

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

**ROCELI PEREIRA LIMA**

**Promoção do Interesse em Criança com Autismo a partir de uma Plataforma  
Educativa Assistiva com Fantoche Eletrônico**

**Porto Alegre - RS**

**2018**

**ROCELI PEREIRA LIMA**

**Promoção do Interesse em Criança com Autismo a partir de uma Plataforma  
Educativa Assistiva com Fantoche Eletrônico**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias em 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: Dra. Magda Bercht**  
**Coorientadora: Dra. Liliana Maria Passerino**

**Linha de Pesquisa:** Paradigmas para a Pesquisa sobre o Ensino Científico e Tecnológico

Porto Alegre - RS

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Lima, Roceli Pereira  
Promoção do Interesse em Criança com Autismo a  
partir de uma Plataforma Educacional Assistiva com  
Fantoche Eletrônico / Roceli Pereira Lima. -- 2018.  
194 f.  
Orientador: Magda Bercht.

Coorientador: Liliana Maria Passerino.

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, BR-  
RS, 2018.

1. Estado Afetivo de Interesse. 2. Teoria Sócio-  
Histórica. 3. Plataforma Educacional Assistiva. 4.  
Fantoche Eletrônico. 5. Autismo. I. Bercht, Magda,  
orient. II. Passerino, Liliana Maria, coorient.  
III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitor: Profa. Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Profa. Celso Giannetti Loureiro Chaves

Diretor do CINTED: Prof. Leandro Krug Wives

Coordenador do PPGIE: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

ROCELI PEREIRA LIMA

**Promoção do Interesse em Criança com Autismo a partir de uma Plataforma Educacional Assistiva com Fantoche Eletrônico**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias em 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 \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Magda Bercht – Orientadora

---

Profa. Dra. Liliana Maria Passerino – Coorientadora

---

Prof. Dr. Leandro Krug Wives – UFRGS/PPGIE

---

Prof. Dr. Renato Ventura Bayan Henriques – UFRGS/PPGEE

---

Profa. Dra. Angela Cristina Carrillo Ramos - Universidad Jeveriana/Colômbia



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  
ROCELI PEREIRA LIMA**

Às quinze horas do dia sete de março 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 Angela Cristina Carrillo Ramos, para a análise da defesa de Tese de Doutorado intitulada **“Promoção do Interesse em Criança com Autismo a partir de uma Plataforma Educacional Assistiva com Fantoche Eletrônico”**, do doutorando do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação Roceli Pereira Lima, sob a orientação do Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>a</sup>. Magda Bercht e coorientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lílana Maria Passerino.

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):

*Considerar as recomendações e ajustes dos pareceres individuais dos avaliadores.*

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

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lílana Maria Passerino  
Coorientadora

Prof. Dr. Leandro Krug Wives  
PPGIE/UFRGS

Prof. Dr. Renato Ventura Bayan Henriques  
EE/UFRGS

(videoconferência)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angela Cristina Carrillo Ramos  
Universidade Javeriana

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor Todo Poderoso pela vida! Agradeço aos meus pais Jacilda e Pedro em memória e a todos meus irmãos, em especial a Ruth.

Agradeço por ter uma linda família. Ter filhos maravilhosos. Saber que o Hudson e Lucas sempre serão minha alegria e motivação para todo meu esforço. Um agradecimento super especial para Dalva Rodrigues Lima, minha esposa por quase 20 anos, sei que não nos deixou, pois ainda ilumina o caminho da nossa família. Um agradecimento a minha mais nova filha Deborah e a minha filha do coração Katlen e família. É um agradecimento carinhoso a Valaci e Jaqueline.

Agradecer a todos os amigos, em especial ao Fábio Tadeu, Genilson e Josué.

Agradecer a minha orientadora profa. Magda Bercht por sua dedicação e saber compartilhar suas experiências. A Magda é uma professora guerreira. Sua luta é diária como mãe, professora e pesquisadora. Ao longo de 4 anos soube direcionar, todos as minhas inquietações, para foco desta investigação.

Agradecer a todos do Grupo TEIAS/UFRGS. O Grupo TEIAS foi e continuará sendo um local de trocas. Trocas de experiências pessoais, de sugestões, e de conhecimento científico. O Grupo é Coordenado pela Profa. Liliana Passerino na qual se dou-a para todos os seus projetos pessoais e profissionais. Um exemplo de pesquisadora e de ser humano. Um agradecimento especial ao Marlus, Rafael Martins, Guilherme Cecílio e Elenir Venâncio que apoiaram a aplicação da Plataforma na Escola, e as amigas Renata, Mely, Barbara e Kátia pelas riquíssimas contribuições.

Agradecer aos professores e alunos do Laboratório LAROSE da Escola de Engenharia da UFRGS. Um laboratório com amigos (Carlos Solon, Tiago Giacomelli, Gabriel Schmitz, Guilherme Linck e Ritter) dedicados ao desenvolvimento das pesquisas e de apoio ao crescimento intelectual e profissional de todos. O Laboratório é coordenado pelo Prof. Renato Ventura, possuidor de uma característica impa de trabalhar e orientar, como um amigo.

Um agradecimento a todos da Escola Gilberto Jorge de Porto Alegre, em especial à Direção da Professora Adriana e as professoras Bia e Denise.

Agradecer a todos os servidores e bolsistas do CINTED e PPGIE, em especial ao Diretor, na época de ingresso, Prof. José Valdeni.

Agradecer a FAPEAM, TJAM, IFAM, CAPES, UFRGS, FACED/UFRGS e a todos outros órgãos que direta e indiretamente apoiaram a realização desta investigação.

## RESUMO

A tecnologia, na sua evolução e transformação, influencia novos desdobramentos da técnica, dos processos e de aplicações, não somente na indústria, mas, também, em processos sociais e culturais. Salienta-se o uso de Tecnologia de Informação e Comunicação na Educação, Engenharia e de modelos da Computação Afetiva como recurso de ação mediadora para promoção do ser humano social. Neste contexto, a presente Tese desenvolveu, à luz da Teoria Sócio-Histórica, uma Plataforma Educacional Assistiva capaz de possibilitar a promoção do estado afetivo de interesse em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O TEA leva a uma condição de déficit no desenvolvimento, em escala de manifestação, nos domínios comportamental, comunicativo e ou cognitivo. O déficit de “atenção conjunta”, de reciprocidade emocional, de interesse, e prejuízo qualitativo na comunicação verbal e não verbal são características mencionadas largamente na literatura. Para “compensar” esse gap, o professor (assim como pais e terapeutas) precisa enfrentar o desafio de projetar estratégias de interação que possam promover cenas de atenção conjunta. Além disso, segundo dados do censo de educação básica de 2015, das quase 8 milhões de matrículas na Educação Infantil, cerca de 900 mil são para Educação Especial, sendo 700 mil no Ensino Fundamental e o preocupante afunilamento para 30 mil no 1º ano do Ensino Médio. Esses números reafirmam a importância da inclusão social e acredita-se que este decréscimo esteja relacionado à necessidade de um apoio tecnológico contextualizado nas atividades comunicativas e de atenção conjunta. A metodologia de pesquisa é de natureza qualitativa, e utilizou o método de estudo de caso, de múltiplos casos. A atividade educativa foi desenvolvida por meio da contação de história infantil e uso de recurso tecnológico, dispositivo robótico, de ação mediadora, denominado de Fantoche Eletrônico, especialmente projetado para esta investigação. A práxis teve como base sociocognitiva as três etapas de intenção comunicativa da aquisição da linguagem proposta por Tomasello e de indicadores para a análise do estado afetivo de interesse. Os dados foram coletados por meio de instrumentos de entrevistas e observação sob a contação de quatro histórias infantil para quatro estudantes com autismo do 7º e 8º anos do ensino fundamental, totalizando 16 casos. Os resultados demonstraram que o uso do Fantoche Eletrônico promoveu mais de 80% de cenas de atenção conjunta, e um aumento, de três casos positivos com fantoche não eletrônico para quase 10 com o Fantoche Eletrônico, representado um ganho de mais de 200%. Além disso, 83% dos casos apresentaram indicativo positivo de estado afetivo de interesse. A Plataforma Educacional Assistiva foi denominada de Asistranto, assistência em Esperanto, e se mostrou adequada para o desenvolvimento de diferentes atividades acadêmicas com o objetivo de incluir estudantes com autismo em espaços escolares.

**Palavras-Chave:** Estado Afetivo de Interesse. Teoria Sócio-Histórica. Plataforma Educacional Assistiva. Fantoche Eletrônico. Autismo. Inclusão ubíqua.

LIMA, Roceli P. **Promoção do Interesse em Criança com Autismo a partir de uma Plataforma Educacional Assistiva com Fantoche Eletrônico.** 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

Technology, in its evolution and transformation, influences new developments in the techniques, processes and applications, not only in industry, but also in social and cultural processes. The use of Information Technology and Communication in Education, Engineering and Affective Computing models as a resource of mediating action to promote the social human being. In this context, the present developed, in the light of Socio-Historical Theory, an Assistive Educational Platform capable of to promote the affective state of interest in children with Autistic Spectrum Disorder(ASD) of the initial years of Elementary School. The ASD leads to a condition of development, demonstration scale, behavioral, communicative and or cognitive. The deficit of "joint attention", emotional reciprocity, of interest, and qualitative impairment in verbal and non-verbal communication verbal characteristics are widely mentioned in the literature. To "compensate" this gap, the teacher (as well as parents and therapists) must face the challenge of designing interaction strategies that can promote scenes of joint attention. Besides that, according to data from the 2015 basic education census, of the almost 8 million enrollments in the Education, about 900 thousand are for Special Education, of which 700 thousand are Elementary School and the worrying bottleneck for 30 thousand in the first year of high school. Those reaffirm the importance of social inclusion and it is believed that this related to the need for technological support contextualized in the activities communicative and joint attention. The research methodology is qualitative in nature, and used multiple cases study technique. The educational activity was developed through the account of children's history and the use of technological resources, device robotic, of mediating action, denominated of Electronic Puppet, specially designed for this research. The praxis was based on sociocognitive three stages of communicative intention of language acquisition proposed by Tomasello and of indicators for the analysis of the affective state of interest. The data were collected by medium of instruments of interviews and observation under the account of four children's stories for four students with autism in the 7th and 8th years of elementary school, totaling 16 cases. The results showed that the use of the Electronic Puppet promoted more than 80% of scenes of joint attention, and an increase, of three positive cases with non-electronic puppet for almost 10 with the Electronic Puppet, represented a gain of over 200%. In addition, 83% of the cases presented positive indicative affective status of interest. The Assistive Educational Platform was denominated Asistranto, assistance in Esperanto, and proved adequate for the development of different activities with the aim of including students with autism in school settings.

**Key Words:** Affective State of Interest. Socio-Historical Theory. Platform Educational Assistive. Electronic Puppet. Autism. Ubiquitous inclusion.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Áreas de conhecimentos envolvidos no contexto da pesquisa .....	25
Figura 2 - Delimitação dos temas das áreas de pesquisa .....	26
Figura 3 - Eixo teórico da pesquisa .....	34
Figura 4 - Espaço de negociação com o adulto .....	41
Figura 5 - Intenção comunicativa – o apontar .....	41
Figura 6 - Intenção comunicativa – o olhar .....	42
Figura 7 - Matrículas no Ensino Regular da Educação Infantil.....	53
Figura 8 - Números de matrículas de alunos na Educação Especial .....	53
Figura 9 - Sistema Voki .....	55
Figura 10 - Sistema VoiceThread.....	56
Figura 11 - Sistema Doodler no VoiceThread .....	56
Figura 12 - Arquitetura do sistema EULER .....	57
Figura 13 - Fluxo de dados do xAPI .....	57
Figura 14 - Interface do sistema 3D de simulação de treinamento .....	58
Figura 15 - Robô LEGO® MINDSTORMS®.....	62
Figura 16 - Robô ESRA.....	63
Figura 17 - Modelo arquitetural do sistema .....	63
Figura 18 - Interface visual multimodal.....	64
Figura 19 - Placa Raspberry Pi de controle dos sensores .....	64
Figura 20 - Modelo arquitetural do protocolo SPTP .....	65
Figura 21 - SMARTBOX.....	66
Figura 22 - Sistema MOBIS de reconhecimento visual de objetos.....	66
Figura 23 - Esquema de identificação do estado afetivo .....	72
Figura 24 - Método de Estudo de Caso, de múltiplos casos, da Tese .....	77
Figura 25 - Plano de execução do Estudo de Caso .....	78
Figura 26 - Esquema de elaboração do perfil sócio-histórico e cultural .....	81
Figura 27 - Metodologia de Ação Mediadora .....	84
Figura 28 - Estruturação da cena .....	85
Figura 29 - Compreensão das intenções comunicativas .....	86
Figura 30 - Personagens da história infantil .....	87
Figura 31 - Exemplo de dedoches.....	88
Figura 32 - Modelo lógico de análise de resultados .....	93

Figura 33 - Esquema do estudo de caso piloto .....	94
Figura 34 - Método de Design Centrado no Contexto de Uso - DCC.....	96
Figura 35 - Projeto proposto para o Fantoche Eletrônico.....	97
Figura 36 - Topologia de rede do protocolo MQTT .....	98
Figura 37 - Lógica completa do funcionamento do sistema .....	99
Figura 38 - entrada de dados e saída no Processador Multimídia .....	100
Figura 39 - Lógica de programação do Arduino UNO .....	100
Figura 40 - Lógica de programação do módulo ESP12-E NodeMCU .....	101
Figura 41 - Lógica de programação do processador multimídia.....	102
Figura 42 - Sistema do Fantoche Eletrônico desenvolvido no software Fritzing .....	103
Figura 43 - A prática pedagógica .....	104
Figura 44 - Caixa mágica .....	105
Figura 45 - Livro da Sabedoria .....	105
Figura 46 - Indicadores de estado afetivo de interesse de crianças com autismo ..	108
Figura 47 - Sujeito A - sessão 1 - questão 1 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	110
Figura 48 - Sujeito A - sessão 1 – questão 2 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	111
Figura 49 - Sujeito A - sessão 1 – questão 3 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	111
Figura 50 - Sujeito A - sessão 2 - questão 1- com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	113
Figura 51 - Sujeito A - sessão 2 - questão 2- com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	113
Figura 52 - Sujeito A - sessão 2 - questão 3- com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	114
Figura 53 - Sujeito A - sessão 3 – questão 1- com fantoche eletrônico - história “o som dos animais” .....	115
Figura 54 - Sujeito A - sessão 3 – questão 2- com fantoche eletrônico - história “o som dos animais” .....	115
Figura 55 - Sujeito A - sessão 3 – questão 3- com fantoche eletrônico - história “o som dos animais” .....	116
Figura 56 - Sujeito A - sessão 4 – questão 1 - com fantoche eletrônico - história “um sofá no fundo do mar” .....	117

Figura 57 - Sujeito A - sessão 4 – questão 2 - com fantoche eletrônico - história “um sofá no fundo do mar” .....	118
Figura 58 - Sujeito A - sessão 4 – questão 3 - com fantoche eletrônico - história “um sofá no fundo do mar” .....	118
Figura 59 - Sujeito B - sessão 1 – questão 1- sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	121
Figura 60 - Sujeito B - sessão 1 – questão 2- sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	121
Figura 61 - Sujeito B - sessão 1 – questão 3 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	122
Figura 62 - Sujeito B - sessão 2 – questão 1 - com fantoche eletrônico - história “backyardigans” .....	123
Figura 63 - Sujeito B - sessão 2 – questão 2 - com fantoche eletrônico - história “backyardigans” .....	124
Figura 64 - Sujeito B - sessão 2 – questão 3 - com fantoche eletrônico - história “backyardigans” .....	124
Figura 65 - Interação Sujeito B na sessão 2 .....	125
Figura 66 - Sujeito B - sessão 3 – questão 1- com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	126
Figura 67 - Sujeito B - sessão 3 – questão 2 - com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	126
Figura 68 - Sujeito B - sessão 3 – questão 3 - com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	127
Figura 69 - Interação Sujeito B na sessão 3 .....	128
Figura 70 - Sujeito B - sessão 4 – questão 1- com fantoche eletrônico - história “museu da ampulheta” .....	129
Figura 71 - Sujeito B - sessão 4 – questão 2- com fantoche eletrônico - história “museu da ampulheta” .....	129
Figura 72 - Sujeito B - sessão 4 – questão 3- com fantoche eletrônico - história “museu da ampulheta” .....	130
Figura 73 – Sujeito C - sessão 1 – questão 1- sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	132
Figura 74 – Sujeito C - sessão 1 – questão 2 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	133

Figura 75 – Sujeito C - sessão 1 – questão 3- sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	133
Figura 76 – Sujeito C - sessão 2 – questão 1- com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans” .....	134
Figura 77 – Sujeito C - sessão 2 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans” .....	135
Figura 78 – Sujeito C - sessão 2 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans” .....	135
Figura 79 - Interação do Sujeito C com o Educador na sessão 2 .....	136
Figura 80 – Sujeito C - sessão 3 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	137
Figura 81 – Sujeito C - sessão 3 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	138
Figura 82 – Sujeito C - sessão 3 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	138
Figura 83 - Sujeito C interage com o Educador na sessão 3 .....	139
Figura 84 – Sujeito C - sessão 4 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica” .....	140
Figura 85 – Sujeito C - sessão 4 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica” .....	140
Figura 86 – Sujeito C - sessão 4 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica” .....	141
Figura 87 - Sujeito C interage com o Educador na sessão 4 .....	141
Figura 88 – Sujeito D - sessão 1 – questão 1 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	143
Figura 89 – Sujeito D - sessão 1 – questão 2 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	144
Figura 90 – Sujeito D - sessão 1 – questão 3 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos” .....	144
Figura 91 – Sujeito D - sessão 2 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans” .....	145
Figura 92 – Sujeito D - sessão 2 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans” .....	146

Figura 93 – Sujeito D - sessão 2 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans” .....	147
Figura 94 – Sujeito D - sessão 3 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	148
Figura 95 – Sujeito D - sessão 3 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	148
Figura 96 – Sujeito D - sessão 3 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta” .....	149
Figura 97 - Sujeito D interage com o Educador a sessão 3 .....	149
Figura 98 – Sujeito D - sessão 4 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica” .....	150
Figura 99 – Sujeito D - sessão 4 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica” .....	151
Figura 100 – Sujeito D - sessão 4 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica” .....	151
Figura 101 - Sujeito D interage com o Educador na sessão 4 .....	152

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tecnologias envolvidas nos artigos sobre Internet das Coisas e TEA ....	67
Quadro 2 - Teorias sobre o estudo das emoções .....	68
Quadro 3 - Construção do perfil sócio-histórico .....	81
Quadro 4 - Construção de um contexto cultural .....	82
Quadro 5 - Narração descritiva da história infantil.....	88
Quadro 6 - Estrutura do relatório de estudo de caso.....	89
Quadro 7 - Questões de estudos .....	90
Quadro 8 – Formulário de agendamento de atividades .....	91
Quadro 9 - Modelo conceitual e estrutural sócio-histórico da ação-mediadora.....	92
Quadro 10 - Resumo dos resultados das cenas de atenção conjunta .....	153
Quadro 11 - Resultado dos indicadores de Estado Afetivo de Interesse SEM Fantoche Eletrônico .....	155
Quadro 12 - Resultado dos indicadores de Estado Afetivo de Interesse COM Fantoche Eletrônico .....	155

## LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

- AVEA - Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem
- ABA - Análise do Comportamento Aplicada
- ABRA - Associação Brasileira de Autista
- AMA - Associação de Amigos do Autista
- ABC - Autism Behavior Checklist
- ADI - Autism Diagnostic Interview
- ADI-R - Autism Diagnostic Interview-Revised
- ADOS - Autism Diagnostic Observation Schedule
- ASQ - Autism Screening Questionnaire
- A&R - Autismo & Realidade
- BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- CHAT - Checklist for Autism in Toddlers
- CARS - Childhood Autism Rating Scale
- CLEMs - Conjugate Lateral Eye Movement
- DCC - *Design* Centrado no Contexto de Uso
- EULER - Educational Affordances of a Ubiquitous Learning Environment in a Natural Science
- ATA - Escala d'Avaluació dels Trests Autistes
- M-CHAT -Modified Checklist for Autism in Toddlers
- ONU - Organização das Nações Unidas
- SNPD - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência
- SCALA - Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Criança com Autismo
- SEC - Stimulus Evaluation Checks44
- HDT - Técnica de Diagnóstico Heurística
- TIC - Tecnologia de Comunicação e Informação
- TEIAS - Tecnologia em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade
- TEA - Transtorno do Espectro Autista



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	20
1.1	Sujeitos TEA e a Escola .....	22
1.2	Contextualização .....	23
1.3	Justificativa e Motivação .....	26
1.4	Relevância e Originalidade da Investigação .....	28
1.5	Questão de Pesquisa e Objetivos .....	30
1.6	Estratégia Metodológica .....	31
1.7	Referencial Teórico .....	32
1.8	Organização dos Capítulos .....	32
2	EIXO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO .....	34
2.1	Educação e a Perspectiva Sócio-Histórica e Cultural com Crianças com Autismo .....	36
2.2	Crianças com Transtorno do Espectro Autista .....	43
2.3	Tecnologias na Educação Inclusiva .....	46
2.4	Práticas Pedagógicas numa Perspectiva Inclusiva .....	51
2.5	Trabalhos Correlatos .....	54
3	FENÔMENO AFETIVO DE INTERESSE EM CRIANÇAS TEA NA PERSPECTIVA DE VYGOTSKY .....	68
3.1	O Fenômeno Afetivo de Interesse .....	69
3.1.1	Indicadores para identificação do interesse .....	71
3.1.2	Técnica de análise e inferência do interesse .....	73
4	METODOLOGIA DA PESQUISA .....	76
4.1	FASE 1 – Definição e Planejamento .....	77
4.1.1	ATIVIDADE 1 – Aprovação do comitê de ética .....	79
4.1.2	ATIVIDADE 2 – Identificação do espaço educacional .....	79

4.1.3	ATIVIDADE 3 – Identificação dos sujeitos .....	80
4.1.4	ATIVIDADE 4 – Assinatura dos termos de consentimento livre e esclarecido 80	
4.1.5	ATIVIDADE 5 – Entrevistas.....	80
4.1.6	ATIVIDADE 6 – Elaboração do perfil sócio-histórico.....	81
4.1.7	ATIVIDADE 7 – Elaboração da história.....	83
4.1.8	ATIVIDADE 8 – Contação da história.....	85
4.1.9	ATIVIDADE 9 – Relatório do estudo de caso.....	89
4.2	FASE 2 – Preparação de Coleta de Dados .....	90
4.3	FASE 3 – Análise dos Dados .....	93
4.4	Estudo de Caso-Piloto.....	94
5	PLATAFORMA EDUCACIONAL ASSISTIVA.....	95
5.1	Projeto Fantoche Eletrônico .....	98
5.2	Aplicações da Plataforma Asistranto .....	105
6	COLETA DE DADOS: APLICAÇÃO DO ASISTRANTO.....	106
6.1	Caso 1 – Sujeito A.....	109
6.1.1	Sessão 1 – Sem o uso de Tecnologia – História “Objetos geométricos” ...	110
6.1.2	Sessão 2 – Com Fantoche Eletrônico – História “Uma festa na floresta” ...	112
6.1.3	Sessão 3 – Com Fantoche Eletrônico – História “O som dos animais” .....	114
6.1.4	Sessão 4 – Com Fantoche Eletrônico – História “Um sofá no fundo do mar” 117	
6.2	Caso 2 – Sujeito B.....	119
6.2.1	Sessão 1 – Sem o uso de Tecnologia – História “Objetos geométricos” ...	120
6.2.2	Sessão 2 – Com Fantoche Eletrônico – História “Backyardigans” .....	123
6.2.3	Sessão 3 – Com Fantoche Eletrônico – História “Uma festa na floresta” ...	125
6.2.4	Sessão 4 – Com Fantoche Eletrônico – História “Museu da ampulheta” ...	128
6.3	Caso 3 – Sujeito C.....	131
6.3.1	Sessão 1 – Sem o uso de Tecnologia – História “Objetos geométricos” ....	132

6.3.2	Sessão 2 – Com Fantoche Eletrônico – História “Backyardigans” .....	134
6.3.3	Sessão 3 – Com Fantoche Eletrônico – História “Uma festa na Floresta” .	137
6.3.4	Sessão 4 – Com Fantoche Eletrônico – História “Museu da tabela periódica” 139	
6.4	Caso 4 – Sujeito D.....	142
6.4.1	Sessão 1 – Sem o uso de Tecnologia – História “Objetos geométricos” ....	143
6.4.2	Sessão 2 – Com Fantoche Eletrônico – História “Backyardigans” .....	145
6.4.3	Sessão 3 – Com Fantoche Eletrônico – História “Uma festa na floresta” ...	147
6.4.4	Sessão 4 – Com Fantoche Eletrônico – História “Museu da tabela periódica” 150	
7	RESULTADO DA ANÁLISE DOS DADOS.....	153
8	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS .....	158
9	REFERÊNCIAS.....	164
10	APÊNDICES.....	176
11	ANEXOS .....	190

## 1 INTRODUÇÃO

“Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”.  
(RADABAUGH, 1993)

A Organização das Nações Unidas (ONU), na Declaração Universal dos Direitos Humanos, no artigo 1, proclama que “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”. E, especificamente, no artigo 26, garante a educação a todo ser humano, anunciando: “Todo ser humano tem direito à instrução. A instrução será gratuita, pelo menos nos graus elementares e fundamentais [...]”. Atualmente, sabe-se que aos direitos declarados de forma pública e solene estão em constante construção. A igualdade teve e *tem* que ser construída, principalmente, àqueles não considerados iguais aos iguais. Um dos pilares para essa construção pode ser denominado de inclusão, culminando em leis, decretos e documentos acerca das implementações, acessos e ações que pretendem legitimar o princípio de igualdade e acessibilidade para todos.

A própria ONU, em seu Relatório Mundial sobre a Deficiência<sup>1</sup>, reconhece que há muito ainda por ser conquistado, pois atesta que 90% da população com algum tipo de deficiência não estão na escola. Registra-se que mais de um bilhão de pessoas, ou cerca de 10% da população mundial, possuem algum tipo de deficiência. No Brasil, de acordo com a Cartilha do Censo 2010 Pessoas com Deficiência são 45,6 milhões de pessoas com alguma deficiência, destes, 81,7% analfabetos (OLIVEIRA, 2012). Acrescenta-se, nesse dado alarmante, que houve a exclusão de sujeitos com perturbações ou doenças mentais como autismo, neurose, esquizofrenia e psicose, pois essas não são consideradas como deficiência mental

---

<sup>1</sup> ONU. A ONU e as pessoas com deficiência. <<https://nacoesunidas.org/acao/pessoas-com-deficiencia/>>, acessado em Nov. 2017.

ou intelectual pelo Censo do IBGE (2010). Ou seja: o número de sujeitos com alguma deficiência fora da escola não consta dos números oficiais.

Coloco-me, também, em processo de construção, apresentando esta Tese intitulada: **Promoção do Interesse em Criança com Autismo a partir de uma Plataforma Educacional Assistiva com Fantoche Eletrônico**, a qual tem sua origem já na minha primeira formação: na área da Computação, ingressando como docente no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), deparando-me com uma realidade de desenvolvimento de sistemas computacionais que visava em grande parte usuários sem considerar sua diversidade funcional. Em 2014, no Núcleo de Tecnologia Assistiva Apoema, (IFAM), participo do projeto e desenvolvimento da “caixinha mágica”. O projeto consistia na produção de uma tecnologia capaz de contribuir para o desenvolvimento de crianças autistas, porém, percebeu-se que essa caixinha não apresentava a interatividade esperada. Em pesquisas, somando experiências, compreendeu-se que a contação de histórias, juntamente com um instrumento adequado, resultaria em maior interatividade. O fantoche se mostrou como instrumento propício, figurando na categoria de sistema de comunicação alternativa. Para o desenvolvimento do fantoche, agora eletrônico, pois foi submetido e aprovado pelo Programa Abdias Nascimento, da SECADI/MEC, o desenvolvimento de “plataforma adaptativa robótica para apoio à educação inclusiva de crianças com transtorno do espectro autista”, resultando em uma tecnologia educacional assistiva: o Fantoche Eletrônico (LIMA et al., 2016). Ressalta-se que a partir da tecnologia utilizada dentro da caixinha mágica, o intercâmbio de conhecimentos se fez presente, destaca-se, nessa época, a participação na equipe de colaboradores do Grupo de Tecnologia em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade - Grupo (TEIAS)<sup>2</sup>, especificamente, junto ao Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Criança com Autismo (SCALA), o qual já se encontra nas versões web e tablet. Os três mil, trezentos e trinta e cinco quilômetros de distância dos estados do Amazonas e do Rio Grande do Sul foram percorridos, também, de forma física: a Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) acolhe o pesquisador e o projeto, que se propõe a se utilizar de bases conceituais da Educação, Engenharia e Computação para o desenvolvimento de artefatos pedagógicos, de hardware e

---

<sup>2</sup> Grupo TEIAS - <http://www.ufrgs.br/teias/>, acessado em 28/08/2016.

software com vistas a contribuir como recurso de Informática na Educação para a prática pedagógica inclusiva.

Outras construções se seguiram, no percurso do desenvolvimento desta Tese: a busca por trabalhos correlatos, as leituras, os descobrimentos frente a teoria do psicólogo bielorrusso Lev Vygotsky, a construção do fantoche eletrônico, a busca pelos dedoches, a pesquisa em si: a escola, o convívio dentro da sala de aula, a análise dos dados, a escrita da Tese.

### **1.1 Sujeitos TEA e a Escola**

O Brasil, com o objetivo de diminuir os índices de analfabetismo de pessoas com alguma diversidade funcional, instituiu, em 2012, a Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD). Como resultado, publica-se a Cartilha do Censo 2010 Pessoas com Deficiência, demonstrando o decréscimo de 13,6% para 9,5% na taxa de analfabetismo entre as pessoas com alguma diversidade funcional (OLIVEIRA, 2012). Como já enunciado, dentro deste censo não foi levado em consideração crianças com autismo, os sujeitos desta investigação. Apesar disso, uma parceria entre a SNPD e a Associação de Amigos do Autista (AMA) resultou na publicação da obra “Retratos do Autismo no Brasil”, a qual projeta aproximadamente 1,2 milhão de autistas no Brasil (MELLO et al., 2013). Os sujeitos com autismo, com Transtorno do Espectro Autista ou simplesmente TEA, são diagnosticados com uma síndrome de transtorno de desenvolvimento neurológico, nos domínios comportamental, comunicativo e/ou cognitivo, normalmente identificados entre 12 a 36 meses de vida (DSM-V, 2014).

O aumento de matrículas na Educação Especial de 56% (BRASIL/MEC/INEP, 2016), em 2015, é um dado que colabora para envolver os sujeitos TEA em pesquisas; a ampliação do fomento para Escola Regular Inclusiva, em detrimento da abertura de novas Escolas Especiais (CAMARGO, 2009) é outro dado. Igualmente, observa-se um desafio complexo no processo de inclusão, inclusive, do sujeito TEA, no ambiente escolar, pois este sujeito-aluno necessita de demanda extra, tais como estrutura física do ambiente de inclusão, uma equipe multidisciplinar de profissionais especializados, currículo e as respectivas práticas pedagógicas adaptadas, para este crescimento acentuado de matrículas (BRASIL, 2008). Em parte, o governo tem

contribuído por meio da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (MEC/SEESP, 2008), Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), e, mais recentemente, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que criam instrumentos legais de direitos e deveres do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade visando à promoção de uma educação de qualidade à pessoa com deficiência em todos os níveis e modalidade de ensino ao longo de toda a vida (BRASIL, 2015).

Como já exposto, um dos objetivos desta Tese é o de contribuir como recurso de Informática na Educação para a prática pedagógica inclusiva, utilizar-se-á bases conceituais da Educação, Engenharia e Computação para o desenvolvimento de artefatos pedagógicos, de *hardware* e *software* com vistas à transformação do ser social. Neste contexto, a presente investigação tem a finalidade de desenvolver, à luz da Teoria Sócio-Histórica de Vygotsky, uma Plataforma Educacional Assistiva<sup>3</sup> capaz de possibilitar a promoção de estado afetivo de interesse em crianças autistas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sem o propósito de se criar uma solução definitiva para esta finalidade, espera-se que este tipo de recurso tecnológico desencadeie historicamente e culturalmente as relações inter e intrassubjetiva da criança com autismo.

Ressalta-se, que para inclusão do aluno com autismo na Educação regular, a cada dia, uma investigação é iniciada, executada, publicada, comentada e recontada, criando inúmeros benefícios empíricos, teóricos e práticos para a comunidade em geral. Entretanto, as investigações para a promoção do estado afetivo de interesse desses alunos ainda não foram apresentadas à comunidade científica.

## 1.2 Contextualização

A trajetória para escolha deste tema de investigação da promoção do estado afetivo de interesse de crianças com autismo se iniciou no Grupo de Tecnologia em

---

<sup>3</sup> A expressão terminológica “Tecnologia Educacional Assistiva” será definida ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. Inicialmente, pode-se utilizar a ideia de Tecnologia Educacional que objetiva promover a funcionalidade do sujeito.

Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade - Grupo (TEIAS)<sup>4</sup>, que tem como objetivo o entrelaçamento entre a educação, tecnologia e a inclusão, entre seus projetos, destaca-se o Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Criança com Autismo (SCALA), no qual o autor desta Tese faz parte da equipe de colaboradores<sup>5</sup>, como já dito. Esse sistema iniciado em 2009, encontra-se nas versões Web e Tablet<sup>6</sup>. Entre os módulos desse sistema, ressalta-se a experiência de uma pesquisa a qual abordou o processo de mediação com o objetivo de analisar a apropriação das narrativas visuais no processo de inclusão de crianças TEA na primeira infância. Entre outros resultados, observou-se que todos os sujeitos se tornam agentes ativos no percurso do desenvolvimento da imaginação e da aquisição do significado durante a interação com o outro, com o eu e o livro (MONTE, 2015). A partir disso, propôs-se o desenvolvimento de “Plataforma adaptativa robótica para apoio à educação inclusiva de crianças com transtorno do espectro autista”, que submetido ao Programa Abdias Nascimento, da SECADI/MEC, foi aprovado e teve como resultado uma tecnologia educacional assistiva: o Fantoche Eletrônico (LIMA et al, 2016). Além disso, Passerino (2005), em sua pesquisa de doutorado destacou evidências que aspectos afetivos poderiam estar relacionados com o desenvolvimento cognitivo do sujeito TEA. Sendo esses aspectos elementos do domínio da Teoria da Afetividade. Para explorar esse domínio, este programa de Pós-Graduação conta com o Grupo de Pesquisa em Computação Afetiva<sup>7</sup>, coordenado pela professora Dra. Magda Bercht, que desde 2005, trabalha com a investigação e aplicações da Computação Afetiva no contexto educacional (SANTOS et al, 2014).

Como se observa, o contexto desta pesquisa tem como base de conhecimento o entrelaçamento da Educação (uso de tecnologia na educação inclusiva), Engenharia (Fantoche Eletrônico) e Computação (a partir do sistema SCALA), sem esgotar a influência de outras áreas de conhecimento. A Figura 1 apresenta as principais

---

<sup>4</sup> Grupo TEIAS - <http://www.ufrgs.br/teias/>, acessado em 28/08/2016.

<sup>5</sup> Equipe do Projeto SCALA publicado no endereço <http://scala.ufrgs.br/siteScala/projeto/?q=node/15>, acessado em 28/08/2016. Grupo CAPES/CNPq: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8257157199180234>, acessado em 25/10/2016.

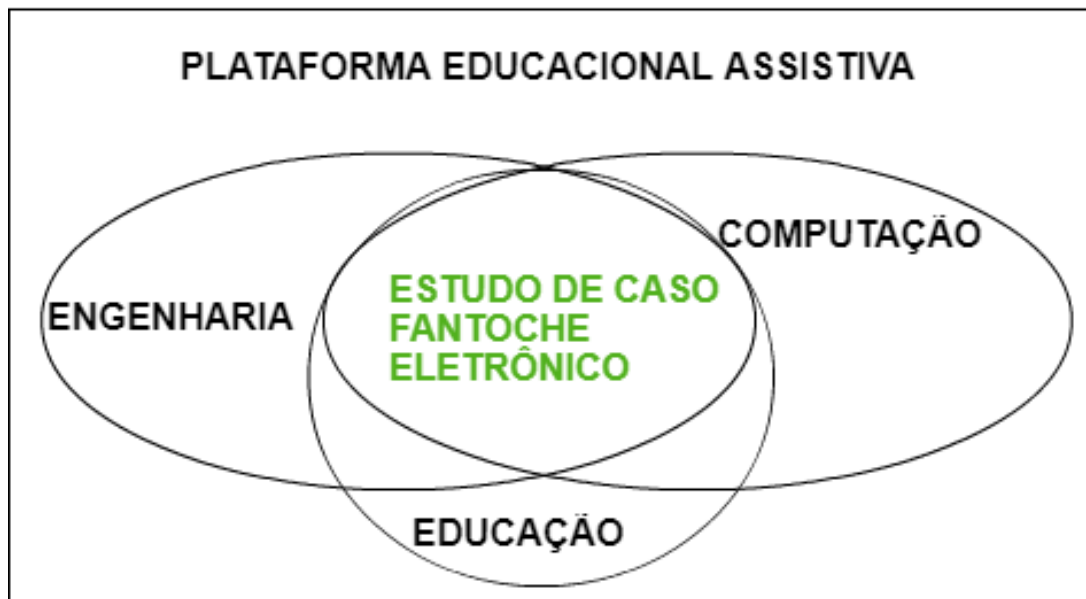
<sup>6</sup> Versões disponíveis em <http://scala.ufrgs.br/>, acessado em 26/10/2016. A versão Tablet foi descontinuada.

<sup>7</sup> Grupo de pesquisa em Computação Afetiva CAPES/CNPQ: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/7588174352907231>, acessado em 25/10/2016.



áreas do conhecimento envolvidas na pesquisa e suas possibilidades, com recortes necessários para delimitação do estudo e seus possíveis desdobramentos. Mas detalhadamente, na Educação, o eixo teórico desta pesquisa foi baseado na perspectiva da Teoria Sócio-Histórica, com desdobramento para aspectos cognitivos e linguísticos (limitando-se, nas estratégias de intenção comunicativa), atenção conjunta e a prática pedagógica, mais, especificamente, para uma *práxis* educacional inclusiva. Na Engenharia, podem-se destacar os subtemas Tecnologia Assistiva, dispositivos robóticos e a abordagem de Internet das Coisas. Na Computação, com a implementação de uma nova interface gráfica para narração de história infantil, e a partir da grande área da Inteligência Artificial serão utilizados fundamentos de modelos da Teoria da Afetividade para investigação do aspecto afetivo de interesse.

Figura 1 - Áreas de conhecimentos envolvidos no contexto da pesquisa



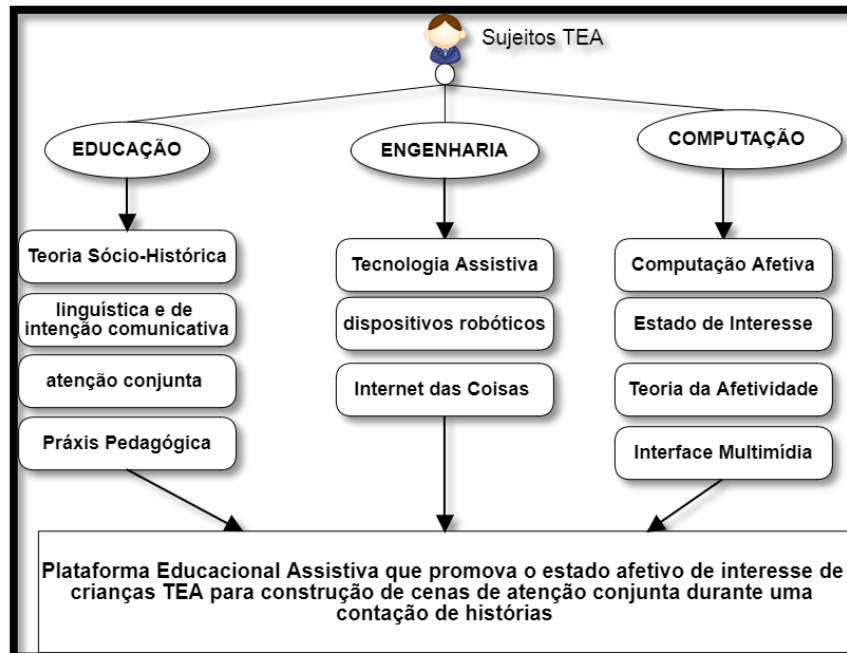
Fonte: próprio autor.

Os sujeitos serão 4 (quatro) alunos com autismo de escola regular de ensino do Município de Porto Alegre-RS, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com idade entre 6 a 12 anos, no mesmo espaço educacional dos outros alunos da sala de aula.

A Figura 2 apresenta a delimitação dos temas das áreas de pesquisa da Tese, bem como o interesse de inter (entre as áreas de conhecimento) e intra (sistema integrado alvo) relacionamentos dessas áreas e subáreas. A delimitação dos temas das áreas tem como objetivo apoiar conceitualmente a proposta de desenvolver uma

Plataforma Educacional Assistiva para auxiliar a promoção do estado afetivo de interesse de sujeitos TEA em cenas de atenção durante a contação de história.

Figura 2 - Delimitação dos temas das áreas de pesquisa



Fonte: próprio autor.

### 1.3 Justificativa e Motivação

Como contextualizado na seção anterior, já foram desenvolvidos sistemas computacionais para web, para dispositivos móveis, para o ensino a distância, plataformas robóticas, todos com o objetivo de apoiar a inclusão de crianças com autismo. A evolução tecnológica e o entrelaçamento entre estudos teóricos das áreas da Computação Afetiva, Teorias Sócio-Histórica e Cultural abriram novas possibilidades de aprimoramento tecnológico para enfrentar desafios numéricos e de qualidade na educação de crianças com autismo. Além disso, as próprias características observáveis dos comportamentos dos sujeitos com autismo também contribuem com a justificativa deste trabalho porque entre essas está o déficit de atenção conjunta e de interesse (LÚCIA, 2016). E o foco desta investigação tem o objetivo de expandir o conhecimento sobre o despertar do estado afetivo de interesse da criança com autismo durante uma atividade pedagógica que envolve atenção conjunta. Indo, assim, na direção de uma nova proposta de ações pedagógicas para o ensino curricular.

Existe uma estimativa de 1,2 milhão de pessoas com autismo no Brasil (MELLO et al, 2013), e sem os números oficiais de analfabetos, considerando a projeção de 9,5% de outras deficiências (OLIVEIRA, 2012), pode-se projetar mais de 112 mil brasileiros TEA e analfabetos. O Governo Federal, a Associação dos Amigos do Autista – AMA, Associação Brasileira de Autista – ABRA, Autismo & Realidade – A&R, entre outras 106 instituições de apoio às pessoas TEA trilham inúmeras iniciativas, muitas vezes lideradas por familiares destes, segundo dados da publicação Retrato do Autismo, Mello et al. (2013) seriam necessárias 40 mil instituições para atender a esses cidadãos. Ou seja, outra justificativa seria desenvolver um recurso tecnológico, de custo baixo, replicável, e com possibilidade de transferência tecnológica entre instituições e professores capaz de atender ao maior número de crianças TEA com o objetivo de figurar como um novo recurso de tecnologia.

A exemplo disto, um resultado motivacional, é apresentado por Lovaas (1987), mostrando que uma intervenção precoce pode atingir até 47% de níveis normais de capacidade intelectual e educacional, com coeficiente de inteligência na faixa do normal e uma performance visível e adequada na escola pública em grupo experimental se submetido a tratamento intensivo. O tratamento consistia entre 30 a 40 horas de atividade intensiva utilizando a Análise do Comportamento Aplicada - ABA (*Applied Behavioral Analysis*)<sup>8</sup> (LEAR, 2004). Além desses, existem casos conhecidos de pessoas com autismo que “reverteram” o distúrbio, como Carly Fleischmann, diagnosticada com autismo severo, cursando faculdade (FLEISCHMANN, 2012); Wendy Lawson<sup>9</sup> (diagnosticada com autismo funcional elevado), em 2009, após 10 anos, defendeu a Tese intitulada "*Learning Styles: Single Attention & Associated Cognition in Autism (SAACA)*"; Temple Grandin<sup>10</sup> (com autismo leve) doutora em Veterinária, criou a Máquina do Abraço, e foi inspiração

---

<sup>8</sup> O Ensino por Tentativas Discretas (Discrete Trial Teaching – DTT) é uma das metodologias de ensino usadas pela ABA. Tem um formato estruturado, comandado pelo professor, e caracteriza-se por dividir seqüências complicadas de aprendizado em passos muito pequenos ou “discretos” (separados) ensinados um de cada vez durante uma série de “tentativas” (trials), junto com o reforçamento positivo (prêmios) e o grau de “ajuda2” (prompting) que for necessário para que o objetivo seja alcançado. Lovaas (1987) foi o primeiro pesquisador utilizar ABA e DTT em crianças TEA, e por isso, alguns denominam de Método Lovaas (LEAR, 2004).

<sup>9</sup> [https://www.deakin.edu.au/research/story?story\\_id=2009/09/16/focussed-time-and-space](https://www.deakin.edu.au/research/story?story_id=2009/09/16/focussed-time-and-space), acessado em 28-08-2016.

<sup>10</sup> Atualmente trabalha como professora de Ciência Animal da Universidade Estadual do Colorado. <http://www.templegrandin.com/>, acessado em 28-08-2016.

para o filme que tem como título o seu nome; Raun Kaufman (autista) graduado em Ética Biomédica<sup>11</sup>, Nick Walker (autista) professor de psicologia na *California Institute of Integral Studies*, brasileira Julia Balducci (com asperger) Cineasta<sup>12</sup>, os pais desta fundaram a instituição A&R.

Segundo Cohen e Sloan (2007), as áreas desafiadoras no TEA são:

- Linguagem (receptiva x expressiva)
- Memória (lembrar e generalizar)
- Tempo/Sequência (seguir ordem/etapas)
- **Atenção** (espera, distração)
- **Motivação** (**interesses** diversos/diferentes)
- **Habilidades Sociais** (empatia, consciência em relação às outras pessoas). (grifos nosso.)

A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa é saber que no Brasil não se tem conhecimento de uma Plataforma Educacional Assistiva a qual apoie a promoção de aspectos afetivos. Dessa forma, observa-se que esta investigação estará atuando diretamente para a promoção de uma possível melhoria no estado afetivo de interesse do sujeito TEA, e, em trabalhos futuros, a verificação do desencadeamento deste comportamento emocional para a autonomia e ou melhorias no desenvolvimento nos domínios comportamental, comunicativo e ou cognitivo.

#### 1.4 Relevância e Originalidade da Investigação

A trajetória da inclusão escolar de pessoas com alguma diversidade funcional teve recentemente um marco histórico na educação especial brasileira, a publicação da Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Lei nº. 13.146, de 6 de julho de 2015. No seu artigo 1º, declara:

É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à **sua inclusão social e cidadania**. (BRASIL, 2015, p.1). (grifo nosso)

Seguindo essa visão de inclusão social e cidadania propõe-se esta nova investigação científica que possibilite a garantia desses preceitos legais. Um ponto

---

<sup>11</sup> Seus pais fundaram o Programa Son-Rise. [www.autismtreatmentcenter.org](http://www.autismtreatmentcenter.org), em 30-05-2016.

<sup>12</sup> <http://autismoerealidade.org/blog/a-liberdade-de-ser-diferente-julia-balducci-de-oliveira/> em 30-05/2016.

de partida para a construção dessa proposição está baseado em algumas pesquisas que envolvem de forma periférica o contexto desta pesquisa, tais como: sistemas de agentes afetivos (BERCHT, 2001; LONGHI, 2011; AMORIM, 2012; GLUZ, 2015; JAQUES, 2012), o uso de robô (ALBO-CANALS, 2014; RUIZ-VELASCO, 2007; LANCHEROS, 2010), sistemas de comunicação alternativa no computador (PASSERINO & BEZ, 2013), na web e tablet (BEZ, 2012a, 2013a; FAGE, 2014), jogos, aplicativos na plataforma móvel, mesas tangíveis, plataformas virtuais com animações 2D e 3D (ECKHARDT, 2015; MARCO, 2013; TAROUCO, 2004).

Quando se realiza buscas sobre artigos científicos, nos últimos cinco anos (de 2013 até 2017), nas bases de dados da CAPES<sup>13</sup>, LUME<sup>14</sup> e Google Acadêmico o resultado reafirma a relevância e originalidade desta pesquisa. Para cada tesouro foi sistematizada a busca nesses anos e com descritores relacionados com os temas estado afetivo de interesse e autismo, sendo que o critério de exclusão recaiu sobre os artigos que não estejam dentro do contexto educacional. No CAPES foram utilizados os descritores “*state of interest AND autism*” ou “*affective state AND autism*” com resultado de 108 pesquisas; no repositório do LUME, usando os descritores “estado afetivo de interesse AND autismo” ou “estado afetivo de interesse AND tea”, obteve-se 233 resultados; e, no Google Acadêmico, por meio dos descritores lume+"estado afetivo de interesse"+autismo ou lume+"estado afetivo de interesse"+autismo ou "estado afetivo"+autismo ou "estado afetivo"+tea, os resultados foram de 95 pesquisas científicas. Entretanto, ao realizar buscas específicas por meio dos descritores “*affective state of interest*” AND *autism*, ou “*affective state of interest*” AND *asd*, ou “*state of interest*” AND *autism*, ou “*state of interest*” AND *asd*, ou lume "estado afetivo de interesse" autismo, ou lume "estado afetivo de interesse" autismo, nessas três bases de dados, o resultado é zero (APÊNDICE A).

Dessa forma, os resultados nesses três domínios de dados aumentam a possibilidade de realização de uma pesquisa de caráter inovador.

---

<sup>13</sup> O portal de periódico da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior -CAPES possui mais do que 1.419 periódicos.

<sup>14</sup> Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com 43.313 produções científicas até 27.05.2016.

## 1.5 Questão de Pesquisa e Objetivos

O propósito desta pesquisa está estreitamente relacionado com a investigação de uma plataforma tecnológica capaz de influenciar positivamente no estado afetivo de crianças com autismo, e, de modo geral, nas atividades educacionais com o propósito de Inclusão Escolar no ensino regular.

A partir do inter e intrarrelacionamento entre as áreas da Educação, Engenharia, Computação e o sujeito TEA numa perspectiva Sócio-Histórica, propõe-se a principal questão de pesquisa:

**Como promover o estado afetivo de interesse de crianças com autismo dos anos iniciais do ensino fundamental da educação regular a partir de uma Plataforma Educacional Assistiva?**

Diante desta, o objetivo geral é **desenvolver uma Plataforma Educacional Assistiva que promova o estado afetivo de interesse de crianças com autismo em cenas de atenção conjunta durante uma contação de histórias.**

Para que alcance o objetivo geral, planejam-se os seguintes objetivos específicos:

- Construir Modelo Conceitual e Estrutural Sócio-Histórico da ação mediadora com a Plataforma Educacional Assistiva;
- Investigar a identificação, análise e inferência do estado afetivo de interesse aplicado a um sujeito com autismo;
- Desenvolver e validar uma Plataforma Educacional Assistiva<sup>15</sup> de promoção do aspecto afetivo de interesse em crianças com autismo em cenas de atenção conjunta em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

---

<sup>15</sup> A definição de Plataforma Educacional Assistiva será desenvolvida ao longo desta Tese.

## 1.6 Estratégia Metodológica

Os estudos sobre este tema iniciaram-se durante a realização das disciplinas do doutorado. Na disciplina de Metodologia foram realizadas as primeiras pesquisas sobre o seu estado da arte. Paralelamente, iniciaram-se os estudos sobre a placa de prototipação Arduino®, bem como suas possibilidades com a adição de novos módulos de hardwares e de elaboração de algoritmos através de sua linguagem de programação de computador. A partir disso, foi definida a estratégia metodologia que teve abordagem de cunho qualitativo, pois o principal objetivo é coletar, analisar e interpretar à luz da fundamentação teórica. Segundo Gil (2010), a análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que norteiam a investigação de um modo geral. Esses fatores corroboram com esta pesquisa, pois os dados coletados serão obtidos por meio de descrições narrativas e esquemas; a extensão da amostra envolverá as informações acerca das seções experimentais, ou seja, múltiplos casos; os instrumentos de pesquisa serão elaborados previamente para facilitar a categorização e análise dos dados, inicialmente se projeta o uso de formulários, questionários, entrevista e observação; e finalmente o pressuposto teórico, não materialista, comportamental do desenvolvimento humano será o postulado por Vygotsky e seus seguidores. Além do entrelaçamento com outros temas, tais como a Computação Afetiva e a Tecnologia de Informação e Comunicação, sem esgotar as influências de outras áreas do conhecimento.

O método científico foi o Estudo de Caso, de múltiplos casos, composto por três etapas: (a) definição e planejamento, em seguida (b) preparação e coleta e finalmente (c) análise dos dados (YIN, 2005). Para definição dos casos, conduzidos por meio de práxis pedagógica, fez-se o uso da de Ação Mediadora (WERTSCH, 1999; BEZ, 2014; BEZ, PASSERINO, 2013) porque já havia sido utilizada em outras pesquisas relacionadas com os temas desenvolvimento de sistema web e criança autista. Os elementos pedagógicos e tecnológicos desta ação mediadora serão, respectivamente, a contação de história infantil e os dispositivos eletrônicos. A contação da história terá a estruturação de acordo com a proposta de Coelho (2002), pois detalha os principais componentes desta estrutura, e para o

desenvolvimento do recurso tecnológico, o dispositivo eletrônico, será utilizado o método de *Design* Centrado no Contexto de Uso – DCC (PASSERINO & BEZ, 2013).

Ao final, espera-se que esta estratégia metodológica permita que outros pesquisadores consigam reproduzir e obter os mesmos resultados quando aplicado ao mesmo contexto da experimentação desta investigação.

## **1.7 Referencial Teórico**

O contexto delineado na subseção 1.1 apresenta um panorama do referencial teórico para esta pesquisa: Educação, Engenharia e Computação. O eixo da Educação conduz à transversalidade dessa investigação. A pesquisa está pautada na Teoria Sócio-Histórica, que entre outros autores destacam-se Vygotsky e seguidores, Luria e Tomasello. O objetivo deste eixo central não é fazer um tratado sobre a Teoria, mas sim ter fundamentos sólidos sobre a importância da socialização, da mediação, diminuição das barreiras do desenvolvimento e promoção de cenas de atenção conjunta. Além disso, reorganiza a estruturação da práxis pedagógica, que neste caso será a contação de uma história infantil fundamentada por Coelho (2002). A escolha desta autora, deu-se pois sua obra aborda três aspectos para a construção da contação de histórias infantil: a teoria, a análise e a didática. No segundo eixo teórico, Engenharia, terá como posicionamento seu suporte tecnológico para as ações mediadoras. Ou seja, a abordagem teórica não se limitará aos aspectos de hardware e software, mas também nas possibilidades assistiva. Para o referencial teórico da Computação, especificamente na subárea da Inteligência Artificial, entre outros autores, utilizar-se-á Picard (1997) para fundamentar o uso dos conceitos da Computação Afetiva, e para delimitação da área, Bercht (2001) sobre as Teorias da Afetividade, e Damásio (2000), no estudo do estado afetivo de interesse.

## **1.8 Organização dos Capítulos**

Esta Tese está dividida em 8 (oito) capítulos desenvolvidos sem a intenção de seguir uma linearidade, mas uma construção baseada numa Teoria Sócio-Histórica com desdobramentos aparentemente paralelos, mais que se entrelaçam interna e ou

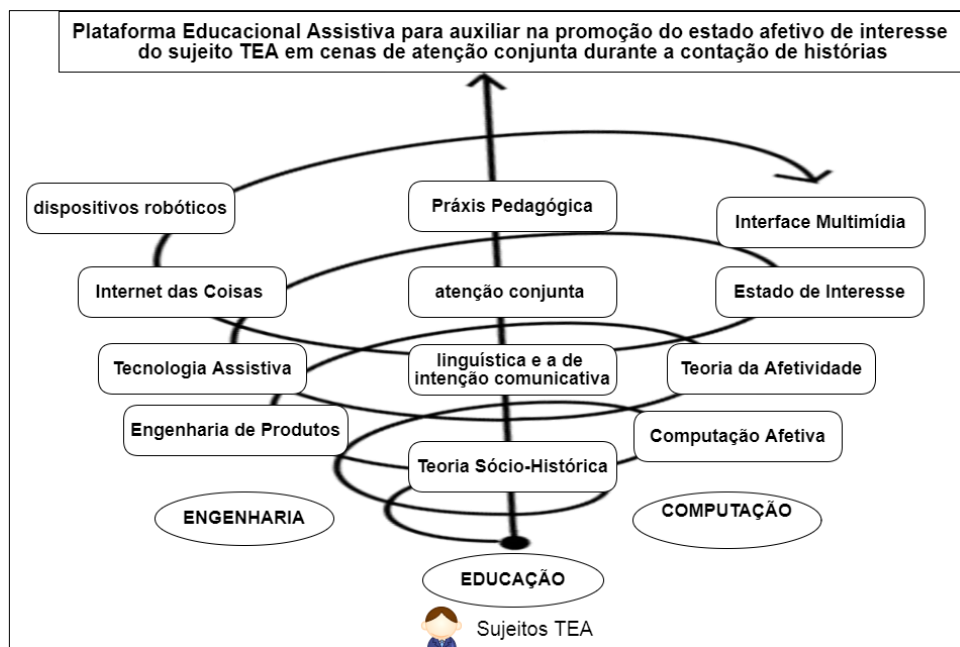


externamente para responder a Questão de Pesquisa. Para isto, na **Introdução** foram abordados de forma ampla, mais estritamente enraizada com a pesquisa, o preâmbulo, a contextualização, a Justificativa e Motivação, a Relevância e Originalidade do Estudo, a Questão de Pesquisa e Objetivos, a Estratégia Metodológica, bem como as principais referências teóricas, que ao longo do trabalho serão descritas com maior detalhamento de seus elementos conceituais e de aplicação destas. No capítulo seguinte, **Eixo Teórico da Investigação**, será abordado o embasamento da Teoria Sócio-Histórica, a apresentação do sujeito da pesquisa com Transtorno de Espectro Autista – TEA, Tecnologias e a práxis de Práticas Pedagógicas na Perspectiva Inclusiva, bem como sobre os Trabalhos Correlatos. No Capítulo 3, **Fenômeno Afetivo de Interesse em Crianças TEA na Perspectiva de Vygotsky**, está em destaque os fundamentos para identificação do estado afetivo de interesse. No Capítulo 4, **Metodologia da Pesquisa**, estão descritas todas as etapas de construção do conhecimento científico da pesquisa. No Capítulo 5 é descrita a **Plataforma Educacional Assistiva** e sua aplicação. Nos capítulos seguintes são apresentados a **Coleta de Dados**, os **Resultados da Análise dos Dados** e finalmente a **Conclusão e Trabalhos Futuros**.

## 2 EIXO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO

A linha mestra desta investigação é a Educação, e que se entrelaça com a Engenharia e a Computação. O contexto envolve o sujeito com autismo dentro de um espaço educacional. O objetivo deste capítulo é apresentar a direção do aporte conceitual para se alcançar uma resposta satisfatória para a questão desta pesquisa. A trajetória desta pesquisa não é linear, e a forma encontrada para representar o entrelaçamento entre as três grandes áreas envolvidas é o formato de espiral como apresentado na Figura 3, sem esgotar a influência doutras.

Figura 3 - Eixo teórico da pesquisa



Fonte: o próprio autor.

Seguindo a linha mestra, o autor escolhido para direcionar essa construção foi Lev Semioovitch Vygotsky e seguidores. A escolha deste pensador foi porque ele acreditava, através da sua Teoria Sócio-Histórica e Cultural, na **aprendizagem**<sup>16</sup> como um processo de evolução do ser social, sendo também entendida como uma construção por meios de ações e atividades cognitivas que se desenvolvem durante as interações sociais. Dentre as suas argumentações afirmava que o ser social era constituído de transformações qualitativas resultantes das interações do sujeito com

<sup>16</sup> Grifo nosso para caracterizar o eixo da Educação.

outras pessoas, no plano intersubjetivo, e do permanente processo de apropriação dessas relações (VYGOTSKY, 2001). A relação de Vygotsky e o sujeito com autismo advêm indiretamente de seu interesse em investigar a área de defectologia<sup>17</sup>, especialmente, com crianças com déficits auditivos, retardos mentais e com dificuldade de aprendizagem (MARTINS, 2005). Um argumento que estreita a relação indireta entre a Teoria de Vygotsky e o autismo pode ser observada nesta citação:

A peculiaridade do desenvolvimento da criança deficiente tem limites. Sobre a base do equilíbrio das funções adaptativas, alterado pela deficiência, se reorganiza, criando novos princípios, todo o sistema de adaptação, que tem um novo equilíbrio. A compensação, como reação da personalidade da deficiência dá início a novos processos indiretos de desenvolvimento, substitui, sobretudo, nivela as funções psicológicas. Muito que é inerente ao desenvolvimento normal, vai desaparecendo ou diminuindo até a raiz da deficiência. Se cria um novo e particular tipo de desenvolvimento. (VYGOTSKY, Tomo V, 1997, p. 17, tradução nossa)<sup>18</sup>.

Como se observa, Vygotsky acreditava que o sujeito com alguma diversidade funcional poderia se adaptar aos seus novos ambientes como forma de compensação. Dessa forma, o sujeito com autismo, tendo comprometimentos no campo comportamental, comunicativo e ou cognitivo também poderia encontrar seu equilíbrio e ter seu sistema de adaptação voltado para criar um novo e particular tipo de desenvolvimento.

Esse mesmo autor, em sua obra “Teoria das Emoções” (do original, *Teoría de las emociones*), afirma que “a causa das emoções está constituída por inúmeros atos reflexos que ocorrem por influência de objetos externos” (VYGOTSKY, 2004, p. 67). Por meio dessas afirmações, seguirás em aportes teóricos para caracterizar a identificação e inferência se ocorreu ou não a promoção do estado afetivo de interesse por meio de objeto externo. Nesta investigação utilizar-se-á, como objeto externo, um Fantoche Eletrônico. Para a construção deste artefato tecnológico, usar-se-á conhecimentos da Engenharia e Computação por meio de um modelo de inovação linear reverso ou *demandpull* (BARBIERI, 2003), pois se inicia a partir da

---

<sup>17</sup> Terminologia russa para definir uma ampla gama de incapacidades, tais como deficiência auditiva, retardo mental, cegueira, e entre outras (MARTINS, 2005).

<sup>18</sup> La peculiaridad en el desarrollo del niño deficiente tiene limites. Sobre la base del equilibrio de las funciones adaptativas, alterado por el defecto, se reorganiza, fundándose em nuevos principios, todo el sistema de adaptación, que tiende a un nuevo equilibrio. La compensación, como reacción de la personalidad al defecto da inicio a nuevos procesos indirectos de desarrollo, sustituye, sobreestructura, nivela las funciones psicológicas. Mucho de lo que es inherente al desarrollo normal, va desapareciendo o replegándose a raíz del defecto. Se va creando un nuevo y particular tipo de desarrollo. (VYGOTSKY, tomo V, 1997).

necessidade de se conceber um objeto mediador que influencie a promoção do estado afetivo de interesse do sujeito com autismo.

## **2.1 Educação e a Perspectiva Sócio-Histórica e Cultural com Crianças com Autismo**

Considerando a existência de inúmeros posicionamentos filosóficos que influenciaram e influenciam os processos mentais, comportamento humano e suas interações com o ambiente físico e mental, sem se aprofundar nas mais diferentes áreas do conhecimento, pode-se encontrar embasamento teórico na área da psicologia (MAIA, 2017). Dentre os pensamentos psicológicos, o de Vygotsky, aproxima-se dos objetivos de se encontrar uma resposta para a Questão de Pesquisa desta investigação. Entre os achados teóricos de Vygotsky (1996), direcionado para esta investigação, são os apostes cultural, social e histórico, relacionando o desenvolvimento da mente e da personalidade apoiado pela mediação da atividade humana. Entre os elementos essenciais desta teoria fundamentada no marxismo, sobressai a visão do ser não como matéria, mas sim um humano pensante e dialético, na consciência como forma de desenvolvimento do ser social resultante das mais diversas atividades sociais humanas.

Para Vygotsky (1996), as relações sócio-históricas são primordiais para a construção social de um novo modelo mental capaz não apenas de consumir informação, mas, sobretudo, de produzir e ser protagonista nessa produção do conhecimento.

É por meio de outros, por intermédio do adulto que a criança se envolve em suas atividades. Absolutamente, tudo no comportamento da criança está fundido, enraizado no social. [E prossegue:] Assim, as relações da criança com a realidade são, desde o início, relações sociais. Neste sentido, poder-se-ia dizer que o bebê é um ser social no mais elevado grau. (VYGOTSKY, 1982-1984, v. IV, p. 281).

Neste pensamento de tudo estar enraizado no social é que o ser humano se desenvolve inter e intrapsicologicamente, na relação social que ele experimenta e vivencia com os outros. E como se sabe, não há uma socialização e humanização em esfera que seja diferente à própria sociedade. Dessa forma, pode-se entender que a humanização e o desenvolvimento da psique humana só são possíveis em sociedade, na relação entre os homens.

Vygotsky (1996) analisou criteriosamente o método aplicado na psicologia no início do século XX e apresentou num formato de psicologia generalista fundamentada no materialismo histórico-dialético de Marx.

A busca do método se converte em um das áreas de maior importância da investigação. O método, neste caso, ao mesmo tempo é premissa e produto, ferramenta e resultado da investigação. [...] toda revelação do método deverá ser o objetivo de toda a obra em seu conjunto. [...] O problema do método é o princípio y a base, o alfa e o Omega de toda a história do desenvolvimento cultural da criança.” (VYGOTSKY, 1996, p. 47, tradução nossa)<sup>19</sup>

Neste processo de análise crítica, Vygotsky inaugura um novo paradigma na Psicologia Geral, elabora sua teoria cultural do desenvolvimento humano, compreendendo o sujeito como constituído não a partir de fenômeno internos ou como produto de um reflexo passivo do meio, mas construído nas relações histórico-culturais.

A atuação de Vygotsky com a Educação Especial ocorreu a partir do momento que começou suas atividades no Instituto de Pesquisa de Moscou. Entre os anos de 1927 e 1928, cria o laboratório de psicologia numa escola de formação de professores em Gomel. Ainda neste período, participa da criação do Instituto de Estudos das Deficiências em Moscou.

Como o ramo do conhecimento sobre a variedade da qualidade do desenvolvimento da deficiência da criança, da diversidade do tipo deste desenvolvimento e sobre essa base, esboça os principais objetivos teóricos e práticos que enfrentam a defectologia e a escola especial da soviética”. (VYGOTSKY, 1997, p. 37, tradução nossa).<sup>20</sup>

Seguindo esta percepção de Vygotsky (1997), a pessoa com deficiência preserva a capacidade de aprender e não nas suas limitações. Além disso, indica que o uso de signos pode conduzir o desenvolvimento dos processos psicológicos, como cita:

O uso de signos conduz os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento que se destaca do desenvolvimento biológico e cria novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura (VYGOTSKY, 1998, p. 54).

---

<sup>19</sup> La búsqueda Del método se convierte em uma de las tareas de mayor importancia de La investigación. El método, em este caso, ES AL mismo tiempo premissa y producto, herramienta y resultado de La investigación. [...] La total revelación del método deverá ser El objetivo de toda la obra en su conjunto. [...] El problema del método es el principio y la base, el alfa y Omega de toda la historia del desarrollo cultural del niño (VYGOTSKI, 1996, p. 47).

