with Autism: etiology and symptom presentation. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 6, n. 2, p. 573-577, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1750946711001826>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

MEHRABIAN, A.; EPSTEIN, N. A Measure of Emotional Empathy. **Journal of Personality**, v. 40, n. 4, p. 525-543, 1972.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da Percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MESIBOV, G.; SHEA, V.; SCHOPLER, E. **The TEACCH Approach to Autism Spectrum Disorders**. New York: Springer Science & Business Media, 2005.

MEHTA, N. A. **Flexible Machine Interface**. 1982. Thesis (Master of Science in Electrical Engineering)–Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Canada, 1982.

MOLL, J. Relation Éducative. In: HOUSSAYE, J. (Ed.). **Questions Pédagogiques**. Encyclopédie historique. Paris: Hachette Éducation, 1999. P. 470-482.

MOORE, D.; MCGRATH, P.; THORPE, J. Computer Aided Learning for People with Autism—a framework for research and development. **Innovations in Education and Training International**, v. 37, n. 3, p. 218-228, 2000. Disponível em: <<http://srhe.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13558000050138452>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

MORENO, M. et al. **Falemos de Sentimentos**: a afetividade como um tema transversal. São Paulo: Moderna, 1999.

MORRIS, M. R. et al. Mediating Group Dynamics through Tabletop Interface Design. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 26, n. 5, p. 65-73, 2006. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/7092/a0272b76fa0e96d5d970a0d51f67336491c8.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

MOURA, C. F. **Reação à Frustração**: construção e validação da medida e proposta de um perfil de reação. 2008. 169 f. Tese (Doutorado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações)–Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

MOURA, C. F.; PASQUALI, L. **Frustração e Agressão**: considerações teóricas sobre os construtos. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2006.

MURRAY, D. **Autism and Information Technology**: therapy with computers. In: POWELL, S.; JORDAN, R. (Ed.). **Autism and Learning**: a guide to good practice. London: David Fulton, 1997. P. 100-117.

NIEMINEN-VON WENDT, T. **On The Origins and Diagnosis of Asperger Syndrome: A Clinical, Neuroimaging and Genetic Study.** 2004. 94 f. Academic Dissertation (Undergraduate in Medical Faculty), Medical Faculty, University of Helsinki, Helsinki, Finland, 2004.

NJOKIKTIEN, C. et al. Disordered Recognition of Facial identity and Emotions in Three Asperger Type Autists. **European Journal of Child & Adolescent Psychiatry**, v. 10, n. 1, p. 79-90, 2001. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Chaim\\_Huysen/publication/230896159\\_Disordered\\_recognition\\_of\\_facial\\_identity\\_and\\_emotions\\_in\\_three\\_Aasperger\\_type\\_autists/links/02bfe511e3f970c60b000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Chaim_Huysen/publication/230896159_Disordered_recognition_of_facial_identity_and_emotions_in_three_Aasperger_type_autists/links/02bfe511e3f970c60b000000.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2017.

NUI GROUP. **Multitouch Technologies.** Version 1.0. 2009. Disponível em: <<http://thebook@nuigroup.com>>. Acesso em: 29 jul. 2017.

OLIVEIRA, M. K. de. O Problema da Afetividade em Vygotsky. In: LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K. de; DANTAS, H. (Org.). **Piaget, Vygotsky e Wallon: teorias psicogenéticas em discussão.** São Paulo: Summus, 1992. P. 75-84.

O'MALLEY, C.; FRASER, D. S. **Literature Review in Learning with Tangible Technologies.** A NESTA Futurelab Research Report – report 12, 2004. 53 p. Disponível em: <<https://telearn.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/190328/filename/Claire-OMalley-2004.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

OMDAHL, B. L. **Cognitive Appraisal, Emotion, and Empathy.** Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995.

OREN, Z.; SAEED, A.; MITCHEL, R. **Extend Tangible Interface for Education: Digital Montessori-inspired Manipulative.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR HUMAN-COMPUTER INTERACTION (CHI'05), 2005. Portland, OR. **Proceedings...** New York: ACM, 2005. P. 859-868,

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** Rio de Janeiro: UNIC Rio, 2009. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/img/2014/09/DUDH.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

OSGOOD, C. E., MAY, W. H., MIRON, M. S. **The Cross-Cultural Universals of Affective Meaning.** Urbana, IL: University of Illinois, 1975.

PARREK, U. N. **Developmental Patterns in Reactions to Frustration.** London: Asia Publishing House, 1964.

PARSONS, S.; MITCHELL, P. The Potential of Virtual Reality in Social Skills Training for People with Autistic Spectrum Disorders. **Journal of Intellectual Disability Research**, v. 46, n. 5, p. 430-443, 2002. Disponível em: <<https://lemosandcrane.co.uk/resources/Journal%20of%20Intellectual%20Ability%20Research%20-%20The%20potential%20of%20virtual%20reality%20in%20social%20skills%20training%20for%20people%20with%20autistic%20spectrum%20disorders.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

PARSONS, S.; COBB, S. State-of-the-art of Virtual Reality Technologies for Children on the Autism Spectrum. **European Journal of Special Needs Education**, v. 26, n. 3, p. 355-366, 2011. Disponível em: <[http://www.academia.edu/download/46633762/Parsons\\_\\_\\_Cobb\\_2011\\_State-of-the-art\\_EJSNE\\_published.docx](http://www.academia.edu/download/46633762/Parsons___Cobb_2011_State-of-the-art_EJSNE_published.docx)>. Acesso em: 15 dez. 2017.

PASSERINO, L. M. Apontamentos para uma Reflexão sobre a função social das tecnologias no processo educativo. *Revista Texto Digital*. V. 6, n.1, p. 1-20, 2010.

PASSERINO, L. **Pessoas com Autismo em Ambientes Digitais de Aprendizagem**: estudo dos processos de interação social e mediação. 2005. 317 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2005.

PASSERINO, L.; BALDASSARRI, S. Mesas Tangibles para la Planificación Cognitiva en alumnos con Trastorno del Espectro Autista (TEA). In: CONGRESSO TECNONEET. TECNOLOGÍA ACCESIBLE E INCLUSIVA: LOGROS, RESISTENCIAS Y DESAFÍOS, 8., 2017, Murcia, España. **Actas...** Murcia: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2017. Disponível em: <<http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/tecno2017/doc/c16.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2017.

PASSERINO, L. M.; BEZ, M. R. (Org.) **Comunicação Alternativa: mediação para uma inclusão social a partir do Scala (recurso eletrônico)**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.

PELPHREY, K. A.; MORRIS, J. P.; MCCARTHY, G. Neural Basis of Eye Gaze Processing Deficits in Autism. **Brain**, v. 128, n. 5, p. 1038-1048, 2005. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.561.3050&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2017.

PHELPS, L.; GRABOWSKI, J. Autism: Etiology, Differential Diagnosis, and Behavioral Assessment Update. **Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment**, v. 13, n. 2, p. 107-125, 1991. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00961426>>. Acesso em: 24 out. 2017.

PICARD, R. **Affective Computing**. Cambridge, MA: MIT, 1997.

PIETZ, J.; EBINGER, F.; RATING, D. **Prosopagnosia in a Preschool Child with Asperger Syndrome**. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 45, n. 1, p. 55-57, 2003. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2003.tb00860.x/pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

PINHEIRO, M. M. **Emoção e Afetividade no Contexto da Sala de Aula**: concepções de professores e direções para o ensino. 132 f. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1995.

PIOVESAN, S. D. **Sistema Imersivo para Inclusão de Pessoas com Deficiência Intelectual no Mercado de Trabalho**. 2015. 132 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Porto Alegre, 2015.

PIPER, A. M.; WEIBEL, N.; HOLLAN, J. Tap & Play: an end-user toolkit for authoring interactive pen and paper language activities. In: SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2012, Austin, TX. **Proceedings...** New York: ACM, 2012. Disponível em: <<http://inclusive.northwestern.edu/CHI2012-TAP-PLAY.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2017.

PLIMLEY, L.; BOWEN, M. **Social Skills and Autistic Spectrum Disorders**. London, UK: Paul Chapman, 2007.

POWELL, S. The Use of Computers in Teaching People with Autism. In: AUTISM ON THE AGENDA, PAPERS FROM A NATIONAL AUTISTIC SOCIETY CONFERENCE, 1996, London, UK. **Proceedings...** London: NAS, 1996. P. 128-132.

PRATT, C.; BRYANT, P. Young Children Understand that Looking Leads to Knowing (so long as they are looking into a single barrel). **Child Development**, v. 61, n. 4, p. 973-982, 1990.

PRIBERAM. Interação. **Dicionário Priberam de Língua Portuguesa**, 2015. Disponível em: <<https://www.priberam.pt/dlpo/intera%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

PRICE, S. et al. Using ‘Tangibles’ to Promote Novel Forms of Playful Learning. **Interacting with computers**, v. 15, n. 2, p. 169-185, 2003. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.881.5445&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

QUILL, K. A. Instructional Considerations for Young Children with Autism: the rationale for visually cued instruction. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 27, n. 6, p. 697-714, 1997. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1025806900162>>. Acesso em: 21 out. 2017.

RADICCHI, A. O.; NUNES, A. L. P.; BOTEGA L. C. Proposta de Desenvolvimento de Interface Tangível para Aplicações de Gerenciamento de Emergências. In: XII SIMPÓSIO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA (SVR), 12., 2010, Natal, RN. **Anais...** Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Computação, 2010.

RAFFLE, H. S.; PARKES, A. J.; ISHII, H. Topobo: a constructive assembly system with kinetic memory. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 2004, Vienna, Austria. **Proceedings...** New York: ACM, 2004. P. 647-654.

REYES, A. de los. Evolution of the User Interface. In: **Wikimedia Commons**, 2009. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CLI-GUI-NUI.png>>. Acesso em: 14 out. 2017.

REYNOLDS, C. J. **The Sensing and Measurement of Frustration with Computers**. 2001. 91 f. Thesis (Master of Science in Media Arts and Sciences)– School of Architecture and Planning, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 2001.

RIBEIRO, M. L. A Afetividade na Relação Educativa. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 403-412, jul./set. 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3953/395335744012.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017.

RIBEIRO, M. L.; JUTRAS, F. **Representações Sociais de Professores sobre Afetividade**. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 39-45, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3953/395336320004.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2017.

RICKS, D.; COLTON, M. Trends and Considerations in Robot-Assisted Autism Therapy. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ROBOTICS AND AUTOMATION, 2010, Anchorage, AK. **Proceedings...** Anchorage, AK: IEEE, 2010. P. 4354-4359.

RIEFFE, C.; TERWOGHT, M.; STOCKMAN, L. Understanding Atypical Emotions Among Children with Autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 30, n. 3, p. 195-203, 2000. Disponível em: <[http://dare.uvu.vu.nl/bitstream/handle/1871/16604/Rieffe\\_](http://dare.uvu.vu.nl/bitstream/handle/1871/16604/Rieffe_)



Journal%20of%20Autism%20and%20Developmental%20Disorders\_30(3)\_2000\_u.pdf?sequence=2>. Acesso em: 2 dez. 2017.

ROCHA, C. Interfaces Computacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ARTES PLÁSTICAS, 17., 2008, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC, 2008. P. 1651-1662.

RODRÍGUEZ, J. I.; PLAX, T. G.; KEARNEY, P. Clarifying the Relationship Between Teacher Nonverbal Immediacy and Student Cognitive Learning: affective learning as the central causal mediator. **Communication Education**, v. 45, n. 4, p. 293-305, 1996. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03634529609379059>>. Acesso em: 25 set. 2017.

ROGERS, Y; LINDLEY, S. Collaborating around Vertical and Horizontal Large Interactive Displays: which way is best? **Interacting with Computers**, v. 16, n. 6, p. 1133-1152, 2004. Disponível em: <[http://users.mct.open.ac.uk/yvonne.rogers/papers/Rogers\\_final.pdf](http://users.mct.open.ac.uk/yvonne.rogers/papers/Rogers_final.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2017.

ROSENZWEIG, S. Types of Reaction to Frustration. **The Journal of Abnormal and Social Psychology**, v. 29, n. 3, p. 298-300, 1934.

\_\_\_\_\_. The Significance of Frustration as a Problem of Research. **Character and Personality**, v. 7, p. 126-128, 1938.

\_\_\_\_\_. The Picture Association Method and its Application in a Study of Reactions to Frustration. **Journal of Personality**, v. 14, n. 1, p. 3-23, 1945.

\_\_\_\_\_. Some Problems Relating to Research on the Rosenzweig Picture-Frustration Study. **Journal of Personality**, v. 18, n. 3, p. 303-305, 1950.

\_\_\_\_\_. Aggressive Behavior and the Rosenzweig Picture Frustration (P-F) Study. **Journal of Clinical Psychology**, v. 32, n. 4, p. 885-891, 1976.

ROUDINESCO, E.; PLON, M. **Dicionário de Psicanálise**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1944.

ROWLAND, C. **Matriz de Comunicação: especial para pais**. São Paulo: Grupo Brasil, 2011.

RUIZ, J.; ORTEGA, J. As Perturbações da Linguagem Verbal. In: BAUTISTA, R. (Coord.). **Necessidades Educativas Especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1997. P. 83-110.

RUTHERFORD, M. D.; BARON-COHEN, S.; WHEELWRIGHT, S. Reading the Mind in the Voice: a study with normal adults and adults with asperger syndrome and high-functioning autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 32, n. 3, p. 189-194, June 2002. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/02b4/2381a466759c94f004df430659c85c65de75.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

RUTTER, M.; TAYLOR, E.; HERSOV, L. **Child and Adolescent Psychiatry: modern approaches**. Oxford: Blackwell Science, 1996.

SAINT-LAURENT, L.; GIASSON, J.; ROYER, E. Stabilité Affective et Rendement Scolaire. **Vie Pédagogique**, n. 68, p. 37-40, 1990.

SAWAIA, B. B. A Emoção como Locus de Produção do Conhecimento: uma reflexão inspirada em Vygotsky e no seu diálogo com Espinosa. In: CONFERENCE FOR SOCIOCULTURAL RESEARCH, 3., 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2000. P. 1-25.

SHANK, R.; NEAMAN, A. Motivation and Failure in Educational Systems Design. In: FORBUS, K., FELTOVICH, P. (Ed.). **Smart Machines in Education**. Cambridge, MA: AAAI/MIT, 2001. P. 37-69.

SCHERER, K. R. What are Emotions? And how can they be measured?. **Social Science Information**, v. 44, n. 4, p. 695-729, 2005. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.818.2716&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

SCHÖNING, J. et al. Building Interactive Multi-Touch Surfaces. In: MULLER-TOMFELDE, C. (Ed). **Tabletops** - horizontal interactive displays. London, UK: Springer, 2010. P. 27-49.

SEUNG, H. K. et al. Verbal Communication Outcomes in Children with Autism After In-Home Father Training. **Journal of Intellectual Disability Research**, v. 50, n. 2, p. 139-150, Feb. 2006. Disponível em: <[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41478273/Verbal\\_communication\\_outcomes\\_in\\_childre20160123-3377-14nrjbw.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1526774353&Signature=JCI4B416NZE4b82KY1A1CTQkBo%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DVerbal\\_communication\\_outcomes\\_in\\_childre.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41478273/Verbal_communication_outcomes_in_childre20160123-3377-14nrjbw.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1526774353&Signature=JCI4B416NZE4b82KY1A1CTQkBo%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DVerbal_communication_outcomes_in_childre.pdf)>. Acesso em: 17 dez. 2017.

SHAER, O.; HORNECKER, E. Tangible User Interfaces: past, present and future directions. **Foundations and Trends in Human-Computer Interaction**, v. 3, n. 1-2, p. 1-137, 2010. Disponível em: <<http://dosen.stts.edu/erick/wp-content/uploads/2014/06/Tangible-User-Interfaces-Past-Present-and-Future-Directions.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

SHEN, Y. T.; MAZALEK, A. PuzzleTale: a tangible puzzle game for interactive storytelling. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 8, n. 2, p. 1-8, 2010. Disponível em: <[https://relab.ryerson.ca/media/papers/pdfs/shen\\_ace2010\\_puzzletale.pdf](https://relab.ryerson.ca/media/papers/pdfs/shen_ace2010_puzzletale.pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2017.

SIEGEL, B. O mundo da criança com autismo: Compreender e tratar perturbações do espectro do autismo. Porto: Porto Editora, 2008.

SILVER, K. **Assessing and Developing Communication and Thinking Skills in People with Autism and Communication Difficulties**. London, UK: Jessica Kingsley, 2005.

SILVER, M.; OAKES, P. Evaluation of a New Computer Intervention to Teach People with Autism or Asperger Syndrome to Recognize and Predict Emotions in Others. **Autism**, v. 5, n. 3, p. 299-316, 2001. Disponível em: <<https://wiki.inf.ed.ac.uk/pub/ECHOES/VideoGamesDesignChildren/Silver2001.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SITDHISANGUAN, K. et al. Using Tangible User Interfaces in Computer-based Training Systems for Low-Functioning Autistic Children. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 16, n. 2, p. 143-155, 2012. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00779-011-0382-4>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SMIRNOV, A. A. Las Emociones y Los Sentimientos. In: SMIRNOV, A. A. et al. (Ed.). **Psicologia**. Mexico: Grijalbo S. A., 1969. P. 355-381.

SMITH, S. L. User-System Interface. **Human Factors Society Bulletin**, v. 25, n. 1, p. 1, 1982.

SPIRO, H. 'What is Empathy and Can it Be Taught?'. In: H. SPIRO, M. et al. (Ed.). **Empathy and the Practice of Medicine**. New Haven, Connecticut: Yale University, 1993. P. 7-14.

STAKE, R. E. **Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

STEPHENS, J. **Language and Ideology in Children's Literature**. New York: Longman, 1992.

STERN, D. **O Mundo Interpessoal do Bebê** – uma visão a partir da psicanálise e da psicologia do desenvolvimento. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

STRICKLAND, D. et al. Brief Report: two case studies using virtual reality as a learning tool for autistic children. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 26, n. 6, p. 651-659, 1996. Disponível em: <<http://do2learn.com/aboutus/research/briefreport.htm>>. Acesso em: 21 out. 2017.

SWAGGART, B. L. et al. Using social stories to teach social and behavioral skills to children with autism. **Focus on Autism and Other Developmental Disabilities**, v. 10, n. 1, p. 1-16, 1995. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/108835769501000101>>. Acesso em: 21 out. 2017.

SYLLA, C. et al. TUIs vs. GUIs: Comparing the Learning Potential with Preschoolers. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 16, n. 4, p. 421-432, 2012. Disponível em: <[https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/12656/3/tuic2009\\_submission\\_9.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/12656/3/tuic2009_submission_9.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2017.

SZATMARI, P.; BREMNER, R.; NAGY, J. Asperger Syndrome: a review of clinical features. **The Canadian Journal of Psychiatry**, v. 34, n. 6, p. 554-560, 1989.

TOASSA, G. **Emoções e Vivências em Vygotsky**. Campinas: Papirus, 2011.

TOGNETTA, L. R. P.; ASSIS, O. Z. M. de. A Construção da Solidariedade na Escola: as virtudes, a razão e a afetividade. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 49-66, jan./abr. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v32n1/a04v32n1.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

TOMASELLO, M. **Origens Culturais da Aquisição do Conhecimento Humano**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

TUSTIN, F. **Autismo e psicosis infantiles**. Barcelona: Paidós, 2010.

ULLMER, B.; ISHII, H. Emerging Frameworks for Tangible user Interfaces. **IBM Systems Journal**, v. 39, n. 3.4, p. 915-931, 2000. Disponível em: <<http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/lecturenotes/JFS-seminar-ID/FW-TUI-2000.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

VAN DER VEER, R.; VALSINER, J. **Vygotsky: uma síntese**. São Paulo: Loyola, 1996.

VASCONCELOS, M. S. Afetividade na Escola: alternativas teóricas e práticas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 87, p. 616-620, maio/ago. 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/873/87314215015.pdf>>. Acesso em: 6 maio 2017.

VEAGUE, H. B.; COLLINS, C.; LEVITT, P. **Autism: psychological disorders**. New York: Infobase, 2009.

VOLKMAR, F.; KLIN, A. Asperger's Disorder and Higher Functioning Autism: same or different?. **International Review of Research in Mental Retardation**, v. 23, n. 1, p. 83-111 2000.

VOLKMAR, F. R.; MAYES L. Gaze Behavior in Autism. **Development and Psychopathology**, v. 2, n. 1, p. 61-69, 1991.

VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. 2ª ed. – São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

\_\_\_\_\_. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998a.

\_\_\_\_\_. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

\_\_\_\_\_. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. **Conscience, Inconscient, Émotions**. Paris: La Dispute, 1997.