<sup>20</sup> como la rama del saber acerca de la variedad cualitativa del desarrollo de los niños anormales, de la diversidad de tipos de este desarrollo y, sobre esa base, esboza los principales objetivos teóricos y prácticos que enfrentan la defectología y la escuela especial soviética.(VYGOTSKY,1997, p.37).

Ou seja, o autor sinaliza um caminho para a mudança e desenvolvimento da pessoa com deficiência, por meio de sistemas especiais ou adaptados, pela Educação, uso de técnicas artificiais e instrumentos (signos).

E é exatamente este caminho que esta investigação percorrerá, definindo um sistema especial de hardware e software e uso de signos por meio de instrumentos de mediação para se encontrar o canal para possíveis mudanças e desenvolvimentos. Estes instrumentos compensatórios são substituídos por atos complexos, mediado por um estímulo auxiliar, tais como instrumentos, ferramentas mediadoras da cultura, isto é, dotados de significados culturais que influenciam a zona de relação do indivíduo, e que podem influenciar o meio (cultura) ou a si mesmos, tal como vemos em Vygotsky(1998):

Cada função no desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes: primeiro, no nível social e, mais tarde, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológico) e depois dentro da criança (intrapsicológico). (VYGOTSKY, 1998, 64).

Neste aspecto, de influências interpsicológico e intrapsicológico, observa-se que a socialização da criança com o meio é ponto de partida para o desenvolvimento infantil. Indicando a escolha de sujeitos criança como um ponto de partida para observação do seu desenvolvimento cultural. E na ausência desse desenvolvimento, na infância, ou seja: se fôssemos isolados e sem uma forma de transferir conhecimentos, habilidades e atitudes não seriam possíveis à criação de formas cada vez mais sofisticadas e complexas de interação social e cultural ao longo da vida.

Quando se busca o desenvolvimento, no espaço escolar, por meio do processo de ensino e aprendizagem, uma forma de impulsioná-lo é fazer uso do conhecimento histórico. Para Vygotsky (2001), o educador não precisa ensinar conteúdos que o aluno domina, mas utilizar o histórico desse domínio para impulsionar o ensino. Em suas palavras, o histórico é o espaço essencial e real-concreto onde o ser humano, na sua expressão máxima, transforma o seu individual e, também, a sociedade. Assim, a aprendizagem:

[...] só é boa quando está à frente do desenvolvimento. Neste caso, ela motiva e desencadeia para a vida toda uma série de funções que se encontravam em fase de amadurecimento. O ensino seria totalmente desnecessário se pudesse usar apenas o que já está internalizado no desenvolvimento, se ele mesmo não fosse fonte de desenvolvimento e surgimento do novo. (VYGOTSKY, 2001, p. 334).

Em outras palavras, Vygotsky (2001) acredita que a aprendizagem é um processo de evolução do ser social, é algo que se constrói por meios de ações e atividades cognitivas que se desenvolvem durante as interações sociais. Ou seja, o ser social é constituído das transformações qualitativas resultantes das interações do sujeito com outras pessoas, no plano intersubjetivo, e do permanente processo de apropriação dessas relações. Esse postulado é adequado ao perfil de crianças ainda na sua infância, pois é nessa fase que ocorrem as interações assimétricas, isto é, as interações com os adultos, portadores de todas as mensagens da cultura. E, neste tipo de interação, é fundamental o uso de signos como ferramenta semiótica de iniciação do processo de comunicação.

Para Vygotsky (2001), esse processo comunicativo, de colaboração com o adulto, introduz a linguagem que, apoiada na comunicação pré-verbal, aparece, de início, como um instrumento de comunicação e de interação social. Ademais, segundo esse autor, é nesse período pré-verbal, quando se tem o marco do desenvolvimento e da aprendizagem: a aquisição da linguagem. Segundo Tomasello (2003), uma das estratégias que se pode utilizar para a aquisição da linguagem é a mediação semiótica. E, complementa, ser por meio de signos representados, entre outros, por objetos, brinquedos e outros artefatos comunicativos, que:

um sujeito se torna intencional quando se utiliza de “ferramentas culturais” e que através desta compreensão passe a dominar, acima de tudo, a linguagem. Necessitando para isto:

Compreender o significado dos objetos; Compreender a existência de si próprio; Compreender as outras pessoas; Compreender que faz parte de um meio e ater-se a ele (TOMASELLO, 2003, p. 136-137).

Seguindo essas diretivas, esta investigação fará uso de um objeto, ou de outra forma: um brinquedo, no formato de um fantoche de mão. Esse fantoche será apresentado, munido de tecnologia, como proposta de uma ferramenta cultural. O objetivo desta ferramenta será fortalecer essas trocas por meio de uma ação mediadora intersubjetiva no sentido de que um símbolo pode ser socialmente “compartilhado” com outras pessoas. Em seguida, espera-se que essas trocas evoluem para nível de perspectivação onde este símbolo (o fantoche), influencie na forma da criança com autismo apreender uma maneira particular de ver algum fenômeno (por exemplo, a categorização) (TOMASELLO, 2003).

A ausência de símbolos, sabe-se que pode acarretar em problemas sérios de desenvolvimento social, e, conseqüentemente, linguístico. Um caso típico é de Amala e Kamala, as meninas-lobo<sup>21</sup>. Este caso demonstra que o desenvolvimento do ser humano está diretamente relacionado à integração a vida social e afetiva (MASSINI-CAGLIARI, 2003).

Para se compreender o desenvolvimento da linguagem, Tomasello (2003), definiu que o processo de aquisição da linguagem ocorre em 3 (três) etapas:

- Cenas de atenção conjunta como fundamentação sociocognitiva dos primórdios da aquisição da linguagem;
- A compreensão das intenções comunicativas como o principal processo sociocognitivo por meio do qual as crianças compreendem o uso adulto de símbolos linguísticos;
- A imitação como inversão de papéis como o principal processo de aprendizagem cultural por meio do qual as crianças adquirem o uso ativo dos símbolos linguísticos.

As cenas de atenção conjunta são interações sociais nas quais a criança e o adulto prestam conjuntamente atenção a uma terceira coisa, e à atenção um do outro à terceira coisa, por um período razoável de tempo. Essas interações criam espaço de negociação necessário à construção intersubjetiva e perspectivada de significados (TOMASELLO, 2003). A Figura 4 apresenta o espaço de negociação com o adulto, a criança e os objetos. É nessa tríade, nessas cenas, que a intersubjetividade acontece, podendo existir diferentes níveis de intersubjetividade, dependendo do nível de compartilhamento entre os sujeitos (TOMASELLO, 2003; WERTSCH, 1988, 1999). Observando-se esse espaço de negociação, tem-se que

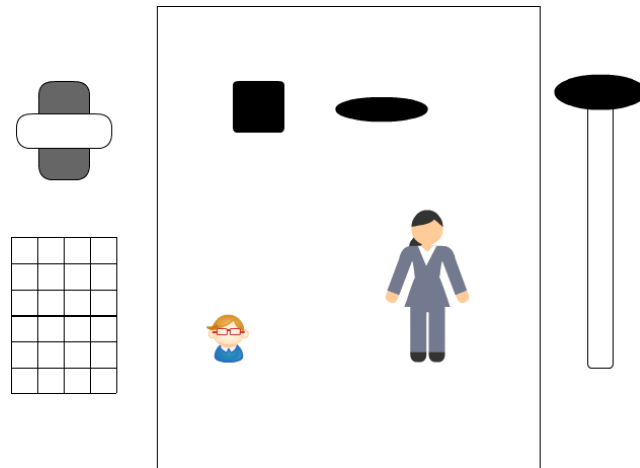
---

<sup>21</sup> A história da vida das meninas-lobo Amala e Kamala foi registrada em 1920, por um reverendo chamado de Singh. O fato ocorreu em um vilarejo a sudoeste de Calcutá. Segundo seus relatos, essas duas meninas dormiam, comiam e, viviam com um grupo de lobos. A mais velha, Kamala, teria por volta de oito anos e a mais nova, Amala, um ano e meio. O reverendo as levou para viver no orfanato. Segundo ele, elas não tinham senso de humor, tristeza ou curiosidade e nem senso de ligação afetiva a outras pessoas. Elas nunca riam; e as únicas lágrimas derramadas pela mais velha, Kamala, aconteceram na ocasião da morte de sua irmã. Para Singh, embora se parecesse fisicamente com qualquer outra criança de oito anos, Kamala se comportava como um bebê de um ano e meio. A aquisição da linguagem começou pouco a pouco e logo depois, começou a pronunciar algumas palavras. Sem explicações, após oito anos foi registrada a morte de Kamala (MASSINI-CAGLIARI, 2003).



separar os elementos externos da cena para não influenciarem na ação mediadora de atenção conjunta.

Figura 4 - Espaço de negociação com o adulto



Fonte: (TOMASELLO, 2003).

Para compreender as intenções comunicativas, Tomasello (2003) utiliza, como exemplo, a experiência entre um chimpanzé e uma criança de 2 e 3 anos que tinha como objetivo identificar capacidades cognitivas e comunicativas. A Figura 5 representa os quatro experimentos e em todos eles a intenção era verificar se o chimpanzé e as crianças tinham capacidade de identificar a localização da bolinha. O chimpanzé teve êxito somente quando estimulado inúmeras vezes, enquanto que as crianças apresentaram ótimos desempenhos.

Figura 5 - Intenção comunicativa – o apontar

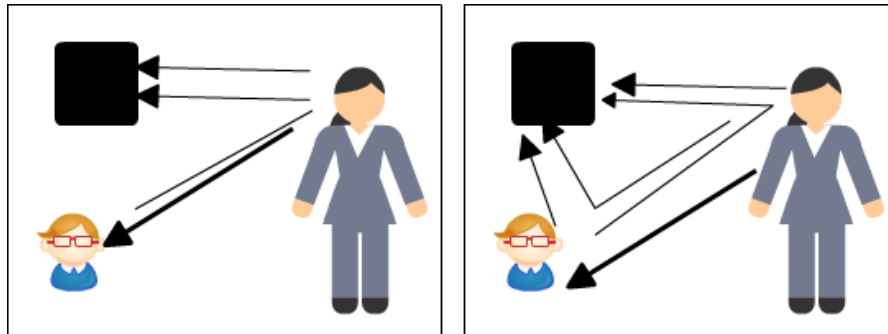


Fonte: (TOMASELLO, 2003) com adaptações.

Outra estratégia de verificação da compreensão das intenções comunicativas ocorreu numa atividade que envolvia principalmente observar o direcionar do olhar

nas interações. A Figura 6 apresenta no primeiro quadrante a criança olha para o adulto e depois este adulto conduz a criança a olhar para o objeto. No segundo quadrante, é estabelecida a intenção comunicativa quando a criança repete o processo anterior, e, em seguida, durante a ação mediadora, mostra para o adulto, através do olhar, o objeto que está em negociação.

Figura 6 - Intenção comunicativa – o olhar



Fonte: (TOMASELLO, 2003).

Ainda neste segundo quadrante se observa o processo de imitação e intersubjetividade, pois a criança imita a ação exercida pelo adulto mostrada no primeiro quadrante. Por exemplo, o adulto não olharia para o objeto alvo, olharia apenas para a criança, e em seguida faria uma pergunta sobre o objeto; se a criança olhar para o objeto, neste caso, ela estaria conduzindo o olhar do adulto para o objeto. Outro exemplo é quando a criança vê um adulto fazer funcionar um brinquedo e em seguida aprende, por imitação, a fazer a mesma coisa – ocorrendo um paralelo entre o adulto e a criança no objeto. Mas, quando um adulto se dirige à criança com um novo símbolo comunicativo destinado a direcionar sua atenção para o brinquedo, e a criança quer aprender por imitação esse comportamento comunicativo, a situação muda, ou seja, ocorre a inversão de papéis (TOMASELLO, 2003). Ademais, como resultado desse processo de imitação com inversão de papéis, definiu-se que um símbolo linguístico é um mecanismo comunicativo entendido intersubjetivamente por ambos os lados da interação.

Portanto, em termos gerais, é importante ter uma cena estruturada, evitando que objetos externos interfiram na construção das cenas de atenção conjunta, entender quem são os agentes intencionais, e de que forma as cenas de atenção conjunta podem servir de bases sociocognitivas para atos de comunicação simbólica, inclusive linguística, entender não só intenções, mas intenções comunicativas, nas

quais alguém quer que ela preste atenção a algo na cena de atenção conjunta, evitando as interferências de outros agentes durante as interações comunicativas; e promover a inversão de papel com os adultos, com outros educadores e também com outras crianças. Nesses processos, principalmente no processo de aprendizagem cultural, utiliza-se a mesma forma, a mesma atenção que se usaria em relação a eles (sujeito TEA) o que se usaria com crianças sem TEA, criando possibilidades para a conversão em comunicação intersubjetiva compreendida ou simbólica. (TOMASELLO, 2003).

## 2.2 Crianças com Transtorno do Espectro Autista

O Transtorno do Espectro Autista - TEA é uma síndrome que apresenta déficit no desenvolvimento, em escala de grau de manifestação (significado de espectro), nos domínios **comportamental, comunicativo e ou cognitivo**. O pesquisador Leo Kanner foi o primeiro a descrever esta síndrome, sem a relacionar com outros distúrbios, e denominou de “Distúrbios Autísticos do Contato Afetivo”, destacando a incapacidade de manter **relação social** usual observável nos **três primeiros anos** (KANNER, 1997). A classificação oficial do TEA no Brasil está descrita na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - CID 10<sup>22</sup>, código F84 e denominado de Transtornos Globais do Desenvolvimento – TGD. Segundo a Associação Americana de Psiquiatria<sup>23</sup>, responsável pela publicação do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5, o TEA passa a estar inserido na categoria diagnóstica dos transtornos de neurodesenvolvimento, na subcategoria dos Transtornos do Espectro Autista, que engloba o autismo, o transtorno de Asperger, o transtorno desintegrativo da infância e os transtornos invasivos do desenvolvimento sem outra especificação (DSM-V, 2014).

Salienta-se que nesta investigação, utilizar-se-á apenas a denominação TEA (tradução do inglês *Autism Spectrum Disorder*) comumente utilizada em publicações internacionais.

---

<sup>22</sup>DATASUS, Sistemas de Informática do SUS.  
<<http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm>> em 27/06/2016.

<sup>23</sup> Do inglês American Psychiatric Association.

Como se sabe, o diagnóstico do TEA não é feito através de exames laboratoriais ou de imagens, para isto, nas clínicas, são utilizados critérios comportamentais observáveis de interação social, comunicação e de cognição. Entre as inúmeras características observáveis do sujeito TEA, as mais relacionadas com os sujeitos desta pesquisa são: a) déficit na habilidade de “atenção conjunta” no sentido de apontar objetos de interesse; b) falta de reciprocidade emocional; c) falta de interesse; d) sem ação com brincadeiras simbólicas ou imaginativas nos três primeiros anos; e) prejuízo qualitativo na comunicação verbal e não verbal. Devido à falta de exames clínicos, a família ou profissionais (psicólogo, pediatra, entre outros) observam esses déficits a partir dos 12 meses de vida. Além disso, independentemente do déficit, pesquisadores identificaram “ilhas de habilidades especiais”, não é comum, mas alguns sujeitos TEA demonstram facilidade em decifrar números e letras (KLIN, 2006).

Um tipo instrumento de diagnóstico utilizado por estes profissionais são os protocolos de observação, entre esses, segue como exemplo o *Childhood Autism Rating Scale - CARS* (Escala de avaliação para autismo infantil), desenvolvido por Schopler et al., 1980; *Autism Behavior Checklist - ABC* (Lista de checagem de comportamento autístico), desenvolvida por Krug et al., 1980; *Autism Diagnostic Interview - ADI* (Entrevista diagnóstica para autismo), desenvolvida por Le Couteur et al., 1989; *Autism Diagnostic Observation Schedule - ADOS* (Protocolo de observação para diagnóstico de autismo), desenvolvido por Lord et al., 1989; *Autism Diagnostic Interview-Revised - ADI-R* (Entrevista diagnóstica para autismo revisada), desenvolvida por Lord, Rutter, & Le Couteur, 1994, é uma revisão da ADI; *Checklist for Autism in Toddlers - CHAT* (Escala para rastreamento de autismo em crianças com até 3 anos) , desenvolvida por Baron-Cohen, Allen & Gillberg, 1992; *Escala d'Avaluació dels Trets Autistes, ATA* (Escala de avaliação de traços autistas), desenvolvida por Ballabriga et al., 1994. Inclusive, esta última escala foi traduzida e adaptada para o Brasil por Assumpção Jr. et al em 1999; *Autism Screening Questionnaire - ASQ* (Questionário de triagem para autismo), desenvolvido por Rutter et al., 1999; *Modified Checklist for Autism in Toddlers - M-CHAT* (Escala para rastreamento de autismo modificada) desenvolvida por Robins DL, Fein D, Barton ML, Green JA, 2001 (AGUIAR, 2005).

Outra forma de diagnóstico do TEA, proposto por Klin (2006), é a identificação de pelo menos 6 (seis) critérios comportamentais, um de cada três grupos dos domínios comportamental, comunicativo e cognitivo, entre eles, os mais relacionados com esta Tese são: déficit no uso de formas não verbais de comunicação e interação social; restrição de relacionamentos com colegas; ausência de comportamentos que indiquem compartilhamento de experiências e de comunicação (por exemplo, habilidades de “atenção conjunta” - mostrando, trazendo ou apontando objetos de interesse para outras pessoas); e falta de reciprocidade social e ou emocional. Critérios estes também citados por:

no estudo do desenvolvimento humano, a interação social tem ocupado diferentes espaços, dependendo da função a ela atribuída por diferentes abordagens teóricas” (Aranha, 1993, p.19).

Ao longo desses anos, as teorias do desenvolvimento social (etológica, piagetiana, da aprendizagem social, sistemas dinâmicos, sociointeracionista, sócio-histórica, dentre outros), apesar das diversidades na abordagem teórica e metodológica, são unânimes em reiterar que a interação social é a condição de construção do indivíduo e base do desenvolvimento do ser humano. (CAMARGO & BOSA, 2009, p. 65-74).

Entretanto, o desenvolvimento social de algumas crianças já se encontra em risco desde os primeiros anos de vida, sendo o autismo o protótipo desses casos. Nesse sentido, a escola possui papel fundamental nos esforços para ultrapassar os déficits sociais dessas crianças, ao possibilitar o alargamento progressivo das experiências socializadoras, permitindo o desenvolvimento de novos conhecimentos e comportamentos. (CAMARGO & BOSA, 2009, p. 65-74).

Neste estudo, verificou-se que as atividades que requerem altos níveis de simbolização (ex. desenhos e contos infantis) tendem a desencadear reações mais desadaptativas. Portanto, sugere-se que nestas situações sejam oferecidas atividades alternativas para as crianças (ex. jogos de encaixe, manipulação de livros). Estas atividades, sendo de menor demanda simbólica, permitem o maior envolvimento da criança com autismo com as outras crianças na sala de aula. (CAMARGO & BOSA, 2012, p. 315-324)

Nesta última citação, além de corroborar com a identificação dos critérios comportamentais, ressalta-se que déficits no brincar podem incluir a falha no desenvolvimento de padrões usuais de desempenho de papéis, ou brincadeiras de faz-de-conta, simbólicas ou imaginativas. O pesquisador Klin (2006) complementa, expondo que a criança TEA pode explorar os aspectos não funcionais dos brinquedos ou usar partes dos brinquedos para a autoestimulação.

Neste trabalho, espera-se utilizar como base para elaboração do instrumento de observação desta investigação os protocolos de diagnóstico, os critérios de identificação comportamentais e principalmente os fatos relacionados com o déficit de atenção conjunta e de brincar. Ressalta-se, não existir pretensões de utilização deste instrumento de investigação para diagnosticar o sujeito desta pesquisa,

apenas servir de indicadores para análise do processo da proposta de prática pedagógica.

### **2.3 Tecnologias na Educação Inclusiva**

O uso da tecnologia na educação mostrou sua aplicabilidade como ferramenta de apoio na transformação do ser humano, mais especificamente no processo de desenvolvimento intelectual do sujeito (VYGOTSKY, 2001). A evolução tecnológica, tais como a amplificação da rede mundial de computadores, a internet, padronizações de sistemas de gerenciamento de hardware para facilitar a operacionalização de acordo com a necessidade dos usuários, os sistemas operacionais, e as multimodais interfaces, de acesso por meio de sensores naturais (voz e tato) e artificiais (aproximação, iluminação, temperatura e outros) demonstram a aproximação entre o homem e a máquina, em diferentes contextos, e, mais especificamente, na educação. Segundo Vieira Pinto (2005), essas evoluções podem ser transcritas para o aperfeiçoamento da técnica e para uma tecnologia de caráter também social.

Seguindo essa premissa e alicerçado na perspectiva da Teoria Sócio-Histórica e no contexto Cultural, observa-se que as bases tecnológicas não são apenas artefato ou técnica, mais sim suporte da interação humana e da evolução sócio e cultural ao longo da história (VIEIRA PINTO, 2005). Nessa dialética de Vieira Pinto (2005), o sujeito e a tecnologia sofrem e provocam a evolução da técnica e da cultura. Ou seja, a inter-relação entre a técnica e a educação, de forma humanizada, pode ser traduzida por meio das interações sociais mediadas pelas tecnologias durante o processo de ensino e aprendizagem. O resultado é a apropriação cultural, construída historicamente e socialmente durante as manifestações ativas entre os sujeitos partícipes desta nova realidade escolar (VYGOTSKY, 2007). Entretanto, essas tecnologias, quando aplicadas na educação, exigem instrumentos (recursos tecnológicos adequados), sistematização (método de planejamento, controle e estratégias pedagógicas estruturadas) e competência (conhecimentos, habilidades e atitudes)<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> <http://www.journals.elsevier.com/computers-and-education>, acessado em Nov. 2017.

Fazendo um recorte para os sujeitos desta investigação, Passerino (2005) ao investigar o processo de interação social em sujeitos TEA apresentou resultados positivos como ferramenta de mediação o Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem – AVEA. Entre os resultados apresentados por esta autora: interesse do sujeito com autismo por objetos e frases prontas; o AVEA é um ambiente de promoção da interação social; uso de estratégias mediadoras bem estruturadas; e apontou que apoios visuais e sonoros são características tecnológicas promotoras do processo de interação social. A partir desses resultados, em 2009, deu início ao Projeto SCALA. O SCALA é um sistema de comunicação alternativa para letramento de pessoas TEA não oralizadas e ou com deficiência motora grave, inicialmente com foco em crianças de 3 a 5 anos de idade. O sistema visa à construção de pranchas de comunicação<sup>25</sup>, contando com recursos de sintetização de voz, gravação de áudio, legenda e animação de ações. Atualmente, tiveram as seguintes evoluções tecnológicas: SCALA Desktop (AVILA, 2011, 2012, 2013), SCALA Web e *Tablet* (BEZ, 2012), além de incorporarem funcionalidades adicionais tais como: módulo Narrativas Visuais, protótipos de um comunicador livre e um sistema de varredura para o módulo prancha.

Outras tecnologias educacionais utilizadas para inclusão de crianças com autismos são os jogos educativos. Uma pesquisa desenvolvida por Piconi (2003) mostrou que houve aumento da autoestima, da vontade em escrever e mudanças positivas no comportamento, menos agressivos e impacientes. Recentemente, Dos Santos Caminha et al. (2016) publicaram um estudo sobre as possibilidades do uso de jogos digitais com crianças TEA, no estudo de caso proposto, houve uma melhora entre 30 a 60% na atenção, na comunicação, nos movimentos inadequados, no contato ocular e no número de verbalizações. Neste estudo de Dos Santos Caminha foram utilizados jogos de Memória, Encaixe, Puzzle (frutas, animais e forma) e Jogos do site PAPIM, para crianças menores se utilizou atividades lúdicas e de raciocínio lógico de pequeno grau de dificuldade.

---

<sup>25</sup> São amplamente conhecidas, consistindo em superfícies com símbolos selecionados de acordo com as necessidades do sujeito, bem como a partir de seus próprios objetivos. Elas podem dispor de fotografias, desenhos, imagens confeccionadas, legendas, alfabeto, números e quaisquer outros elementos que se façam necessários. (AVILA, PASSERINO & REATEGUI, 2012).

Para os ambientes imersivos, Lima (2012) desenvolveu uma proposta de sistema computacional denominada de Music Spectrum. Esse sistema tem o objetivo de despertar na criança com autismo a interação mais dinâmica e real com a música. Entre os resultados alcançados por Lima, para o processo de concepção e design desse sistema Music Spectrum, foram: a construção de um ambiente controlado e seguro, a personalização do perfil, interação controlada com a utilização de estratégias baseadas no enfoque visual, e os resultados das inspeções de usabilidade e comunicabilidade mostrou que agregar musicalização em ferramentas computacionais melhorar as habilidades de interação social e comunicação desenvolvidas pelas crianças TEA.

Outra evolução tecnológica, na área da Educação, foi a utilização de robô na educação. Nesse caso, a robótica deixou de ser restrita aos pátios da indústria e passou a exercer um novo papel nas salas de aula.

Para o desenvolvimento do robô na Educação é necessário um conhecimento multidisciplinar, pois envolve uma equipe com competência na área da elétrica, eletrônica, física, matemática, computação, da mecânica entre outras áreas. Ao se aplicar o uso do robô como ferramenta pedagógica, tem-se esta nova área, denomina-se de Robótica Educacional, Robótica Pedagógica, Robótica Pedagógica Livre entre outras denominações, ou seja, utiliza-se esta denominação Robótica Educacional para denotar o uso do robô no processo de ensino e aprendizagem (KARNA-LIN, 2016; ALBUQUERQUE, 2007; CÉSAR, 2007; DE MELO, 2016). A Robótica Educacional é uma tecnologia emergente no ambiente escolar e tem sido aplicada como ferramenta de ensino por possuir um caráter interdisciplinar e permitir a utilização de atividades concretas para explorar conceitos abstratos, através de uma metodologia interativa e divertida (CONCHINHA, 2015; OHSE, 2014).

Essa nova aplicação do robô na educação mostra que os equipamentos deixam de ser apenas artefatos tecnológicos para atuar como ferramenta de transformação cultural. Neste panorama, observa-se que o processo de construção de um robô, com a participação de equipes de especialistas de diferentes áreas como a engenharia (eletrônica, mecânica, automação, entre outras), a física, a matemática, a computação, se transformou em processo de evolução sócio e cultural. As interações entre o sujeito e máquina agora sofrem e provocam a evolução da técnica



e da cultura durante os processos pedagógicos, como exemplo, cita-se o projeto EDUBOT, aplicado no curso de Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica e Engenharia de Controle e Automação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Este projeto visa utilizar a robótica no contexto educacional com o objetivo de integrar os alunos no desenvolvimento intelectual e criativo com a integração entre diferentes áreas do conhecimento (GUIMARÃES, 2015; GUIMARÃES et al., 2015).

As características técnicas da robótica como equipamento multifuncional e reprogramável (ULLRICH, 1987) permitiram ao professor representar, nas atividades práticas, vários conceitos, sobre conhecimentos de desenvolvimento do robô (desenho, física, matemática, química, entre outros), assim como psicomotores (desenvolver a motricidade fina), cognitivos (estimular a aplicação das teorias formuladas às atividades concretas, desenvolver a criatividade dos alunos) e afetivos (promover atividades que gerem a cooperação em trabalhos de grupo) (GODOY, 1997). Ao analisar o uso da Robótica Educacional como recurso pedagógico, Zilli (2004) concluiu que 80% dos conteúdos ministrados são da área de exatas e podem ser aplicadas com alunos de 7ª e 8ª séries. Nesta análise de Zilli, observa-se a utilização de linguagens de programação baseadas na filosofia Logo<sup>26</sup>, como o Megalogo, Imagine e Micromundos, e outros como Everest<sup>27</sup>, demonstrando ser uma alternativa interessante como ferramenta pedagógica no processo ensino-aprendizagem. Outro exemplo é o projeto INSN(H)AK(R)ES<sup>28</sup> que envolveu a arte, robótica e ciência da computação, disponibilizando um sistema interativo que explora a interatividade *online*, telepresença e ação remota.

Quando se analisa o panorama da Robótica Educacional no Brasil para alunos com alguma diversidade funcional, observa-se apenas 0,7% das produções científicas de dissertações e Teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) numa pesquisa bibliográfica realizada entre 1988 e 2014

---

<sup>26</sup> Logo é uma linguagem de programação que foi desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Boston, E.U.A., pelo Professor Seymour Papert (Papert, 1980).

<sup>27</sup> Everest é um software de autoria, em Português, uma espécie de oficina de criação, com diversas ferramentas que permitem o desenvolvimento de aplicações com muita facilidade, sem necessitar de conhecimentos de programação, agregando elementos como sons, imagens, vídeo, textos, animações e bancos de dados.

<sup>28</sup> INSN(H)AK(R)ES é um website que pelas interações no endereço <http://artecno.ucs.br/insnakes> permite incorporar por telepresença e telerrobótica o corpo de uma cobra robô vivendo e agindo num ambiente remoto de um serpentário em hibridizações do real e o virtual tecnológico.

(PEDRO, 2016). Em contrapartida, estudos têm demonstrado que esta tecnologia pode desempenhar um papel importante tanto na capacitação quanto na construção da autoestima de alunos com necessidades especiais, uma vez que estes passam a poder controlar dispositivos eletrônicos e eletromecânicos ao mesmo tempo em que exploram o ambiente ao seu redor (CONCHINHA, 2015). A Robótica Educacional pode permitir ao educador identificar necessidades individuais do estudante e buscar formas de compensar as necessidades diagnosticadas, ainda numa fase precoce da educação (VIRNES, 2008).

Retomando para os sujeitos desta investigação, crianças com autismo, uso de plataformas robóticas são métodos interessantes para articular com crianças TEA (CRUZ ARDILA & SALAZAR, 2014). Dessa forma, no contexto educacional, a utilização da robótica pode contribuir para ampliação do número de atividades pedagógicas e promover a integração entre diferentes áreas do conhecimento como exemplificado anteriormente.

Além disso, nesta Tese, pode-se adotar o uso de outra tecnologia, a Tecnologia Assistiva. Para Galvão (2013) o conceito de Tecnologia Assistiva foi definido da seguinte forma:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2009, p. 13).

Como se observa nesta definição e apoiado por Bersch (2013), a Tecnologia Assistiva (TA) é utilizada para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e conseqüentemente promover vida independente e inclusão. Nesses casos, a tecnologia tem proporcionado subsídios para suplementar, complementar ou construir processos de comunicação e conseqüentemente de inclusão e exercer um papel fundamental na viabilização de oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento para crianças TEA.

## 2.4 Práticas Pedagógicas numa Perspectiva Inclusiva

As práticas pedagógicas se destacam no contexto escolar quando o professor está em constante busca por inovações: estratégias inovadoras de comunicação, novos estilos de trabalhos escolares, novas maneiras de conduzir e ter acesso ao conhecimento (RODRIGUES; SILVA; SANTOS et al., 2014). Segundo Elliot (2000), essas práticas muitas vezes são transformadas, ou deveriam, por necessidade de aprimoramento das estratégias docente ou diariamente, num processo de reflexão, avaliação, compreensão, naturalmente envolvidas na busca pelo educar.

Este processo de educar é extremamente complexo e desafiador, pois envolve variáveis na configuração da prática educativa, tais como parâmetros institucionais (plano de desenvolvimento institucional, político e organizacional), administrativos (projetos políticos e pedagógicos de cursos), metodológicas (plano de ensinos, materiais instrucionais), perfil dos professores (formação, capacitação continuada), infraestrutura (espaços, instrumentos, ferramentas), e das relações sociais e culturais entre professor-aluno-instituição (ZABALA, 1998). As dinâmicas provenientes a partir da configuração dessas variáveis podem ocorrer por meio de intervenção pedagógica, como, por exemplo, de prática educacional, assim como do planejamento e a avaliação das atividades educativas. Uma prática educacional, por exemplo, pode ser a tarefa ou atividade de ensino, nestes podem-se desenvolver a exposição de um conteúdo, um debate, e para esta investigação de Tese, uma contação de história.

A contação de história é de natureza da Literatura Infantil. A Literatura Infantil é a arte de representar o Mundo, o Homem, a Vida, através da palavra. Entre os pressupostos teóricos sobre a Literatura Infantil, uma de suas concepções enfatiza o fato de a criança ser educável. As formas de se educar, entre outros elementos, podem-se apoiar na exploração da linguagem, leitura, escrita, os meios didáticos, e a Escola, assim como promover a relação entre a Literatura, História e a Cultura. Essas relações têm como resultado atividades que estimulam o ser na sua globalidade (emoções, cognição, imaginário, interação social e cultural) através da experimentação entre o sujeito, o social e o cultural (COELHO, 2002).

A escolha deste tipo de atividade pedagógica, a contação de história infantil, permite ao professor despertar na criança a formação social da mente, como postula Vygotsky:

O aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança (VYGOTSKY, 2007, p. 117-118).

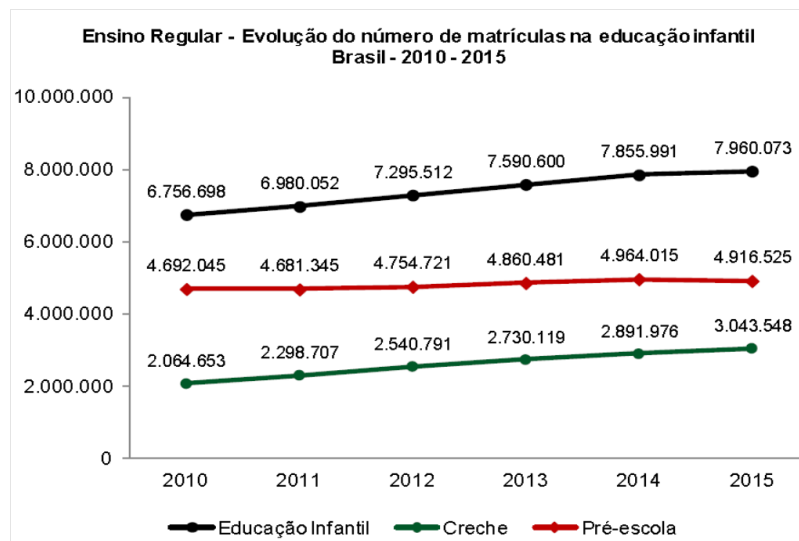
A contação de história infantil possui aspectos observáveis entre as relações interativas: professor e alunos, alunos e alunos, organização grupal, o conteúdo da aprendizagem, uso de recursos didáticos, critério de avaliação distribuídos no tempo e espaço, tudo isto em torno de determinadas intenções educacionais explícitas ou implícitas. Durante esse tipo de prática educativa, estes aspectos observáveis podem ser representados por quatro variáveis: sintaxe, sistema social, princípios de reação e sistema de apoio (JOYCE & WEIL, 1985). Segundo esses autores, Joyce & Weil (1985), a sintaxe se refere às diferentes fases de intervenção (a sequência da atividade); o sistema social descreve o perfil, relações e regras de condutas entre os participantes (professores, alunos, pedagogos, família e auxiliares educacionais); os princípios de reação são as regras da ação mediadora com os alunos; e os sistemas de apoio são os aparatos físicos ou tecnológicos necessários para a intervenção.