\_\_\_\_\_. **Obras Escogidas**. Madrid: Ministerio Educación y Ciencia, 1990. V. 1.

\_\_\_\_\_. **Obras Completas**. Tomo cinco: Fundamentos de Defectologia. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.

\_\_\_\_\_. **O Desenvolvimento Psicológico na Infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1998b.

\_\_\_\_\_. O Problema do Meio. In: VYGOTSKY, L. S. (Ed.). **Fundamentos de Podologia**. Leningrad: Izdanie Instituto, 1935. P. 58-78.

\_\_\_\_\_. O Significado Histórico da Crise da Psicologia. In: VYGOTSKY, L. S. (Ed.). **Teoria e Método em Psicologia**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. P. 204-417.

\_\_\_\_\_. **Psicologia da Arte**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

\_\_\_\_\_. **Teoría de las Emociones - estudio histórico-psicológico**. Madrid: Akal, 2004.

\_\_\_\_\_. **Teoria e Método em Psicologia**. São Paulo: Martins Fontes 1999b.

WALDEN, T.; HURLEY, J. A Developmental Approach to Understanding Atypical Development. In: CHARMAN, T.; STONE, W. (Ed.). **Social & Communication Development in Autism Spectrum Disorders**. New York: The Guilford Press, 2008. P 269-295.

WALLON, H. **A Evolução Psicológica da Criança**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. **Do Acto ao Pensamento**. Lisboa: Moraes, 1985.

\_\_\_\_\_. **Do Ato ao Pensamento**: ensaio de psicologia comparada. Petrópolis: Vozes, 2008.

\_\_\_\_\_. **Les Origines du Caractère Chez L'enfant**: les préludes du sentiment de personnalité. Paris: Boivin, 1934.

WELLMAN, H. M. **The Child's Theory of Mind**. Cambridge, MA: MIT, 1992.

WERTSCH, J. **Vygotsky y la Formación Social de la Mente**. Barcelona: Paidós, 1988.

WHALEN, C. et al. Behavioral Improvements Associated with Computer-Assisted Instruction for Children with Developmental Disabilities. **The Journal of Speech and Language Pathology—Applied Behavior Analysis**, v. 1, n. 1, p. 11-26, 2006. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.551.3159&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 3 out. 2017.

WHITEN, A. **Natural Theories of Mind**: evolution, development, and simulation of everyday mindreading. Cambridge, MA: B. Blackwell, 1991.

WIMMER H.; PERNER, J. Beliefs About Beliefs: representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. **Cognition**, v. 13, n. 1, p. 103-128, 1983. Disponível em: <<http://www.nips.ac.jp/fmritms/conference/references/Mano/Wimmer1983HCognition.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

WING, L.; GOULD, J.; GILLBERG, C. Autism spectrum disorders in the DSM-V: Better or worse than the DSM-IV?. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 2, p. 768-773, 2011. Disponível em: <<http://autismo.institutopensi.org.br/wp-content/uploads/2013/09/Autism-spectrumdisorders-in-the-DSM-V-Better-or-worse-than-the-DSM-IV.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

WYNN, J. W.; SMITH, T. Generalization Between Receptive and Expressive Language in Young Children with Autism. **Behavioral Interventions**, v. 18, n. 4, p. 245-266, 2003. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bin.142/full>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

YUILL, N.; ROGERS, Y. Mechanisms for Collaboration: a design and evaluation framework for multi-user interfaces. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)**, v. 19, n. 1, p. 1-25, 2012. Disponível em: <<http://sro.sussex.ac.uk/38760/1/yuillrogersfinal.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

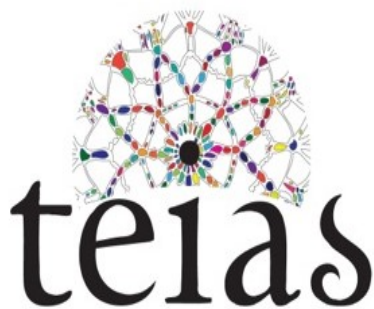
YIN, R. K. **Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZAVIALOFF, N. Introduction. In: VYGOTSKY, L.S. (Ed.). **Théorie des Emotions**: étude historico-psychologique. Paris: L'Harmatan, 1988. P. 5-83.

ZORZI, J. L.; HAGE, S. R. V. **PROC – Protocolo de Observação Comportamental**. São José dos Campos: Pulso, 2004.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA COM AS MÃES



Tecnologias em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade

### Entrevista Inicial com os Pais

**NOME DA CRIANÇA:**

SEXO M ( ) F ( )

IRMÃOS Idade

IRMÃS Idade

Data da Avaliação Ano Mês Dia

Data de Nascimento Ano Mês Dia

Idade da Criança

**ENTREVISTADO:**

MÃE Idade

PAI Idade

**INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:**

- Medicamento que utiliza

Qual horário?

Provoca sonolência?

- Outras Informações

**FREQUENTANDO ESCOLA:** Sim ( ) Não ( )

Especificar

**MODO DE DESLOCAMENTO HABITUAL, ADAPTAÇÕES OU EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PELA CRIANÇA**

**AVALIADOR:**

**DURAÇÃO DA ENTREVISTA:**

### **SOBRE COMUNICAÇÃO**

**1. ESCOLHA UMA DAS QUATRO AFIRMATIVAS SEGUINTE QUE MELHOR DESCREVAM AS HABILIDADES COMUNICATIVAS DO SEU FILHO.**

A. ( ) Parece que meu filho ainda não tem controle real sobre o seu corpo. A única maneira que tenho para saber se ele quer algo é porque se queixa ou choraminga quando está descontente ou incômodo, e sorri, faz ruídos ou se acalma quando está contente e cômodo. Se escolheu esta afirmativa, vá para a **seção A**.

B. ( ) Meu filho tem controle sobre seus comportamentos, mas não os usa para se comunicar comigo. Não vem até onde estou para que eu saiba o que ele quer, mas é fácil para mim imaginar, porque tenta fazer as coisas por si mesmo. Sabe o que quer e seu comportamento me mostra o que quer. Se o que ele está comendo acaba, tenta conseguir mais, aos invés de tentar que eu lhe dê mais. Se escolheu esta afirmativa, vá para a **seção B**.

C. ( ) Meu filho tenta me comunicar claramente as suas necessidades. Sabe como fazer para que eu faça algo por ele. Utiliza vários gestos e sons (como indicar, movimentar a cabeça, puxar o meu braço ou olhar para mim e para o que quer alternadamente) para comunicar-se comigo. Por exemplo, quando quer mais leite, pode me dar uma xícara ou indicar a geladeira.



Não utiliza nenhum tipo de linguagem para se comunicar. Se escolheu esta afirmativa, vá para a **seção C**.

D. ( ) Meu filho tenta fazer com que eu saiba o que ele quer utilizando algum tipo de linguagem ou comunicação simbólica (como a fala, palavras escritas, Braille, símbolos de imagens, símbolos tridimensionais ou linguagem de sinais). Quando usa os símbolos, está claro que ele entende o que significam. Se escolheu esta afirmativa, vá para a **seção C**.

## **SEÇÃO A**

Nesta etapa, seu filho não parece ter controle sobre os seus comportamentos, mas parece que reage principalmente às sensações. Suas reações mostram como ele se sente.

### **A.1 Expressa incomodo**

Você pode perceber quando seu filho(a) não está confortável (com dor, molhado, com fome, assustado)? Neste caso, o que seu filho(a) faz para que você note que não está confortável(a)?

#### **Movimentos Corporais**

muda de postura (endurece o corpo, se contorce, dá voltas)

movimentos de extremidades (pisoteia, agita os braços)

movimentos de cabeça (afasta a cabeça)

#### **Primeiros Sons**

chora, grunhe, grita

#### **Expressões Faciais**

faz caretas

### **A.2 Expressa comodidade**

Você pode perceber quando seu filho(a) está contente ou animado? Neste caso, o que seu filho(a) faz para que você note que está confortável(a)?

## **Movimentos Corporais**

muda de postura (endurece o corpo, relaxa)

movimentos de extremidades (pisoteia, agita os braços)

movimentos de cabeça (assente com a cabeça)

## **Primeiros Sons**

gemidos, gritinhos

## **Expressões Faciais**

sorriso

### **A.3 Expressa interesse em outras pessoas**

Você pode perceber quando seu filho(a) se interessa por outras pessoas? Neste caso, o que seu filho(a) faz para que você note que ele está interessado em você ou em outras pessoas?

## **Movimentos Corporais**

muda de postura (endurece o corpo, relaxa)

movimentos de extremidades (pisoteia, agota os braços)

## **Primeiros Sons**

gemidos, atenção

## **Expressões Faciais**

sorriso

---

## **SEÇÃO B**

Nesta etapa, seu filho é capaz de fazer coisas intencionalmente, mas ainda não percebeu que pode comunicar coisas a você utilizando o seu comportamento. Por exemplo, pode chorar ou dar voltas pelo chão para segurar seu copo ou prato quando quiser beber ou comer mais, mas não parece choramingar quando você lhe traga o copo ou o prato.

### **B.1 Protesto**

Você pode perceber quando seu filho(a) não quer algo específico como determinado brinquedo ou um jogo que você está jogando, como fazer cócegas nele? Neste caso, o que seu filho (a) faz para que você perceba que ele não quer algo?

#### **Movimentos Corporais**

movimentos de cabeça (mexe a cabeça para um lado ou para trás)

movimentos de braços (agita os braços, empurra, joga objetos)

movimentos de perna (pisoteia o chão, pisoteia)

afasta-se das pessoas ou objetos

#### **Primeiros Sons**

choraminga, alvoroça-se, grita

#### **Expressões Faciais**

franze as sobrancelhas, faz caretas

### **B.2 Continua uma ação**

Você pode perceber quando seu filho(a) gostaria de continuar com uma ação ou uma atividade que você acaba de fazer com ele (como fazer cavalinho, bater palmas, brincar com um brinquedo da sua preferência)? Neste caso, o que seu filho(a) faz para que você note que ele gostaria de continuar com determinada atividade?

#### **Movimentos Corporais**

movimentos de cabeça (aproxima a cabeça, assente)

movimentos de braços (agita os braços)

movimentos de pernas (pisoteia)

### Primeiros Sons

gemidos, gritinhos, alvoroço

### Visual

olha as pessoas

### Expressões Faciais

sorriso

### **B3. Obtém mais de algo**

Você pode perceber às vezes que seu filho quer mais de algo específico (como comida ou brinquedo)? Neste caso, o que seu filho(a) faz para que você note que ele quer mais de algo?

### Movimentos corporais

aproxima-se do objeto desejado

movimentos de cabeça (aproxima a cabeça, assente)

movimentos dos braços (agita os braços)

movimentos das pernas (pisoteia)

pega o objeto desejado

### Primeiros Sons

gemidos, gritinhos, alvoroço

### Visual

olha os objetos desejados

## Expressões Faciais

sorriso

### **B4. Chama a atenção**

Seu filho faz algo que faz com que você lhe dirija atenção, mesmo quando não está tentando atrair sua atenção intencionalmente? Neste caso, quais comportamentos do seu filho fazem com que você lhe dirija a atenção.

## Movimentos corporais

aproxima-se da pessoa

movimentos de cabeça (aproxima a cabeça, assente)

movimentos dos braços (agita os braços)

movimento das pernas (pisoteia)

## Primeiros Sons

gemidos, gritinhos, alvoroço

## Visual

olha as pessoas

## Expressões Faciais

sorriso

---

## SEÇÃO C

Nesta etapa, seu filho sabe que se fizer certas coisas, você reagirá de determinada maneira e utiliza seus comportamentos para comunicar-se intencionalmente. Existem muitas formas com as quais a criança pode se comunicar intencionalmente. Algumas implicam símbolos (a

fala, língua de sinais, símbolos de imagens, símbolos tridimensionais); outras implicam gestos específicos ou movimentos corporais; outras implicam sons iniciais que ainda não são a fala. Algumas crianças com deficiências físicas graves podem usar aparelhos eletrônicos PARA SE COMUNICAR. QUALQUER QUE SEJA O COMPORTAMENTO DO SEU FILHO PARA SE COMUNICAR O IMPORTANTE É QUE USE TAIS COMPORTAMENTOS INTENCIONALMENTE, OBVIAMENTE TENTANDO COMUNICAR ALGO ESPECÍFICO. Algumas crianças podem ter acesso a símbolos por meio de um aparelho de comunicação.

### **C1. Rejeita ou nega algo**

O seu filho(a) mostra a você de maneira intencional que não quer certas coisas ou atividades? Neste caso, o que seu filho(a) faz para rejeitar algo?

#### **Movimentos Corporais**

movimentos corporais completos (se contorce, dá voltas)

movimentos de cabeça (afasta a cabeça ou joga-se para um lado)

movimentos de braços e mãos

movimentos de pernas (pisoteia, pisoteia o chão)

#### **Gestos Simples**

empurra o objeto ou pessoa para afastá-la

#### **Primeiros Sons**

gemidos, gritinhos, alvoroço

#### **Expressões Faciais**

sorriso

#### **Gestos Convencionais e Vocalização**

dá a você um objeto não desejado

nega com a cabeça

vocalizações especiais

### **Símbolos Concretos**

rejeita a foto ou o desenho do objeto não desejado

rejeita o símbolo dos objetos que representam o objeto não desejado

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“não”, “acabado”)

sinal de libras (“não”, “parar”)

palavra escrita (“não”, “acabado”)

palavra em Braille (“não”, “parar”)

símbolo 3D abstrato (“não”, “parar”)

símbolo 2D abstrato (“não”, “parar”)

### **Linguagem**

combina dois ou mais símbolos (“para isso”, “tudo acabado”, “não sair agora”)

### **C.2 Pede para continuar uma ação**

O seu filho(a) mostra a você de maneira intencional que quer continuar a ação que você acaba de parar de fazer (como brincar de esconder e aparecer ou dar corda num brinquedo)? Neste caso, o que seu filho(a) faz para mostrar que quer continuar a ação?

### **Movimentos Corporais**

movimentos corporais completos (se balança)

movimentos de braços e mãos (agita os braços)

movimentos de pernas (pisoteia)

## **Gestos Simples**

segura a sua mão

toca em você

inclina-se na sua direção ou dá leves batidinhas em você

## **Primeiros Sons**

gemidos, gritinhos, risada

## **Expressões Faciais**

sorriso

## **Visual**

olha para você

## **Gestos Convencionais e Vocalização**

faz sinais para que continue

mantém suas mãos levantadas ou estendidas para você (para que o segure)

assenta com a cabeça

## **Símbolos Concretos**

rejeita a foto ou o desenho do objeto não desejado

rejeita o símbolo dos objetos que representam o objeto não desejado

dramatiza a ação desejada

## **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“mais”, “cócegas”)

sinal de libras (“mais”, “balanço”)



palavra escrita (“mais”, “cócegas”)

palavra em Braille (“mais”, “pedra”)

símbolo 3D abstrato (“mais”, “cócegas”)

símbolo 2D abstrato (“mais”, “comer”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“mais cócegas”, “outra vez”)

### **C.3 Pede uma nova ação**

Como seu filho(a) mostra a você de maneira intencional que quer realizar uma ação (uma que não esteja fazendo)? Neste caso, o que seu filho(a) faz para pedir (ou ordenar) a você que quer uma nova ação?

## Movimentos Corporais

movimentos corporais completos (inclina para trás e volta todo o corpo, como se desejasse uma nova ação)

movimentos de braços e mãos (movimenta os braços como se desejasse uma nova ação)

movimentos de pernas (movimenta as pernas, como se desejasse uma nova ação)

## Gestos simples

segura a mão

## Expressões Faciais

sorri

## Visual

olha para você

## **Gestos Convencionais e Vocalização**

faz sinais para que continue

mantém suas mãos levantadas ou estendidas para você (para que o segure)

## **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho da ação desejada

indica o símbolo dos objetos que representam a ação desejada

dramatiza a ação desejada

imita o som que acompanha a atividade desejada, por exemplo, uma canção

## **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“côcegas”)

gesto natural (“comer”)

palavra escrita (“côcegas”)

palavra em Braille (“balanço”)

símbolo 3D abstrato (“pedra”)

símbolo 2D abstrato (“côcegas”)

## **Linguagem**

combina dois ou mais símbolos (“faz côcegas”, “quero balanço”)

### **C4. Pede mais de um objeto**

O seu filho(a) mostra a você de maneira intencional que quer mais de algo (como um brinquedo ou um alimento) depois de já ter tido um pouco disso? Neste caso, o que seu filho(a) faz para pedir a você mais de um objeto?

## **Movimentos Corporais**

movimentos corporais completos (balança-se sobre o objeto)

movimenta a cabeça na direção do objeto desejado

movimentos de braços e mãos

movimentos de pernas

### **Gestos Simples**

guia a sua mão na direção do artigo desejado ou puxa você até ele

toca no objeto desejado (sem pegá-lo)

inclina-se na direção de você ou dá batidinhas no objeto

### **Primeiros Sons**

agitação, gritinhos

### **Expressões faciais**

sorriso

### **Visual**

olha o objeto desejado

### **Gestos Convencionais e Vocalização**

alterna o olhar entre você e o objeto desejado

indica o objeto desejado

### **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho do objeto desejado

indica o símbolo do objeto que representa o objeto desejado

dramatiza o objeto desejado

imita o som do objeto desejado

## **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“cócegas”)

gesto natural (“comer”)

palavra escrita (“cócegas”)

palavra em Braille (“balanço”)

símbolo 3D abstrato (“pedra”)

símbolo 2D abstrato (“cócegas”)

## **Linguagem**

combina dois ou mais símbolos (“faz cócegas”, “quero balanço”)

## **C5. Escolhe**

O seu filho(a) escolhe de maneira intencional entre dois ou mais objetos que lhe sejam oferecidos ao mesmo tempo? (Tenha certeza de que seu filho(a) esteja consciente de todas as opções apresentadas e não indique simplesmente o primeiro objeto). Neste caso, como seu filho(a) escolhe entre as opções?

## **Movimentos Corporais**

movimentos corporais completos (balança-se sobre o objeto)

movimenta a cabeça na direção do objeto desejado

## **Gestos Simples**

guia a sua mão em direção ao artigo desejado

inclina-se na direção do objeto desejado, toca-o ou dá batidinhas no objeto (sem pegá-lo)

## **Visual**

olha o objeto desejado

## **Gestos Convencionais e Vocalização**

alterna olhar entre você e o objeto desejado

indica o objeto desejado

## **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho do objeto desejado

indica o símbolo do objeto que representa o objeto desejado

dramatiza o objeto desejado

imita o som do objeto desejado

## **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“esse” ou o nome do objeto)

sinal em libras (“esse ou o nome do objeto)

palavra escrita (nome do objeto)

palavra em Braille (“balanço”)

símbolo 3D abstrato (nome do objeto)

símbolo 2D abstrato (nome do objeto)

## **Linguagem**

combina dos ou mais símbolos (“esse aí”, “quero o trem”, “eu quero isso”)

### **C6. Pedir um objeto novo**

O seu filho(a) mostra a você de maneira intencional que quer um novo objeto (como um brinquedo ou comida) que esteja dentro do seu alcance visual, auditivo, tátil, mas que você não tenha lhe oferecido? Neste caso, como o seu filho(a) pede um objeto novo?

## **Movimentos Corporais**

movimentos corporais completos (balança-se sobre o objeto)

movimenta a cabeça na direção do objeto desejado

### **Gestos Simples**

guia a sua mão na direção do artigo desejado

toca no objeto desejado (sem pegá-lo)

inclina-se na sua direção ou dá batidinhas no objeto

### **Visual**

olha o objeto desejado

### **Gestos Convencionais e Vocalização**

alterna o olhar entre você e o objeto desejado

indica o objeto desejado

### **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho do objeto desejado

indica o símbolo do objeto que representa o objeto desejado

dramatiza o objeto desejado

imita o som do objeto desejado

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“carro”)

sinal de libras (“boneca”)

palavra escrita (“bola”)

palavra em Braille (“bolacha”)

símbolo 3D abstrato (“carro”)

símbolo 2D abstrato “suco”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“quero carro”, “quero a bola”)

### **C.7 Pede objeto que estejam ausentes**

O seu filho(a) pede a você de maneira intencional coisas (brinquedos, comida, pessoas) que não estejam presentes no ambiente a sua volta (coisas que estejam fora do seu alcance visual, auditivo, tátil, em outro quarto, etc.)? Neste caso, como seu filho(a) pede um objeto ausente?