Essas trocas durante as práticas pedagógicas de educação da criança têm como objetivo torná-la independente funcionalmente em sociedade. Evidências, essas, apontadas por Camargo e Bosa (2012), na pesquisa sobre o perfil de Competência Social de uma criança TEA do pré-escolar

são de extrema importância na desconstrução dos mitos que cercam essas crianças. O retrato de um indivíduo totalmente ausente e vivendo em um mundo à parte não se mantém quando se consideram os dados empíricos deste e de outros estudos. Desse modo, pode-se pensar que a inclusão escolar de crianças com AU é algo possível, desde que fundamentada no conhecimento, garantindo os recursos necessários e a clareza acerca do papel da escola. (CAMARGO & BOSÁ, 2012, p. 315-324).

Como se observa nesta citação de Camargo e Bosa (2012), esses autores acreditam que as crianças autistas (nesta citação UA significa “autismo”) podem ser incluídas nas atividades escolares. Além disso, outro fato importante que tem impacto na prática pedagógica, como demonstrado na Figura 7, é o crescimento acentuado de matrículas nas escolas brasileiras de Ensino Regular da Educação Infantil e entre outros níveis.

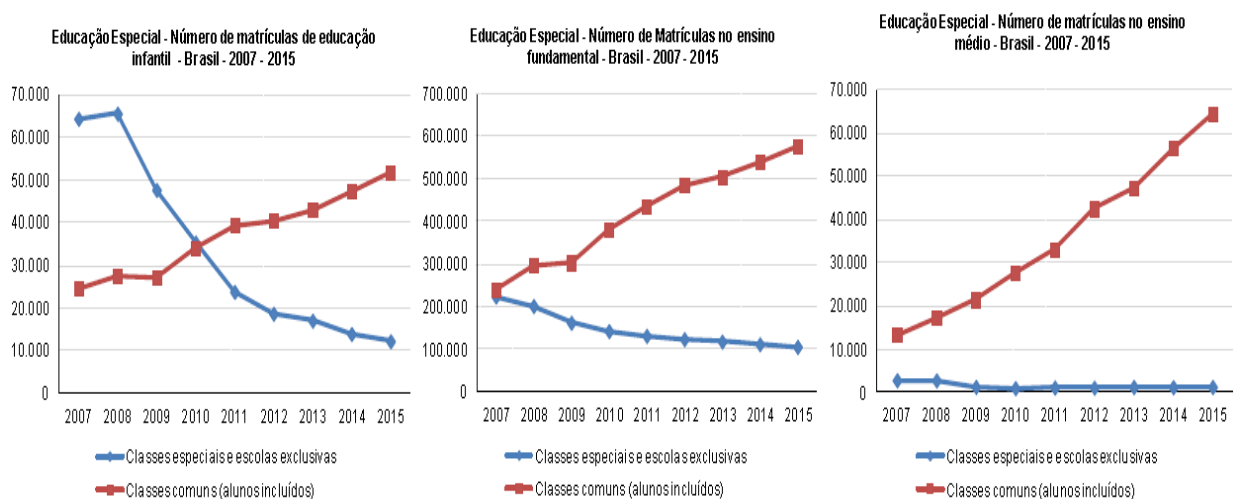
Figura 7 - Matrículas no Ensino Regular da Educação Infantil



Fonte: Censo Escolar 2015 (BRASIL/MEC/Inep, pg. 5, 2016).

Fazendo uma análise dos dados do Censo Escolar de 2015 do ensino fundamental, nível escolar dos sujeitos desta investigação de Tese, soma-se mais de 27 milhões de alunos nos anos iniciais e finais matriculados. Observa-se, ao mesmo tempo, que os números de matrículas de alunos na Educação Especial, como apresentado na Figura 8, subiram de 31%, em 2014, para 56,6%, em 2015, em escolas de turmas regulares (BRASIL/MEC/Inep, 2016).

Figura 8 - Números de matrículas de alunos na Educação Especial



Fonte: Censo Escolar de 2015 (BRASIL/MEC/Inep, pg. 16, 2016).

Outros dados do Censo Educacional de 2015 mostram que do total de 794.595 de alunos com deficiência matriculados na educação básica há uma grande

concentração no ensino fundamental (666.826 alunos) sendo que é visível o “afunilamento” para o ensino médio, onde somente 62.940 alunos com deficiência encontram-se matriculados (BRASIL/MEC/Inep, 2016).

Baseando-se nos dados apresentados, evidencia-se um grande “gargalo”, uma vez que dos quase 100.000 alunos com deficiência no quarto ano, finalizam aproximadamente 30.000 no nono ano. Acredita-se que esta investigação de Tese, atuando no nível escolar do ensino fundamental, pode contribuir para diminuição desse “gargalo”.

## 2.5 Trabalhos Correlatos

O principal tema desta investigação está inserido no domínio transversal entre as áreas da Educação, Engenharia e a Computação, sem desconsiderar a interdisciplinaridade com outras áreas afins, tais como a Psicologia, Neurologia e Engenharia. Mas, diante de amplo território deste domínio, a presente investigação estabelece um recorte entre os temas Tecnologia Educacional, Computação Afetiva e Autismo numa perspectiva da Teoria Sócio-Histórica na tentativa de explorar a fronteira de conhecimento desta investigação.

Para preservar o caráter científico desta investigação, e por não se tratar de uma pesquisa puramente bibliográfica, foram utilizados como trabalhos correlatos os artigos resultantes do tesouro da CAPES e mais oito artigos do Google Acadêmico, os quais apresentaram semelhanças exatas com os descritores: “Plataforma Educacional Assistiva” ou/e “educational technology assistive”. E para completar a lacuna com outros temas, tais como estado de interesse, TEA e robótica, foram adicionadas outras pesquisas com maior impacto.

Assim sendo, apresenta-se a seguir um resumo dos recursos tecnológico que utilizam abordagem da Teoria Sócio-Histórica em 40 artigos correlatos<sup>29</sup>, destes, 16 foram desconsiderados porque não se constituíam em sistemas educacionais. O objetivo é identificar os recursos tecnológicos utilizados com este tipo de abordagem

---

<sup>29</sup> Resultados de: “educational technology” e vygotsky (32 artigos) mais os 8 (oito) artigos do Google Acadêmico.

teórica e servir como apoio para tomada de decisão de projeto e implementação da tecnologia de educação assistiva.

Entre as pesquisas correlatas apresentam-se nesta seção dois grupos de Tecnologias Educacionais. No primeiro grupo, figuraram aquelas com soluções de sistemas colaborativos, sistema educacional, sistemas móveis, sistema responsável, jogos e sistema multimodal que utilizaram como fundamentação exclusivamente a Teoria Sócio-Histórica. E, no segundo grupo estarão soluções de Robótica Educacional e de Internet das Coisas, ambas voltadas para a educação de sujeitos TEA.

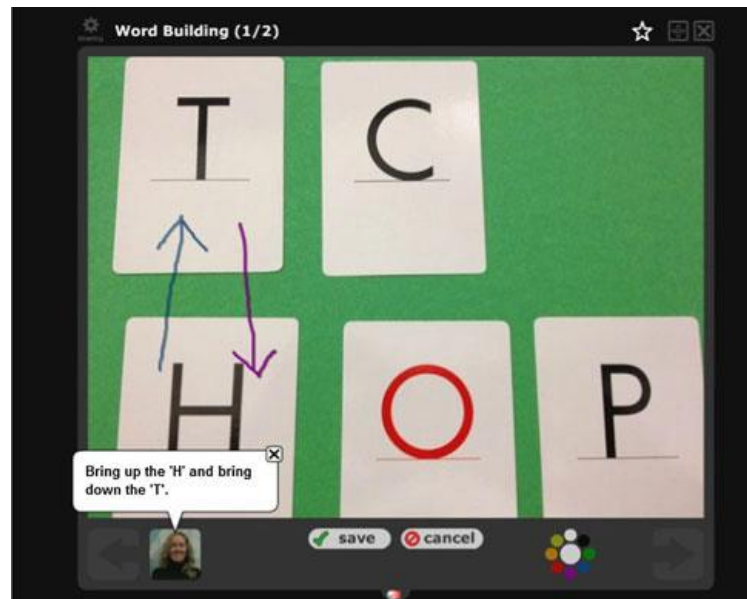
Em relação ao primeiro grupo de trabalhos correlatos, referentes à Teoria de Vygotsky, é uma ferramenta com três módulos de sistema educacional (Voki, VoiceThread e Vodcasts) para o ensino colaborativo de matemática para crianças de anos iniciais de ensino através de atividades interativas (CICCONI, 2014). O sistema Voki (Figura 9) foi desenvolvido para plataforma web e permite à criança utilizar *avatar* para representar pessoas ou caracteres, e pode adicionar texto, som pelo microfone do computador ou por *download*. O VoiceThread (Figura 10) é um sistema online colaborativo o qual permite o professor fazer upload e integração de vídeo, imagem, documento texto, arquivo PDF, planilha Excel e Powerpoint. A partir desses elementos, o professor cria atividades colaborativas na qual as crianças também podem participar. E o sistema VodCasts (Figura 11) é um programa para compartilhar vídeos, em vez de áudios como os *podcasts*.

Figura 9 - Sistema Voki



Fonte: (CICCONI, 2014).

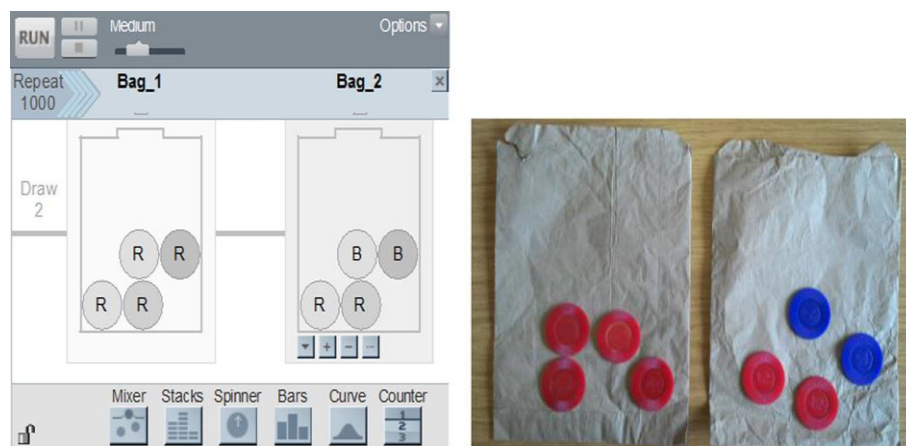
Figura 10 - Sistema VoiceThread



Fonte: (CICCONI, 2014).

Neste sistema VoiceThread, o recurso doodler permite que os alunos façam anotações nas imagens, vídeos ou documentos. Quando os alunos falam, o sistema captura o áudio e automaticamente as anotações coloridas desaparecem. Na figura abaixo, pode-se observar à esquerda o modelo do jogo fichas usando dispositivos de mixer em TinkerPlots, e à direita, as duas bolsas e fichas colocadas no jogo real.

Figura 11 - Sistema Doodler no VoiceThread



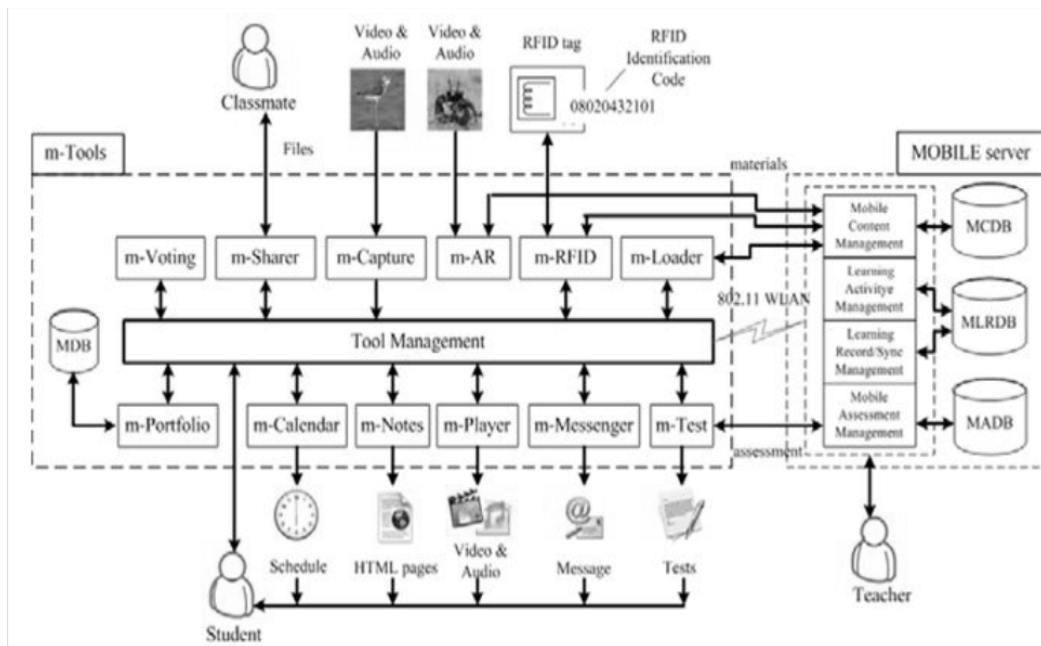
Fonte: (CICCONI, 2014)

O sistema EULER (*Educational Affordances of a Ubiquitous Learning Environment in a Natural Science Course*), como aparece abaixo na Figura 12, tem como objetivo propor um sistema de aprendizagem ubíquo para o ensino de ciências, utilizando-se de computador, dispositivo móvel, PDA, personalização da aprendizagem e



animação virtual em 3D e também o uso de sensores RFID, e, para fundamentar o processo de interação social entre os alunos, utilizou-se as bases teóricas de Vygotsky (TAN, 2012).

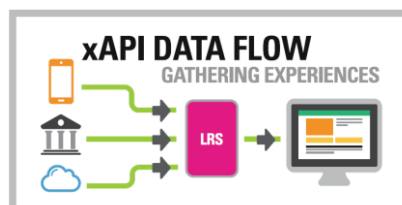
Figura 12 - Arquitetura do sistema EULER



Fonte: (TAN et al. 2012)

O sistema *Experience API*, na Figura 13, propõe uma interface de desenvolvimento de aplicação para suportar a aprendizagem colaborativa. Para isto, utiliza um método de atenção contextualizada e uma linguagem de interação com os alunos (KEVAN & RYAN, 2016).

Figura 13 - Fluxo de dados do xAPI



Fonte: (KEVAN & RYAN, 2016).

Na Figura 14 é mostrada a proposta de desenvolvimento de um sistema de simulação de treinamento para alunos da academia de polícia. Este sistema funciona em ambiente virtual 3D (Figura 14). Segundo o autor, o processo de

interação entre o sistema e os usuários está fundamentado na teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky (SÖDERSTRÖM et al., 2014).

Figura 14 - Interface do sistema 3D de simulação de treinamento



Fonte: (SÖDERSTRÖM et al., 2014).

Além desses sistemas, os quais se utilizam como fundamentação da Teoria Sócio-Histórica de Vygotsky, destacam-se, abaixo, outras propostas de tecnologias educacionais que fazem uso da mesma linha teórica:

- Sistema de aprendizagem colaborativa e personalizada que usou de um framework blended learning desenvolvido com tecnologia Java Flash e linguagem de programação PHP (TURCSÁNYI-SZABÓ et al., 2012). A aprendizagem deve ser interpretada como um processo social (referente à teoria de Vygotsky), onde o indivíduo é responsável pela construção do conhecimento.
- Sistema de comunicação colaborativa durante a mediação interativa de composição de música com o uso do *software* de composição de música Finale 2010 (NIKOLAIDOU, 2012). E, explora a ação mediadora proposta por Vygotsky como uma forma de relacionar indiretamente os estímulos e as respostas.
- Uma pesquisa realizada por Ritella (2012) investigou a teoria sócio-histórica na aprendizagem colaborativa, e creditou, para promoção da colaboração, o uso da dupla estimulação proposta por Vygotsky (RITELLA, 2012).
- O sistema de computador TinkerPlots, também apoiado pela fundamentação teórica de Vygotsky sobre ferramentas de mediação (KAZAK, WEGERIF e FUJITA, 2015). O TinkerPlots é uma ferramenta de visualização e modelagem de dados desenvolvida

para uso de estudantes do ensino médio e universitários para ajudar na investigação de dados e conceitos estatísticos.

- A pesquisa de Chen, Chou e Cowan (2014) utilizou o recurso de *feedback* afetivo em ambiente virtual de aprendizagem para o desenvolvimento de habilidade de pensamento crítico durante a aprendizagem de um segundo idioma, para isto se utilizou a ideia de zona de aprendizagem proximal e zona de desenvolvimento individual.
- Outro sistema, o photovoice, oferece recursos online para análise de atividades pedagógicas artísticas. Além disso, o sistema objetivava a promoção da interação online usando como fundamentação a teoria de desenvolvimento social de Vygotsky (EDWARDS et al, 2012).
- Proposta de um framework para ensino a distância para alunos de medicina, fundamentada na ideia de ferramenta de mediação cultural proposta por Vygotsky (PETTERSSON e OLOFSSON, 2015).
- A pesquisa de Agbatogun (2012) utilizou um dispositivo de resposta individual, controlada pelo aluno, como ferramenta de mediação social (AGBATOGUN, 2012).
- A pesquisa de Abdullah et al. (2013) teve o objetivo de investigar como um modelo mLearning poderia se adequar ao resultado e deduzir dos resultados quais mudanças poderiam ser identificadas, se houver, comparando atividades realizadas por alunos com atividades dentro de uma zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky.
- Couceiro et al. (2013) desenvolvam um jogo para ensinar conteúdo de tecnologia de informação e comunicação a partir de cenário de esportes com fundamentos da Teoria de Vygotsky.
- Quanto a pesquisa de Canazza e Foresti (2013), apresentou um sistema com o objetivo de oferecer um ambiente multimodal interativo (desenvolvido em C++) integrado às atividades educacionais comuns dentro da escola. Para isto, utilizaram

tecnologias comuns - como câmeras web, microfones e sensores Microsoft Kinect - para (i) fornecer ferramentas que permitam aos professores adaptar ou criar autonomamente o conteúdo das atividades educacionais a serem realizadas com o sistema e (ii) implementar uma interface de usuário para o software de gerenciamento que não requer habilidades específicas de computador. O sistema implementou cinco diferentes tipos de interação : (1) diálogo, (2) controle, (3) manipulação, (4) busca e (5) navegação. O sistema consiste em ferramentas para o aperfeiçoamento da compreensão auditiva em várias populações de alunos com diferentes deficiências, sensorial (surdez), neuropsicológica (deficiência específica de linguagem), genética (síndrome de Down) e relacional (autismo).

Salienta-se que desta listagem, somente a proposta de Canazza e Foresti (2013) trabalha o sujeito com alguma deficiência, inclusive crianças TEA.

Para o segundo grupo de trabalhos correlatos com essa investigação seguem abaixo algumas soluções de Robótica Educacional e de Internet das Coisas, ambas voltadas para a educação de sujeitos TEA.

As pesquisas sobre a Robótica na educação destacam que as atividades, os processos para objetivos educacionais são representações de procedimentos técnicos do uso da robótica realizados para a indústria (VIVET, PARMENTIER & BRUNEAU, 1990). Na robótica existem subáreas chamadas sociais, de assistência e de assistência social. A primeira subárea envolve robôs os quais realizam interações sociais com pessoas usando a fala, gestos ou outros meios de comunicação; a segunda engloba robôs com objetivo de auxiliar as pessoas necessitadas de cuidados especiais, por meio de tratamento ou apoio, onde o robô é usado para ajudá-las a fazer movimentos de fisioterapia; e, a terceira subárea consiste na intersecção entre as duas subáreas citadas: assistência (confiabilidade, precisão de movimentos e repetitivo) e social (ajudando as pessoas, treiná-las, motivá-las e influenciar sua mudança de comportamento) (CLARK, 2008). Além disso, os robôs permitem sublinhar expressividade emocional, acoplamento individual e robustez durante a interação (COSTA, 2014, 2014b).

Em uma pesquisa conduzida por Kim et al (2014) utilizando robô com crianças com TEA, foi realizado um estudo avaliativo do comportamento social dessas crianças, enquanto interagiam com um adulto através de um mediador. O principal objetivo desta pesquisa foi avaliar qual dos três intermediários (um adulto, um videogame e um robô) era mais fácil para a criança estabelecer uma interação direta com um adulto. E os resultados demonstraram um aumento da interação entre criança com TEA e o adulto com o uso de robô, e enfatizou o uso deste recurso como ferramenta útil para promover as habilidades sociais e intervenções em comunicação.

Além deste trabalho anterior, os robôs estão sendo utilizados em outros projetos, tais como AURORA, ROBOTA e IROMEC para verificar os efeitos da interação entre a criança com TEA e o robô humanoide (COSTA, 2014, 2014b). Segundo Bharatharaj (2013, p. 1, APUD Daniel J. Ricks e Mark B. Colton), está provado que indivíduos diagnosticados com TEA mostram uma melhoria significativa em comportamentos sociais como imitação, olhar olho no olho e habilidade motora quando interagem com robôs e com o acompanhante, além disso, foram identificados resultados observados que cada portador de TEA interage de diferentes formas com o robô, que a criação deste novo convívio social com o tecnológico e com os acompanhantes ocorre com êxito após um longo período de tempo, e também devem ser considerado positivo as formas de interatividade por meio do toque, som e o uso de recursos que possuem estratégias de jogo e movimento (COSTA, 2014, 2014b).

Registra-se, também, a existência de outras plataformas robóticas aplicadas ao processo educativo, em especial aos processos de atenção, percepção, e da comunicação verbal. Um exemplo é o LEGO® Mindstorms (ALBO, 2014), ilustrado na Figura 15, onde os robôs implementados com essa plataforma, em espaços terapêuticos de integração sensorial, mostraram bons resultados nos processos terapêuticos de crianças com TEA (ALBO-CANALS et. al., 2013). Nos estudos apontados por Albo et. al. (2013), em geral, os sujeitos com TEA apresentam limitações motoras e cognitivas que não permitiam que eles manipulassem facilmente as peças LEGO® para a construção dos robôs em função da complexidade das peças, dos encaixes e do processo de programação das mesmas. Essas observações, limitações do sujeito com autismo em manipular peças, também

foram identificadas por Passerino (2005). Segundo esta autora, para a experimentação de suas investigações foi preferível solicitar somente a montagem das peças LEGO®.

Figura 15 - Robô LEGO® MINDSTORMS®



Fonte: <https://www.lego.com/en-us/mindstorms/build-a-robot/ev3rstorm>, acessado em 17/08/2017

Outro estudo realizado por Wainer et al. (2010) organizou um curso sobre robótica para crianças com autismo. O curso tinha como objetivo construir robôs LEGO® e, entre as atividades, promover a interação entre os membros do grupo para o desenvolvimento de determinadas situações, sob a orientação de um instrutor. Entre as práticas pedagógicas propostas, encontrava-se sessões de desenho, onde as crianças recriaram alguns dos robôs utilizados. Um dos resultados deste estudo foi perceber o aumento significativo do interesse das crianças com autismo em interagir com o meio e a possibilidade de contribuir para a solução de exercícios e desenvolvimento de competências não só na sala de aula, mas também na vida diária.

Esses estudos, descritos anteriormente, mostraram que existe um maior nível de conforto e interação quando se utiliza como instrumento de mediação um robô, indicando, assim, que a utilização de robôs pode ser útil para desenvolver as habilidades sociais de crianças com TEA, além de funcionar como reforço às suas terapias.

Para demonstrar que esta afirmação anterior pode ser considerada como um resultado positivo um estudo realizado por Rezaee e Golpayegani (2012). Estes autores abordaram o efeito da robótica social no tratamento e recuperação de pessoas com autismo. Este estudo teve como base pesquisas anteriores onde se

realiza sessões de terapia usando o robô comercial ESRA, Figura 16, para ver a resposta de um grupo de crianças (com problemas de desenvolvimento social) frente uma série de gestos executados pelo robô. Os resultados com o uso do robô melhoraram a interação entre as crianças com autismo e o adulto.

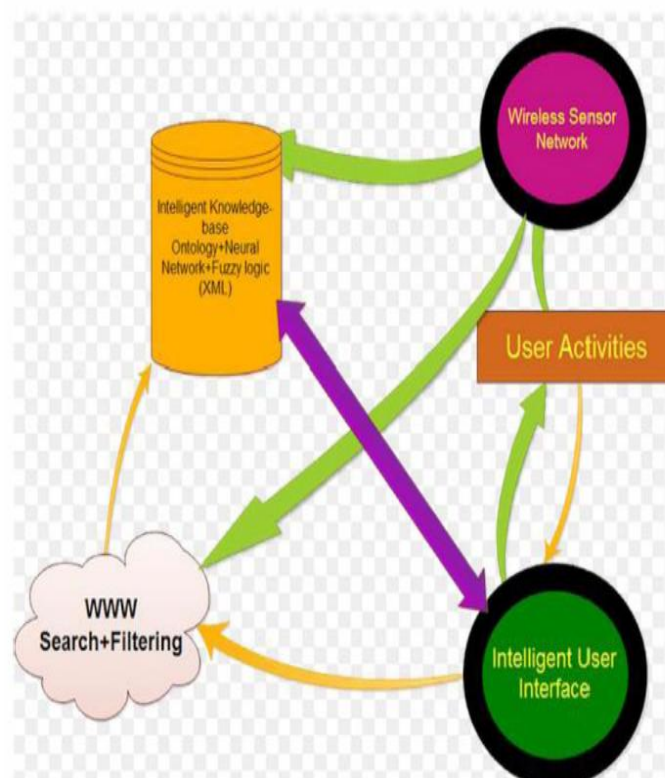
Figura 16 - Robô ESRA



Fonte: Rezaee e Golpayegani (2012).

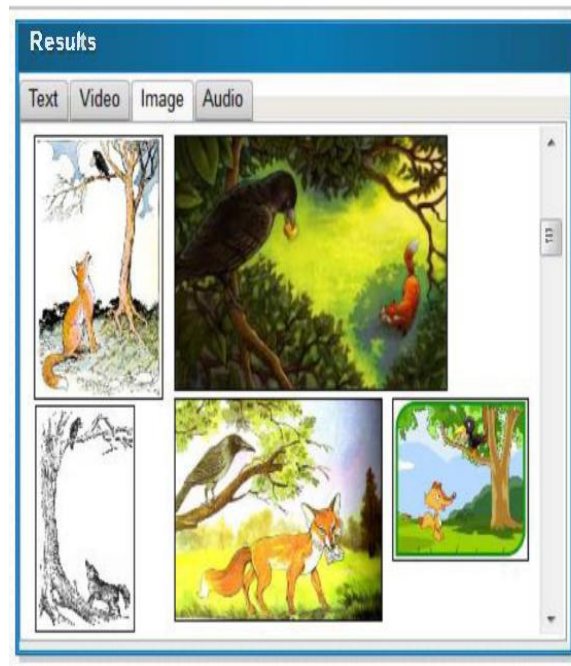
Da área da Internet das Coisas, destacam-se quatro artigos que contavam com sujeitos com TEA. Entre as tecnologias empregadas, o primeiro artigo-projeto utilizou algoritmo de aprendizagem de máquina, filtro de recuperação de informação na web, sistema de interface visual para apresentação de conteúdo multimodal e sensores wireless (BANIK, 2015). O objetivo era o de personalizar o material de aprendizagem para crianças com necessidades especiais (Figura 17 e Figura 18).

Figura 17 - Modelo arquitetural do sistema



Fonte: (BANIK, 2015)

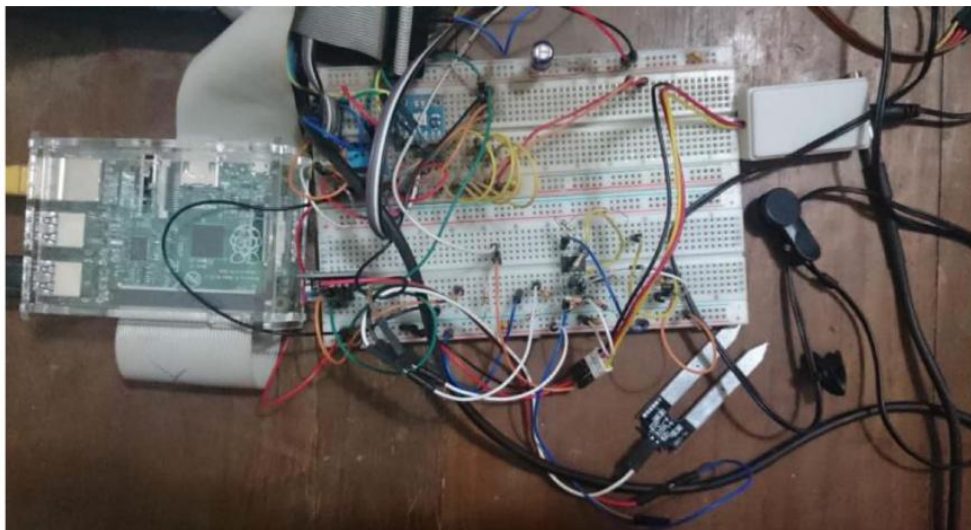
Figura 18 - Interface visual multimodal



Fonte: (BANIK, 2015)

Os sensores foram construídos numa placa Raspberry Pi (Figura 19) com sistema operacional Linux.

Figura 19 - Placa Raspberry Pi de controle dos sensores



Fonte: (BANIK, 2015).

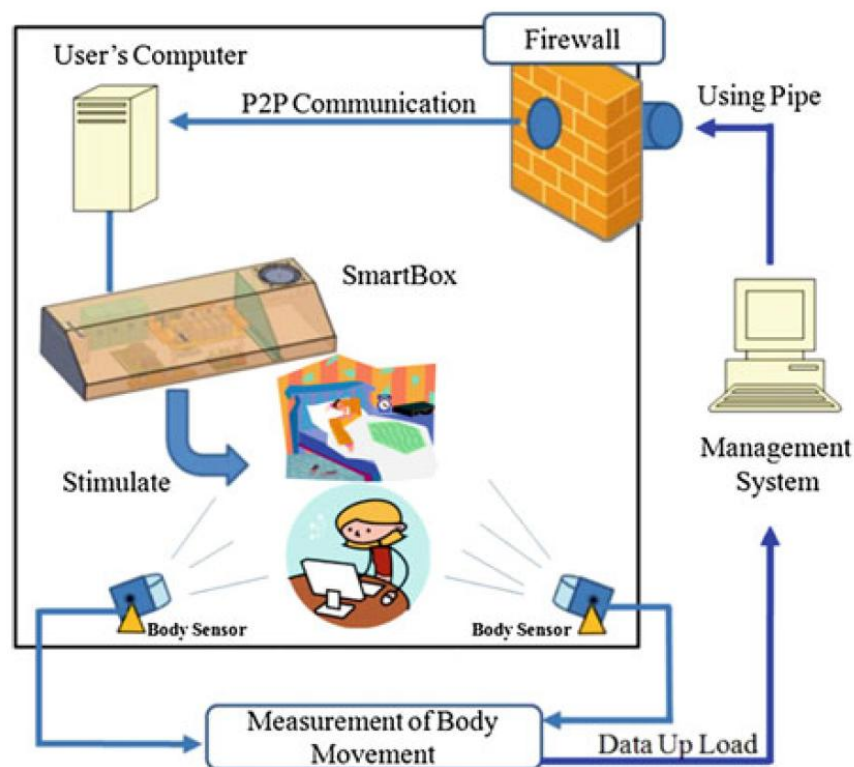
No segundo trabalho analisado, foi implementado um Protocolo de Gerenciamento Confiável para Sistemas Online e Ambíguo, denominado SPTP: *A Trust Management Protocol for Online and Ubiquitous Systems* (Figura 20). Nesse



protocolo, Addo (2014) observou a importância da segurança da informação na transmissão dos dados via internet, principalmente quando se trata de dados pessoais (coletados das pessoas por meio de sensores).

No terceiro artigo, o objetivo é criar um ambiente inteligente, combinando a Internet das Coisas, P2P, tecnologias Web e de sensores para monitorar, verificar, controlar a situação de saúde e ajudar as crianças com autismo (SULA, 2014). Essa combinação tecnológica se mostra muito interessante para a implementação do Fantoche Eletrônico.

Figura 20 - Modelo arquitetural do protocolo SPTP



Fonte: (SULA, 2014).

Essa combinação tecnológica resultou em um sistema P2P denominado de *JXTA-Overlay Platform* que é responsável pela comunicação entre usuários, o SmartBox (Figura 21) e sensores de monitoramento da criança. Entre os sensores, destacam-se o sensor de movimento do corpo e das mãos, de detecção de vibração da cadeira, de controle da iluminação do ambiente, sensor de controle de aromas do ambiente e de execução de som. Além disso, esse mesmo pesquisador, Sula (2014), por meio da Técnica de Diagnóstico Heurística (HDT), esse mesmo sistema

inteligente foi utilizado para identificar habilidades de aprendizagem em matemática e características criativas para os estudantes diagnosticados com TEA.

Figura 21 - SMARTBOX



Fonte: (SULA, 2014).

No quarto e último artigo, a proposta desenvolvida por Quintana (2012) é um sistema de reconhecimento de objetos e de gestos, para plataforma *mobile* com Android, para auxiliar crianças com TEA em atividade de aprendizagem de reconhecimento de objetos, denominado de MOBIS (Figura 22). Esse sistema captura imagens por meio da câmera fotográfica do celular ou *tablet* e as processa utilizando a técnica de suporte visual. O sistema usa um algoritmo de reconhecimento de objeto com base em visão para associar marcadores visuais e verbais ao objeto que está sendo reconhecido. O MOBIS associa imagens dos objetos com outros elementos textuais e sonoros, além de outras imagens equivalentes na internet.

Figura 22 - Sistema MOBIS de reconhecimento visual de objetos



Fonte: (QUINTANA, 2012).

Resumidamente, no Quadro 1, destacam-se as principais tecnologias utilizadas nestes quatro artigos.

Quadro 1 - Tecnologias envolvidas nos artigos sobre Internet das Coisas e TEA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• algoritmo de aprendizagem de máquina</li> <li>• filtro de recuperação de informação na Web</li> <li>• sistema de interface visual para apresentação de conteúdo multimodal</li> <li>• sensores monitoramento (temperatura, vibração, movimento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• áudio</li> <li>• sensor de controle de cheiro</li> <li>• sensor de controle de iluminação</li> <li>• placa Raspberry Pi</li> <li>• protocolo de comunicação</li> <li>• P2P</li> <li>• internet</li> <li>• Wireless</li> <li>• equipamento móvel (celular e Tablet)</li> <li>• computação visual</li> </ul>
---	---

Fonte: organizado pelo próprio autor a partir desta subseção.

### 3 FENÔMENO AFETIVO DE INTERESSE EM CRIANÇAS TEA NA PERSPECTIVA DE VYGOTSKY

O caminho em direção aos fenômenos afetivos perpassa historicamente pela busca em querer compreender quais elementos irracionais poderiam influenciar na razão do sujeito (ARISTÓTELES, 2007). Entre os elementos propostos relacionados com esta investigação, a paixão, atualmente popularizada como emoção não está solidamente definida (semanticamente). Para este termo emoção, sabe-se que houve uma predominância em classificar de acordo com abordagens. No Quadro 2 é apresentado um resumo desta classificação, elaborada por Longhi (2011), de acordo com os aspectos da Fisiológica, Evolucionária, Social-construtivista-construcionista, e Comportamentalista.

Quadro 2 - Teorias sobre o estudo das emoções

Abordagem	Raiz histórica	A emoção é ...	Fundamento para a diferenciação	Modelos Psicológicos	Principais pesquisadores
Fisiológica	James	... um estado de consciência corporal	Estudo dos aspectos biofisiológicos	Modelo discreto Modelo dimensional	W. James, C. Lange, W. Cannon, A Damasio, J. Le Doux
Evolucionária	Darwin	... um mecanismo para tratar tarefas básicas e adaptativas	Estudo das emoções básicas, associado aos circuitos neurais	Modelo discreto Modelo adaptativo	C. Darwin, P. Ekman, R. Nesse, K. Oatley, N. Johnson-Laird, S. Tomkins, C. Izard, A Damasio, J. Le Doux, J. Panksepp
Social-construtivista-construcionista	Kant	... um mecanismo influenciado pelas relações sociais, culturalmente impostas	Estudo dos aspectos léxicos da linguagem	Modelo dimensional Modelo semântico	K. Scherer, J. Averill, J. Russell, Ortony, J. Piaget, L. Vigotski
Comportamentalista	Descartes,	... uma disposição para agir	Estudo das percepções conscientes e dos padrões comportamentais	Modelo discreto Modelo adaptativo	J. Watson, F. Skinner, N. Fridja
Cognitivista	Platão, Aristóteles	... uma forma de avaliação do mundo externo e interno	Estudo da avaliação cognitiva e das relações entre os componentes que participam no processo de avaliação	Modelo discreto Modelo dimensional Modelo semântico Modelo adaptativo Modelo por composição	K. Scherer, R. Zajonc, J. Piaget, M. Arnold, R. Solomon, R. Lazarus, I. Roseman, A. Ortony, N. Fridja, A. Damasio, L. Vigotski

Fonte: Longhi (2011, pág. 15).

Como não faz parte do objetivo desta investigação encontrar respostas definitivas para esse problema de terminologia, a ênfase será justificar os conceitos e embasamentos teóricos que sustentarão a metodologia de pesquisa.

### 3.1 O Fenômeno Afetivo de Interesse

A palavra fenômeno, etimologicamente, tem origem no latim “phaenomēnon” e significa “o que é visto, o que surge aos olhos”<sup>30</sup>, no dicionário da língua portuguesa representa “tudo o que se observa na natureza.” (MICHAELIS, 2015). Nessa Tese, utilizar-se-á “fenômeno” para designar “o resultado de processos dinâmicos que transcorrem em vários subsistemas orgânicos” (LONGARAY, BEHAR e LONGHI, 2012, p. 3). Para enquadrar o uso deste termo, no contexto desta pesquisa, adotar-se-á a expressão recomendada por Scherer (1984, 1987, 2001, 2009): “Fenômeno Afetivo”, sendo um fenômeno que pode ser caracterizado por reações expressivas, reações fisiológicas, por comportamentos instrumentais, por comportamentos instrumentais situacionais, cognições e sentimentos. Ressalta-se: ao se utilizar essa expressão, ou afetividade, faremos com o significado tal qual proposto por Bercht (2001): “domínio das emoções propriamente ditas, dos sentimentos das emoções, das experiências sensíveis e, principalmente da capacidade em se poder entrar em contato com sensações” (BERCHT, 2001, p. 59). Dessa forma, o termo afetividade incorporará qualquer dimensão afetiva derivado de um fenômeno afetivo. Nessa mesma linha de entendimento, Brendel et al. (2010) utilizam o termo “emoção”, no singular, para expressar os estados afetivos para representar emoção, sentimento, sensações interpessoais entre outros<sup>31</sup>.

Salienta-se que como padrão de terminologia e semântica se utilizará indistintamente os termos fenômeno afetivo, afetividade ou emoção para representar os estados afetivos.

E como um dos objetivos específicos desta Tese é “Investigar a identificação, análise e inferência do estado afetivo de interesse aplicado a um sujeito com TEA”<sup>32</sup>, direciona-se esta fundamentação teórica pela etimologia do termo “interesse” (PANAS-X, 1994).

---

<sup>30</sup> INFOPÉDIA. Dicionários Porto Editora. <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/fen%C3%B3meno>, acessando em 10 de Nov. 2017.

<sup>31</sup> Os outros aspectos afetivos não são descrito pelos autores.

<sup>32</sup> Espera-se que em trabalhos futuros, entre outros desdobramentos, esta abordagem sobre o estado afetivo de interesse possa ser utilizada como modelo para dotar sistemas computacionais e ou dispositivos robóticos.

Em Amorim et al. (2013), encontra-se destacado o significado de “interesse” originário no latim e significando a união dos termos “inter” e “esse”. O termo “inter” significa “no meio” e “esse” significa “estar”. Logo, pode-se concluir que interesse significa “estar no meio” dentro de uma conotação física e mental, além de obrigatoriamente a pessoa estar mentalmente em contato com o objeto de interesse. Para Damásio (2000), a palavra “interesse” é representada por “atenção focalizada”, e, para Vygotsky (2007) existe uma distinção de acordo com o tipo de sujeito, se a pesquisa envolver criança, esta palavra significa “atenção”, quando envolvem jovens e adultos, utiliza-se o próprio termo “interesse”. E este último autor complementa dizendo que a aprendizagem é intrinsecamente social e como tal necessita de interação social.

Nessa investigação serão consideradas sinônimas as terminologias “estado afetivo de interesse”, “estado de interesse” e “interesse”.

No contexto da Educação, outros autores apontaram a importância do interesse na aprendizagem. Schraw, Flowerday e Lehman (2001), do Departamento de Psicologia da Universidade de Nebraska, acreditavam que era possível incrementar o interesse dentro da sala de aula. Nessa pesquisa, esses autores identificaram dois tipos de interesses: o interesse situacional, que é espontâneo, transitório e gerado por estímulos do ambiente, e o interesse pessoal, que é menos espontâneo, com tempo de duração maior e ativado internamente. Nas suas pesquisas destacaram três sugestões para incrementar o interesse dentro da sala de aula: (a) oferecer opções significativas, (b) selecionar e organizar cuidadosamente os textos, e (c) ajudar os alunos a acessar apropriadamente conhecimentos prévios adequados sobre o texto ou tarefa. Ou seja, para o desenvolvimento do interesse, é necessário oferecer condições oportunizadas pelo ambiente, para o indivíduo adquirir, cada vez mais, sentimentos positivos, valores e conhecimento quanto ao seu objeto de interesse.

Uma ressalva importante é que esta investigação de Tese não terá como objetivo, neste momento, incorporar um modelo computacional de caracterização do estado de interesse na Plataforma Educacional Assistiva. Mas, sim, subsidiar a readequação de protocolos de observação comportamental da criança com TEA para identificação, análise e inferência deste estado afetivo durante a práxis

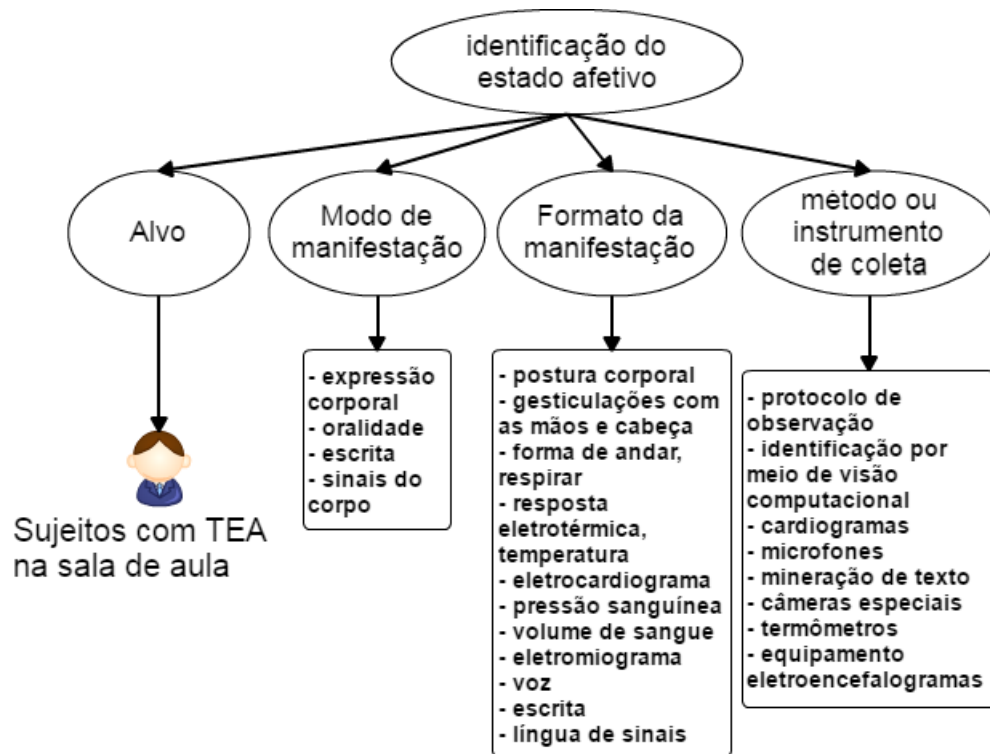
pedagógica de contação de história infantil, ou seja, dentro do contexto da aprendizagem.

Para isto, adotar-se-ão as seguintes estratégias: (1) identificar e (2) analisar e inferir o estado afetivo de interesse na sala de aula.

### 3.1.1 Indicadores para identificação do interesse

Inicialmente, para o processo de identificação da afetividade, precisa-se, de forma geral, caracterizar o alvo, o modo de manifestação do estado afetivo, o formato da manifestação e o método de coleta das manifestações do estado afetivo. O alvo desta Tese são crianças com TEA da Educação Básica e de anos iniciais do Ensino Fundamental. O modo de manifestação do estado afetivo, de maneira geral, ocorre por meio da expressão corporal, pela comunicação, a escrita e sinais internos do corpo (como por exemplo, o ritmo cardíaco). Os formatos dessas manifestações, também de maneira geral, podem ocorrer por meio da postura corporal, gesticulações com as mãos e cabeça, a forma de andar, respirar, resposta eletrotérmica, temperatura, eletrocardiograma, pressão sanguínea, volume de sangue e eletromiograma (exame que mede a atividade dos músculos) (PICARD, 1997). Para Benyon (2011), essas manifestações podem ser aparentes para outras pessoas (expressão facial, entonação de voz, gesto, movimento postural, dilatação das pupilas), menos aparentes para outras pessoas (respiração, ritmo cardíaco, pulsação de temperatura, resposta eletrodérmica, transpiração potenciais de ação muscular e pressão sanguínea). E, os métodos de coleta para esses modos e formatos de manifestações variam de acordo com os objetivos pretendidos. Podem-se destacar métodos rudimentares aos mais sofisticados, invasivo e não invasivo, por exemplo: protocolo de observação comportamental (objeto desta Tese), identificação por meio de visão computacional, cardiogramas, microfones, mineração de texto, câmeras especiais, termômetros e equipamento eletroencefalogramas. A Figura 23 apresenta um esquema que organiza essas proposições a partir de Picard (1997) e Benyon (2011).

Figura 23 - Esquema de identificação do estado afetivo



Fonte: organizado a partir de Picard (1997) e Benyon (2011).

Além dessas estratégias de natureza generalista, uma forma específica de identificar o interesse do sujeito pode se referir, segundo Maehr, Pintrich e Maehr, Pintrich e Linnenbrink (2002, p. 348-372), a:

- Escolha e preferência: referem-se à realização de alguma atividade em vez de outra;
- Intensidade: relaciona-se com o esforço que será empregado na realização da atividade;
- Persistência: é indicada por quanto tempo se permanece envolvido com a atividade e a frequência de seu reengajamento;
- Qualidade: depende das estratégias utilizadas pelo indivíduo e do seu empenho para executar a atividade.

Amorim (2012, p. 81) utilizou nove indicadores de interesse, tais como:

- Taxa de foco;
- Taxa de tensão aparente;
- Taxa de apoio de cabeça;



- Taxa de mobilidade facial aparente;
- Taxa de mobilidade corporal aparente;
- Taxa de piscada;
- Olhar para os lados;
- Piscada Longa;
- Atividades Dispersivas.

Quando o sujeito são alunos TEA, descobriu-se que o fornecimento de um ambiente estruturado que incorpore temas de atividades em torno dos interesses perseverativos (estereotípias) se pode promover indicadores para iniciações e engajamento com os seus pares (KOEGL, 2012).

Com esses estudos sobre a identificação da afetividade e especificamente do estado afetivo de interesse serão utilizados para a proposição, ou apenas readaptação, de novos elementos de observação (identificação) em Protocolos de Observações Comportamentais (mencionados na Seção 2.2). Essa proposição será delineada ao final das análises dos resultados (Capítulo 8).

### 3.1.2 Técnica de análise e inferência do interesse

O termo “técnica” quer dizer a racionalização de procedimentos, maneira de reduzir chances de erro e/ou de consumo exagerado de recursos (NASCIMENTO-E-SILVA, 2012). Esse autor também corrobora com os tipos de análise e inferência:

- **Descritivo:** Quando queremos descobrir novas variáveis ou explicar com profundidade algum aspecto de determinado fenômeno.
- **Associativo:** procurar ver se um fenômeno tem alguma coisa a ver com outro ou se uma determinada ocorrência está associada com outra.
- **Tácito:** medir o impacto de um fenômeno sobre outro.

Além de identificar a unidade de análise (alvo), deve-se estabelecer o nível de análise (amplitude e profundidade da explicação), a perspectiva de análise (corte no tempo), e o tipo de pesquisa (qualitativo ou quantitativo) (NASCIMENTO-E-SILVA, 2012).

Um modelo de análise do estado de interesse pode ser inferido por meio de raciocínio de previsão de como a afetividade é gerada e expressa (PICARD, 1997). Esse modelo de análise requer que o sistema interprete sobre o contexto do estado afetivo, bem como tenha um amplo conhecimento do perfil. Salienta-se que nessa Tese, o perfil será elaborado a partir da descrição sócio-histórico e sociocultural das relações inter e intrassubjetivas dos indivíduos partícipes (VYGOTSKY, 1996).

Como exemplo de análise do estado afetivo de interesse, Amorim (2011, 2012, 2012b), em experimento inicial, fez a correlação entre os estados afetivos indicativos de grau de interesse (desinteressado, baixo interesse, médio interesse, alto interesse, ou neutro) com os comportamentos das crianças. Dentre todos os indicativos de estado afetivo de interesse observados por este, os que mais estiveram presentes foram: “olhar fixo para a tela”, “a leitura da tela”, “acenos afirmativos com a cabeça”, “apoio da cabeça ereta pela mão”, “ajeitar o corpo na melhor posição” e “sorrisos”.

Outra investigação, desenvolvida por Pease e Pease (2005), também apresentou novos indicativos, utilizando o argumento que na China antiga, os mercadores de pedras preciosas observavam a dilatação das pupilas dos compradores ao negociar preços, e dessa forma verificavam o real interesse deles pelas pedras. Ou seja, a análise dos movimentos dos olhos (posicionamento das pupilas) refletia a concentração e o interesse do indivíduo, nesse caso, o comprador. Com isso, estes autores constataram que o foco do olhar é um importante sensor da direção da atenção, porém existem alguns movimentos oculares que não estão ligados à visão, e sim, ao pensamento ou a cognição e são chamados de “movimentos oculares laterais conjugados” (CLEMs - *conjugate lateral eye movement*). Segundo Cohen (2011), as pessoas podem ser divididas em agentes com movimentos oculares para a esquerda ou para a direita. Isso porque 75% dos movimentos oculares laterais conjugados de um indivíduo têm predominância para um dos lados.

Quando se analisa a postura corporal diante de um objeto, por exemplo, nessa Tese, nossos objetos são os fantoches e os dedoches eletrônicos, outro fator a indicar o nível de interesse é o ângulo vertical do espectador (a criança). Considerando a posição ereta como um ângulo de 0 grau, ao inclinar-se para frente, o espectador estaria demonstrando interesse. Além disso, a imitação do espectador,

quando realiza o movimento reflexo, tende a refletir, conscientemente ou inconscientemente, a posição ou os gestos do seu interlocutor, indicando interesse, atenção e sintonia, mesmo quando a comunicação não é harmônica (PEASE e PEASE, 2005).

Salienta-se que nessa Tese, sem esgotar as formas de análise e inferência acerca do estado afetivo de interesse, utilizar-se-ão, também, das posturas deste estado, conforme Hakura et al. (2010, p.493) referenciando Mehrabian (2007), quando citam: “manter-se de frente ao interagente” e “focar o interagente”.

Assim sendo, essas duas estratégias de (1) identificar e (2) analisar e inferir o estado afetivo de interesse, notadamente não se propõem em resolver a questão da pesquisa **“Como promover o estado afetivo de interesse de criança TEA dos anos iniciais da educação?”**. Para isto, utilizar-se-ão essas fundamentações teóricas supracitadas para subsidiar o objetivo geral desta Tese que é **desenvolver uma Plataforma Educacional Assistiva que promova o estado afetivo de interesse de criança TEA para construção de cenas de atenção conjunta durante uma contação de histórias.**

#### 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida por um processo que envolveu três fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados (GIL, 2010). O desenvolvimento seguiu os preceitos metodológicos de abordagem qualitativa. Segundo Gil (2010), a abordagem qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que norteiam a investigação. Por exemplo, para o contexto desta pesquisa, o viés social tem a pretensão de guiar os esforços da pesquisa para a realidade social, ressaltando suas faces qualitativas (Demo, 2008). Ressalta-se: viés este, característico e central da fundamentação teórica dessa Tese, postulado por Vygotsky e seguidores.

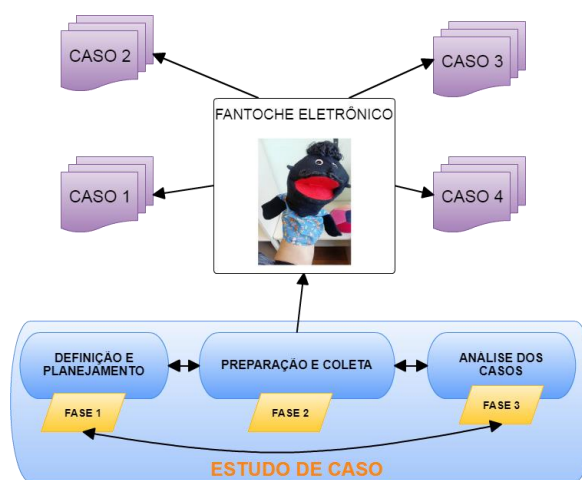
Para compor a lógica de planejamento, estruturou-se a pesquisa de acordo com o método de Estudo de Caso. Segundo Yin (2005), este método é uma investigação empírica sobre um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real, especialmente quando os limites do contexto não estão claramente definidos. Ademais, mesmo se tratando de uma abordagem qualitativa, sendo Yin (2005, pg. 34) “o estudo de caso em qualquer mescla de provas quantitativas e qualitativas”, utilizar-se-á dados quantitativos com o objetivo de fazer uma análise “generalizante”, em vez de uma investigação puramente estatística, numérica, ou simplesmente “particularizante” como cita Yin (2005, pg. 29, APUD Lipset, Trow, e Coleman, 1956, p. 419-420). Um fato é essa investigação ainda não foi descrita nos trabalhos relacionados, ou seja, os seus limites não estão claramente definidos, bem como não foi encontrada equivalências nos tesouros (bases de dados) da CAPES, como formulado na seção 1.3. Outro autor, Gil (2010), também reafirma que o estudo de caso é adequado para esta investigação de caráter inventivo, pois é possível o surgimento de novas descobertas.

O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta e série sistemática de entrevistas. (YIN, 2005, p. 27)

O estudo de caso será composto por mais de um caso, ou seja, múltiplos casos, totalizando em quatro casos. A unidade de estudo de caso (“um caso”) será

representada por cada sessão de contação de história infantil e serão analisadas de forma única, e generalizadas por meio das relações entre os casos. Inicialmente, o plano de desenvolvimento e análise dos casos abordará apenas algumas possibilidades de inter-relação destes casos, inquietações estas esperadas para este tipo de pesquisa (YIN, 2005, pg. 67). Como apresenta a Figura 24 o Estudo de Caso será desenvolvido em três fases: (1) Definição e Planejamento, (2) Preparação e Coleta e (3) Análise e Conclusão.

Figura 24 - Método de Estudo de Caso, de múltiplos casos, da Tese



Fonte: Adaptado de Yin (2005).

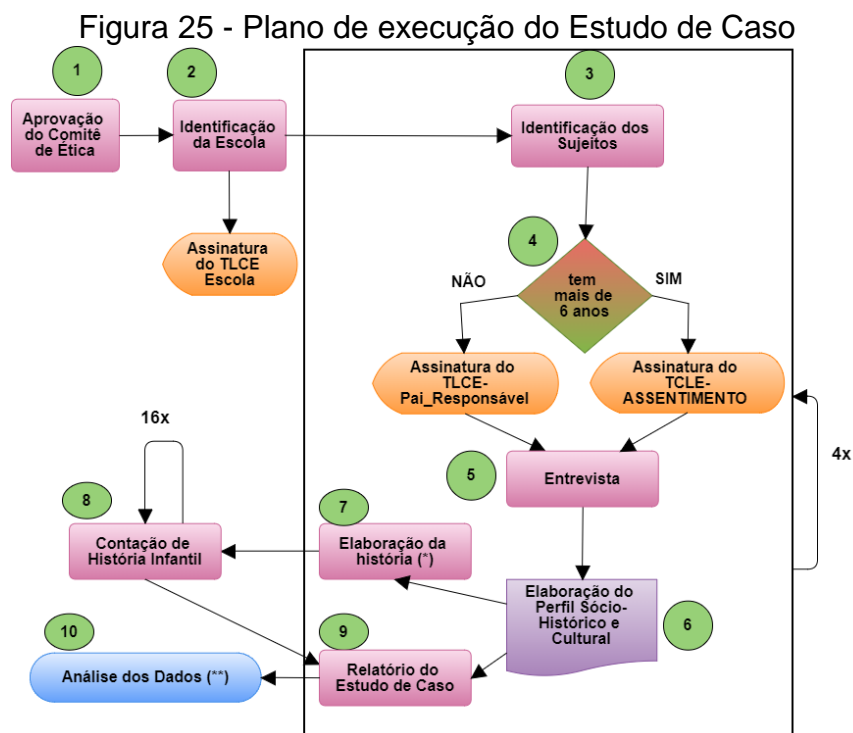
Cada fase será detalhada a seguir, destacando-se todas as atividades e recursos necessários para o desenvolvimento completo do estudo de caso. Em linhas gerais, como apresentado na Figura 24, são três fases e as transições entre elas são bidirecionais com a possibilidade de haver replanejamento da Fase 1 quando alcançada a Fase 3. Na Fase 2, para o processo de mediação, é utilizado um Fantoche Eletrônico com as quatro crianças, e para cada criança serão realizadas quatro sessões (casos), totalizando, assim, 16 sessões.

#### 4.1 FASE 1 – Definição e Planejamento

Esta fase foi subdividida em nove atividades e visa a estabelecer os princípios que norteiam o desenvolvimento desta Tese. Como apresentado no Capítulo 1, e fundamentado no Capítulo 2, são três temas entrelaçados: Educação, Engenharia e Computação. A linha teórica principal está baseada na Teoria Sócio-Histórica, a qual nos serviu de guia em toda a conceituação desta investigação. A problemática é descrita através da seguinte questão de pesquisa: **“Como promover o estado**

**afetivo de interesse de criança TEA dos anos iniciais da educação?”. A proposição desta investigação partirá do seguinte objetivo geral “desenvolver uma Plataforma Educacional Assistiva que promova o estado afetivo de interesse de criança TEA para construção de cenas de atenção conjunta durante uma contação de histórias”. Espera-se, com a análise de comportamento observável, se houve o despertar na criança, de anos iniciais do Ensino Fundamental, o estado afetivo de interesse e a construção de cenas de atenção conjunta nas atividades escolares. Para isto, foram definidos três objetivos específicos: (a) Construir Modelo Conceitual e Estrutural Sócio-Histórico da ação mediadora e da Plataforma Educacional Assistiva; (b) Investigar a identificação, análise e inferência do estado afetivo de interesse aplicado a um sujeito com TEA; (c) Desenvolver e validar uma Plataforma Educacional Assistiva de promoção do aspecto afetivo de interesse em atenção conjunta com crianças com TEA em turmas regulares de anos iniciais da educação infantil.**

Com o objetivo de guiar as ações para alcançar os objetivos específicos foi definido o seguinte plano de execução do Estudo de Caso (Figura 25). A direção da seta indica a sequência do fluxo das atividades.



Fonte: o próprio autor. (\*) será elaborada apenas uma história de acordo com o perfil sócio-histórico do sujeito com autismo, as outras três estão previamente elaboradas. (\*\*) na seção 4.3 será descrito a estratégia de análise dos dados e apresentada no Capítulo 7.

#### 4.1.1 ATIVIDADE 1 – Aprovação do comitê de ética

A primeira atividade está relacionada com os procedimentos éticos, conforme RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 e RESOLUÇÃO Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016. O projeto foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS que encaminhou para o **Comitê de Pesquisa do Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação da UFRGS (aprovado pelo Parecer nº 32261)**, e em seguida para a **Plataforma Brasil (aprovado pelo Parecer Final n.º. 2.375.258)**.

#### 4.1.2 ATIVIDADE 2 – Identificação do espaço educacional

A segunda atividade foi a identificação da Escola. Com a autorização da Prefeitura Municipal de Porto Alegre/Secretaria Municipal de Educação/Diretoria Pedagógica/Coordenação do Ensino Fundamental, por meio do Ofício nº 837/2016 de 18 de outubro de 2011, recebeu-se autorização para atuação na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Gilberto Jorge Gonçalves da Silva, localizada na capital gaúcha, RS. A escola tem matriculados 300 alunos, em um total de 14 turmas, distribuídos em 3 (três) ciclos:

<b>CICLOS</b>	<b>TURMAS</b>		
<b>I Ciclo (infância),</b>	A11 (1º Ano)	A21(2º Ano)	A31(3º Ano)
<b>II Ciclo (pré-adolescência)</b>	B11(4º Ano)	B21(5º Ano)	B31(6º Ano)
<b>III Ciclo (adolescência)</b>	<b>C11(7º Ano)</b>	<b>C21(8º Ano)</b>	C31(9º Ano)

Os ciclos escolares são identificados pela A, B e C. Os anos escolares, identificados por números 1, 2 e 3, e o número da turma do ano escolar. Ou seja, A11 significa que o aluno está no I Ciclo, é do primeiro Ano e da turma 1. Se no ano escolar tiver mais uma turma a identificação seria A12, sendo o número 2 a designação da turma 2. E, assim, sucessivamente para os outros ciclos e anos escolares.

A Escola Gilberto Jorge, como é comumente denominada, tem como dilema ser uma “escola para todos, uma escola para cada um” e a ideia de inclusão não está

somente na presença dos sujeitos com diversidade funcional, mas sim na diversidade no sentido mais amplo (PERSCH, PACHECO & MONTEIRO, 2006).

#### 4.1.3 ATIVIDADE 3 – Identificação dos sujeitos

Na terceira atividade são selecionados (identificação) os sujeitos autistas de acordo com os critérios:

- **Quantidade:** 4 sujeitos.
- **Idade:** entre 7 até 12 anos.
- **Sexo:** masculino ou feminino.
- **Diagnóstico:** com autismo.
- **Espaço educacional:** a contação da história ocorrerá na sala de aula, com a participação de apenas um aluno autista numa turma regular de ensino.
- **Escolaridade:** anos iniciais do Ensino Fundamental (III Ciclo, turmas C11 e C21, equivalentes ao 7º e 8º ano).

#### 4.1.4 ATIVIDADE 4 – Assinatura dos termos de consentimento livre e esclarecido

Na quarta atividade, o pai ou responsável assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e se o sujeito tiver entre 5 e 8 anos, a criança terá que assinar o TCLE de Assentimento, mas dependendo do espectro autista é de se esperar que o sujeito não tenha autonomia para assinar o termo.

#### 4.1.5 ATIVIDADE 5 – Entrevistas

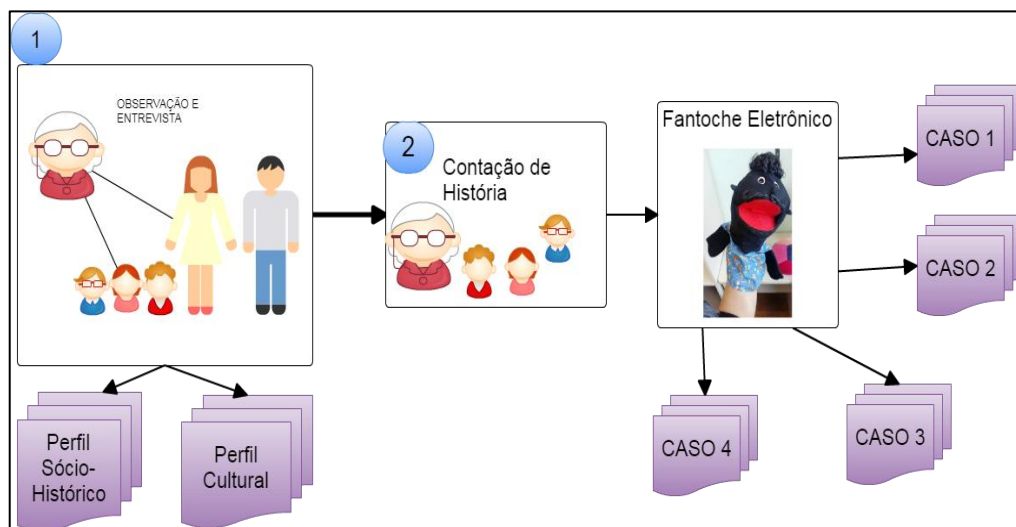
A etapa seguinte, de número 5 e 6, consistem na realização das entrevistas com o objetivo de elaborar-se o perfil Sócio-Histórico e Cultural da família e dos sujeitos. Ao todo, serão quatro perfis, um para cada família. Observa-se que a entrevista irá influenciar diretamente na prática pedagógica de contação de história infantil, segundo os pressupostos de Vygotsky.



#### 4.1.6 ATIVIDADE 6 – Elaboração do perfil sócio-histórico

Como apresenta o marcador **1** da Figura 26, inicialmente, o objetivo é construir o perfil sócio-histórico do sujeito TEA com auxílio de formulário de entrevista estruturada (APÊNDICE E). Este instrumento é utilizado para apoiar a elaboração da contação da história como apresenta o marcador **2**.

Figura 26 - Esquema de elaboração do perfil sócio-histórico e cultural



Fonte: o próprio autor.

Os critérios, do instrumento de coleta, estão fundamentados de acordo com o Quadro 3 e 4.

Quadro 3 - Construção do perfil sócio-histórico

Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como este sujeito se comunica? Pela fala? Como é sua oralização? Por gestos? Quais?</li> <li>• Pelo olhar? De que forma? Através de algum sistema de comunicação alternativa?</li> <li>• 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? O faz através de estereotípias? Ocorre de forma espontânea? Qual o tempo de duração desta comunicação?</li> </ul>
-------------	--

Interação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como ele interage? Com o que (objetos)? Com quem (pessoas)? Quando ele interage?</li> </ul>
Identificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procura descobrir como é o sujeito aos olhos de diferentes pessoas – familiares, professores, auxiliar escolar.</li> </ul>
Potencialidades/ necessidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais suas potencialidades? O que ele gosta de aprender? Quais suas preferências? (o que gosta) Quais suas necessidades? Tem algum tipo de comportamento específico? - Em que momento aparece? Há algum tipo de intencionalidade nele? Qual?</li> </ul>

Fonte: BEZ (2014).