### **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho do objeto/pessoa desejado(a)

indica o símbolo do objeto que representa o objeto/pessoa desejado(a)

dramatiza o objeto desejado

imita o som do objeto desejado

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“bola”)

sinal de Libras (“boneca”)

palavra escrita (“bolacha”)

palavra em Braille (“jogo”)

símbolo 3D abstrato (“livro”)

símbolo 2D abstrato (“bola”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“quero bola”, “quero o carro”)

### **C.8 Pede atenção**

O seu filho(a) tenta de maneira intencional atrair sua atenção? Neste caso, como seu filho(a) chama sua atenção?

### **Primeiros Sons**

gemidos, gritinhos

### **Gestos Simples**

movimentos de braços e pernas

toca em você

liga o interruptor ou o “dispositivo de chamada”

### **Expressões Faciais**

sorriso

### **Visual**

olha para você

### **Gestos Convencionais e Vocalização**

faz sinais para você vir

indica você

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“olha”, “mamãe”)

gesto natural (“olha”, “papai”)

palavra escrita (“olha”, mamãe”)

palavra em Braille (“olha”, “Beto”)

símbolo 3D abstrato (“olha”, “mamãe”)



símbolo 2D abstrato (“olha”, “professor”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“papai”, “olham”, “estou aqui”)

## **C.9 Demonstra afeto**

O seu filho(a) demonstra a você ou a outras pessoas afeto de maneira intencional? Neste caso, como seu filho(a) faz para demonstrar afeto?

## Primeiros Sons

gemidos, gritinhos

## Gestos Simples

movimentos de braços e pernas

toca em você

## Expressões Faciais

sorriso

## Visual

olha para você

## Gestos Convencionais e Vocalização

abraça, beija e dá palmadinhas em você

## Símbolos Concretos

indica a foto ou o desenho que representa conceitos como “amor”

## Símbolos Abstratos

palavra falada (“amor”)

gesto natural (“abraço”)

palavra escrita (“amor”)

palavra em Braille (“amor”)

símbolo 3D abstrato (“abraço”)

símbolo 2D abstrato (“amor”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“te amo”, “quero a mamãe”)

### **C.10 Cumprimenta as pessoas**

O seu filho(a) faz de maneira intencional algum sinal para dizer “oi” ou “tchau” quando alguém chega ou vai embora? Neste caso, como seu filho(a) cumprimenta ou se despede das pessoas?

#### **Gestos Convencionais e Vocalização**

diz “oi” ou “tchau” com a mão

#### **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho que representa cumprimentos ou despedidas (“oi” ou “tchau”)

#### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“oi”, “tchau”)

gesto natural (“oi”, “tchau”)

palavra escrita (“oi”, “tchau”)

palavra em Braille (“oi”, “tchau”)

símbolo 3D abstrato (“oi”, “tchau”)

símbolo 2D abstrato (“oi”, “tchau”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“tchau, mamãe”, “bom dia, papai”)

### **C.11 Oferece coisas ou compartilha-as**

O seu filho(a) oferece ou compartilha coisas com você de maneira intencional sem esperar nada em troca? Neste caso, como seu filho(a) oferece algo ou compartilha coisas com você?

### **Gestos Convencionais e Vocalização**

dá ou mostra algo para você

vocalizações específicas com entonação de pergunta, como dizendo “você quer isto?”

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“seu”)

gesto natural (“seu”)

palavra escrita (“seu”)

palavra em Braille (“seu”)

símbolo 3D abstrato (“seu”)

símbolo 2D abstrato (“seu”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“para você”, “bolacha para você”)

### **C.12 Dirige a atenção de você para algo**

O seu filho(a) dirige de maneira intencional a atenção de você para algo que ele esteja interessado (como se dissesse, olha isso)? Neste caso, como seu filho(a) dirige sua atenção para algo?

### **Gestos Convencionais e Vocalização**

indica algo

alterna o olhar entre você, uma pessoa ou objeto desejado

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“olha”, “ali”)

gesto natural (“olha”, “ali”)

palavra escrita (“olha”, “ali”)

palavra em Braille (“olha”, “ali”)

símbolo 3D abstrato (“olha”, “ali”)

símbolo 2D abstrato (“olha”, “ali”)

### **Linguagem**

combina dois ou mais símbolos (“por ali”, “olha aquilo ali”)

### **C.13 Usa fórmulas sociais educadas**

O seu filho(a) usa de maneira intencional normas de educação na interação social, como pedir permissão para fazer algo, indicado “por favor”, “obrigada” ou “desculpe”? Neste caso, que frases sociais de educação o seu filho(a) utiliza?

### **Gestos Convencionais e Vocalização**

indica algo como perguntando, “posso ter isso?”

vocalização específica (entonação como dizendo “posso?”)

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“por favor”)

gesto natural (“obrigado”)

palavra escrita (“por favor”)

palavra em Braille (“desculpe”)

símbolo 3D abstrato (“por favor”)

símbolo 2D abstrato (“obrigado”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“sim, por favor”, “mamãe, posso?”)

### **C.14 Usa perguntas de sim e não**

O seu filho(a) indica de maneira intencional “sim”, “não” ou “não sei” para responder uma pergunta? Neste caso, como o seu filho(a) responde perguntas de “sim” ou “não”?

### **Gestos Convencionais e Vocalização**

diz “sim” com a cabeça

nega com a cabeça

encolhe os ombros

vocalização específica indicado sim ou não

### **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho representando sim ou não

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“sim”, “não”)

gesto natural (“sim”, “não”)

palavra escrita (“sim”, “não”)

palavra em Braille (“sim”, “não”)

símbolo 3D abstrato (“sim”, “não”)

símbolo 2D abstrato (“sim”, “não”)

## Linguagem

Combina dois ou mais símbolos (“não quero”, “não sei”)

### **C.15 Faz perguntas**

O seu filho(a) faz perguntas para você (sem que necessariamente tenha que usar palavras) esperando claramente uma resposta sua? Neste caso, como o seu filho(a) faz uma pergunta?

#### ***Gestos Convencionais e Vocalização***

levanta as mãos, encolhe os ombros como se estivesse perguntando

vocalização específica como se estivesse perguntando

alterna o olhar entre você e um objeto ou lugar

#### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“Quem?”, “O que?”, “Onde?”, “Quando?”, “Por quê?”)

sinal de Libras (“Quem?”, “O que?”, “Onde?”, “Quando?”, “Por quê?”)

palavra escrita (“Quem?”, “O que?”, “Onde?”, “Quando?”, “Por quê?”)

palavra em Braille (“Quem?”, “O que?”, “Onde?”, “Quando?”, “Por quê?”)

símbolo 3D abstrato (“Quem?”, “O que?”, “Onde?”, “Quando?”, “Por quê?”)

símbolo 2D abstrato (“Quem?”, “O que?”, “Onde?”, “Quando?”, “Por quê?”)

#### **Linguagem**

combina dois ou mais símbolos (“não quero”, “não sei”)

### **C.16 Dá nome para coisas ou pessoas**

O seu filho(a) dá nome ou rótulos para objetos, pessoas ou ações, seja espontaneamente ou como resposta a uma pergunta feita por você (como “O que é isso?”). Neste caso, como seu filho(a) dá nome a algo?

#### **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho do objeto/pessoa/lugar/atividade

indica o símbolo do objeto que representa o objeto/pessoa/lugar/atividade

dramatiza uma ação ou objeto

imita o som de um objeto

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“nome do objeto”)

sinal de Libras (“nome do objeto”)

palavra escrita (“nome do objeto”)

palavra em Braille (“nome do objeto”)

símbolo 3D abstrato (“nome do objeto”)

símbolo 2D abstrato (“nome do objeto”)

### **Linguagem**

combina dois ou mais símbolos (“não quero”, “não sei”)

### **C.17 Faz comentários**

O seu filho(a) dá a você informação sobre as coisas espontaneamente (sem perguntar) na forma de comentários (“que bonito”, “quente”, etc.)? Neste caso, como seu filho(a) faz um comentário?

### **Símbolos Concretos**

indica a foto ou o desenho do objeto/pessoa/lugar/atividade/qualidade

indica o símbolo do objeto que representa o objeto/pessoa/lugar/atividade/qualidade

dramatiza uma ação ou objeto, pessoa ou qualidade

### **Símbolos Abstratos**

palavra falada (“bonito”)

sinal de Libras (“frio”)

palavra escrita (“quente”)

palavra em Braille (“mau”)

símbolo 3D abstrato (“agradável”)

símbolo 2D abstrato (“amarelo”)

## Linguagem

combina dois ou mais símbolos (“você, bom”, “isso muito frio”)

### 2. A) COMO SEU FILHO SE EXPRESSA?

0: Nenhuma expressão

1: Expressão do rosto (olha para você ou para o objeto desejado, caretas, sorriso, franze as sobrancelhas)

2: Movimentos Corporais/Gestos (**muda de postura** – endurece o corpo, se contorce, dá voltas, se balança, relaxa, afasta-se das pessoas ou objetos; **movimentos de extremidade** – pisoteia, agita os braços, empurra, joga objetos; **movimentos de cabeça** – afasta a cabeça, assente com a cabeça, mexe a cabeça para um lado ou para trás; **gestos simples** – segura a sua mão, toca em você ou no objeto desejado, inclina-se na sua direção ou no objeto desejado, dá leves batidinhas em você ou no objeto desejado; **gestos convencionais** – dá a você um objeto não desejado, nega com a cabeça, encolhe os ombros, faz sinais que continue, mantém suas mãos levantadas ou estendidas para você para que o segure, alterna o olhar entre você e o objeto desejado, indica você ou o objeto desejado)

3: Sons / gritos (chora, choraminga, grunhe, grita, gritinhos, gemidos)

4: Palavras / frases

N.S.: Não sei

	INDICATIVO	COMENTÁRIOS
NECESSIDADES		



• Fisiológicas		
• De atenção		
• De segurança		
<b>SENTIMENTOS</b>		
• Prazer		
• Desprazer		
• Tristeza		
• Raiva		
• Medo		
• Alegria		
• Frustração		

## INTERESSES

Demonstra interesses a que? (objetos, brincadeiras, pessoas, animais, ambientes, ...)

Quando são expressos?

Como são expressos?

## 2. B) EM GERAL, COMO VOCÊ FAZ PARA SE COMUNICAR COM SEU FILHO?

Código de comunicação particular (especifique):

Símbolos concretos

- Fotos/desenhos
- Símbolos de objetos representando mensagens específicas

Linguagem

- Combinações dos tipos de símbolos

Símbolos abstratos

- Palavras escritas
- Palavras em Braille
- Símbolos abstratos tridimensionais
- Símbolos abstratos bidimensionais

### 3. O QUE ATRAI PARTICULARMENTE A ATENÇÃO DE SEU FILHO NA BRINCADEIRA?

**GRAU DE INTERESSE**  
(ASSINALAR)

**ESPECIFICAR**

#### **ELEMENTOS VISUAIS**

- Livros de imagens ( 1 ) Sente-se atraído  
( 2 ) Não sente-se atraído
- Cores Vivas ( 1 ) Sente-se atraído  
( 2 ) Não sente-se atraído

#### **ELEMENTOS AUDITIVOS**

- História ( 1 ) Gosta  
( 2 ) Não gosta
- Música ( 1 ) Gosta  
( 2 ) Não gosta
- Timbre de Voz ( 1 ) Baixo  
( 2 ) Médio  
( 3 ) Alto

#### **ELEMENTOS TÁTEIS**

- Contatos físicos ( 1 ) Frequente  
( 2 ) Nunca  
( 3 ) Às vezes

## ELEMENTOS SOCIAIS

- Presença de outras crianças ( 1 ) Frequente  
( 2 ) Nunca  
( 3 ) Às vezes
  
- Presença de um adulto conhecido ( 1 ) Frequente  
( 2 ) Nunca  
( 3 ) Às vezes

## OUTROS

- Personagens ( 1 ) Aprecia  
( 2 ) Não aprecia
  
- Situações cômicas ( 1 ) Aprecia  
( 2 ) Não aprecia
  
- Presença de um animal ( 1 ) Aprecia  
( 2 ) Não aprecia
  
- Atividades específicas ( 1 ) Aprecia  
( 2 ) Não aprecia  
(esvaziar um armário, abrir as portas, outros (programa de televisão, luz, computador)

### 4. QUE TIPO DE INTERESSE OS ELEMENTOS ABAIXO DESPERTAM EM SEU FILHO?

0: Nenhum interesse manifestado    1: Interesse médio    2: Grande interesse    N.S.: Não sei

	INDICATIVO	COMENTÁRIOS
--	------------	-------------

<b>TEXTURAS</b>		
• Macio		
• Áspero		
<b>ELEMENTOS TAIS COMO</b>		
• Areia		
• Água		
• Grama		
<b>AROMA/CHEIROS</b>		
<b>SER TOCADO</b>		
<b>SER MOVIMENTADO OU MOVIMENTAR-SE NO ESPAÇO</b>		
<b>SONS</b>		

## 5. OBJETOS QUE UTILIZA PARA BRINCAR

0: Não utiliza

1: Utiliza com muita frequência (quase todos os dias)

2: Utiliza com frequência (pelo menos 3 vezes por semana)

3: Utiliza com pouca frequência (pelo menos 1 vez por semana)

Com que tipo de objeto, de material seu filho costuma brincar?	INDICATIVO	ESPECIFICAR
• Texturas diferentes		
• Estímulos sonoros		
• Estímulos visuais		
• Estímulos para imitar situações frequentes		
• Estímulos para imaginação		

• Estímulos de deslocamento		
• Estímulos para interação com os outros		

## 6. CARACTERÍSTICAS DAS BRINCADEIRAS

0: Não gosta/Não consegue

1: Gosta/Consegue com muita frequência (quase todos os dias)

2: Gosta/Consegue com frequência (pelo menos 3 vezes por semana)

3: Gosta/Consegue com pouca frequência (pelo menos 1 vez por semana)

O seu filho gosta das atividades que se seguem?	INDICATIVO	ESPECIFICAR
• Repetir a mesma brincadeira para melhor dominá-la		
• Brincar com brinquedos novos		
• Estar em lugares novos		
• Brincar explorando os ambientes externos da casa.		
<b>Seu filho consegue:</b>		
• Utilizar um brinquedo de maneira convencional?		
• Imaginar novas maneiras de utilizar um brinquedo?		
• Deslocar-se utilizando seus próprios meios?		

## 7. SÍNTESE DOS INTERESSES DA CRIANÇA

Qual é a sua atividade preferida?

Qual é a atividade que menos gosta?

Quais são suas posições preferidas para brincar?

## 8. PARCEIROS DE BRINCADEIRAS HABITUAIS E PREFERIDOS

	ASSINALE	ATIVIDADES
<b>PARCEIROS HABITUAIS</b>		
• Mãe		
• Pai		
• Irmãos / Irmãs		
• Outros		
<b>PARCEIROS PREFERIDOS</b>		
• Mãe		
• Pai		
• Irmãos/ Irmãs		
• Outros		

## 9. ATITUDE EM BRINCADEIRAS

0: Não

1: Às vezes

2: Sempre

VOCÊ DIRIA QUE SEU FILHO	INDICATIVO	ISSO É ESTIMULADO NA FAMÍLIA?
• É curioso		
• Tem iniciativa		
• Tem senso de humor		
• Tem prazer		
• Gosta de desafios		
• É espontâneo		

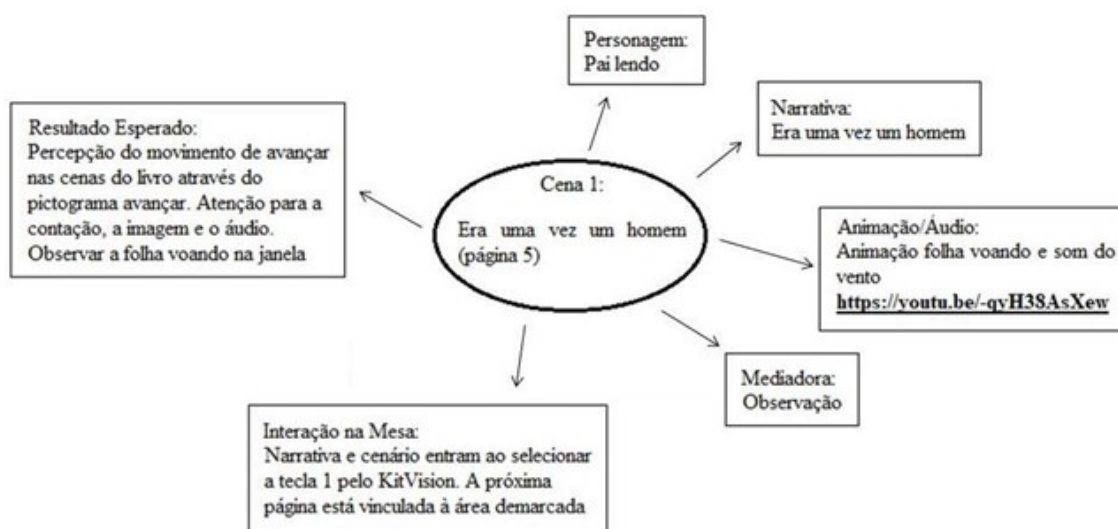
## 10. HORÁRIOS HABITUAIS DAS ATIVIDADES

	MANHÃ	TARDE	NOITE
Segunda-feira			
Terça-feira			
Quarta-feira			
Quinta-feira			
Sexta-feira			
Sábado			
Domingo			

**Você gostaria de acrescentar indicações ou comentários sobre as atividades de seu(sua) filho(a) relativas à brincadeiras, sobre seus interesses, seu modo de agir e fazer as coisas?**

## APÊNDICE B – ROTEIRO DA APLICAÇÃO

Figura 1 – Cena 1



Fonte: Elaborado pela autora.

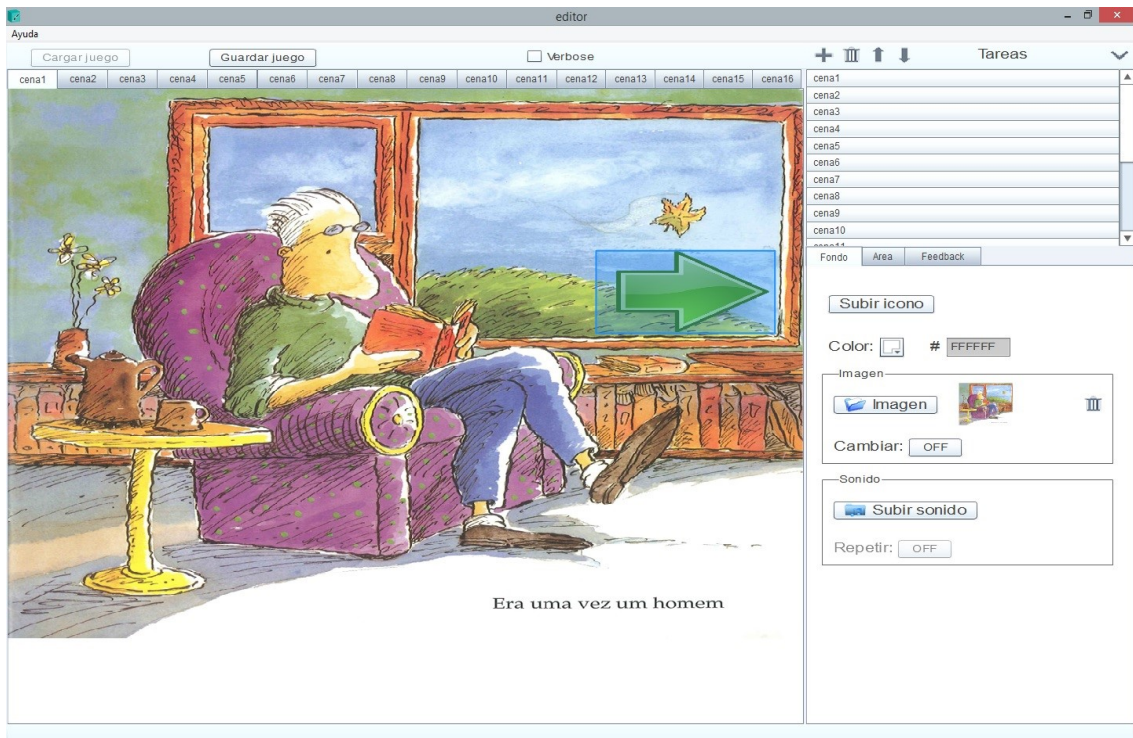
Figura 2 – Cenário 1



Fonte: Elaborado pela autora.

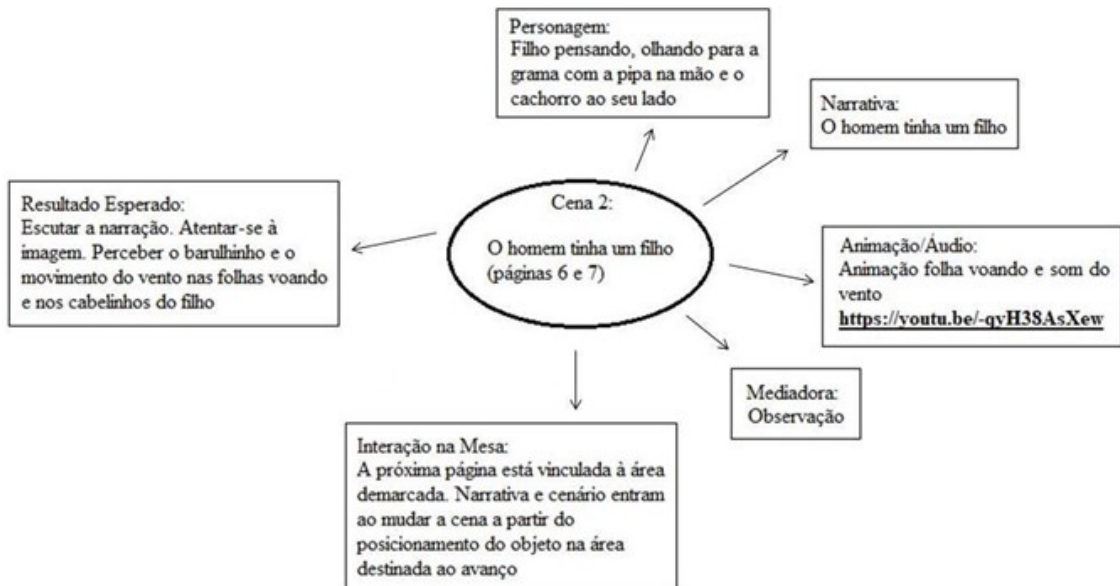


**Figura 3 – KITVision (a)**



Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 4 – Cena 2**



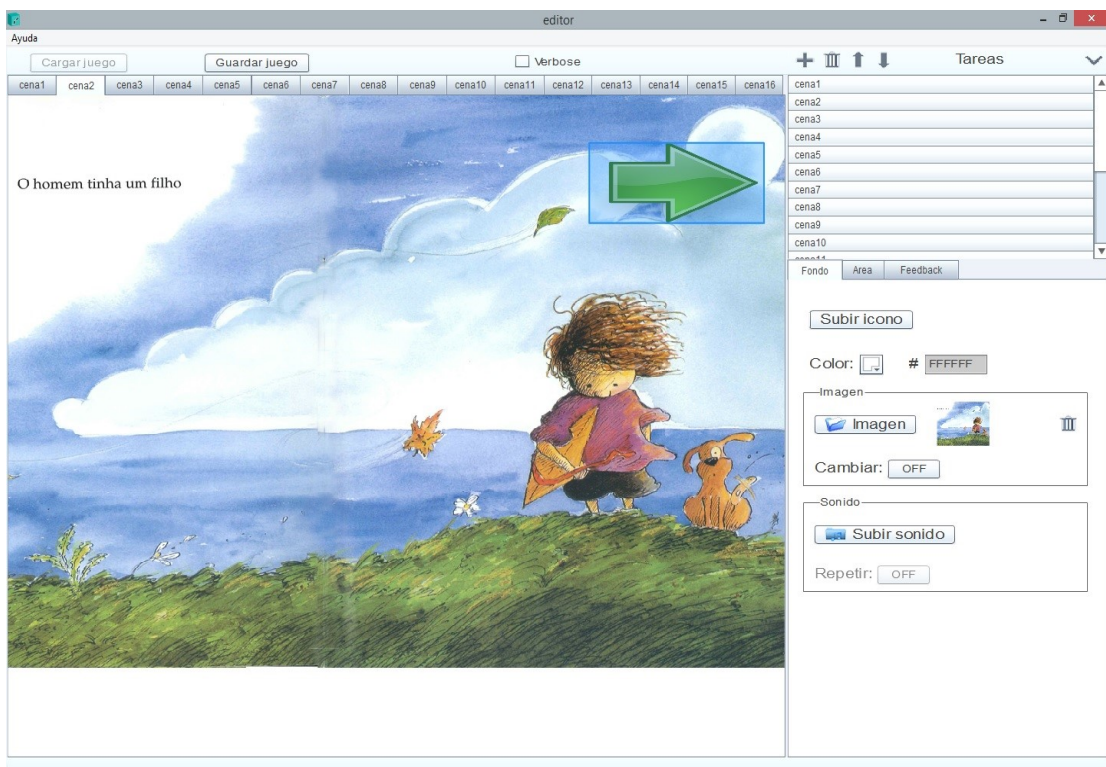
Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 5 – Cenário 2**



Fonte: Elaborado pela autora.

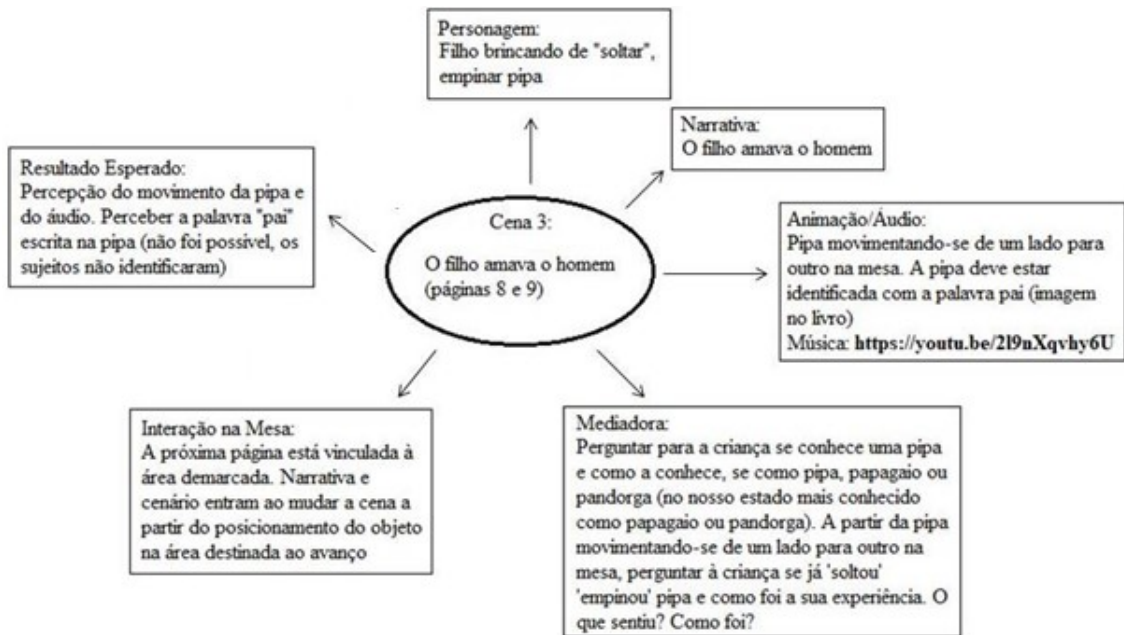
**Figura 6 – KITision (b)**



Fonte: Elaborado pela autora.



Figura 7 – Cena 3



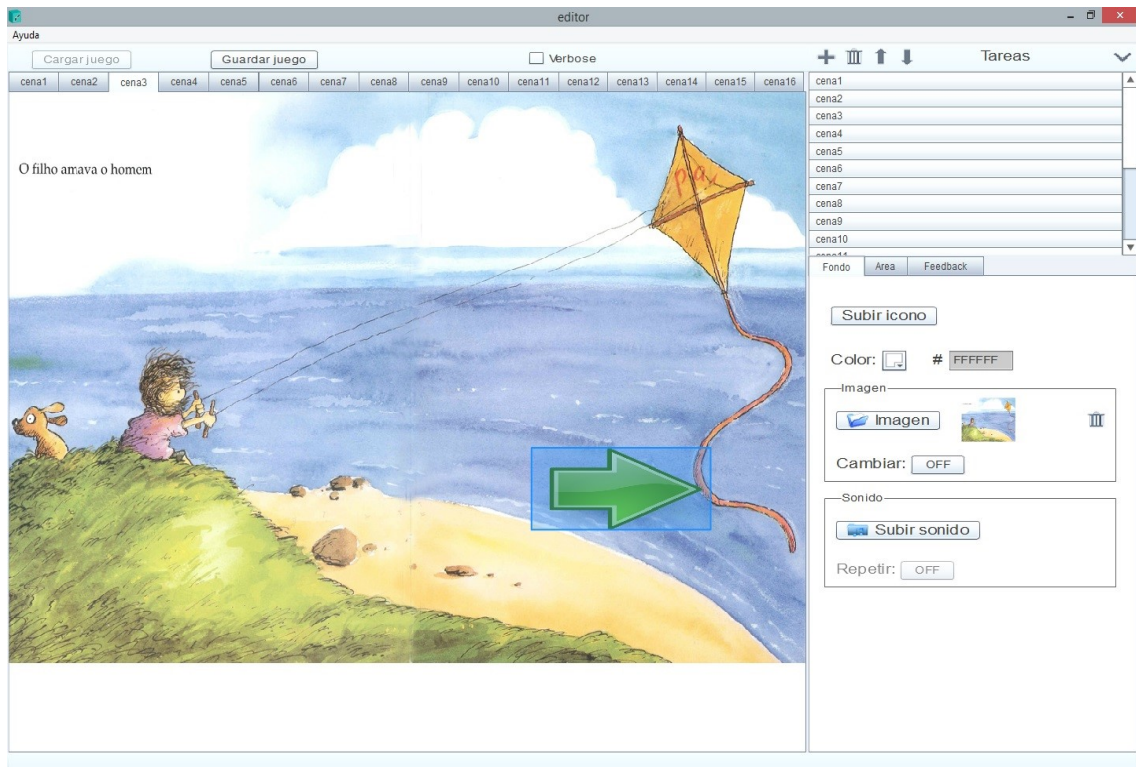
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 8 – Cenário 3



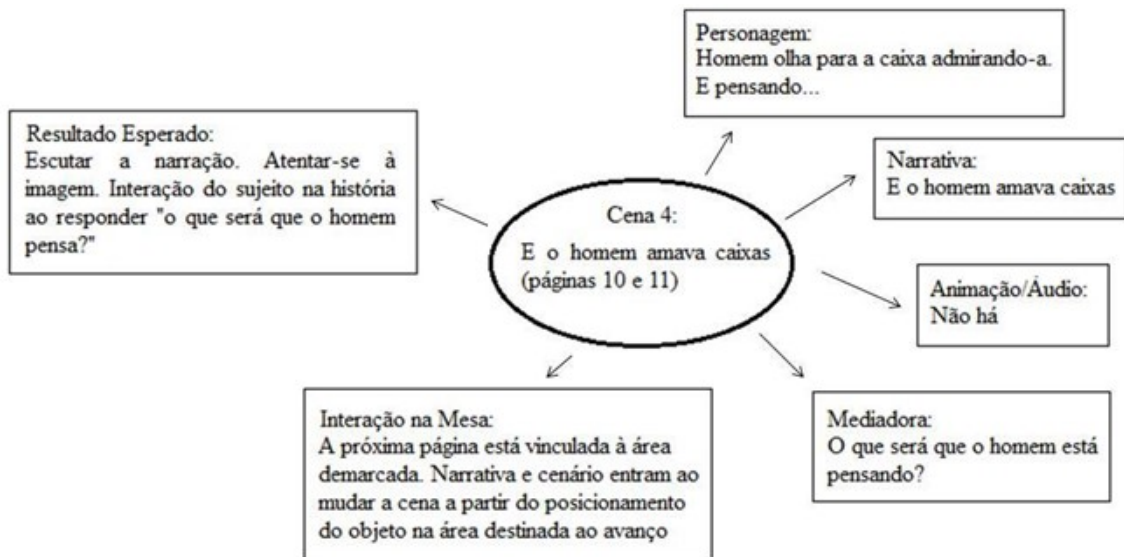
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 9 – KITVision (c)



Fonte: Elaborado pela autora.

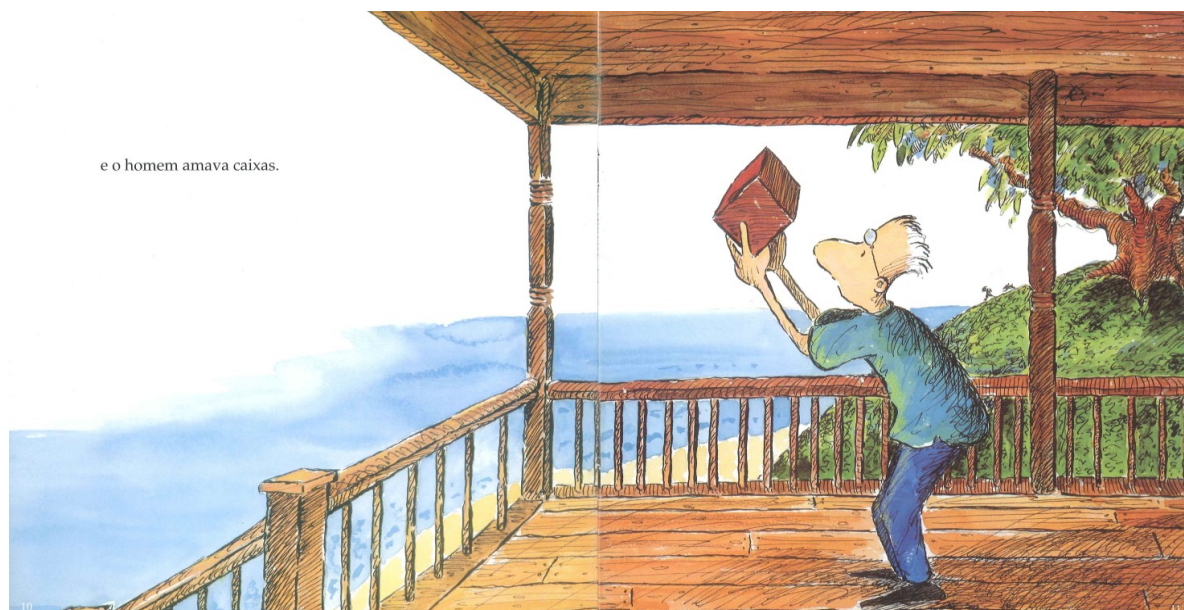
Figura 10 – Cena 4



Fonte: Elaborado pela autora.

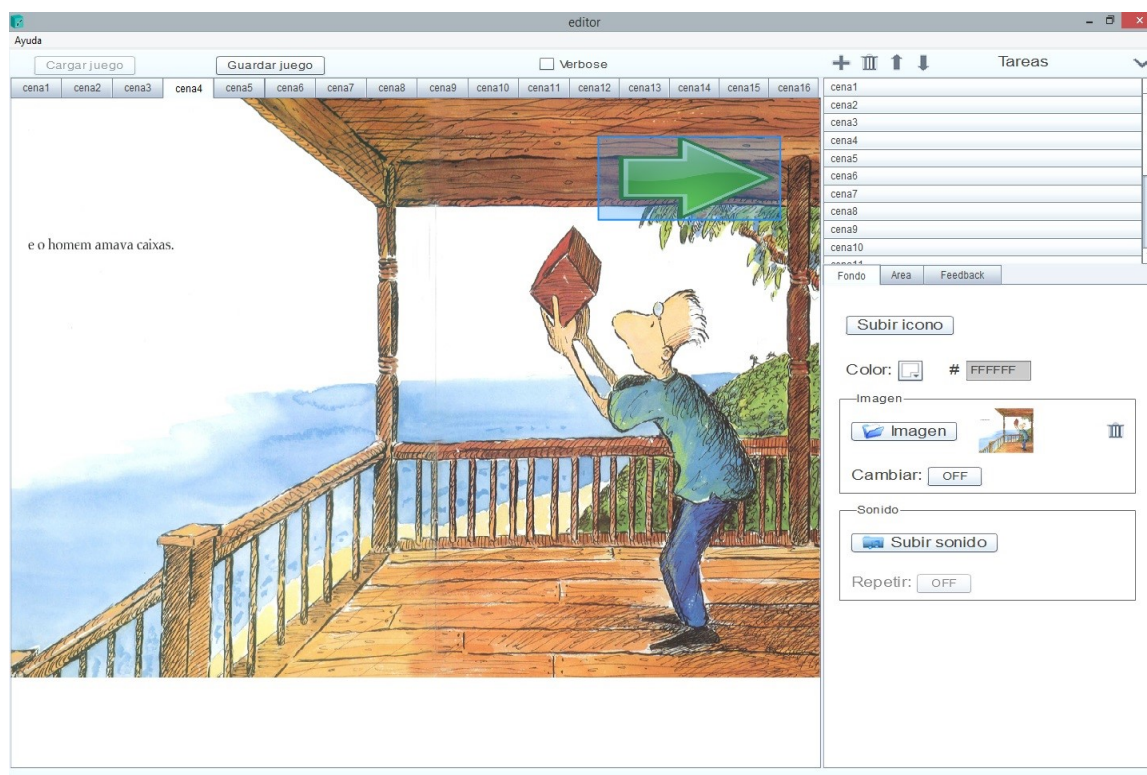


Figura 11 – Cenário 4



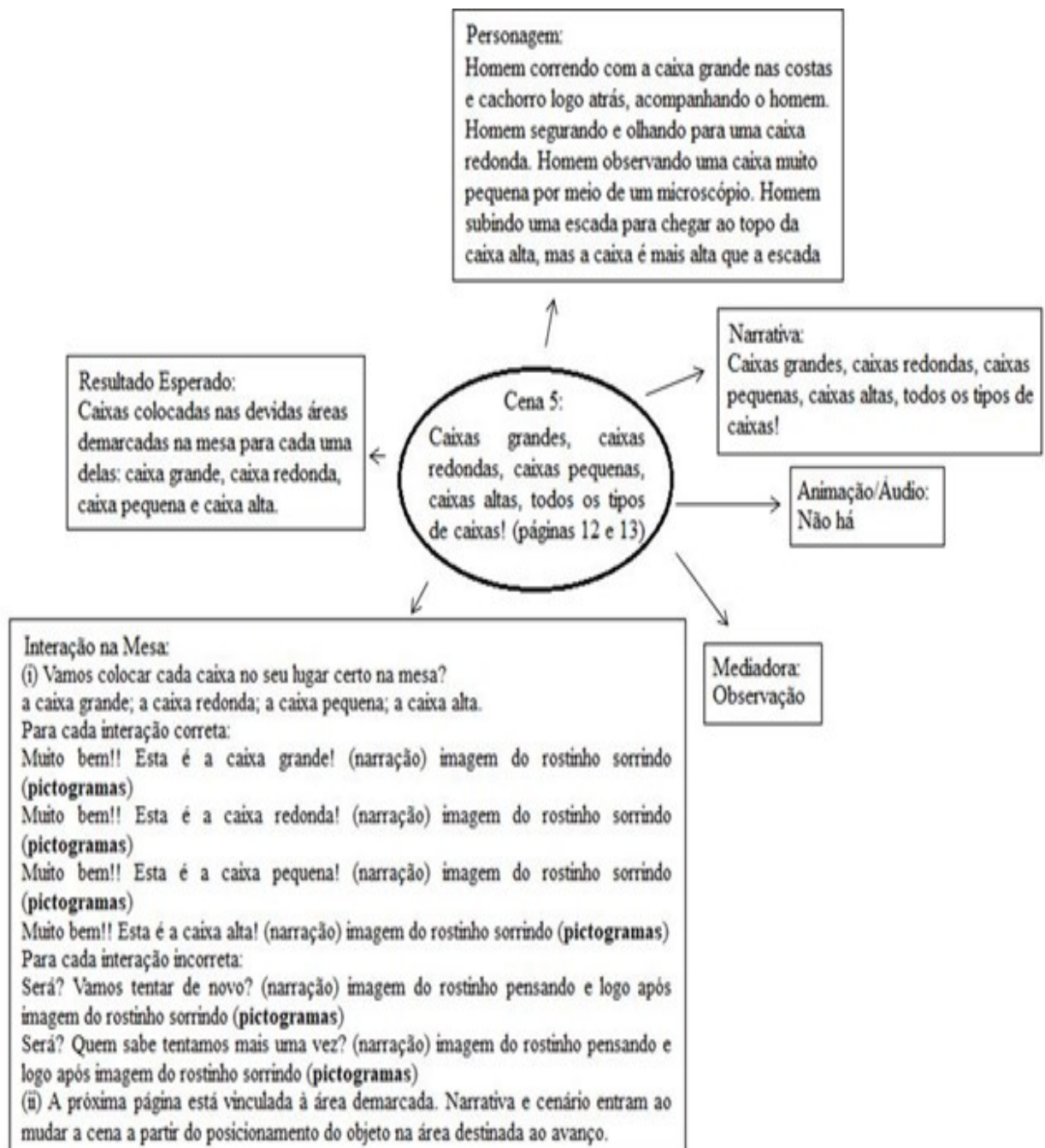
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 12 – KITVision (d)