Paralelamente à construção do perfil sócio-histórico, foi descrito o contexto cultural dos ambientes a serem investigados. O contexto cultural é representado pelos contextos sociais envolvendo o sujeito com TEA. Nestes contextos estão as relações sociais com seus amigos diretos da sala de aula. Essas relações podem ocorrer com outros indivíduos de inúmeros contextos sociais diferenciados, tais como: espaços escolares, família, terapêutico, entre outros. Cada relação contém elementos constitutivos e atores que, em interação, possuem uma dinâmica própria e constituirão uma unidade de análise. Esses elementos não serão identificados de forma isolada, mas as suas interações irão compor um todo sistêmico, que representará o contexto. Como define BEZ (2014, p. 62), “esses elementos constituem-se de: atores (pessoas e instituições); espaços (físicos e simbólicos); regras, normas, crenças compartilhadas; organização social; organização espacial; organização temporal; organização semiótica”. A coleta é realizada por meio da observação, visual ou registrada por meio de dispositivos eletrônicos de captura de áudio ou vídeo, e em entrevistas estruturadas por meio de questionários.

Quadro 4 - Construção de um contexto cultural

Atores	Quem são as pessoas ou instituições que participam do contexto em questão.
Espaço físico	Como é o contexto fisicamente, sua estrutura, suas divisões. Os móveis e objetos que fazem parte deste, como estão

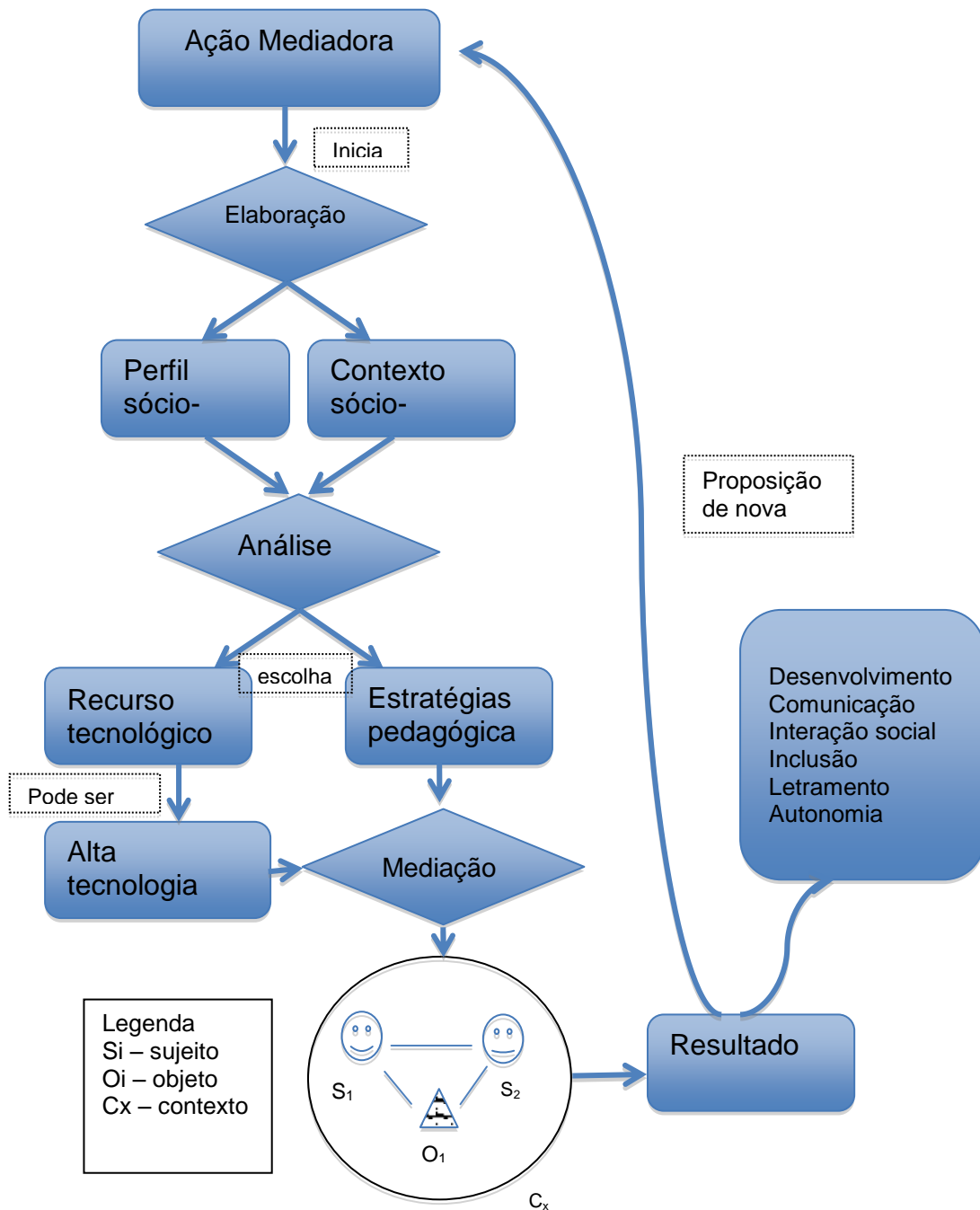
	distribuídos e identificados.
Espaço simbólico	Espaços onde acontecem ações figuradas, como, por exemplo o “cantinho da leitura”, a “rodinha”, entre outros.
Regras, normas, crenças compartilhadas	As regras e combinações, responsabilidades de cada ator ou do grupo que constitui o contexto, suas crenças, entre outros.
Organização espacial	Como ocorre a organização do contexto de acordo com as combinações preestabelecidas. Interações ocorrem do sujeito apenas com o objeto, com outras pessoas, como, por exemplo, no contexto familiar com toda família? em que espaço, na escola com a turma toda, em pequenos ou grandes grupos, na sala de aula, no pátio etc.
Organização semiótica	Existe uma organização semiótica, onde e como ela está organizada, como por exemplo: uma prancha estruturada com as rotinas diárias do sujeito exposta na porta do quarto. Ou ainda um painel de aniversários, uma tabela organizacional de tempo (antes e depois).

Fonte: BEZ (2014).

#### 4.1.7 ATIVIDADE 7 – Elaboração da história

Nessa atividade, como apresenta o marcador **2** da Figura 26, contação de história será fundamentada na estratégia metodológica proposta por BEZ (2014) e (BEZ, PASSERINO, 2013), denominada de Metodologia de Ação Mediadora. A Figura 27 apresenta o esquema proposto pelas autoras.

Figura 27 - Metodologia de Ação Mediadora



Fonte: BEZ (2014).

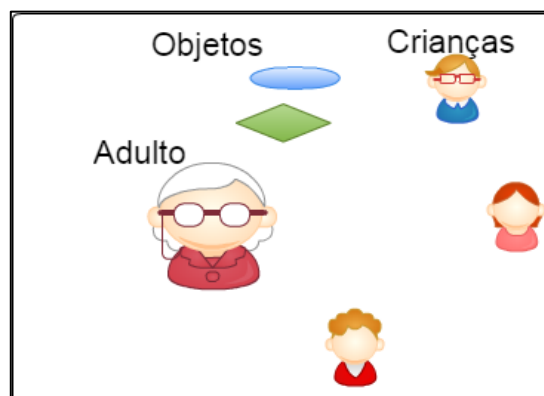
Como se observa na Figura 25, após a elaboração do perfil sócio-histórico e o cultural, é realizada a análise dos dados coletados (análise). O resultado da análise será utilizado para escolher a melhor forma de utilização do recurso tecnológico e das estratégias pedagógicas. Como mencionado anteriormente, o recurso tecnológico será descrito no Capítulo 5, e, a seguir, especifica-se esta estratégia pedagógica.

#### 4.1.8 ATIVIDADE 8 – Contação da história

A contação de história é uma estratégia pedagógica fundamentada em dois eixos teóricos; o primeiro, de atenção conjunta, proposto por Tomasello (2003), e o outro, na contação de história infantil, proposto por Coelho (2002).

A cena de atenção representa interações sociais nas quais a criança e o adulto prestam conjuntamente atenção a um objeto do mundo real, e à atenção um do outro a este objeto, por um período razoável de tempo. O tempo adotado será igual ao tempo total da contação da história, uma média de cinco minutos. A Figura 28 apresenta, inicialmente, a estruturação da cena. Nessa figura, o ambiente pode ser a sala de aula ou um espaço alternativo de ensino. Um detalhe da característica deste ambiente é não possuir elementos que desviem a atenção das crianças (TOMASELLO, 2003). Neste ambiente, estarão o adulto, as crianças e os objetos do mundo real, os quais serão utilizados como instrumentos de mediação. O adulto pode ser a professora ou outra pessoa que tenha capacidade de interagir com as crianças e contar uma história infantil. As crianças, são alunos dos anos iniciais do ensino fundamental de escola regular, entre elas terá no máximo uma criança TEA. No total, serão 16 casos (quatro estudos versus quatro sessões). De acordo com YIN (2005), entre seis e dez casos, no conjunto, fornecerão uma base convincente para o conjunto inicial de proposições. Durante a contação da história infantil serão utilizados objetos do mundo real (representados por fantoche eletrônico e dedoches) e estarão dispostos entre o adulto e a criança, de preferência fora do foco frontal entre eles, ou seja, na lateratilidade, como apresentado na figura a seguir.

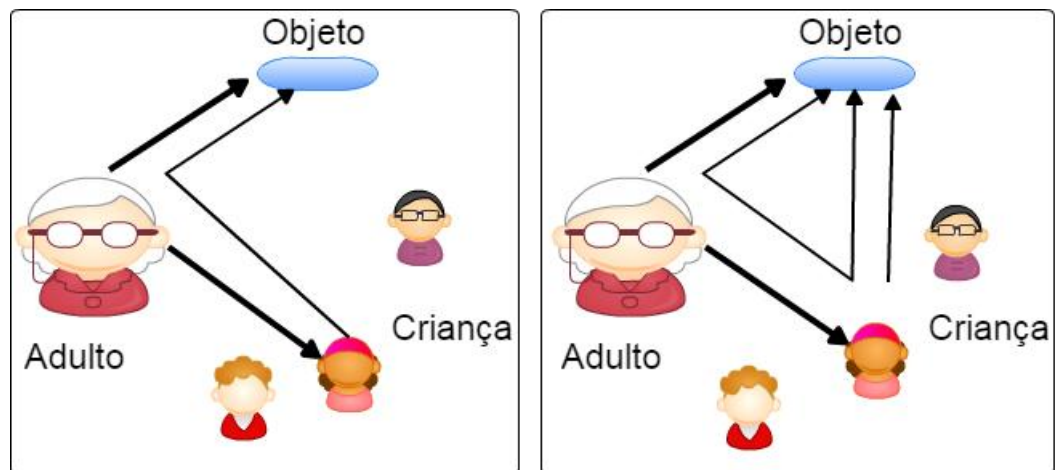
Figura 28 - Estruturação da cena



Fonte: o próprio autor.

A especificação da Estrutura da Cena tem como objetivo garantir uma cena controlada, para evitar interferências na análise da ocorrência ou não de atenção conjunta, como proposta por Tomasello (2003). Pois, segundo Tomasello, as cenas de atenção conjunta ocorrem quando a criança e o adulto prestam conjuntamente atenção a uma terceira coisa, e à atenção um do outro à terceira coisa, por um período razoável de tempo. A Figura 29 apresenta essas duas formas de atenção, no qual este autor denomina de compreensão das intenções comunicativas. Para compreender essa figura, no primeiro quadrante, o adulto olha para a criança e depois para o objeto, e se a criança acompanhar o olhar dele para o objeto estará caracterizado o primeiro estágio de atenção. Para completar o estágio, no segundo quadrante, a criança compartilha o olhar com o adulto para o objeto e com isto se estabelece a intenção comunicativa, caracterizando a atenção conjunta.

Figura 29 - Compreensão das intenções comunicativas



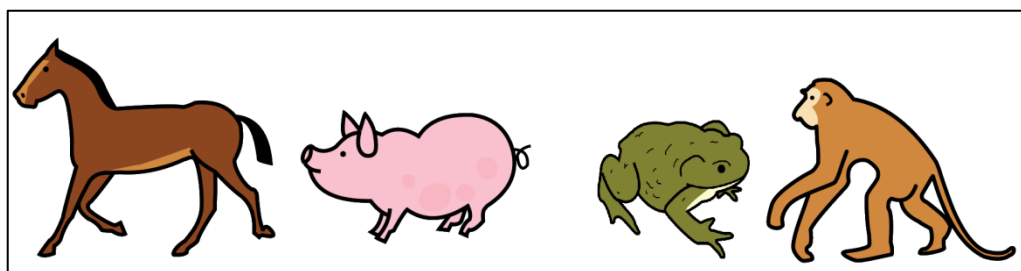
Fonte: Tomasello (2003, p. 140).

Nesta cena e com esta estratégia pedagógica é contada uma história infantil, como exemplo, Uma aventura na floresta<sup>33</sup> (OLIVEIRA & LIMA, 2016). Essa história poderá ser utilizada, desde que esteja adequada com a Metodologia de Ação Mediadora. Segundo Coelho (2002), a história infantil possui um corpo constituinte. Esta autora descreve que este corpo é formado por 10 fatores estruturantes: narrador, foco narrativo, a história, a efabulação, o gênero narrativo, personagens, espaço, tempo, linguagem e o ouvinte, descritos a seguir.

<sup>33</sup> A história infantil "Uma aventura na floresta" foi escrita por Oliveira & Lima (2016), mas não foi publicada oficialmente, pois se encontra em fase de editoração. A história está como apêndice dessa proposta (APÊNDICE H).

O narrador, do tipo narrador primordial, neste caso, é representado pelo (a) professor (a) ou a pessoa que irá enunciar a fabulação. O narrador primordial é aquele que se transforma em um contador de história, ou seja, como se fosse o próprio autor. Este narrador utilizará um dispositivo eletrônico, recurso tecnológico mediador, denominado Fantoche Eletrônico, durante a contação da história. O objetivo, reitera-se: é utilizar a tecnologia como apoio da ação mediadora com intuito de potencializar o estado de interesse das crianças, principalmente do sujeito com TEA, durante as interações sociais. O foco narrativo será do tipo foco externo subjetivo porque o narrador não faz parte dos personagens, mas irá interpretar a subjetividade destes. A história será “Uma aventura na floresta”, escrita por Oliveira & Lima (2016), resumidamente: uma história de dois macacos que convidam seus amigos animais (porco, cavalo, vaca e sapo) para uma aventura na floresta. A efabulação será do tipo linear para criar um desenvolvimento e ritmo da ação de forma contínua com início, meio e fim definido de forma clara. Este tipo de ritmo, segundo Coelho (2002), é mais adequado porque segue uma sequência natural dos fatos, e com o uso de retrospectos (*flashback*) prenderá a atenção das crianças. O gênero narrativo será um conto onde os pequenos fragmentos da história poderão representar toda a visão do contexto. Os personagens são dois macacos, um porco, um cavalo, uma vaca e um sapo. A Figura 30 apresenta os animais que fazem parte da base de ilustração do sistema SCALA Web. Essas imagens desse sistema são obtidas da base de pictogramas do portal ARASAAC<sup>34</sup>.

Figura 30 - Personagens da história infantil



Fonte: próprio autor.

Fonte: imagens retiradas do sistema SCALA Web com direitos autorais creditados ao ARASAAC.

---

<sup>34</sup> Portal Aragonês de Comunicação Alternativa e Ampliada, <http://arasaac.org/index.php>, acessado em 19-09-2016.

A transfiguração dessas imagens será representada por fantoches sensorizados eletronicamente (Figura 31), denominados de dedoches eletrônicos.

Figura 31 - Exemplo de dedoches



Fonte: Os dedoches, na ordem da esquerda para direita (macaco, cavalo, porco e sapo) foram comprados na feira de artesanato do Parque da Redenção, Porto Alegre-RS.

O espaço da história tem como cenário uma floresta, em tempo linear, representando uma sequência temporal das ações narrativas. A linguagem narrativa será do tipo metafórica (simbólica) e representará uma realidade fictícia, além de expressar uma realidade abstrata. Os ouvintes, serão entre duas até quatro crianças, com a participação de um sujeito com autismo e pertencentes da mesma sala de aula.

Para contar a história infantil com base na estratégia pedagógica de atenção conjunta será descrito um trecho da história. No Quadro 5 será elaborado essa narração descritiva e definição em qual momento da história o sujeito TEA terá uma atenção especial para análise da atenção conjunta e de seus aspectos afetivos de interesse.

Quadro 5 - Narração descritiva da história infantil

<O narrador vai iniciar contando a história> **[Em uma bela manhã de sol dois macacos conversavam em cima de uma árvore bem alta em uma linda floresta].**  
 <Neste momento, o narrador irá olhar para o dedoches macaco e verificar se os alunos também olham para o mesmo objeto, como representado pelo primeiro quadrante da Figura 27>. <O narrador continua a história> **[Eles estavam pensando o que fariam naquele belo dia].** <E narrador pergunta: alguém sabe qual é o som que o MACACO faz?



Se sim me ajude a reproduzi-lo, neste momento o narrador irá usar o fantoche de mão e pedirá para uma criança mostrar o dedoche do macaco, com o objetivo de aproximar os dois fantoches. Se alguma criança pegar o dedoche do animal correspondente ao macaco estará representando a estratégia pedagógica do segundo quadrante da Figura 27. Quando o fantoche de mão se encostar ao dedoche macaco, automaticamente o fantoche de mão irá reproduzir o som do macaco. O narrador continua a contação da história usando essas estratégias até o término>.

Fonte: o próprio autor.

O objetivo destes marcadores do Quadro 5 é auxiliar na observação e ajudar a analisar se a criança com autismo, no momento da contação da história, acompanhar o olhar do narrador ao objeto macaco e no momento seguinte pegar este objeto e encostá-lo no fantoche eletrônico estará caracterizada uma cena de atenção conjunta (TOMASELLO, 2003) e dependendo da análise comportamental, é o momento adequado para avaliar se ocorre ou não a promoção de estado de interesse de acordo com os critérios estabelecidos na seção 3.1.1.

#### 4.1.9 ATIVIDADE 9 – Relatório do estudo de caso

A oitava atividade é a estruturação do Relatório de Estudo de Caso. Utilizará uma abordagem padrão na forma analítica linear, com definição sequencial dos seguintes itens: identificação, resumo do contexto, questão de estudo e implicações. O Quadro 6 apresenta um esboço do padrão de relatório desta investigação.

Ressalta-se que serão utilizados codinomes para as pessoas com o objetivo de preservar a identidade. Os sujeitos serão identificados por: Sujeito A, Sujeito B, Sujeito C e Sujeito D.

#### Quadro 6 - Estrutura do relatório de estudo de caso

RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO No. \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Identificação da Escola:

Identificação do espaço físico:

Período da sessão da ação mediadora:

Identificação do sujeito TEA:

Resumo da descrição do contexto (quantidade de crianças, objetos e outros):

Resumo das Questões de Estudo\*:

Possíveis implicações:

Identificação do responsável pelo relatório:

Fonte: o próprio autor com base em Yin (2005). (\*) as questões de estudos estão descritas a seguir.

As questões do estudo têm o objetivo de direcionar a coleta e análise dos dados para apoiar o processo de investigação e responder a principal questão de pesquisa desta Tese. Essas questões estão descritas no Quadro 7. Salienta-se, porém, que podem ocorrer mudanças, assim como previsto por Yin (2005).

#### Quadro 7 - Questões de estudos

NÍVEL INDIVIDUAL:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, a criança direciona o olhar para o mesmo objeto?

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

NÍVEL RELACIONAL

**Questão 4:** as questões individuais se repetem nas outras sessões e em outros grupos? Descreva.

Fonte: o próprio autor com base em Yin (2005).

Este relatório de estudo de caso será utilizado no processo de Preparação e Coleta de Dados definido na Fase 2.

## 4.2 FASE 2 – Preparação de Coleta de Dados

A preparação de coleta de dados é o processo de definição das ações operacionais e estruturais antes da experimentação (aplicação). Nesta fase, propõe-se o Modelo Conceitual e Estrutural Sócio-Histórico da ação mediadora com a Plataforma Educacional Assistiva (Quadro 9).

Este modelo tem o objetivo de apoiar a investigação da Tese, a partir dos dados coletados, verificar se o estado afetivo de interesse do sujeito TEA pode ser despertado e ou potencializado por meio de uma Plataforma Educacional Assistiva durante a contação de uma história infantil. O modelo é um documento orientador e possui duas partes. Seguindo a ordem de aplicação, a primeira parte organiza o agendamento e definição pré-operatória da investigação (Quadro 8). Para formalizar a identificação da Escola, o gestor(a) tem que assinar o TCLE-ESCOLA (APÊNDICE

B). Para as entrevistas dos Sujeitos (Família e Criança), o responsável tem que assinar o TCLE – Aluno e Pais (APÊNDICE D) e se possível o sujeito tem que assinar o TCLE-ASSENTIMENTO (para crianças acima de 6 anos). Após isto, deve-se aplicar o formulário de entrevista sócio-histórico e cultural com o responsável do sujeito (APÊNDICE E).

Quadro 8 – Formulário de agendamento de atividades

Formulário de Agendamento de Atividades		
<b>Identificação da Escola</b>		
Nome da Escola: _____		da
Nome do Gestor(a): _____		
<b>Identificação do Sujeito</b>		
Nome da Criança	Nome do Responsável	Com diagnóstico TEA?
<b>Agendamento de entrevistas</b>		
Data	Hora	Nome do Entrevistado(a)
<b>Agendamento da Contação de História Infantil</b>		
Data	Hora	Quantas Crianças + o sujeito

A segunda parte, Quadro 9, está relacionada com a preparação para aplicação da experimentação. Com base na fundamentação do eixo teórico, propõe-se uma estrutura da cena com especificações dos principais elementos participantes. Além disso, definem-se os momentos de interação, durante a contação da história, que os observadores devem realizar o registro dos dados (por meio de filmadora ou fotografia). Bem como, a definição de quais histórias serão apresentadas aos sujeitos. Ao todo são quatro histórias. A ordem das histórias seguiu a seguinte

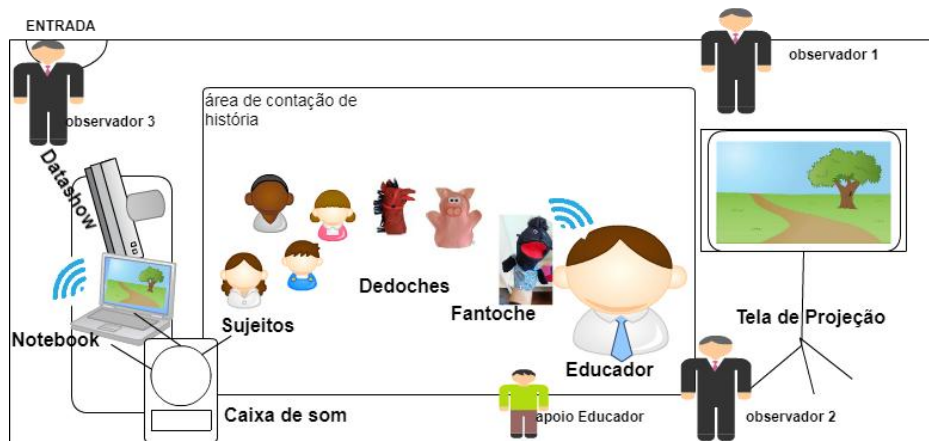
característica: a 1ª. história deve ser contada utilizando um fantoche não eletrônico; as outras três, com o uso do Fantoche Eletrônico; sendo a 2ª. história elaborada de acordo com o perfil sócio-histórico, e mais outras duas de acordo ou não com o perfil do sujeito.

Quadro 9 - Modelo conceitual e estrutural sócio-histórico da ação-mediadora

## MODELO CONCEITUAL E ESTRUTURAL SÓCIO-HISTÓRICO DA AÇÃO-MEDIADORA

### Estruturação da cena

Para a estruturação da cena, de acordo com Tomasello (2003), tem que ser uma atividade inicial, e o espaço tem que ser composto apenas de elementos pertencentes da atividade de estudo. Dessa forma, devemos criar a seguinte área de contação de história.



### Registro da contação de história

O foco é o sujeito com autismo. Deve-se registrar pelo menos quatro momentos específicos: (1) desinteresse ou falta de atenção; (2) olhando para o educador; (3) olhando para os objetos e (4) imitando outra criança (como por exemplo, o sujeito TEA pegando o dedochê e encostando no Fantoche Eletrônico).

### A contação da história

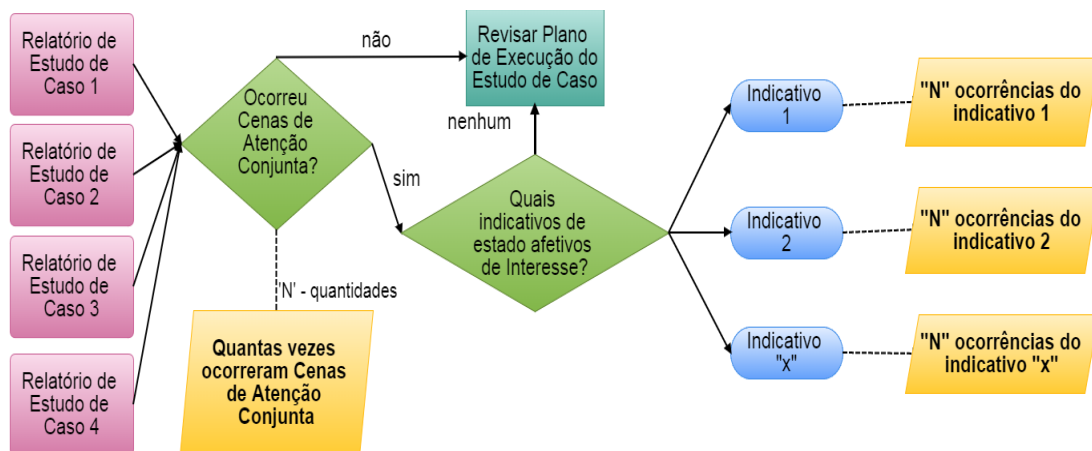
A intenção é o narrador contar quatro histórias: (1ª.) usando objetos e um fantoche não eletrônico e narrar a história dos “objetos geométricos”; As próximas três com dedoches e o fantoche eletrônico, sendo a (2ª.) apresentar a história “uma festa na floresta” ou outra elaborada para o sujeito (3º.); (4ª.) apresentar outra história, neste caso, “tipos de animais” ou “um sofá no fundo do mar”.

### 4.3 FASE 3 – Análise dos Dados

As análises das evidências do Estudo de Caso ocorrem, normalmente, após a conclusão da coleta de dados. Nesta seção, define-se, de acordo com o projeto de estudo de caso, descrito na seção 4.1, alguns eixos norteadores para análise das demonstrações e interpretações dos resultados obtidos.

Por se tratar de uma pesquisa de abordagem qualitativa e de natureza empírica, inicialmente, se utilizará para examinar, categorizar e classificar as evidências quantitativas e qualitativas, um modelo lógico de análise. A Figura 32 apresenta esquematicamente o modelo lógico, o qual inclui os relatórios dos estudos de casos das ações mediadoras e cenas de atenção conjunta em ordem temporal sequencial das observações dos eventos. Observa-se que a análise ocorrerá após a elaboração dos relatórios de estudo de casos. Em seguida, é realizada a verificação da ocorrência (ou não) de cenas de atenção conjunta, se não será revisado o projeto de estudo de caso, caso contrário será registrada a quantidade de ocorrências. Além disso, será verificado nas cenas de atenção conjunta se foi houve manifestação do estado afetivo de interesse na criança com TEA, se isso ocorreu, poder-se-á inferir a evidência de "N" quantidades de estados afetivos de interesse do tipo "X". O "X" representa de que forma foi identificado o estado afetivo de interesse, como descrito na seção 3.1.1.

Figura 32 - Modelo lógico de análise de resultados



Fonte: o próprio autor com base em Yin (2005).

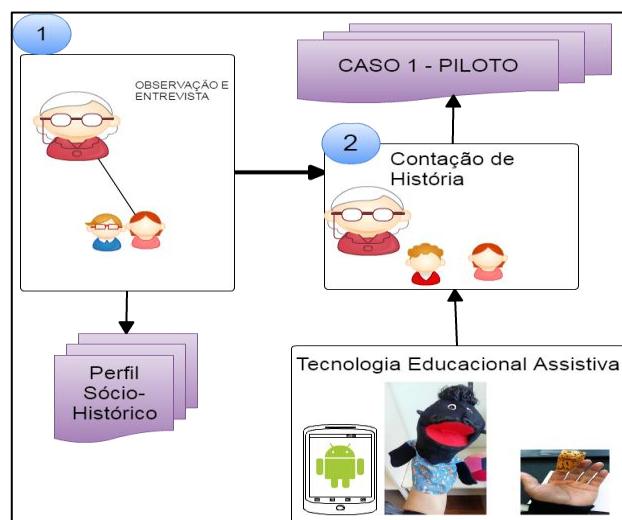
Os resultados serão apresentados no Capítulo 7.

#### 4.4 Estudo de Caso-Piloto

Antes de iniciar a coleta de dados, realizou-se um estudo de caso-piloto, porém, adverte-se: este piloto não será considerado um pré-teste. Este estudo de caso-piloto visa a auxiliar no aprimoramento da aplicação do protocolo de coleta de dados e da dinâmica dos procedimentos que devem ser seguidos (YIN, 2005).

A escolha do estudo de caso-piloto levará em consideração apenas a idade das crianças, a quantidade de crianças e de sessões. Planeja-se trabalhar com crianças entre cinco a dez anos, não sendo necessária a presença de sujeito com TEA, e a quantidade de sessões não ultrapassará o número de três. Como se observa na Figura 33, a primeira fase do estudo de caso-piloto se constituirá na realização de uma entrevista com apenas uma criança, com TEA ou não, para avaliação do formulário de entrevista.

Figura 33 - Esquema do estudo de caso piloto



Fonte: próprio autor.

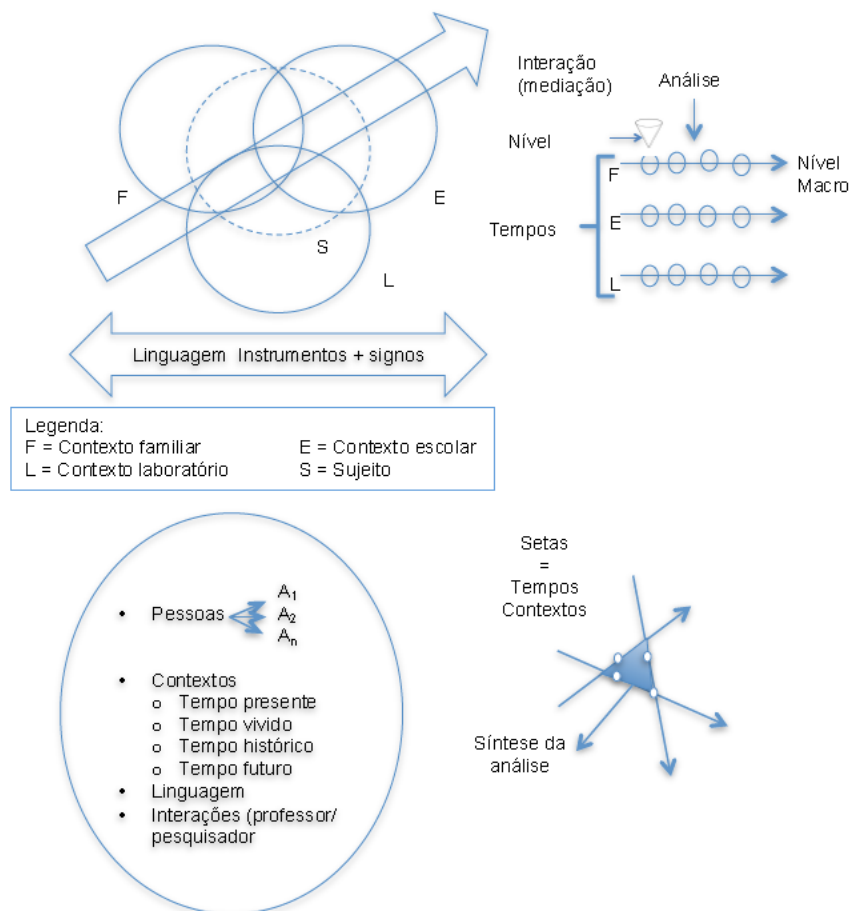
Em seguida, na fase 2, o professor (a) ou outro educador irá contar uma história para as duas crianças utilizando os recursos tecnológicos (fantoche e dedochê eletrônico). Ao final, foi elaborado um relatório deste estudo de caso piloto. O relatório, além de fazer uso de uma linguagem clara, deve ser objetivo em relação às lições assimiladas tanto no projeto de pesquisa quanto nos procedimentos de coleta de dados. Igualmente, este relatório também pode indicar modificações no esquema da definição e planejamento do Estudo de Caso.

## 5 PLATAFORMA EDUCACIONAL ASSISTIVA

A trajetória de construção desta Plataforma Educacional Assistiva se iniciou pelas pesquisas sobre TIC na Educação, Tecnologia Assistiva, e das Tecnologias de Comunicação Alternativa e ou Aumentativa, todas com um olhar para o eixo da Educação. Teoricamente, este tipo de plataforma é uma aplicação da tecnologia educacional na educação especial, ou de forma simplificada, a união entre tecnologia educacional com tecnologia assistiva. Artefatos produzidos nesta plataforma serão denominados de Tecnologia Educacional Assistiva. Para diferenciar este tipo de tecnologia das demais, tem-se que considerar a existência dessas três características: (a) atenção à diversidade funcional; (b) possuir projeto da prática pedagógica e (c) promover a autonomia da pessoa com deficiência na prática pedagógica. Como exemplo, cita-se: o editor de texto não seria uma Tecnologia Educacional Assistiva porque não promove autonomia dentro do ambiente educacional, pois existem casos da necessidade de utilização de instrumentos de TA (teclado especial, vocalizadores ou uso de apontador fixado na mão do operador).