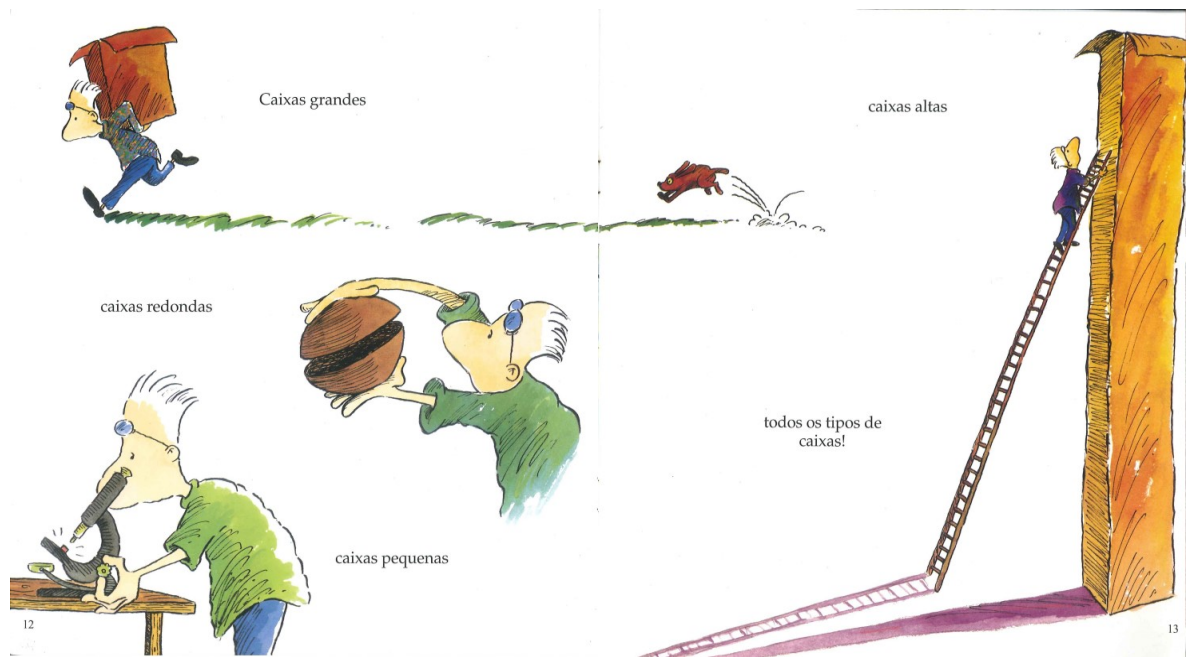
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 13 – Cena 5



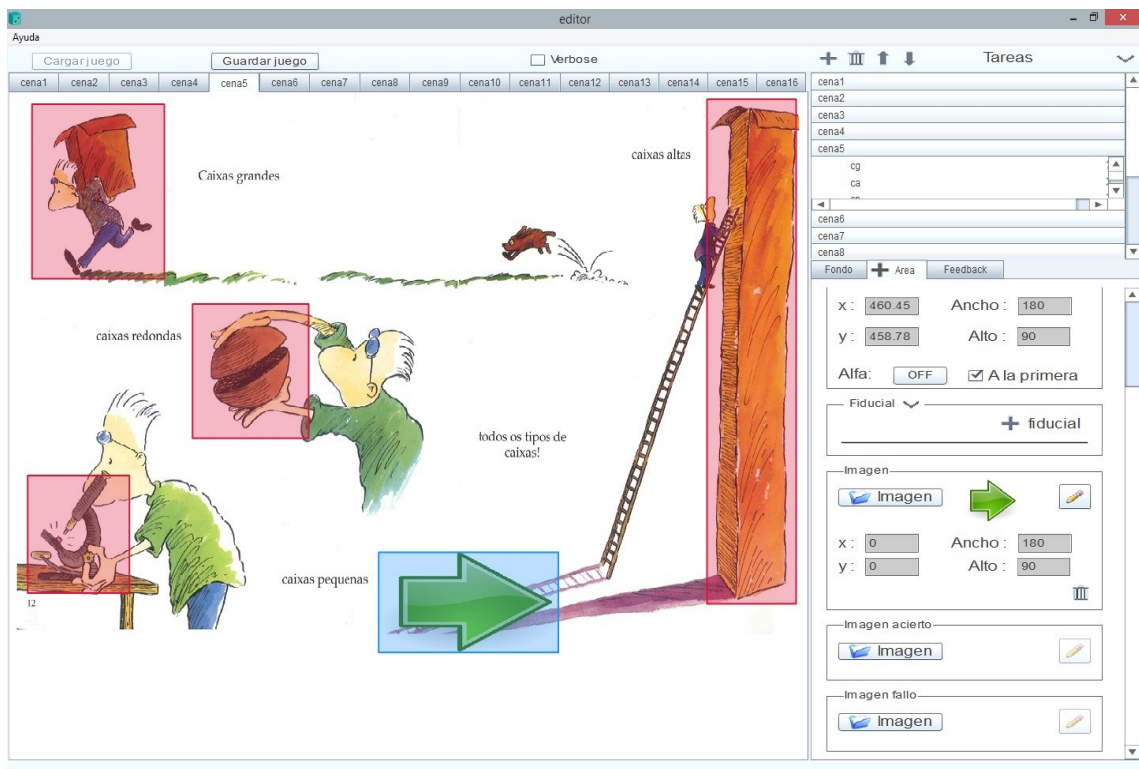
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 14 – Cenário 5



Fonte: Elaborado pela autora.

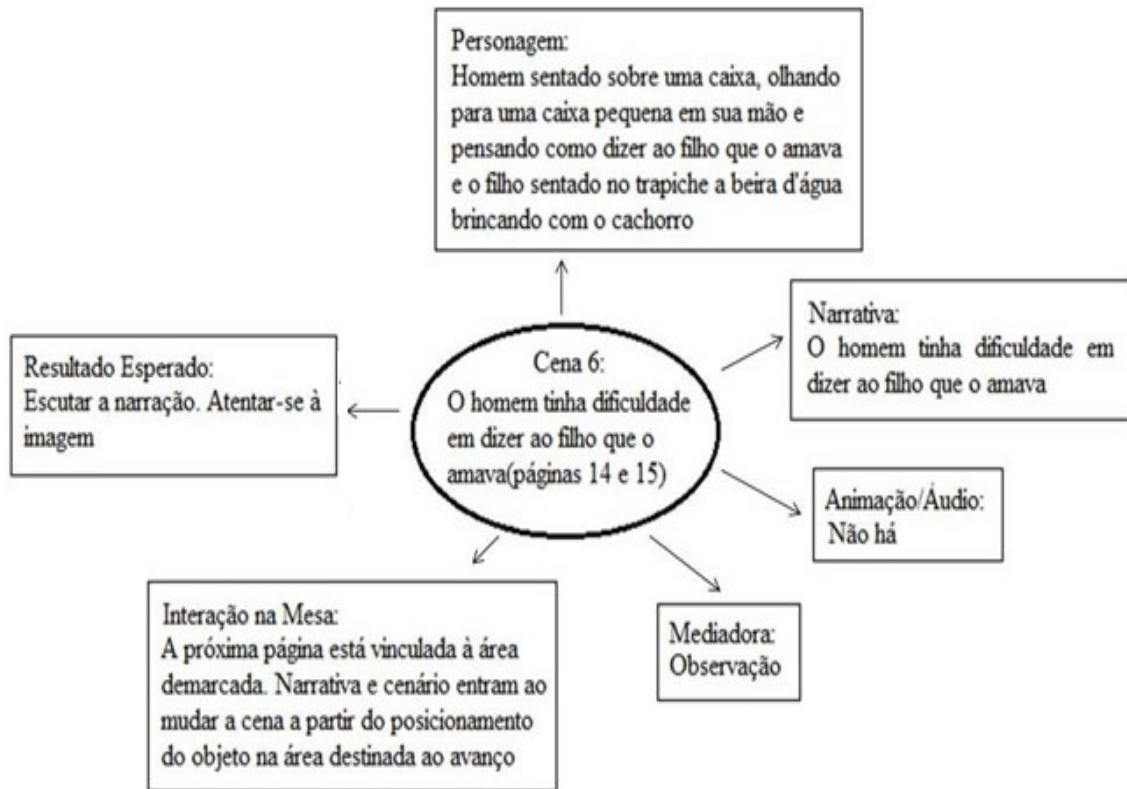
Figura 15 – KITVision (e)



Fonte: Elaborado pela autora.

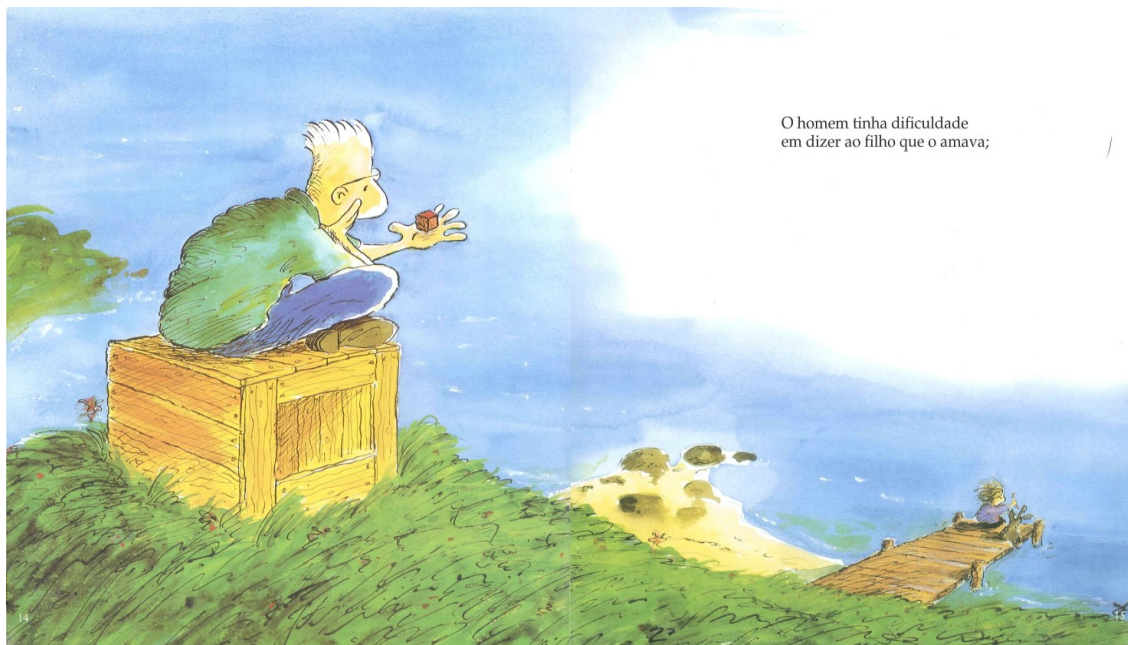


**Figura 16 – Cena 6**



Fonte: Elaborado pela autora.

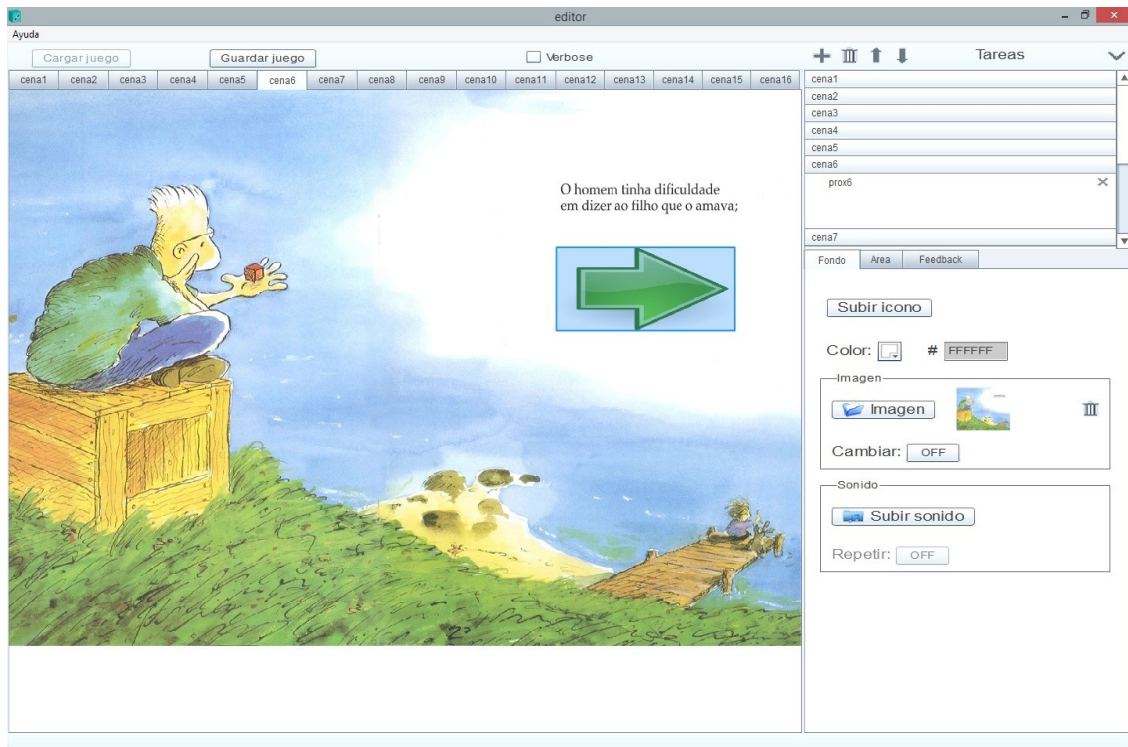
**Figura 17 – Cenário 6**



Fonte: Elaborado pela autora.

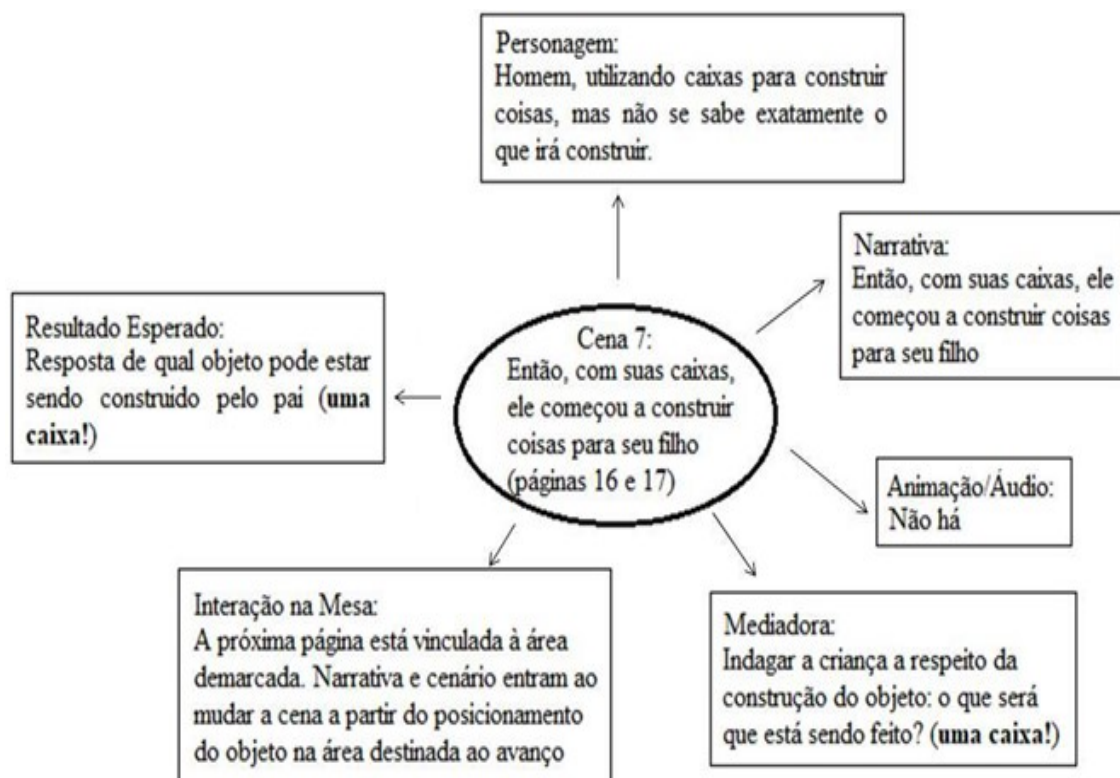


Figura 18 – KITVision (f)



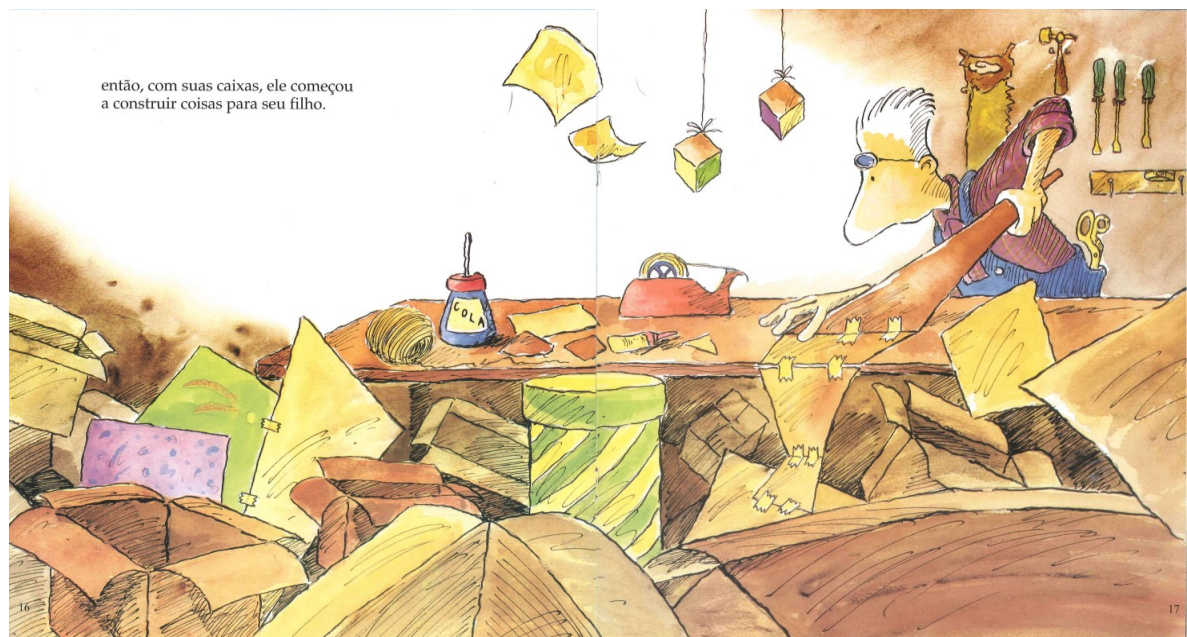
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 19 – Cena 7



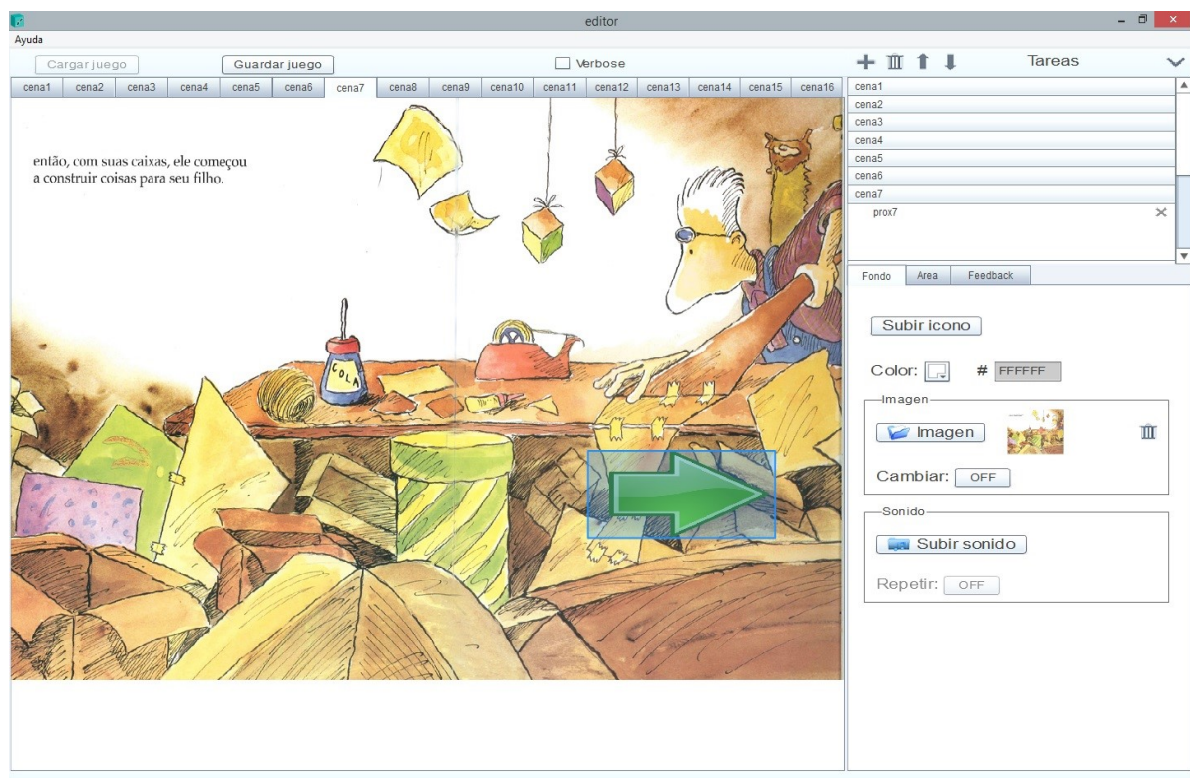
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 20 – Cenário 7



Fonte: Elaborado pela autora.

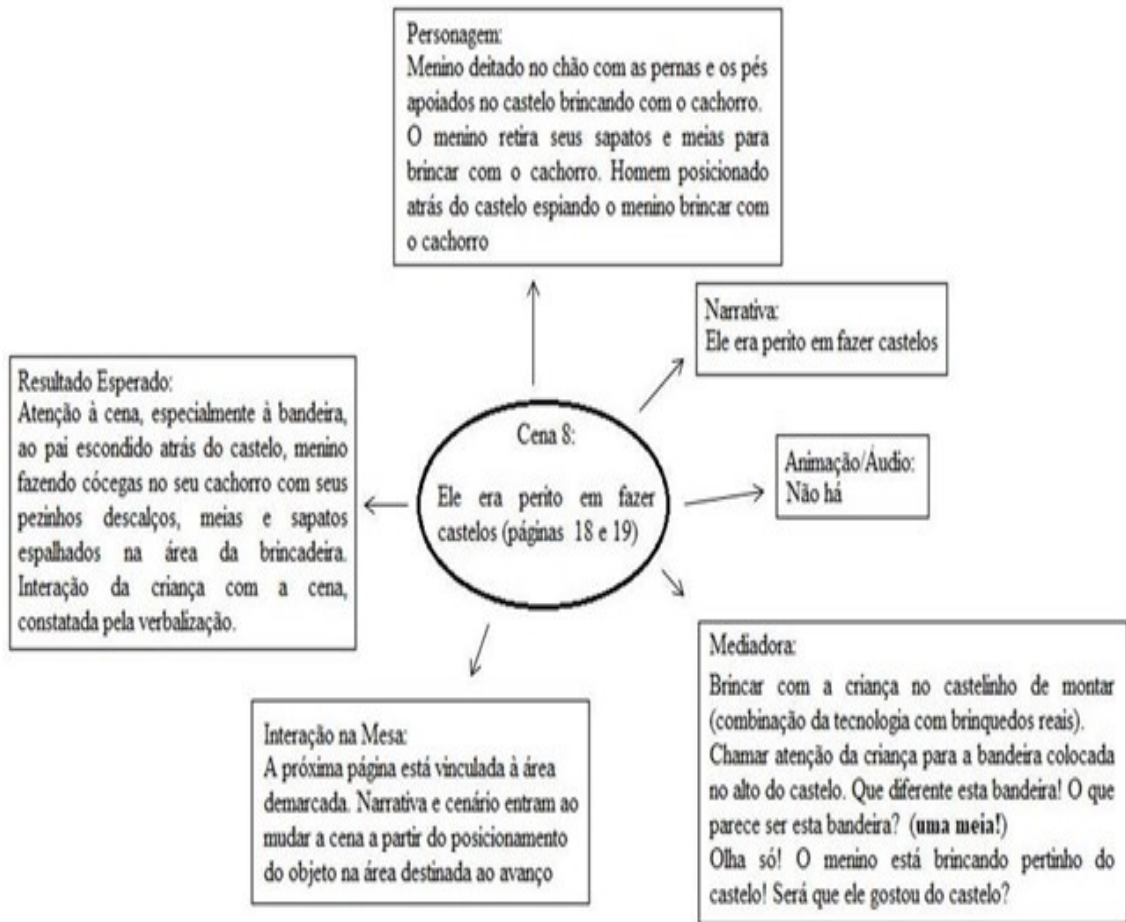
Figura 21 – KITVision (g)



Fonte: Elaborado pela autora.



Figura 22 – Cena 8



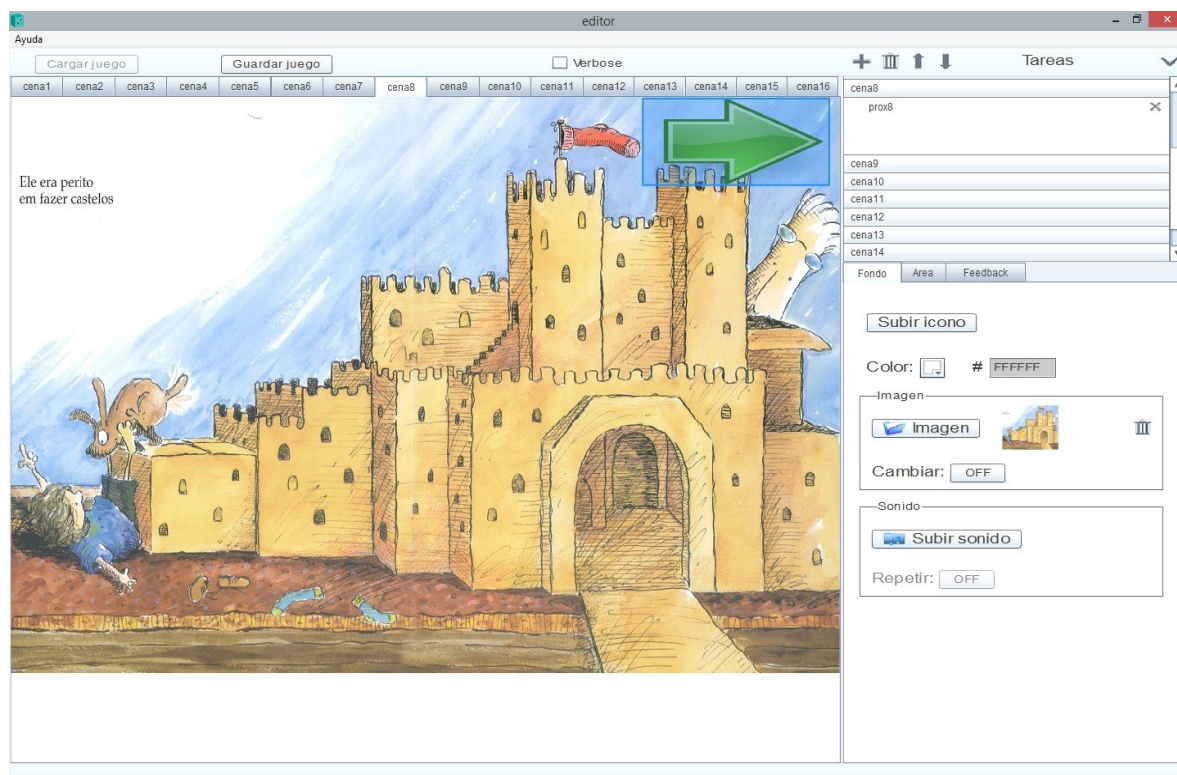
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 23 – Cenário 8



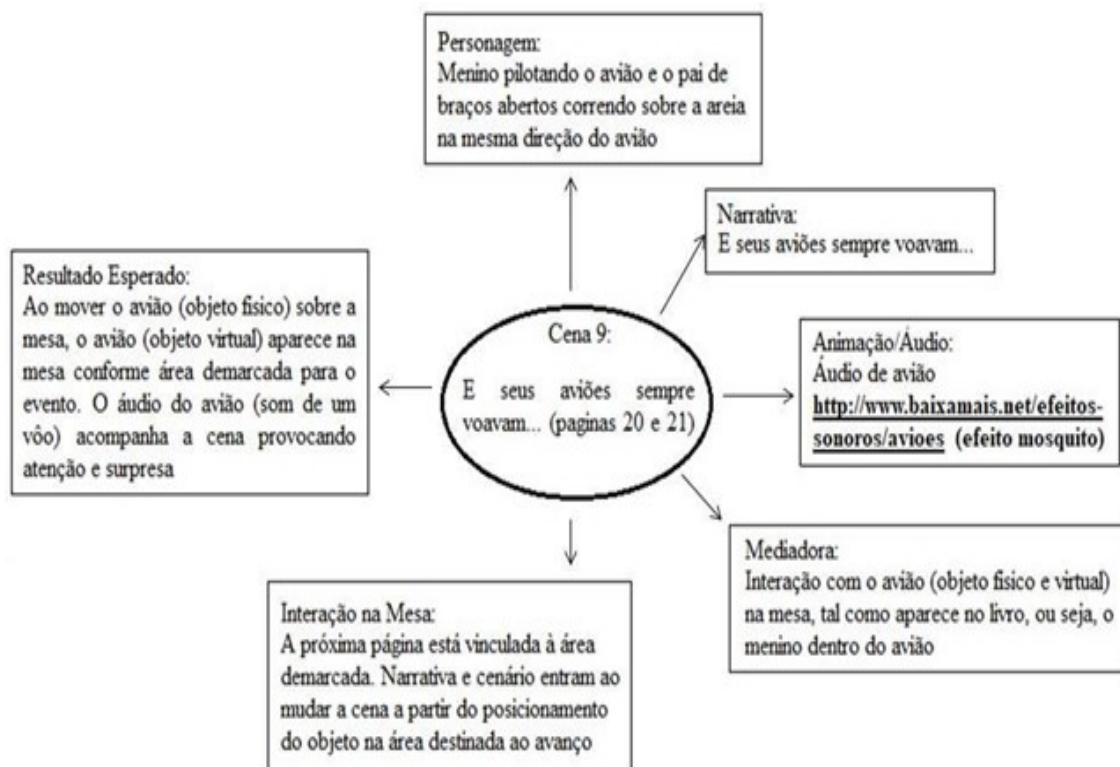
Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 24 – KITVision (h)**



Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 25 – Cena 9**



Fonte: Elaborado pela autora.

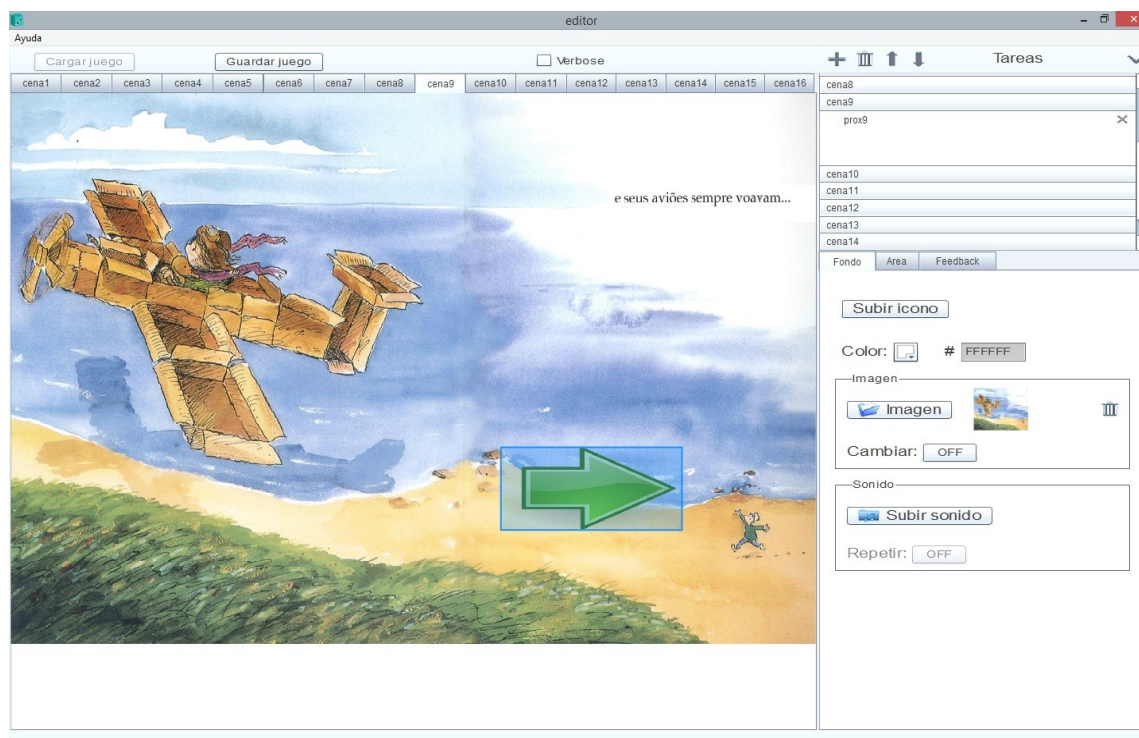


Figura 26 – Cenário 9



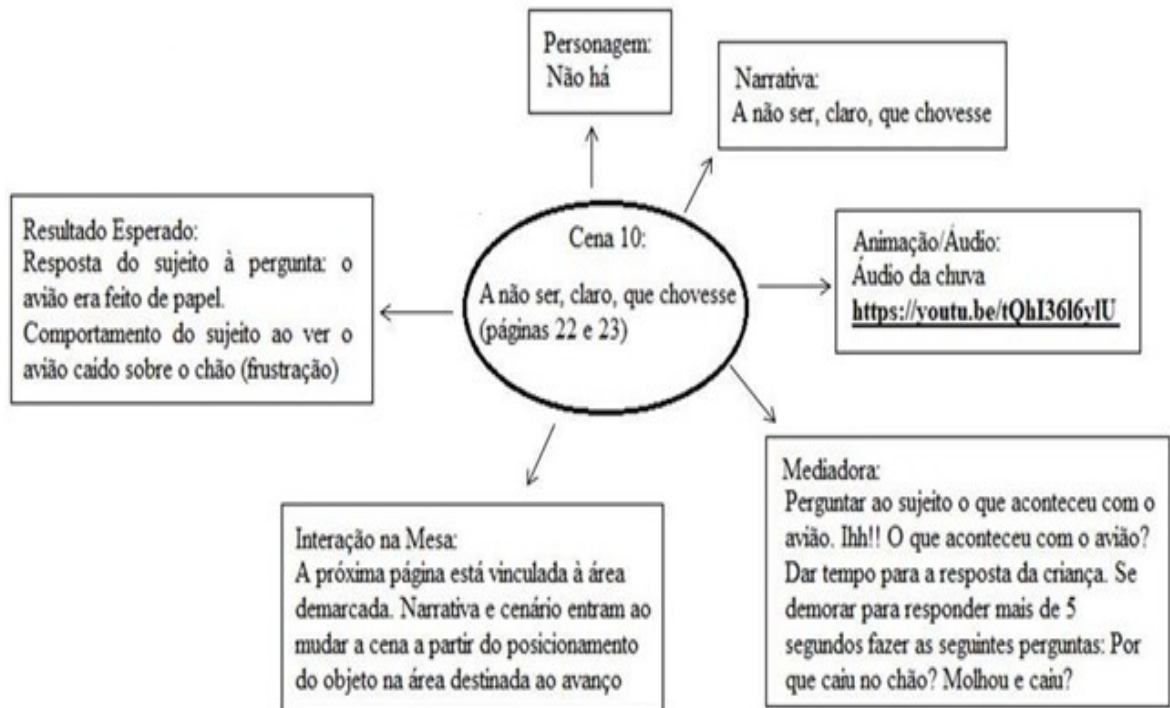
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 27 – KITVision (i)



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 28 – Cena 10



Fonte: Elaborado pela autora.

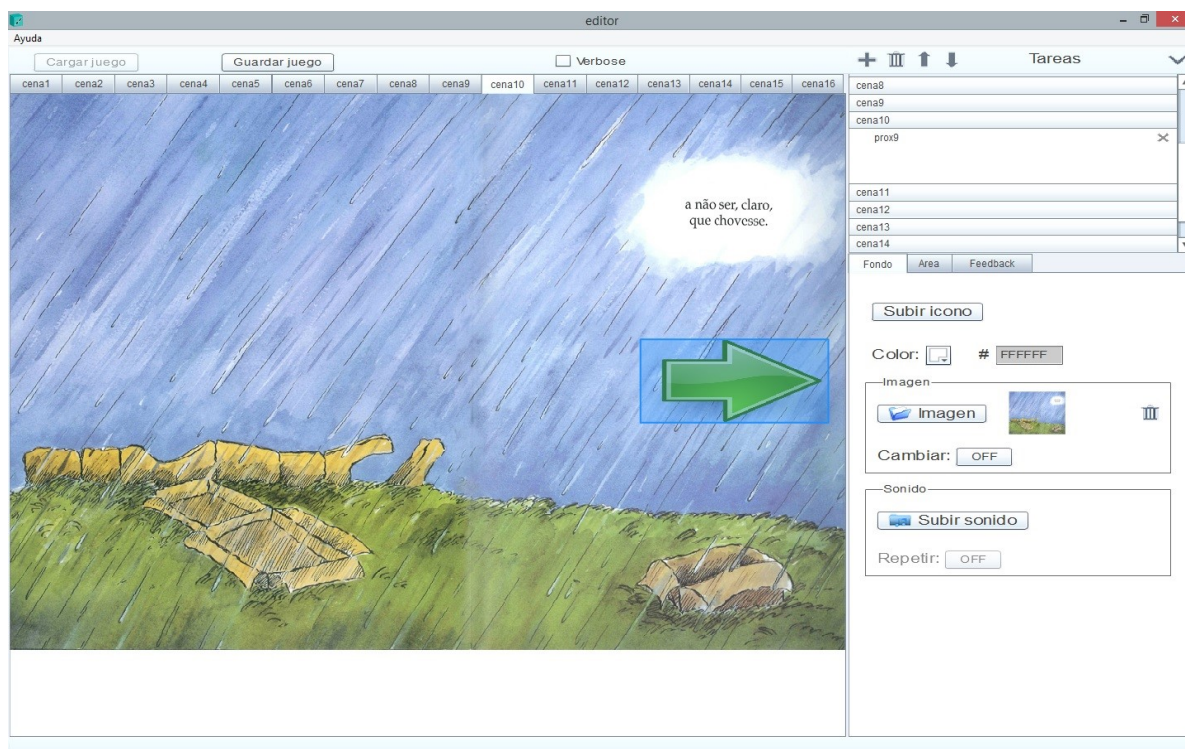
Figura 29 – Cenário 10



Fonte: Elaborado pela autora.