O desenvolvimento da Plataforma Educacional Assistiva, **prototipado num Fantoche Eletrônico**, foi conduzido de acordo com o método de *Design Centrado no Contexto de Uso* – DCC (PASSERINO & BEZ, 2013). Segundo BEZ (2014), do ponto de vista metodológico, as metodologias centradas no usuário não atendem satisfatoriamente ao desenvolvimento de *software* para sujeitos TEA em uma perspectiva sócio-histórica. A Figura 34 apresenta os principais componentes do DCC. Em linhas gerais, no DCC, o design considera os aspectos funcionais, o perfil sócio-histórico e o contexto cultural em um único fenômeno sistêmico para especificação do artefato tecnológico. Esses fenômenos sistêmicos serão caracterizados pelas interações sociais nos contextos culturais, tais como os da escola, da família e em sociedade ao longo do tempo histórico. Para esta Tese, as interações sociais se limitaram aos ambientes dos sujeitos TEA, tais como a sala de aula, a escola e a família.

Figura 34 - Método de Design Centrado no Contexto de Uso - DCC



Fonte: BEZ (2014).

O projeto da plataforma educacional assistiva está de acordo com os princípios do modelo DCC porque é derivado do módulo Narrativa Visual<sup>35</sup> do sistema SCALA Web (BEZ, 2014). Essa derivação, exemplificado por meio de um artefato tecnológico, foi denominada de Fantoche Eletrônico. Para garantir as diretrizes propostas pelo modelo de Design Centrado no Contexto de Uso será utilizada a abordagem de Internet das Coisas ou *IoT* (sigla do termo em inglês *Internet of Things*). O uso dessa tecnologia abre um novo caminho evolutivo para o sistema SCALA. Lima et al (2016) demonstrou, por meio de uma pesquisa exploratória, os requisitos técnicos para integrar o sistema SCALA Web na Internet das Coisas.

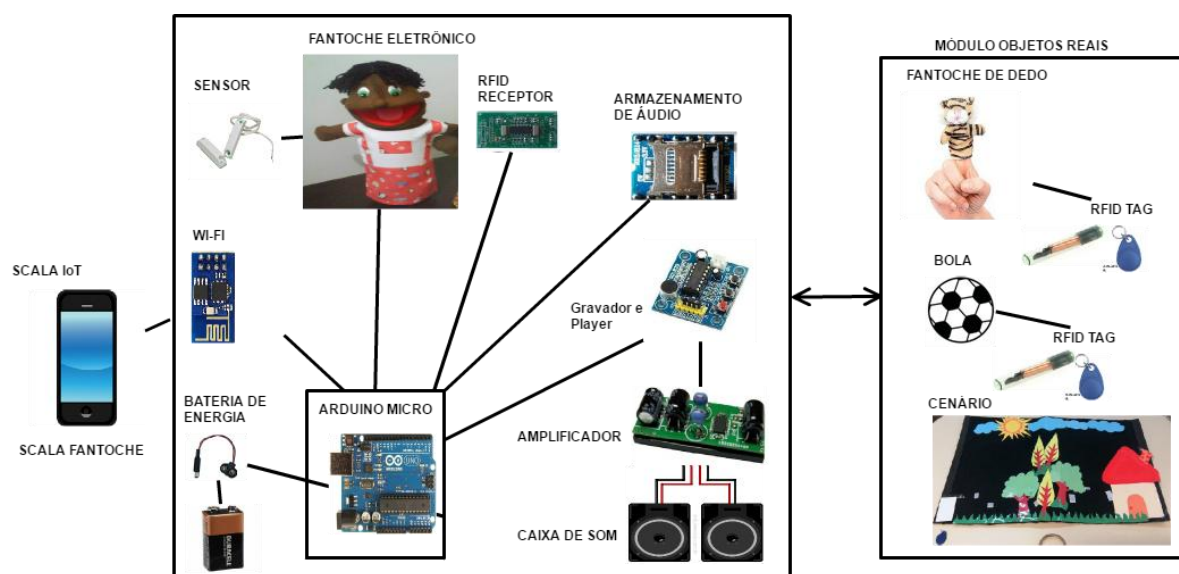
Dentro desta perspectiva, o Fantoche Eletrônico é amparado nessas três características: (a) atenção à diversidade funcional: autistas, com paralisia cerebral,

<sup>35</sup> Manual do módulo SCALA Narrativa Visual disponível em < <http://scala.ufrgs.br/tutoriais/SCALA-historia.pdf> > , acessado dia 10 nov. de 2016.



com deficiência cognitiva e outros que também comprometem a fala e ou a aprendizagem; (b) possuir projeto da prática pedagógica: será pautado na contação de história infantil e atenção conjunta (TOMASELLO, 2003) e (c) promover a autonomia da pessoa com deficiência na prática pedagógica: utilização da abordagem da Internet das Coisas. A Figura 35 apresenta os três componentes do projeto Fantoche Eletrônico.

Figura 35 - Projeto proposto para o Fantoche Eletrônico



Fonte: Lima et al. (2016).

O primeiro componente do projeto é o módulo denominado SCALA Fantoche (Processador Multimídia), extensão do módulo Narrativa Visual do SCALA Web. O SCALA Fantoche é conectado ao Fantoche Eletrônico (Módulo Controle principal) por meio da tecnologia de comunicação *wireless*. Este componente, Fantoche Eletrônico, é conectado aos dedoches por meio do receptor RFID. Cada elemento dedoches representa um objeto do mundo real. Cada objeto tem uma *tag* de identificação (transmissor RFID). Vale ressaltar que os objetos do mundo real estarão representando fisicamente os mesmos objetos virtuais do sistema SCALA Fantoche.

Com o objetivo de facilitar a referência a esta proposta de plataforma tecnológica será denominada de Asistranto. A palavra Asistranto é a tradução do termo “assistência” na língua Esperanto.

Em linhas gerais, o Asistranto é uma Plataforma Educacional Assistiva de atenção à diversidade funcional e de autonomia do sujeito nas práticas pedagógicas.

## 5.1 Projeto Fantoche Eletrônico

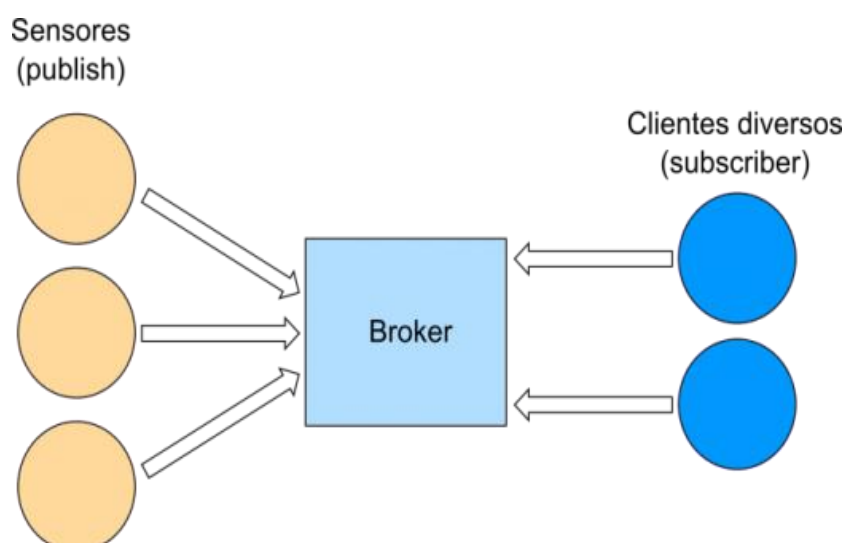
A partir da Plataforma Asistranto foi desenvolvido a tecnologia educacional assistiva denominada Fantoche Eletrônico, dividida na especificação de: (A) Arquitetura de Comunicação, (B) Projeto Eletrônico e a (C) Prática Pedagógica numa perspectiva Sócio-Histórica proposta por Vygotsky.

### A. Arquitetura de Comunicação MQTT

A Arquitetura de Comunicação se baseou no protocolo MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*). Esse protocolo vem sendo largamente utilizado para aplicações *IoT* (LIGHT, 2017). Apesar das restrições deste protocolo em comparação a outros protocolos mais robustos, ele possui as características necessárias ao projeto (PAUL, 2013).

O padrão de troca de mensagens no MQTT é o *publish/subscribe* (Figura 36). Neste padrão, quando um elemento da rede deseja receber uma determinada informação, deve-se inscrever em um tópico que recepçiona (centraliza) a informação proveniente dos sensores. Na rede *MQTT* este elemento é conhecido como *broker*, ou servidor. Para o projeto em questão, utilizou-se o *broker Mosquitto*.

Figura 36 - Topologia de rede do protocolo MQTT

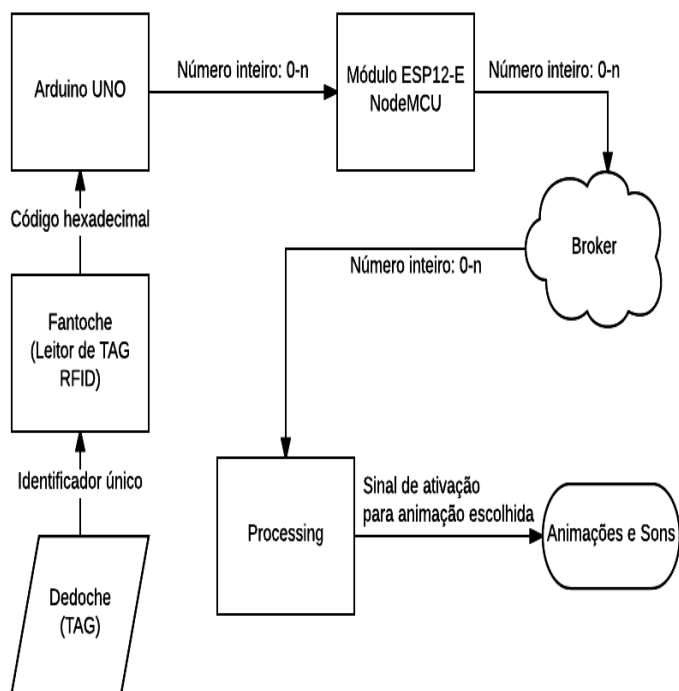


Fonte: <https://www.embarcados.com.br/mqtt-protocolos-para-iot/>, acessado em Nov. de 2017

## B. Projeto Eletrônico

O Projeto Eletrônico é Modular com o objetivo de especificar separadamente a funcionalidade e a característica de cada módulo. No esquema, apresentado pela Figura 37, pode-se visualizar todos os módulos desta Tecnologia proposta.

Figura 37 - Lógica completa do funcionamento do sistema



Fonte: o próprio autor.

Iniciando a descrição da esquerda para a direita, o Módulo Dedoche (TAG) é composto por sensores RFID (Identificação por Radiofrequência). Essa TAG é inserida no dedoche (ou objetos reais) para a identificação individual de cada animal (Figura 38). O Módulo Fantoche possui um Leitor de TAG RFID no nariz do Fantoche. Ao aproximar um dedoche com TAG no Leitor RFID do Fantoche o sinal é transmitido para o microcontrolador Arduino Uno por meio do protocolo SPI (*Serial Peripheral Interface*) (DAVIS, HUYNH e PECK JR, 2013). A programação do Arduino UNO foi desenvolvida de acordo com o fluxograma presente na Figura 39 e, resumidamente, irá avaliar se é ou não uma TAG válida e enviará um número hexadecimal correspondente a cada TAG, por meio da comunicação Serial, para o módulo ESP12-E NodeMCU (transmissor *wifi*). A Figura 38 mostra a entrada e a respectiva saída no processador multimídia. Nesta figura, utiliza-se, como exemplo, o dedoche com o macaco, onde o processador multimídia irá executar automaticamente o som e a animação do macaco na tela com computador. Para

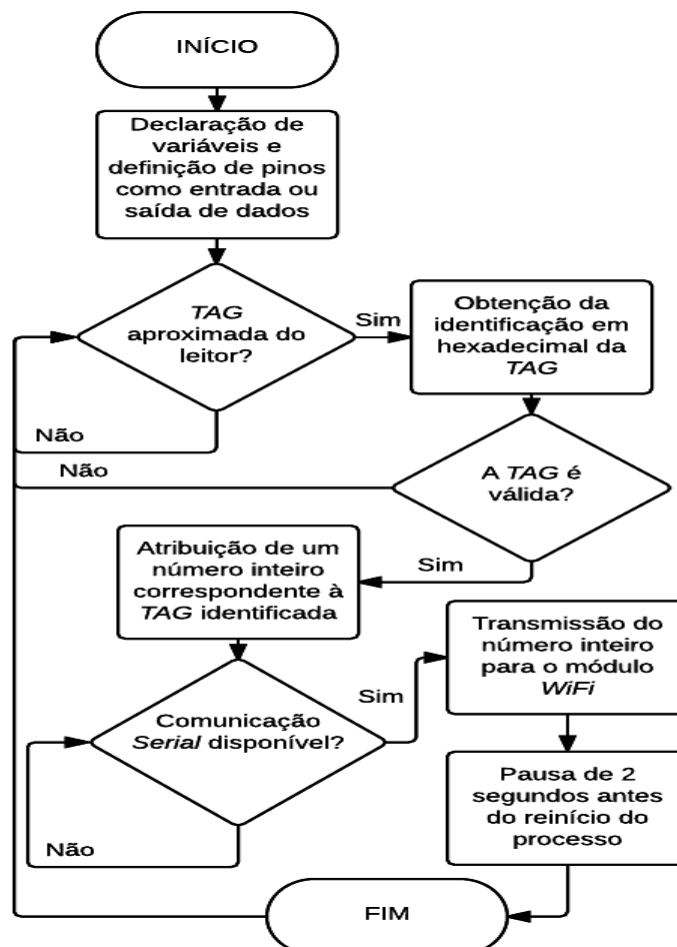
cada animação, neste caso do macaco, o processador multimídia exibe uma sequência de imagens, em diferentes posições, representando quadro a quadro a animação do dedochê e respectivamente é executado o áudio característico reproduzido pelo animal.

Figura 38 - entrada de dados e saída no Processador Multimídia



Fonte: próprio autor.

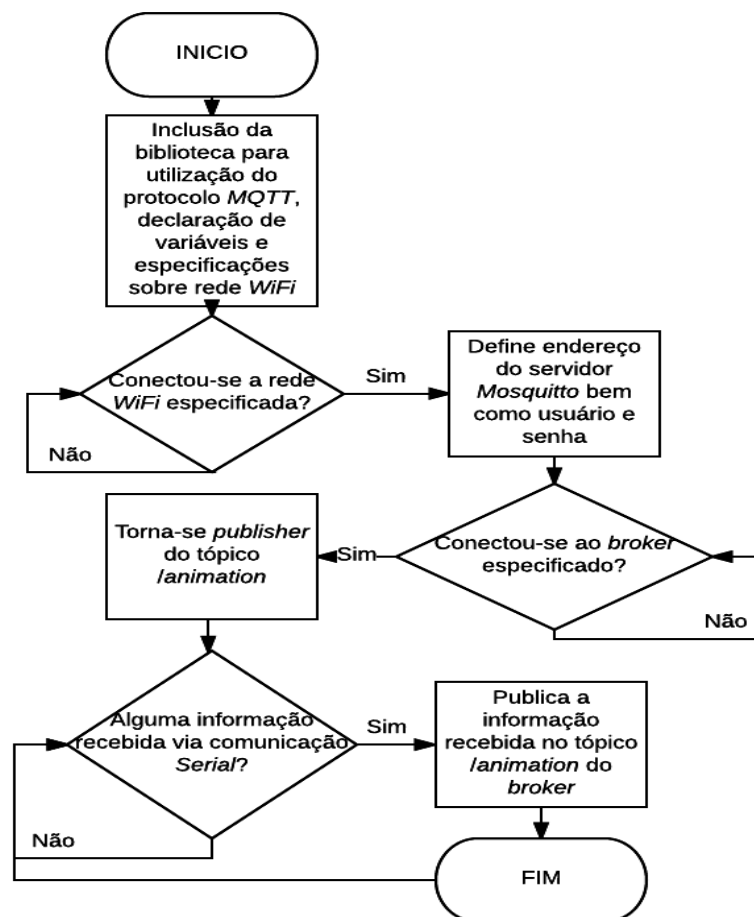
Figura 39 - Lógica de programação do Arduino UNO



Fonte: próprio autor.

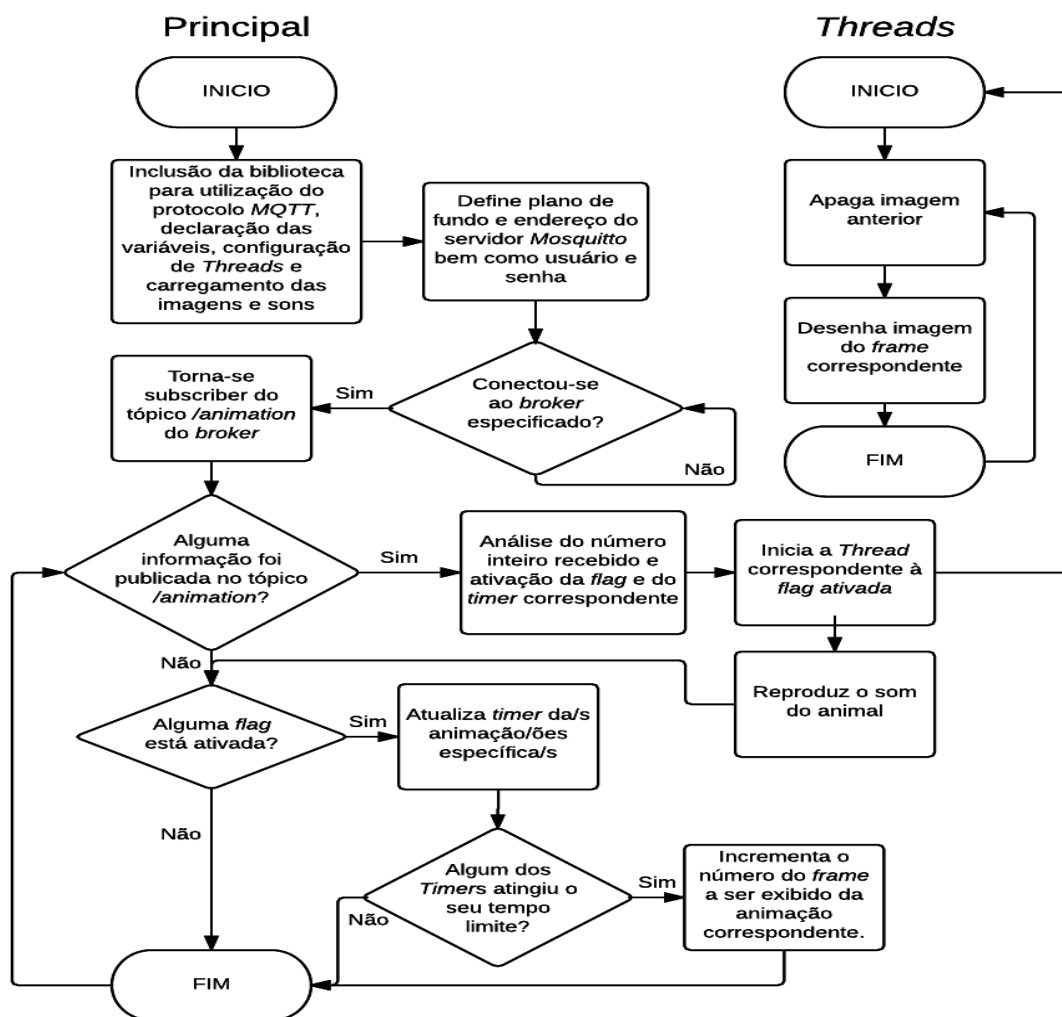
O Módulo ESP12-E está programado de acordo com o fluxograma da Figura 40 e irá enviar um número hexadecimal referente às TAG identificada, via *wifi*, para o Broker da Arquitetura MQTT. O Módulo Processing faz a leitura deste mesmo Broker coletando o número enviado pelo ESP12-E. Este Módulo Processing também é denominado Processador Multimídia, ambiente de desenvolvimento de software flexível de codificação para contexto com artes visuais. O mesmo possui uma série de extensões e funções que permitem ao usuário utilizar imagens e sons na sua programação. A programação da interface multimídia foi desenvolvida de acordo com o fluxograma da Figura 41.

Figura 40 - Lógica de programação do módulo ESP12-E NodeMCU



Fonte: próprio autor.

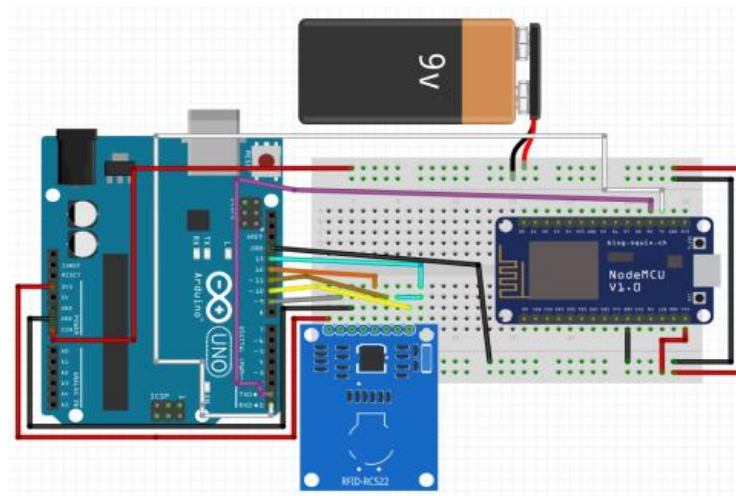
Figura 41 - Lógica de programação do processador multimídia



Fonte: próprio autor.

A Figura 42 apresenta as conexões elétricas entre os dispositivos utilizados pelo Fantoche Eletrônico, desenhada no software *Fritzing*®. Esses circuitos serão colocados numa mochila de pano fixada na parte traseira do Fantoche Eletrônico. Prosseguindo nesta Figura 42, ao lado do Arduino, parte de baixo, o Leitor RFID que ficará posicionado no nariz do Fantoche, e o uso de bateria dará mobilidade ao Fantoche no ambiente educacional.

Figura 42 - Sistema do Fantoche Eletrônico desenvolvido no software Fritzing



Fonte: próprio autor.

O Dedoche e o Fantoche Eletrônico irão funcionar no paradigma *IoT* e isto permitirá ao educador (usando o Fantoche Eletrônico) e aos sujeitos (usando os Dedoches) terem mais flexibilidade de interação durante a contação de história. Essa flexibilidade foi identificada num teste de alcance de sinal entre o Fantoche Eletrônico, os Dedoches e o computador. O cenário do teste foi uma sala de aula com 26m<sup>2</sup>, o computador na mesa do professor, os dedoches foram entregues em diferentes posições dentro da sala, e o educador andava pela sala levando consigo o Fantoche Eletrônico com o objetivo de aproxima-lo dos dedoches. Este teste funcionou plenamente a uma distância sem barreiras dentro de um espaço de 36m<sup>2</sup> possibilitando que o narrador da história (usando o Fantoche Eletrônico) realize a leitura dos sensores dos Dedoches dentro deste perímetro. Além disso, as TAGs podem ser reutilizadas em outras histórias, ou seja, o sistema está preparado para reutilização em diferentes histórias.

### C. Prática Pedagógica

A práxis escolhida foi a contação de história que é de natureza da Literatura Infantil com a concepção que a criança é um ser educável, e, a linguagem, a leitura, a escrita, os meios didáticos, e a Escola são elementos fundamentais na relação entre a Literatura, História e a Cultura, através da experimentação entre o sujeito, o social e o cultural (COELHO, 2002). A escolha deste tipo de atividade pedagógica permite ao professor despertar na criança a formação social da mente, porque o

aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento quando a criança interage e em cooperação com seus companheiros (VIGOTSKI, 2007).

Em outras palavras, a crença de Vygotsky recai sobre a aprendizagem ser um processo de evolução do ser social, algo que se constrói por meios de ações e atividades cognitivas, as quais se desenvolvem durante as interações sociais.

O Fantoche Eletrônico será utilizado para mediar a contação de uma história de natureza da Literatura Infantil. A história infantil tem o título “Uma aventura na floresta” (OLIVEIRA e LIMA, 2016). A prática pedagógica segue o esquema da Figura 43. Neste caso, as crianças (sujeitos) têm acesso aos dedoches que estão na mesa. Quando a criança pega o dedochê e o aproxima do Fantoche Eletrônico, automaticamente, é enviada uma mensagem via *wifi* para o Módulo *Processing* do notebook, repassando a TAG RFID do dedochê lida pelo Fantoche Eletrônico. Este módulo, instalado no notebook, identifica qual dedochê se aproximou do Fantoche Eletrônico e exibe na tela de projeção a respectiva imagem do dedochê, reproduzindo um áudio e movimentos específicos. Por exemplo, se o dedochê é um sapo, o sistema exibe a figura do sapo, o som do coachado e também se movimenta pulando na tela.

Figura 43 - A prática pedagógica



Fonte: próprio autor.



## 5.2 Aplicações da Plataforma Asistranto

A plataforma Asistranto oferece três módulos para o desenvolvimento de novas tecnologias educacionais assistivas. Os três módulos permitem configurações de acordo com o tema da prática pedagógica. O módulo processador multimídia permite elaborar um cenário com imagens, som e animação. O módulo de controle pode ser revestido de diferentes formas, na seção anterior foi usado um fantoche para representar o instrumento principal de mediação entre o educador e o sujeito. No módulo objeto, o sensor pode ser inserido ou adaptado em qualquer objeto real.

No ano de 2017 foram desenvolvidas duas outras tecnologias educacionais assistivas a partir da Plataforma Asistranto. Uma é a Caixa Mágica.

Figura 44 - Caixa mágica



Fonte: o próprio autor.

A outra é o Livro da Sabedoria.

Figura 45 - Livro da Sabedoria



Fonte: o próprio autor.

## 6 COLETA DE DADOS: APLICAÇÃO DO ASISTRANTO

Seguindo o plano de Preparação de Coleta de Dados do estudo de caso (seção 4.2), de acordo com o modelo lógico de análise de resultados descrito na seção 4.3 (FASE 3 – Análise dos Dados), apresentam-se as estratificações coletadas dos dados após a aplicação da Plataforma Educacional Assistiva com o uso de um Fantoche Eletrônico.

A unidade de estudo de caso (“um caso”) será as 16 (dezesesseis) sessões de contação de história, agrupadas em quatro casos representados pelos sujeitos TEA. Para cada grupo de caso, aqui denominado de Caso 1, Caso 2, Caso 3 e Caso 4, serão apresentados os dados individuais e os resultados consolidados constarão no Capítulo 7.

Serão coletados três tipos de dados; no primeiro, os dados coletados do perfil sócio-histórico e cultural dos sujeitos; no segundo, as cenas de atenção; no terceiro os indicadores de estado afetivo de interesse. Durante a coleta dessas cenas serão respondidas as três questões de estudo de nível individual (observações realizadas apenas de um sujeito com autismo). Quanto aos dados da quarta questão de estudo, esses serão apresentados no Capítulo seguinte.

Para as questões de estudo, apresenta-se a seguir os instrumentos teóricos de identificação do processo de compreensão das intenções comunicativas sociocognitivas:

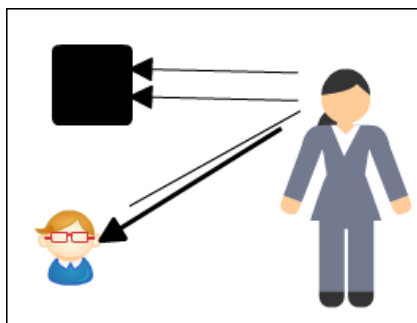
**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?



Para esta questão, procura-se o momento no qual o sujeito TEA olha para o objeto quando o adulto utiliza a intenção de comunicação de apontar.

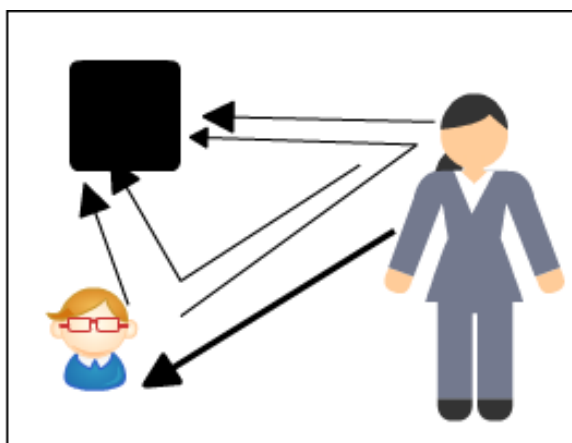
Nesta questão, espera-se que o sujeito acompanhe o gesto de apontar do Educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?



Nesta questão se procura identificar o momento em que o sujeito TEA acompanha o olhar do adulto quando o mesmo focaliza um determinado objeto.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?



Para a coleta de dados desta questão, exige-se uma verificação mais complexa, a identificação, necessariamente, tem que ter como instrumento de registro do cenário onde ocorrerá a contação da história infantil, por meio de áudio e ou vídeo, para garantir que o adulto não esteja apontando ou olhando para o objeto. Neste caso, como exemplo, o ideal é que o adulto esteja direcionando seu olhar diretamente para os olhos do sujeito TEA, e, em seguida, deve-se fazer alguma indagação sobre o objeto alvo. Neste caso, para caracterizar essa questão de investigação, o sujeito TEA tem que direcionar o olhar para o objeto alvo. Se o

sujeito alcançar esse nível de interação, segundo Tomasello (2003), pode-se dizer que o sujeito compreendeu e ou aprendeu o processo de comunicação.

**Questão 4:** as questões individuais se repetem nas outras sessões e em outros grupos? Descreva.

Esses dados serão apresentados no próximo Capítulo.

O terceiro tipo de dado é obtido para identificar se ocorreu ou não o estado afetivo de interesse por meio de critérios extraídos do Capítulo 3. Os indicadores utilizados serão os propostos por Amorim (2011, 2012, 2012b) e Hakura et al (2010) referenciando Mehrabian (2007), sem esgotar outros autores, pois não é pretensão deste trabalho aprofundar a investigação destes.

Figura 46 - Indicadores de estado afetivo de interesse de crianças com autismo

INDICADORES
olhar fixo para a tela
a leitura da tela
acenos afirmativos com a cabeça
apoio da cabeça ereta pela mão
ajeitar o corpo na melhor posição
sorrisos.
manter-se de frente ao interagente
focar o interagente.

Fonte: Amorim (2011, 2012, 2012b) e Hakura et al (2010) referenciando Mehrabian (2007).

A seguir são apresentados os dados coletados a partir de registro de fotos e filmagem. Todo o material estará armazenado por um prazo de cinco anos na sala da coordenação do Grupo de Pesquisa TEIAS, de acordo com os preceitos éticos de pesquisa.

## 6.1 Caso 1 – Sujeito A

O sujeito A (nome designado ao primeiro aluno com autismo).

### Perfil Sócio-Histórico

O sujeito tem 11 anos e consegue estabelecer comunicação com todos participantes de sua convivência. Durante essa comunicação, o mesmo não consegue elaborar frases complexas com mais de cinco palavras. Tem facilidade na elaboração de frases curtas com até três frases, e consegue responder à confirmação e à negação. O processo de interação do sujeito é realizado por oralidade, gestos e com expressões afetivas. Gosta de objetos de madeira ou de taquara (bambu), utiliza *tablet*, brinca com jogos de computador e gosta de contação de histórias. Consegue identificar os significados dos espaços, direcionamentos espaciais, mas não tem noção de tempo. Entre as habilidades, gosta de matemática, sabe realizar as três operações básicas: soma, subtração e multiplicação. Quanto às suas potencialidades, destaque para a memória, superação de desafios, como exemplo: gosta de acompanhar as atividades escolares na mesma linha de desenvolvimento de seus colegas de sala. Além disso, gosta de atividades esportivas, cinema (filmes de ação e de ficção) e de animais.

### Perfil Cultural

O perfil cultural do sujeito foi elaborado por meio de entrevista com sua mãe. Na entrevista, a mãe informou que seu filho interage com todos os membros da família (pai, avô, avó) e, na escola, com seus colegas e professores. Seus espaços não necessitam de identificação ou de adaptações, ou seja, o sujeito consegue utilizá-los sem nenhum obstáculo. O sujeito também atende às regras de comando e de convívio entre todos, além disso, em alguns momentos consegue contestar e contra-argumentar, demonstrando convicções e assentimento.

A partir desse perfil foram escolhidas as seguintes histórias, nesta ordem:

História sobre “Objetos geométricos”: o sujeito gosta de matemática.

História “Uma festa na floresta”: o sujeito gosta de animais.

História “O som dos animais”: o sujeito gosta de animais.

História “Um sofá no fundo do mar”: o sujeito gosta de animais.

### 6.1.1 Sessão 1 – Sem o uso de Tecnologia – História “Objetos geométricos”

Dados para as respostas das questões de estudo da “**Cena de Atenção Conjunta**”:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 47 - Sujeito A - sessão 1 - questão 1 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



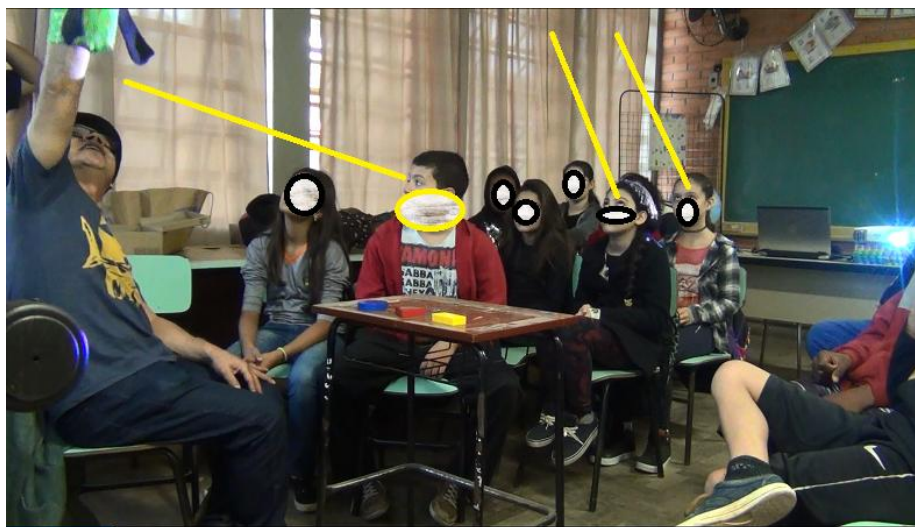
Fonte: próprio autor.