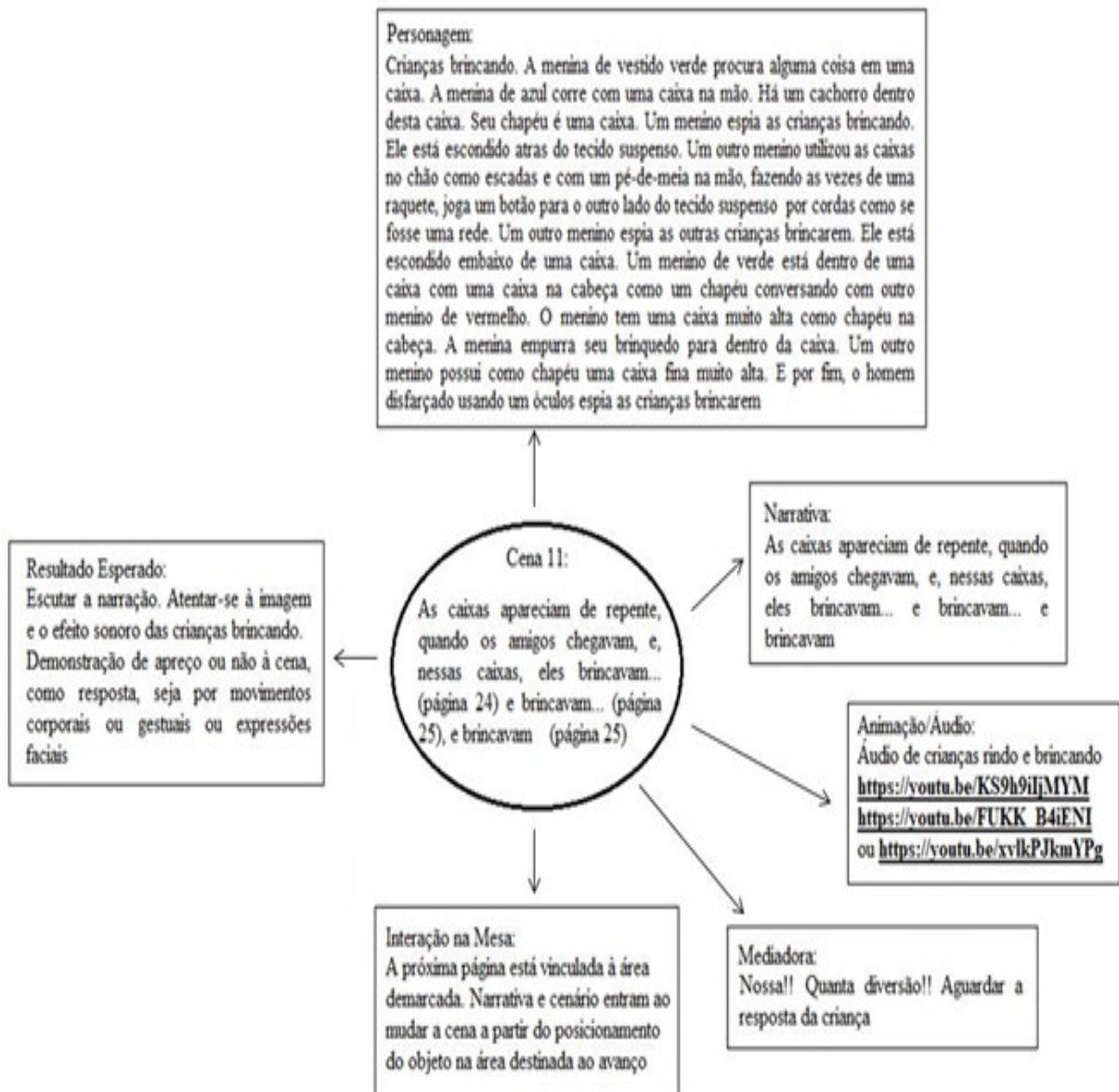


Figura 30 – KITVision (j)



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 31 – Cena 11



Fonte: Elaborado pela autora.

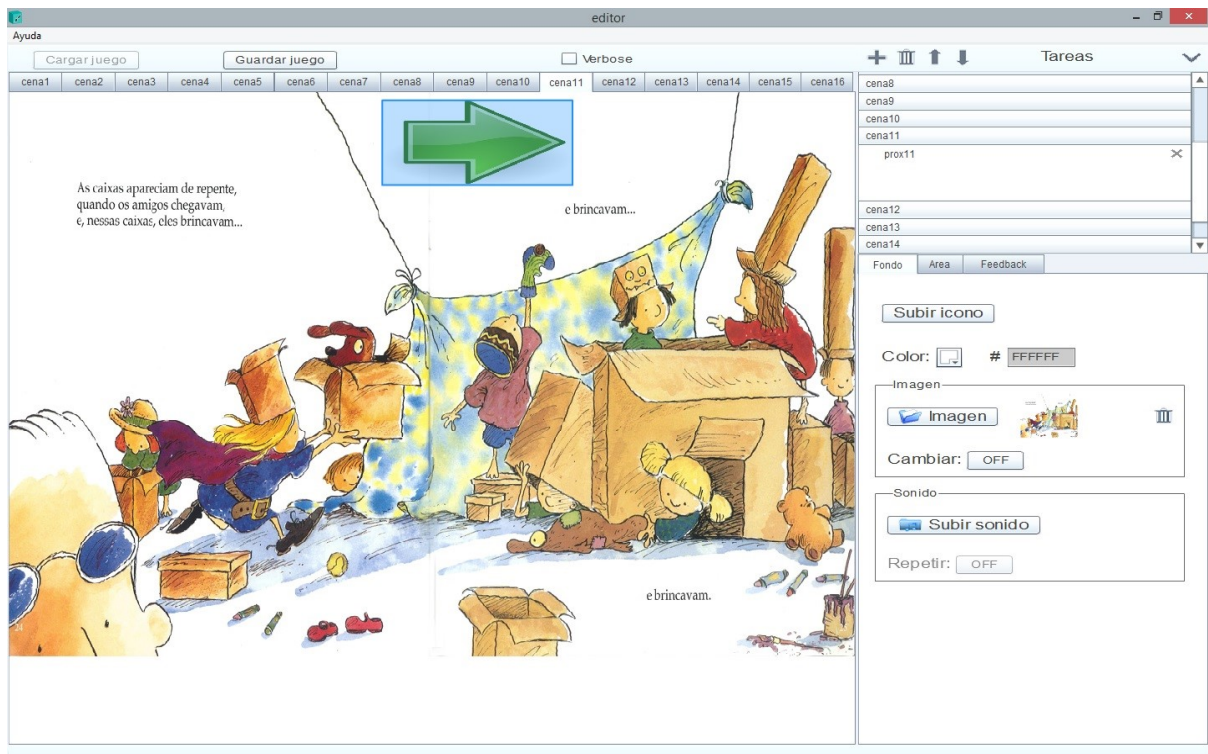


Figura 32 – Cenário 11



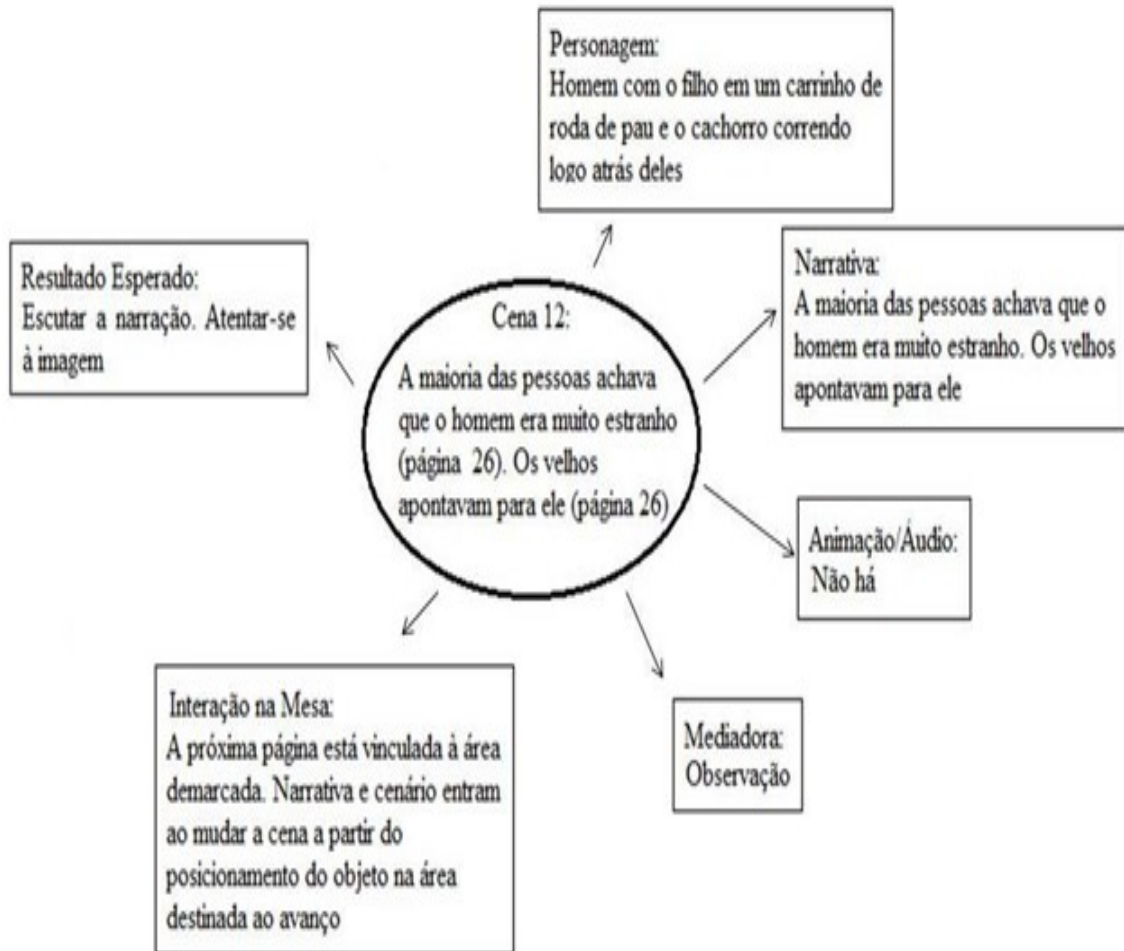
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 33 – KITVision (k)



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 34 – Cena 12



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 35 – Cenário 12



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 36 – KITVision (I)

editor

Ayuda

Cargar juego Guardar juego Verbose

cena1 cena2 cena3 cena4 cena5 cena6 cena7 cena8 cena9 cena10 cena11 cena12 cena13 cena14 cena15 cena16

A maioria das pessoas achava que o homem era muito estranho.

Os velhos apontavam para ele.

As velhas olhavam zangadas para ele.

prox12

cena13

cena14

Fondo Area Feedback

Subir icono

Color: # FFFFFFFF

Imagen

Imagen

Cambiar: OFF

Sonido

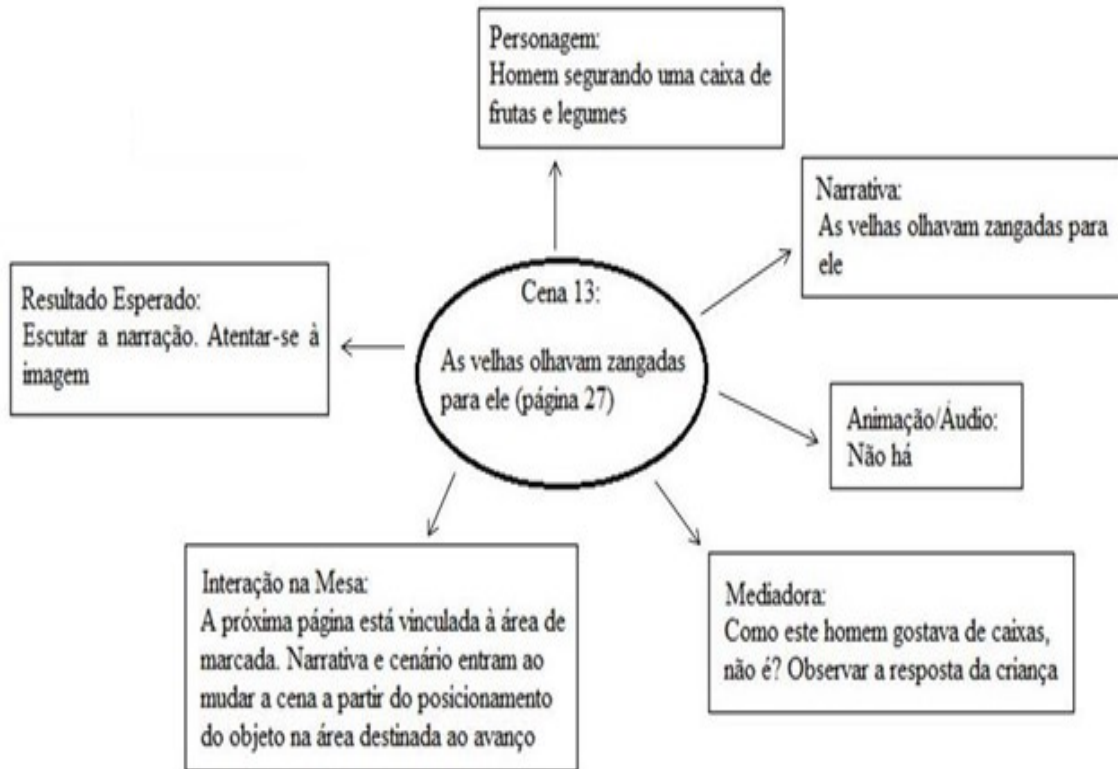
Subir sonido

Repetir: OFF

Fonte: Elaborado pela autora.

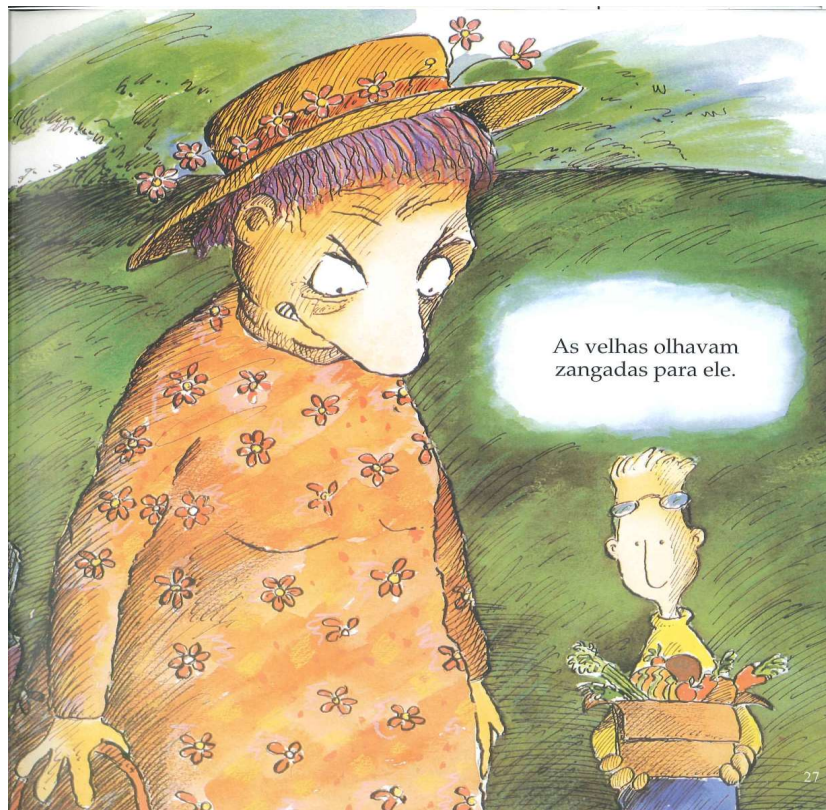


Figura 37 – Cena 13



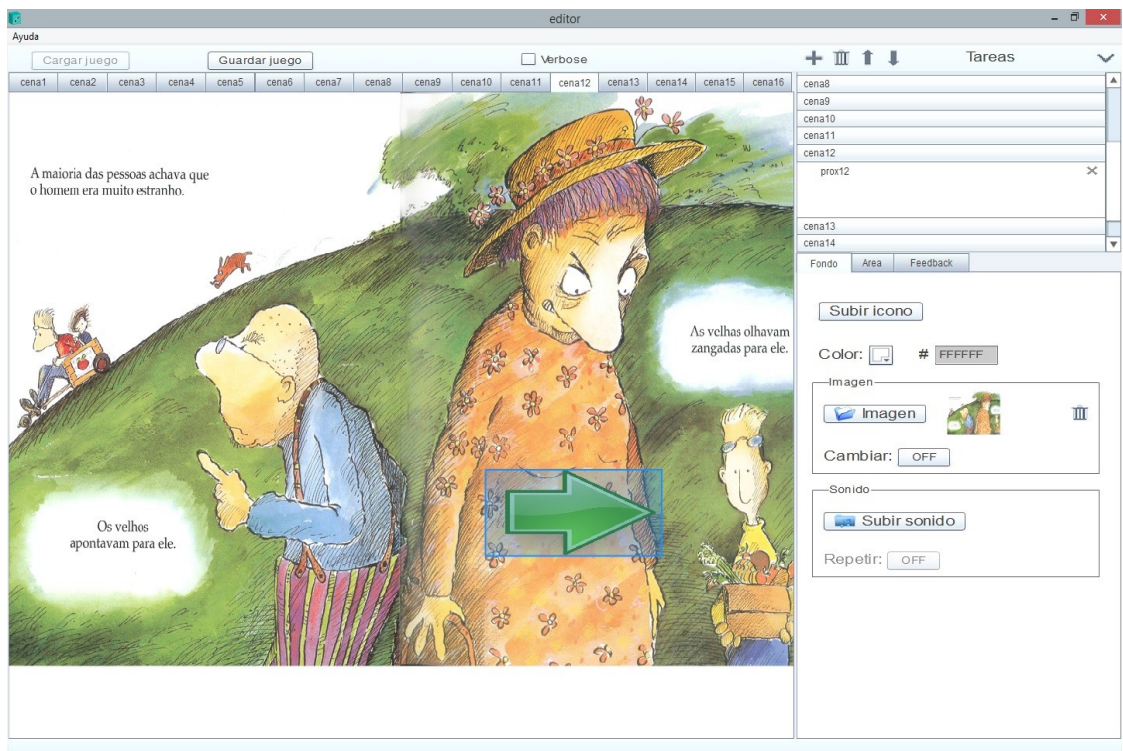
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 38 – Cenário 13



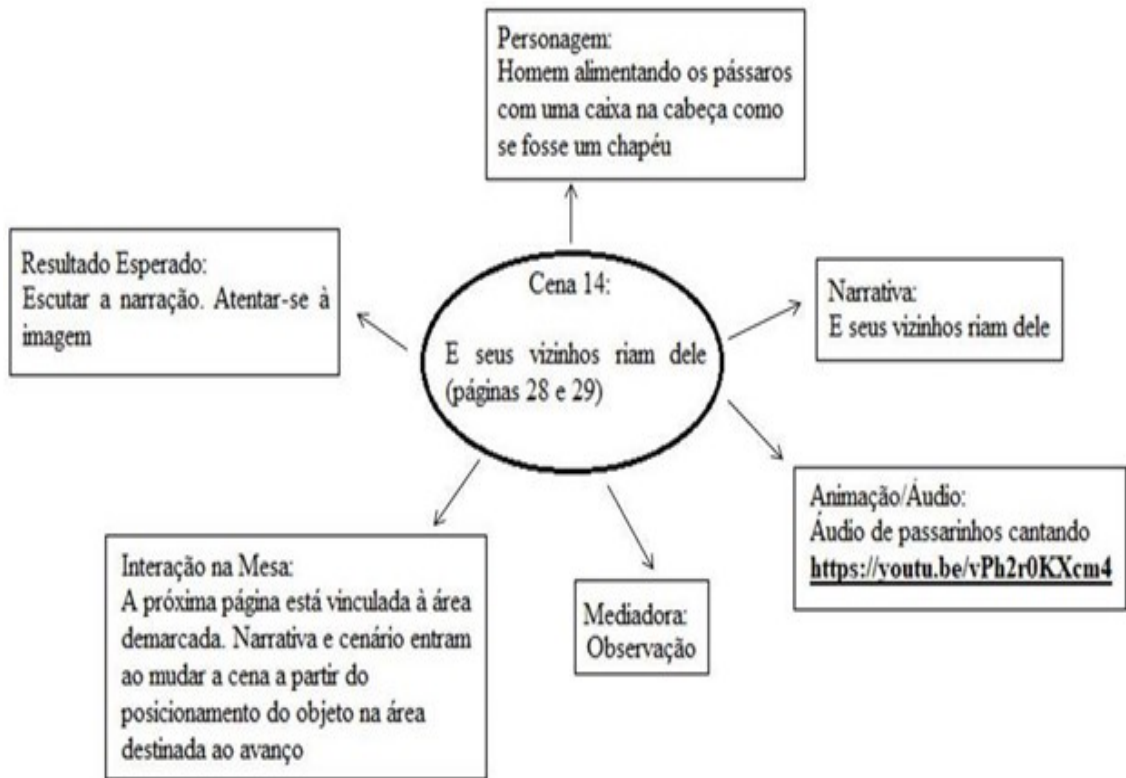
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 39 – KITVision (m)



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 40 – Cena 14



Fonte: Elaborado pela autora.

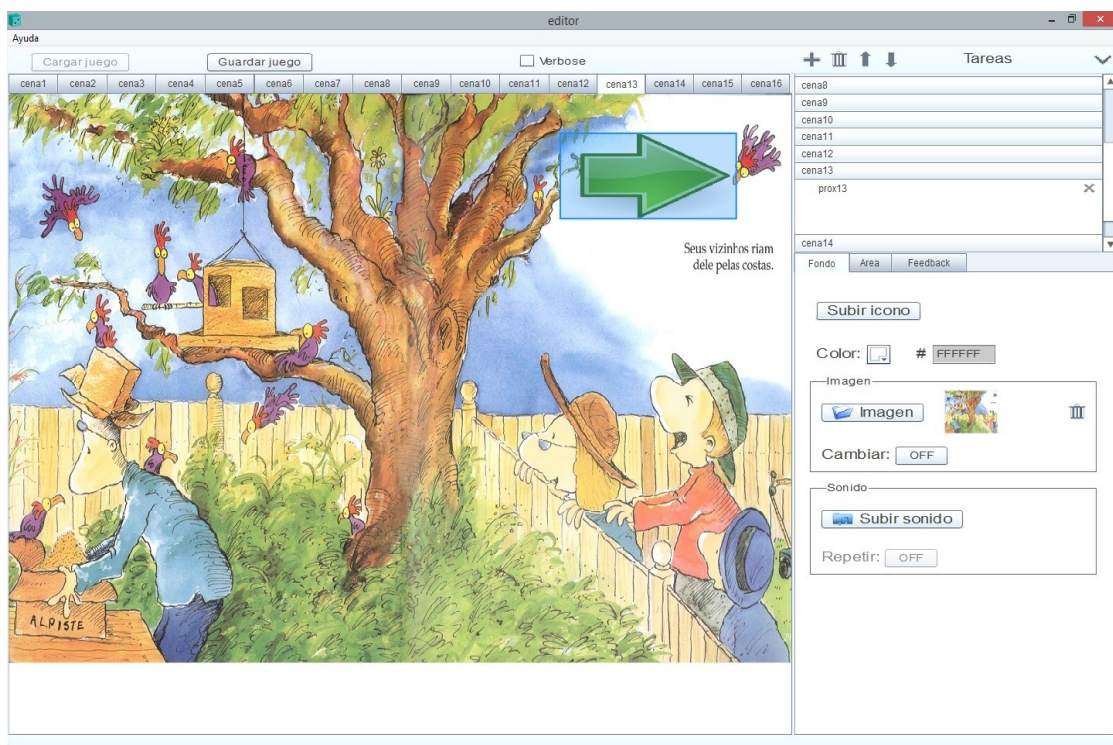


Figura 41 – Cenário 14



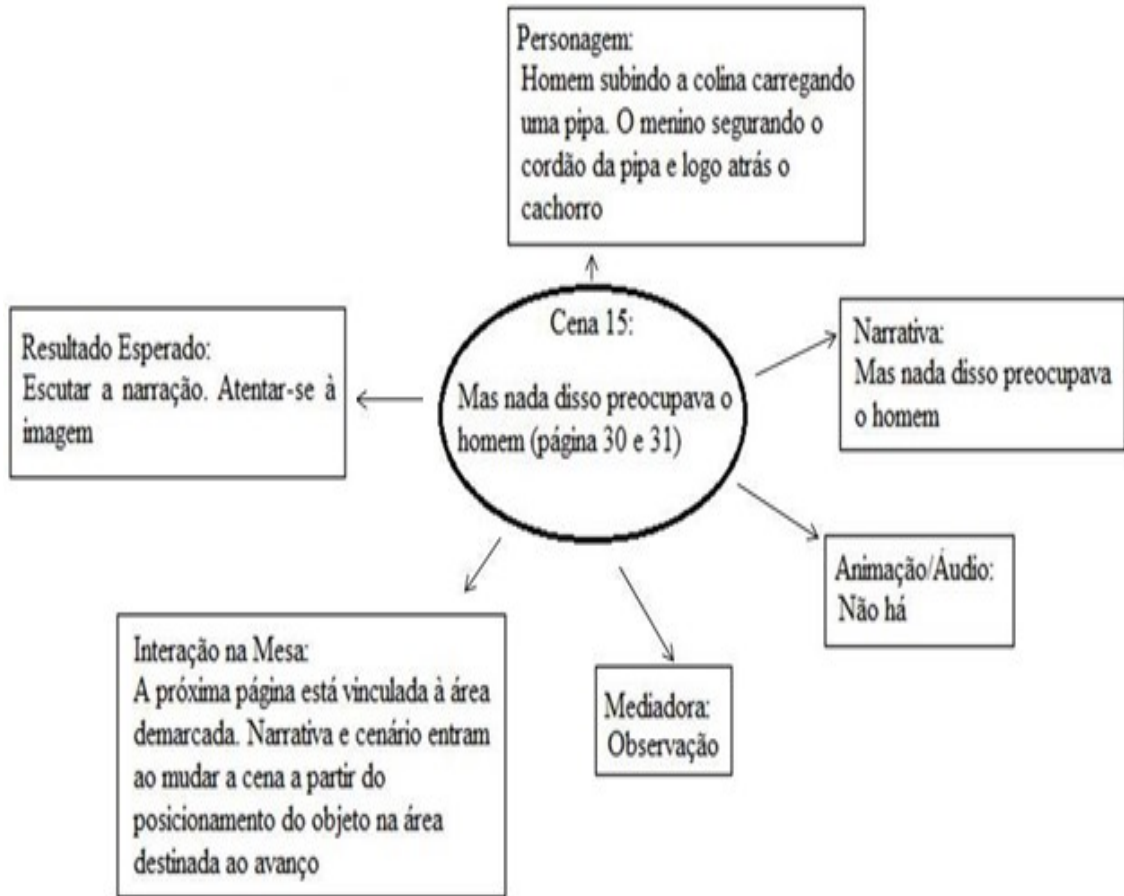
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 42 – KITVision (n)



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 43 – Cena 15



Fonte: Elaborado pela autora.

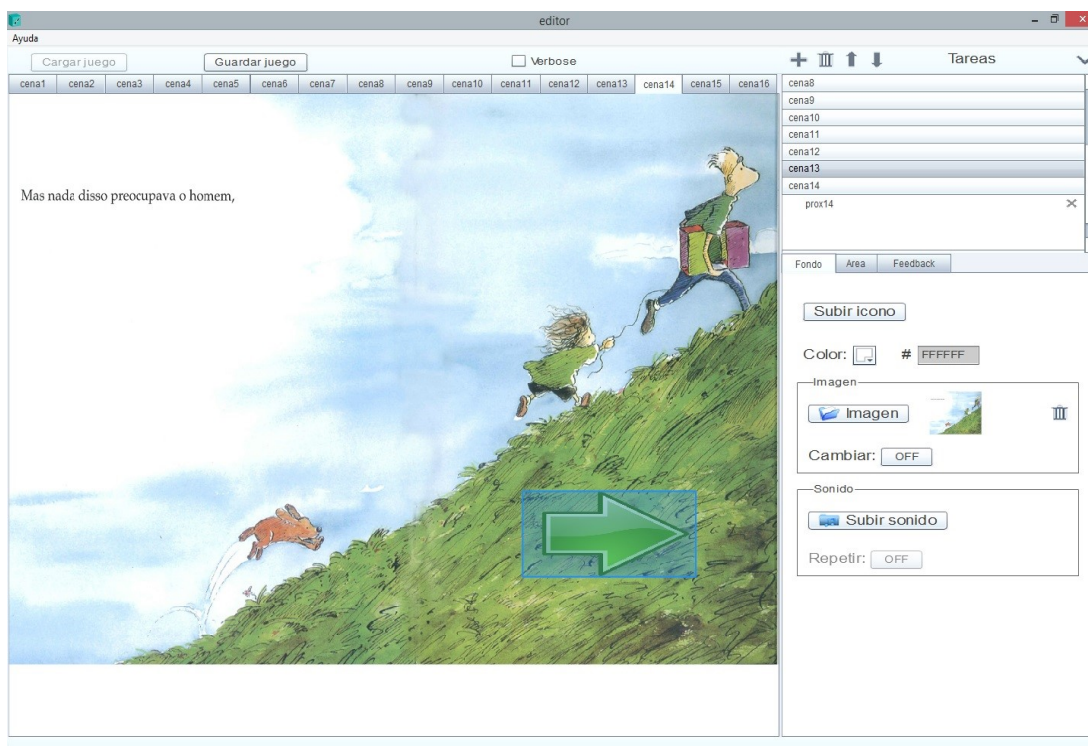
Figura 44 – Cenário 15



Fonte: Elaborado pela autora.

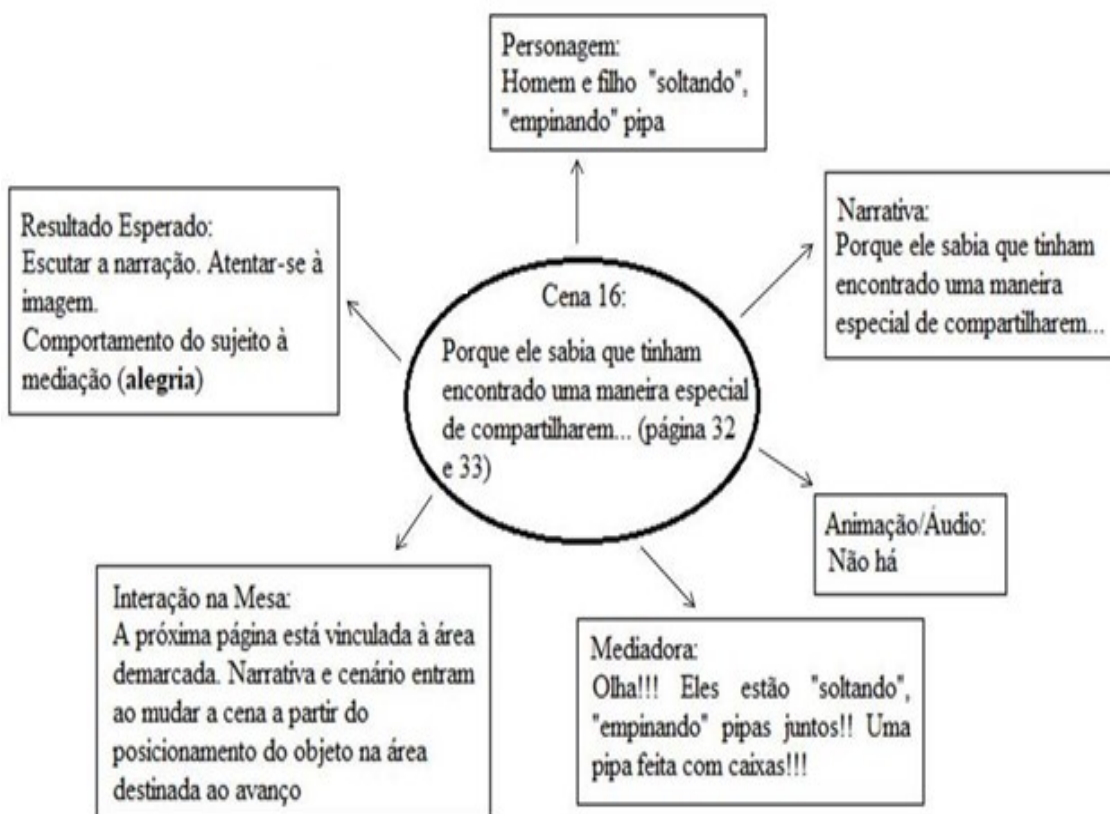


**Figura 45 – KITVision (o)**



Fonte: Elaborado pela autora.

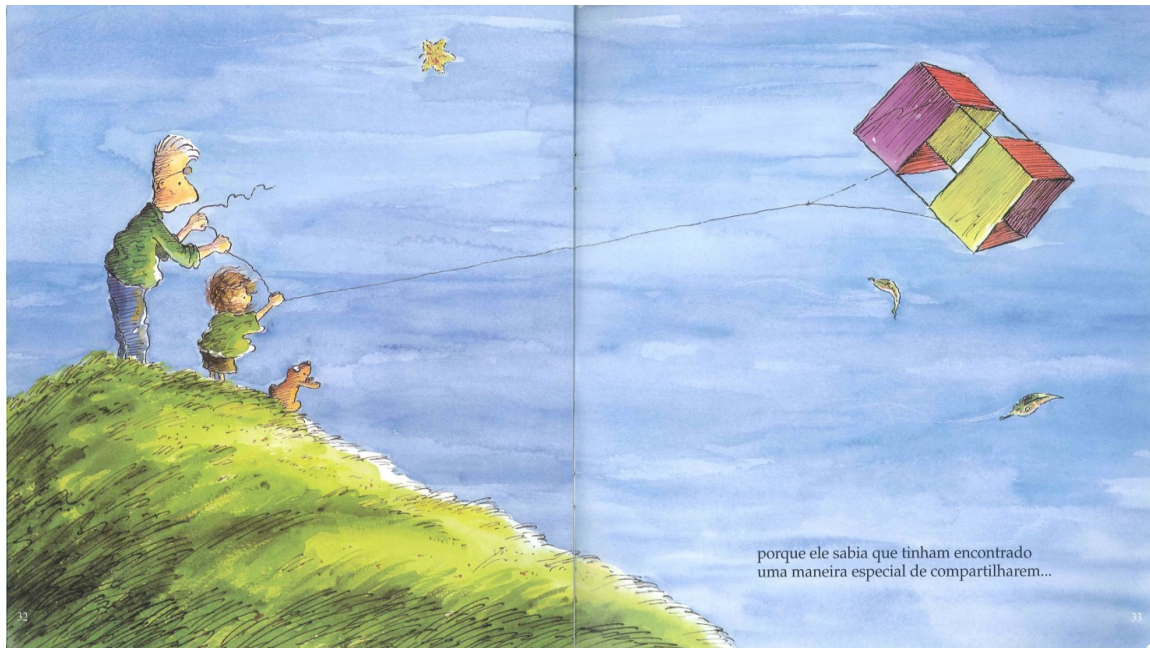
**Figura 46 – Cena 16**



Fonte: Elaborado pela autora.

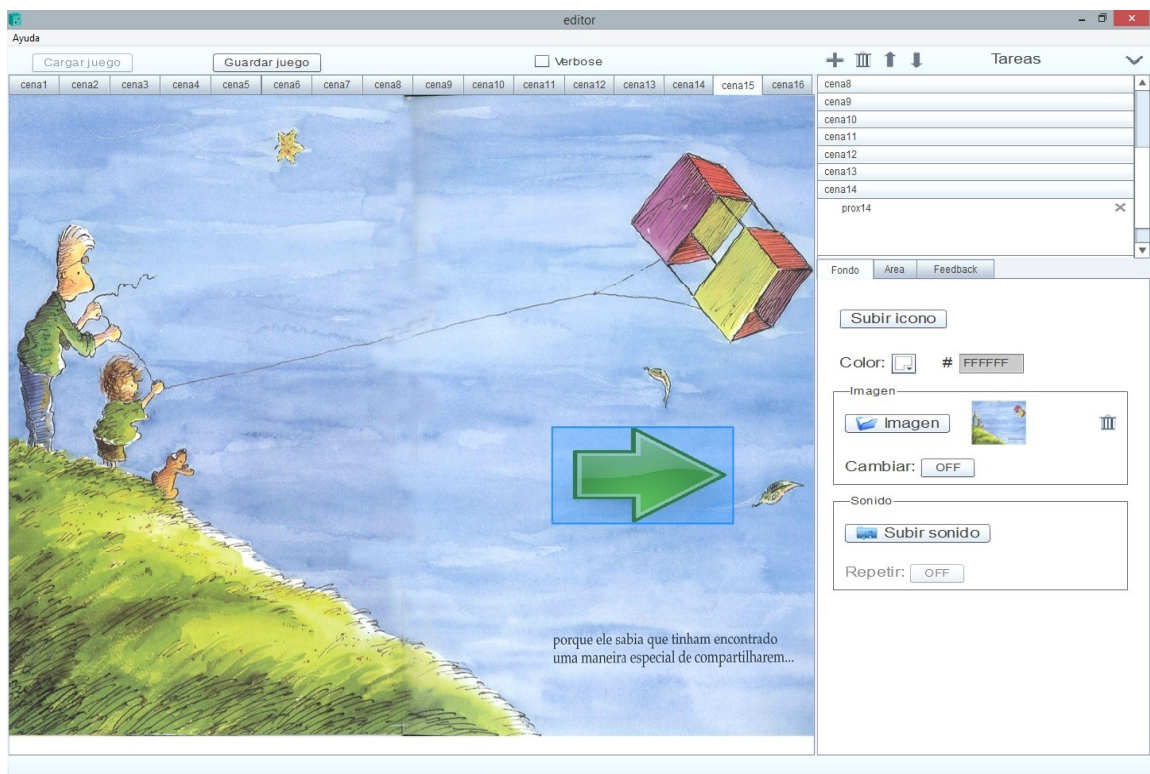


Figura 47 – Cenário 16



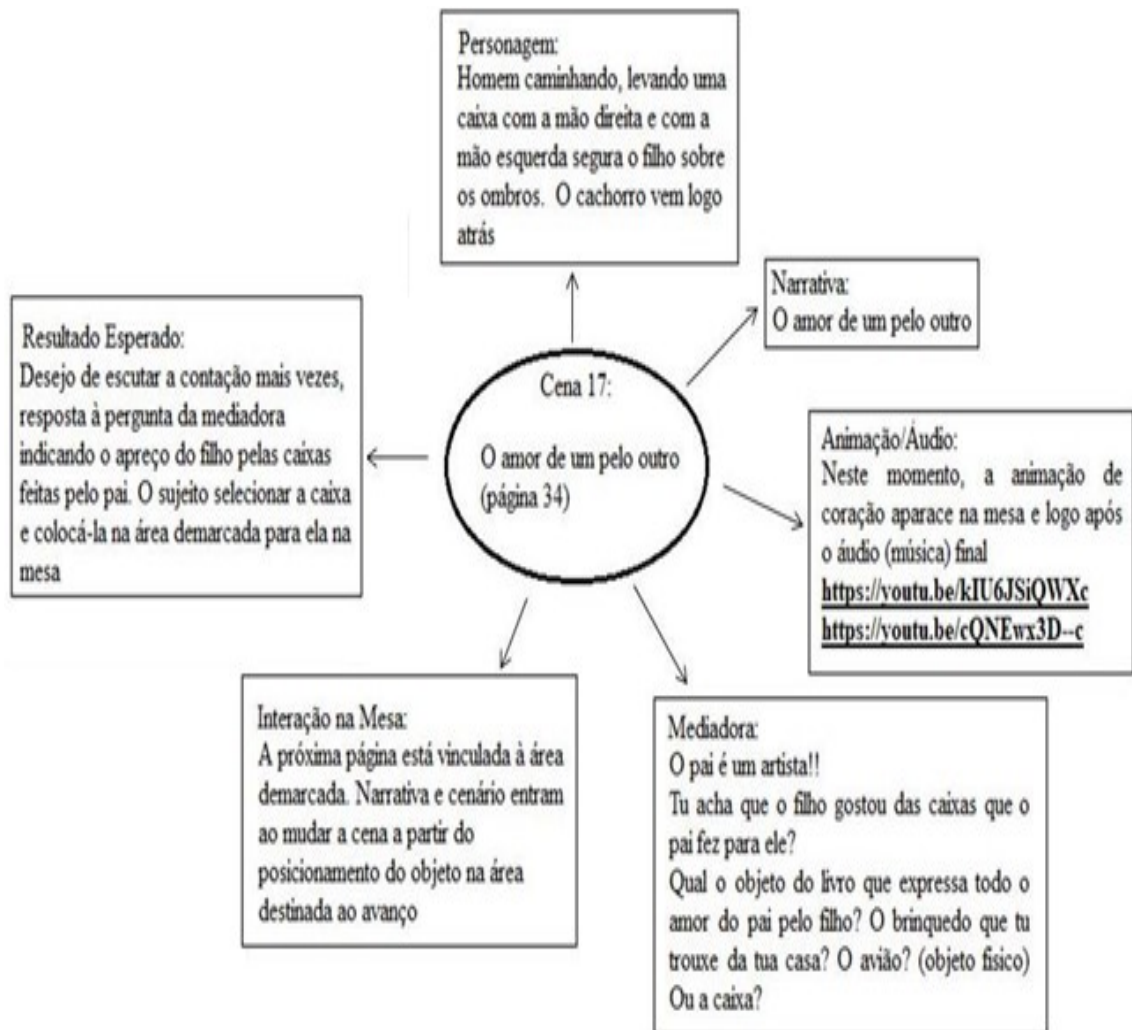
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 48 – KITVision (p)



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 49 – Cena 17



Fonte: Elaborado pela autora.



Figura 50 – Cenário 17



o amor de um pelo outro.

34

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 51 – KITVision (q)

A screenshot of the KITVision software interface. The main window displays the illustration from Figure 50. Below the illustration is the text "o amor de um pelo outro." The interface includes a menu bar with "Ayuda", "Cargar juego", "Guardar juego", and "Verboso". A toolbar on the right contains icons for adding, deleting, and moving elements, along with a "Tareas" dropdown menu. Below the toolbar are several control panels: "Fondo" (Background) with a "Subir icono" button; "Color" (Color) with a color picker and "#FFFFFF" value; "Imagen" (Image) with a "Subir imagen" button, a small image thumbnail, and a "Cambiar" (Change) button set to "OFF"; "Sonido" (Sound) with a "Subir sonido" button; and "Repetir" (Repeat) with a button set to "OFF". A green arrow points to the bottom right corner of the illustration area.

Fonte: Elaborado pela autora.