A Figura 47 apresenta uma linha amarela representando a direção do olhar do sujeito A ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: NÃO.

Figura 48 - Sujeito A - sessão 1 – questão 2 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

A Figura 48 apresenta a linha amarela representando que o sujeito A não segue o olhar do educador. As outras crianças seguem o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: NÃO.

Figura 49 - Sujeito A - sessão 1 – questão 3 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

Na Figura 49 o sujeito A olha para o quadro de projeção quando o educador pergunta: “Qual é o tipo de objeto geométrico dessa tela?”.

A linha amarela desta figura representa que o sujeito A não segue o olhar do educador. As outras crianças seguem o olhar para o objeto que o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.		X
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.		X

#### 6.1.2 Sessão 2 – Com Fantoche Eletrônico – História “Uma festa na floresta”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.



Figura 50 - Sujeito A - sessão 2 - questão 1- com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

A Figura 50 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito A ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 51 - Sujeito A - sessão 2 - questão 2- com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

A Figura 51 apresenta a linha amarela representando que o sujeito A segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 52 - Sujeito A - sessão 2 - questão 3- com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 52), o sujeito A olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual é o animal que gosta de pular de galho em galho?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito A olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

### 6.1.3 Sessão 3 – Com Fantoche Eletrônico – História “O som dos animais”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 53 - Sujeito A - sessão 3 – questão 1- com fantoche eletrônico - história “o som dos animais”



Fonte: próprio autor.

A Figura 53 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito A ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 54 - Sujeito A - sessão 3 – questão 2- com fantoche eletrônico - história “o som dos animais”



Fonte: próprio autor.

A Figura 54 apresenta a linha amarela representando que o sujeito A segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 55 - Sujeito A - sessão 3 – questão 3- com fantoche eletrônico - história “o som dos animais”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 55, o sujeito A olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual é o animal que anda na areia e late?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito A olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X

ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

#### 6.1.4 Sessão 4 – Com Fantoche Eletrônico – História “Um sofá no fundo do mar”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 56 - Sujeito A - sessão 4 – questão 1 - com fantoche eletrônico - história “um sofá no fundo do mar”



Fonte: próprio autor.

A Figura 56 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito A ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 57 - Sujeito A - sessão 4 – questão 2 - com fantoche eletrônico - história “um sofá no fundo do mar”



Fonte: próprio autor.

A Figura 57 apresenta a linha amarela representando que o sujeito A segue o olhar do Educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 58 - Sujeito A - sessão 4 – questão 3 - com fantoche eletrônico - história “um sofá no fundo do mar”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 58, o sujeito A olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual é o maior peixe da história?”. A linha amarela desta imagem representa que o sujeito A olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

## 6.2 Caso 2 – Sujeito B

O sujeito B (nome designado ao segundo aluno com autismo).

### Perfil Sócio-Histórico

O sujeito tem 10 anos e apresenta dificuldade de se comunicar e de elaborar frases com mais de três palavras, mas, consegue utilizar gestos, confirmar e negar (sabe usar o sim e o não). O sujeito normalmente não inicia uma conversa, somente quando deseja fazer uma solicitação (pedido). Sabe usar computador. Fala algumas palavras em inglês. Tem dificuldade na escrita de palavras. Sabe efetuar soma e gosta de números. O sujeito consegue fazer correções de escrita no computador. Tem dificuldade de estabelecer atenção. Não gosta da cor rosa e sabe diferenciar os gêneros. Quanto ao seu comportamento, o sujeito apresenta dois momentos: um de tranquilidade e outro de agitação. Uma característica é a tolerância à negociação.

Gosta de objetos, de música da Xuxa. Tem dificuldade de abrir e fechar tampa de garrafas. Gosta do desenho Backyardigans<sup>36</sup>.

#### Perfil Cultural

O sujeito interage com a sua família (mãe, avô, avó e tia) e, na escola, principalmente, com as professoras. Não necessita de espaços adaptados. Na sua casa gosta de usar o computador e assistir a programas de TV. Na escola é observador e interage com seus colegas. Durante as interações sociais, o sujeito atende às regras, estabelece negociações e obedece com mais frequência à sua mãe. Não gosta de fazer atividades em grupo. Não tem rotinas diárias. Participa de passeio sempre acompanhado. Tem noção de tempo e gosta de histórias.

A partir desse perfil foram escolhidas as seguintes histórias, nesta ordem:

História sobre “Objetos geométricos”: o sujeito gosta de matemática.

História “Backyardigans”: o sujeito gosta desses personagens.

História “Uma festa na floresta”: o sujeito gosta de animais.

História “Museu da ampulheta”: o sujeito gosta de histórias e tem noção de tempo.

#### 6.2.1 Sessão 1 – Sem o uso de Tecnologia – História “Objetos geométricos”

Dados para as respostas das questões de estudo da “**Cena de Atenção Conjunta**”:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: NÃO.

---

<sup>36</sup> The Backyardigans é uma série musical canadense-estadunidense criada por Janice Burgess. É uma coprodução do estúdio de animação Nelvana e Nickelodeon Animation Studios.



Figura 59 - Sujeito B - sessão 1 – questão 1- sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

A Figura 59 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito B, que não segue o objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: NÃO.

Figura 60 - Sujeito B - sessão 1 – questão 2- sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

A Figura 60 apresenta a linha amarela representando que o sujeito B não segue o olhar do educador. As outras crianças seguem o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: NÃO.

Figura 61 - Sujeito B - sessão 1 – questão 3 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 61, o sujeito B olha para o quadro de projeção quando o educador pergunta: “Qual é o tipo de objeto geométrico dessa tela?”. A linha amarela desta imagem representa que o sujeito B não segue o olhar do educador. As outras crianças seguem o olhar para o objeto que o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela		X
a leitura da tela		X
acenos afirmativos com a cabeça		X
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor		X

posição		
sorrisos.		X
manter-se de frente ao interagente		X
focar o interagente.		X

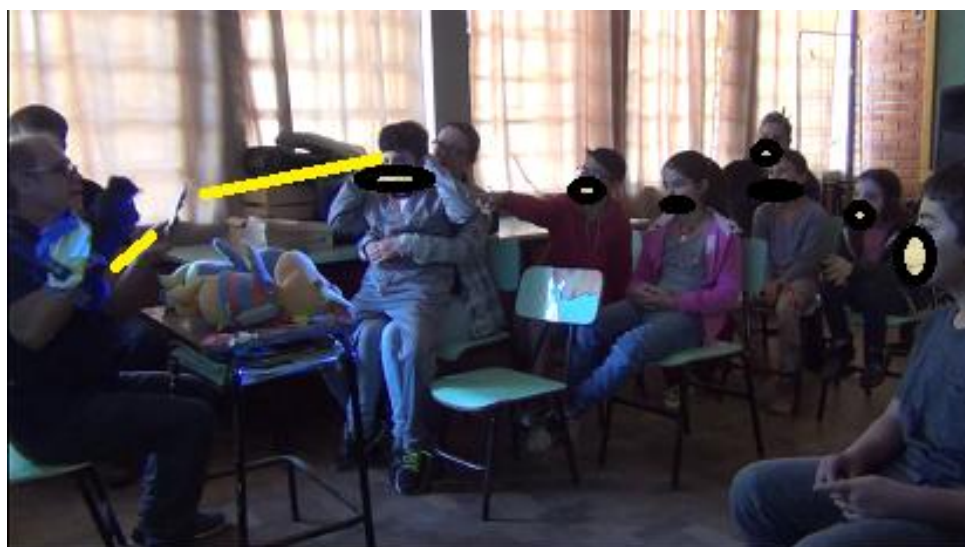
### 6.2.2 Sessão 2 – Com Fantoche Eletrônico – História “Backyardigans”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 62 - Sujeito B - sessão 2 – questão 1 - com fantoche eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

A Figura 62 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito B ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 63 - Sujeito B - sessão 2 – questão 2 - com fantoche eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

A Figura 63 apresenta a linha amarela representando que o sujeito B segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: NÃO.

Figura 64 - Sujeito B - sessão 2 – questão 3 - com fantoche eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 64, o sujeito B olha para o objeto quando o educador pergunta: “Cadê a Uniqua?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito B não olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “estado afetivo de interesse” durante as cenas de atenção conjunta:

A imagem Figura 65 apresenta que o sujeito B interage com o educador e imita o processo de mediação com o fantoche eletrônico e o dedoche.

Figura 65 - Interação Sujeito B na sessão 2



Fonte: próprio autor.

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

### 6.2.3 Sessão 3 – Com Fantoche Eletrônico – História “Uma festa na floresta”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 66 - Sujeito B - sessão 3 – questão 1- com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

A Figura 66 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito B ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 67 - Sujeito B - sessão 3 – questão 2 - com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 67 representa que o sujeito B segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 68 - Sujeito B - sessão 3 – questão 3 - com fantoche eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 68, o sujeito B olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual é o animal que gosta de pular de galho em galho?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito B olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

A Figura 69 apresenta que o sujeito B interage com o educador e imita o processo de mediação com o fantoche eletrônico e o dedochê.

Figura 69 - Interação Sujeito B na sessão 3



Fonte: próprio autor.

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

#### 6.2.4 Sessão 4 – Com Fantoche Eletrônico – História “Museu da ampulheta”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.



Figura 70 - Sujeito B - sessão 4 – questão 1- com fantoche eletrônico - história “museu da ampulheta”



Fonte: próprio autor.

A Figura 70 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito B ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 71 - Sujeito B - sessão 4 – questão 2- com fantoche eletrônico - história “museu da ampulheta”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 71 representa que o sujeito B segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 72 - Sujeito B - sessão 4 – questão 3- com fantoche eletrônico - história “museu da ampulheta”



Fonte: próprio autor.

Nesta imagem, o sujeito A olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual é o animal que anda na praia?”.

A linha amarela desta Figura 72 representa que o sujeito A olha para o objeto quando o Educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

Nesta atividade, o sujeito B não imita o processo de mediação com o fantoche eletrônico e o dedoche.

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.		X
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

### 6.3 Caso 3 – Sujeito C

O sujeito C (nome designado ao terceiro aluno com autismo).

#### Perfil Sócio-Histórico

O sujeito tem 11 anos, é gêmeo de outro autista, e sua comunicação verbal é apenas com frases curtas. Sabe usar as expressões sim e não de forma adequada. Distingue os gêneros. Não utiliza sistema de comunicação alternativa. Tem facilidade no uso do computador, com mais frequência acessando o canal Youtube. Durante o uso de jogos, o sujeito não apresenta comportamentos estereótipos. Estabelece interações com a família. Gosta de brincar com objetos, com jogos e filmes com personagens do Snoopy, Pocoyou e Backyardigans. Tem medo do animal cachorro. Na escola não consegue acompanhar os conteúdos. Faz cópia no caderno utilizando letras grandes. Consegue identificar e reconhece o significado de algumas palavras e sabe todo o alfabeto. Não gosta de vestir fantasia. Tem facilidade com outros idiomas, principalmente o inglês. Tem boa memória e gosta de fotografia, como exemplo do Egito, de Pirâmides e de Museu. Não gosta de vídeos de documentários. Gosta de imagem, som e animação. Consegue apontar objetos e não gosta de objeto “gosmento”. Sabe fazer operações de matemática de soma, subtração até o número 10. Não sabe identificar horário e consegue identificar formas geométricas.

#### Perfil Cultural

O sujeito consegue estabelecer relação com a família. Não necessita de espaços adaptados e gosta mais das cores azul ou verde. Consegue identificar os significados dos espaços. Gosta de moinho de vento. Não gosta de volume elevado do áudio, às vezes, preferindo desabilitar. Gosta de jogar com outras pessoas, mas não gosta de jogar com seu irmão gêmeo, que também é autista. Atende às normas e obedece às regras.

A partir desse perfil foram escolhidas as seguintes histórias, nesta ordem:

História sobre “Objetos geométricos”: o sujeito gosta de matemática.

História “Backyardigans”: o sujeito gosta desses personagens.

História “Uma festa na floresta”: o sujeito gosta de animais.

História “Museu da tabela periódica”: o sujeito gosta de museus.

### 6.3.1 Sessão 1 – Sem o uso de Tecnologia – História “Objetos geométricos”

Dados para as respostas das questões de estudo da “**Cena de Atenção Conjunta**”:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 73 – Sujeito C - sessão 1 – questão 1- sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

A Figura 73 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito C ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 74 – Sujeito C - sessão 1 – questão 2 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela, desta Figura 74, representa que o sujeito C segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: NÃO.

Figura 75 – Sujeito C - sessão 1 – questão 3- sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 75, o sujeito C olha para o quadro de projeção quando o educador pergunta: “Qual é o tipo de objeto geométrico dessa tela?”. A linha amarela desta

figura representa que o sujeito C não segue o olhar do educador. As outras crianças seguem o olhar para o objeto que o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela		X
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça		X
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.		X
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

### 6.3.2 Sessão 2 – Com Fantoche Eletrônico – História “Backyardigans”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 76 – Sujeito C - sessão 2 – questão 1- com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

A Figura 76 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito C ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 77 – Sujeito C - sessão 2 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 77 representa que o sujeito C segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 78 – Sujeito C - sessão 2 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 78, o sujeito C olha para o objeto quando o educador pergunta: “Cadê a Uniqua?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito C olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “estado afetivo de interesse” durante as cenas de atenção conjunta:

A Figura 79 apresenta que o sujeito C interage com o educador e imita o processo de mediação com o fantoche eletrônico e o dedochê.

Figura 79 - Interação do Sujeito C com o Educador na sessão 2



Fonte: próprio autor.

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	



### 6.3.3 Sessão 3 – Com Fantoche Eletrônico – História “Uma festa na Floresta”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 80 – Sujeito C - sessão 3 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

A Figura 80 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito C ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 81 – Sujeito C - sessão 3 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 81 representa que o sujeito C segue o olhar do Educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 82 – Sujeito C - sessão 3 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 82, o sujeito C olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual é o animal que é grande e gosta de cavalgar?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito C olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “estado afetivo de interesse” durante as cenas de atenção conjunta:

A Figura 83 apresenta que o sujeito C interage com o educador e imita o processo de mediação com o fantoche eletrônico e o dedoche.

Figura 83 - Sujeito C interage com o Educador na sessão 3



Fonte: próprio autor.

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

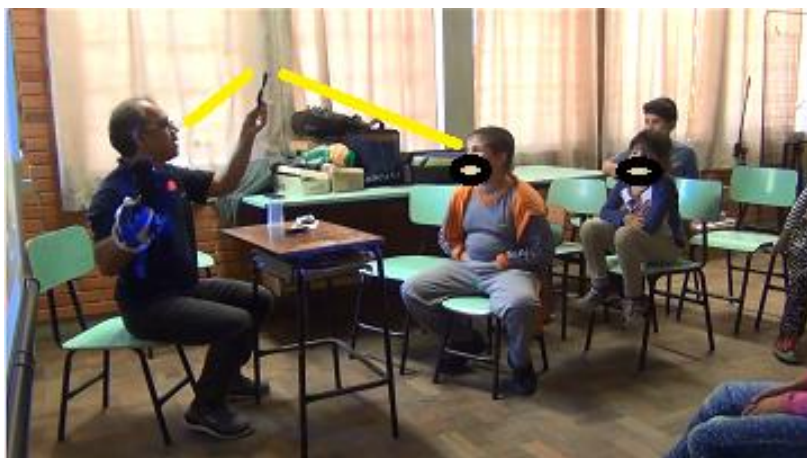
#### 6.3.4 Sessão 4 – Com Fantoche Eletrônico – História “Museu da tabela periódica”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 84 – Sujeito C - sessão 4 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica”



Fonte: próprio autor.

A Figura 84 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito C ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 85 – Sujeito C - sessão 4 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 85 representa que o sujeito C segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 86 – Sujeito C - sessão 4 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 86, o sujeito C olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual a letra do Oxigênio?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito C olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

Nesta Figura 87, o sujeito C está aplaudindo de alegria.

Figura 87 - Sujeito C interage com o Educador na sessão 4



Fonte: próprio autor.

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

#### 6.4 Caso 4 – Sujeito D

O sujeito D (nome designado ao quarto aluno com autismo).

##### Perfil Sócio-Histórico

O sujeito tem 11 anos, é gêmeo de outro autista, e sua comunicação verbal é apenas com frases curtas. Sabe usar as expressões sim e não de forma adequada. Distingue os gêneros. Não utiliza sistema de comunicação alternativa. Tem facilidade no uso do computador com mais frequência no Youtube. Durante o uso de jogos o sujeito não apresenta comportamentos estereótipos. Estabelece interações com a família. Gosta de brincar com objetos, com jogos e filmes com personagens do Snoopy, Pocoyou e Backyardigans. Gosta de brincar com o animal cachorro. Na escola não consegue acompanhar os conteúdos. Faz cópia no caderno utilizando letras grandes. Não sabe ler. Consegue identificar e reconhece o significado de algumas palavras e sabe todo o alfabeto. Não gosta de vestir fantasia. Tem facilidade com outros idiomas, principalmente o inglês. Tem boa memória e gosta de fotografia, como exemplo do Edito, de Pirâmides e de Museu. Não gosta de vídeos de documentários. Gosta de imagem, som e animação. Consegue apontar objetos e não gosta de objeto “gosmento”. Sabe fazer operações de matemática de soma, subtração até o número 10. Não sabe identificar horário e consegue identificar formas geométricas.

##### Perfil Cultural

O sujeito consegue estabelecer relação com a família. Não necessita de espaços adaptados e gosta mais das cores azul ou verde. Consegue identificar os significados dos espaços. Gosta de moinho de vento. Não gosta de volume elevado do áudio, às vezes prefere desabilitar. Gosta de jogar com outras pessoas, mas não

gosta de jogar com seu irmão gêmeo que também é autista. Atende às normas e obedece às regras.

A partir desse perfil foram escolhidas as seguintes histórias, nesta ordem:

História sobre “Objetos geométricos”: o sujeito gosta de matemática.

História “Backyardigans”: o sujeito gosta desses personagens.

História “Uma festa na floresta”: o sujeito gosta de animais.

História “Museu da tabela periódica”: o sujeito gosta de museus.

#### 6.4.1 Sessão 1 – Sem o uso de Tecnologia – História “Objetos geométricos”

Dados para as respostas das questões de estudo da “**Cena de Atenção Conjunta**”:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 88 – Sujeito D - sessão 1 – questão 1 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

A Figura 88 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito D ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 89 – Sujeito D - sessão 1 – questão 2 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 89 representa que o sujeito D não segue o olhar do educador. As outras crianças seguem o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 90 – Sujeito D - sessão 1 – questão 3 - sem o uso de tecnologia - história “objetos geométricos”



Fonte: próprio autor.



Nesta Figura 90, o sujeito D olha para o quadro de projeção quando o educador pergunta: “Qual é o tipo de objeto geométrico dessa tela?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito D segue o olhar do educador.

Dados para as respostas das questões de estudo do “estado afetivo de interesse” durante as cenas de atenção conjunta:

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela		X
a leitura da tela		X
acenos afirmativos com a cabeça		X
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição		X
sorrisos.		X
manter-se de frente ao interagente		X
focar o interagente.		X

#### 6.4.2 Sessão 2 – Com Fantoche Eletrônico – História “Backyardigans”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 91 – Sujeito D - sessão 2 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

A Figura 91 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito D ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 92 – Sujeito D - sessão 2 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 92 representa que o sujeito D segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: NÃO.

Figura 93 – Sujeito D - sessão 2 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “backyardigans”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 93, o sujeito D olha para o objeto quando o Educador pergunta: “Cadê a Uniqua?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito D não direciona o olhar para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela		X
a leitura da tela		X
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.		X

#### 6.4.3 Sessão 3 – Com Fantoche Eletrônico – História “Uma festa na floresta”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 94 – Sujeito D - sessão 3 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

A Figura 94 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito D ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 95 – Sujeito D - sessão 3 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 95 representa que o sujeito D segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 96 – Sujeito D - sessão 3 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “uma festa na floresta”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 96, o sujeito D olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual é o animal que gosta de pular de galho em galho?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito D olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “**estado afetivo de interesse**” durante as cenas de atenção conjunta:

A Figura 97 apresenta que o sujeito D interage com o educador e imita o processo de mediação com o fantoche eletrônico e o dedochê.

Figura 97 - Sujeito D interage com o Educador a sessão 3



Fonte: próprio autor.

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	

#### 6.4.4 Sessão 4 – Com Fantoche Eletrônico – História “Museu da tabela periódica”

Dados para as respostas das questões de estudo:

**Questão 1:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **aponta** para o objeto, direciona o **olhar** para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 98 – Sujeito D - sessão 4 – questão 1 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica”



Fonte: próprio autor.

A Figura 98 apresenta a linha amarela representando a direção do olhar do sujeito D ao objeto apontado pelo educador.

**Questão 2:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **olha** para o objeto, direciona o olhar para o mesmo objeto?

Resposta: SIM.

Figura 99 – Sujeito D - sessão 4 – questão 2 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica”



Fonte: próprio autor.

A linha amarela desta Figura 99 representa que o sujeito D segue o olhar do educador.

**Questão 3:** o sujeito TEA, no momento da contação da história infantil, quando o professor **menciona** o nome de um objeto, direciona o olhar para o objeto correspondente?

Resposta: SIM.

Figura 100 – Sujeito D - sessão 4 – questão 3 - com Fantoche Eletrônico - história “museu da tabela periódica”



Fonte: próprio autor.

Nesta Figura 100, o sujeito D olha para o objeto quando o educador pergunta: “Qual é o oxigênio?”. A linha amarela desta figura representa que o sujeito D olha para o objeto quando o educador menciona.

Dados para as respostas das questões de estudo do “estado afetivo de interesse” durante as cenas de atenção conjunta:

A Figura 101 apresenta que o sujeito D interage com o educador e imita o processo de mediação com o fantoche eletrônico e o dedochê.

Figura 101 - Sujeito D interage com o Educador na sessão 4



Fonte: próprio autor.

INDICADORES	OCORREU	
	SIM	NÃO
olhar fixo para a tela	X	
a leitura da tela	X	
acenos afirmativos com a cabeça	X	
apoio da cabeça ereta pela mão		X
ajeitar o corpo na melhor posição	X	
sorrisos.	X	
manter-se de frente ao interagente	X	
focar o interagente.	X	



## 7 RESULTADO DA ANÁLISE DOS DADOS

O resultado da análise dos dados seguirá as instruções especificadas no modelo de análise de dados proposto na Metodologia da Pesquisa (seção 4.3). Inicialmente, analisar-se-ão os relatórios de estudos de casos, e, em seguida, far-se-á a identificação da ocorrência ou não de cenas de atenção conjunta. Para isto, será verificado se para cada questão de estudo (1, 2 e 3) o resultado foi positivo (SIM). Quanto aos tipos de indicativos de estado afetivo de interesse, os mesmos são observados ao final de cada contação de histórias. Ao todo foram apresentadas 4 (quatro) histórias infantis e a análise ocorreu em dois momentos. O primeiro “sem o uso de fantoche eletrônico”, neste caso, foi utilizado um fantoche comum de mão, sem os circuitos eletrônicos para mediar a contação de uma história. No segundo momento, para as outras três histórias, utilizou-se o Fantoche Eletrônico, sendo uma história elaborada de acordo com as preferências do perfil sócio-histórico e cultural da criança com autismo.

O Quadro 10 apresenta um resumo dos resultados das cenas de atenção das 16 seções (4 histórias vezes 4 sujeitos) do Capítulo 6. Na coluna casos de estudos são listadas as histórias que foram contadas com e sem o Fantoche Eletrônico. A coluna Resultado é composta pelas três questões de estudos. Para cada questão de estudo foi analisada se ocorreu ou não as interações sociais nas quais a criança e o adulto prestam conjuntamente atenção a uma terceira coisa, e à atenção um do outro à terceira coisa, por um período razoável de tempo. O tempo definido é o tempo total de cada história, em média, cinco minutos. Então, se durante esse período de tempo for observado ocorrências de cada questão de estudo, foi atribuído SIM, caso contrário, NÃO.

Quadro 10 - Resumo dos resultados das cenas de atenção conjunta

NO.	CASOS DE ESTUDOS	RESULTADO: SIM OU NÃO		
		Questão de estudo 1- o apontar	Questão de estudo 2 – o olhar	Questão de estudo 3 – o atender
1	Sujeito A - história Objetos geométricos*	SIM	NÃO	NÃO
2	Sujeito A - história Uma festa na floresta**	SIM	SIM	SIM
3	Sujeito A - história O som	SIM	SIM	SIM

	dos animais			
4	Sujeito A - história Um sofá no fundo do mar	SIM	SIM	SIM
5	Sujeito B - história Objetos geométricos*	NÃO	NÃO	NÃO
6	Sujeito B - história Backyardigans**	SIM	SIM	NÃO
7	Sujeito B - história Uma festa na floresta	SIM	SIM	SIM
8	Sujeito B - história Museu da ampulheta	SIM	SIM	SIM
9	Sujeito C - história Objetos geométricos*	SIM	NÃO	NÃO
10	Sujeito C - história Backyardigans**	SIM	SIM	SIM
11	Sujeito C - história Uma festa na Floresta	SIM	SIM	SIM
12	Sujeito C - história Museu da tabela periódica	SIM	SIM	SIM
13	Sujeito D - história Objetos geométricos*	NÃO	NÃO	SIM
14	Sujeito D - história Backyardigans**	SIM	SIM	NÃO
15	Sujeito D - história A festa na floresta	SIM	SIM	SIM
16	Sujeito D - história Museu da tabela periódica	SIM	SIM	SIM
*sem Fantoche Eletrônico**história elaborada de acordo com o perfil sócio-histórico do sujeito TEA				

Fonte: próprio autor.

Ao todo ocorreram 40 cenas de atenção conjunta, mais de 83% de 48 possíveis. SEM fantoche eletrônico: quase 75%, de 12 respostas possíveis, não apresentaram indicadores positivos. Além disso, em três casos não alcançaram todas as cenas de atenção conjunta. Desses três casos, ressalta-se que o sujeito B não realizou interações sociais com o interlocutor.

Considerando os casos COM fantoche eletrônico, os resultados são: quase 95% das 36 questões de estudo apresentaram indicadores positivos na construção de atenção conjunta. Mais de 80% dos 12 casos completaram todas as cenas de atenção conjunta. Observando as histórias elaboradas de acordo com o perfil sócio-histórico, mais de 80% dos resultados foram positivos na construção de atenção conjunta. Uma das histórias, “uma festa na floresta”, apresentou 100% de pontos positivos em cenas de atenção conjunta.

Seguindo o modelo de análise, a etapa seguinte é identificar, por meio da observação, a frequência (em percentual) de cada indicador de estado afetivo de interesse. Essa análise também será dividida nos grupos SEM (Quadro 11) e COM Fantoche Eletrônico (Quadro 12).

Quadro 11 - Resultado dos indicadores de Estado Afetivo de Interesse SEM Fantoche Eletrônico

NO	CASOS DE ESTUDOS	Indicativos de promoção do estado afetivo de interesse							
		olhar fixo para a tela	a leitura da tela	acenos afirmativos com a cabeça	apoio da cabeça ereta pela mão	ajeitar o corpo na melhor posição	sorrisos	manter-se de frente ao interagente	focar o interagente
1	Sujeito A - história Objetos geométricos*	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
2	Sujeito B - história Objetos geométricos*	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
3	Sujeito C - história Objetos geométricos*	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
4	Sujeito D - história Objetos geométricos*	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	Quantidade (em %) SEM Fantoche Eletrônico	25%	50%	25%	0%	50%	0%	50%	25%

Fonte: próprio autor.

Para o segundo grupo de observações, COM o Fantoche Eletrônico.

Quadro 12 - Resultado dos indicadores de Estado Afetivo de Interesse COM Fantoche Eletrônico

NO	CASOS DE ESTUDOS	Indicativos de promoção do estado afetivo de interesse							
		olhar fixo para a tela	a leitura da tela	acenos afirmativos com a cabeça	apoio da cabeça ereta pela mão	ajeitar o corpo na melhor posição	sorrisos	manter-se de frente ao interagente	focar o interagente
1	Sujeito A - história Uma festa na floresta**	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
2	Sujeito A - história O som dos	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM

	animais								
3	Sujeito A - história Um sofá no fundo do mar	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
4	Sujeito B - história Backyardigans**	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
5	Sujeito B - história Uma festa na floresta	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
6	Sujeito B - história Museu da ampulheta	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
7	Sujeito C - história Backyardigans**	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
8	Sujeito C - história Uma festa na Floresta	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
9	Sujeito C - história Museu da tabela periódica	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
10	Sujeito D - história Backyardigans**	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
11	Sujeito D - história A festa na floresta	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
12	Sujeito D - história Museu da tabela periódica	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
	Quantidade (em %) COM Fantoche Eletrônico	91%	91%	100%	0%	100%	91%	100%	91%

Fonte: próprio autor.

Um resultado, entre os 96 dados, apontou a ocorrência de 83% de indicativo positivo de estado afetivo de interesse. Quando observamos as histórias elaboradas

de acordo com o perfil-sócio histórico, essas apresentaram entre os 24 dados estratificados, quase 80% de indicativo positivo de estado afetivo de interesse. Uma das histórias, com animais, apresentou 100% de indicativo positivo de estado afetivo de interesse. O indicador “apoio da cabeça ereta pela mão” não apresentou fator positivo de promoção do estado afetivo de interesse.

Perante esses resultados, afirma-se, no nosso estudo de caso, que as atividades com o fantoche eletrônico apresentam resultados superiores às atividades somente com uso do fantoche comum, e, inclusive, pode-se relacionar este resultado ao aperfeiçoamento da técnica. Esta melhoria, destacada por Vieira Pinto (2005), é importante para a evolução da técnica como libertadora do ser social ao longo do tempo. Ao levar-se em conta se tratar de sujeitos com transtornos funcionais, esses resultados também corroboram com a citação de Vygotsky (1997, Tomo V, p. 17) que este aprimoramento do uso da técnica: “Se cria um novo e particular tipo de desenvolvimento.” Além disso, através desta sofisticação tecnológica, percebe-se o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, mesmo não sendo o foco desta investigação, pois, o sujeito tem comprometimentos funcionais, mas tem preservada sua capacidade de aprendizagem. Ou seja, uso de novos mecanismos de comunicação (signos) conduz os sujeitos a uma estrutura específica de comportamento de desenvolvimento biológico e favorece novas formas de processos psicológicos enraizados na cultura (VYGOTSKY, 1998, p. 54). E estes desenvolvimentos são verificados quando o sujeito com autismo alcança as três questões de estudos, e principalmente quando imita o interlocutor (educador), como é fundamentado no princípio da aquisição da linguagem de Tomasello (2003).

Ademais, estes resultados apontam que o uso de instrumentos durante o processo de mediação, com atos reflexos influenciados por estes, causou afetos (VYGOTSKY, 2004). Esses afetos foram observados e representados pelos indicativos de estado afetivo de interesse (AMORIM, 2011, 2012, 2012b; Hakura et al (2010) referenciando Mehrabian (2007)).

A seguir, serão apresentadas as conclusões a partir dessas informações estratificadas dos dados coletados.

## 8 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O tema inclusão escolar de crianças com autismo é um desafio para todos os atores envolvidos, tais como a família, educadores, pesquisadores e terapeutas. De certa forma, este desafio foi ampliado após a promulgação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, pois houve o aumento de matrícula na Educação Especial de 56% em 2015 (BRASIL/MEC/INEP, 2016). Entre os dados deste aumento desproporcional está o número de matrículas no Ensino Fundamental, do qual pertencem os sujeitos desta pesquisa. Não é objetivo, desta investigação, atuar diretamente no ensino e aprendizagem dos alunos com autismo, mas sim, responder a questão de pesquisa **“Como promover o estado afetivo de interesse de crianças com autismo dos anos iniciais do ensino fundamental da educação regular a partir de uma Plataforma Educacional Assistiva?”**. Para isto, o objetivo geral foi **desenvolver uma Plataforma Educacional Assistiva que promova o estado afetivo de interesse de crianças com autismo para construção de cenas de atenção conjunta durante uma contação de histórias**.

Para alcançar este objetivo geral foram desenvolvidos três objetivos específicos.

Inicialmente, foi proposto um Modelo Conceitual e Estrutural Sócio-Histórico da ação mediadora com a Plataforma Educacional Assistiva e descrito na seção “4.2 FASE 2 – Preparação de Coleta de Dados”. Este modelo trouxe organização para todas as ações envolvidas no processo de mediação, como por exemplo, a estruturação da cena, a definição dos momentos de registros de coleta de dados e de escolhas das histórias, além do formulário de agendamento das atividades. Pode-se notar que a estruturação da cena permitiu a padronização de todo o processo de mediação, facilitando o registro e a coleta dos dados. Além disso, proporcionou a identificação de ocorrências que estavam prejudicando o desenvolvimento das atividades. Destacam-se dois fatos: o primeiro relacionado com a atuação do auxiliar do educador durante a contação das histórias, pois foi observado que este auxiliar estava dispersando a atenção do sujeito com autismo durante a contação da história, e, imediatamente, o mesmo foi orientado a agir com movimentos mais discretos. O segundo fato ocorreu quando o sujeito B, durante o processo de interação social com o educador, não apresentava nenhuma das etapas da

aquisição da linguagem (Capítulo 7, Quadro 9). O educador ao perceber a falta de interação, prontamente passou a interagir com as outras crianças (sem autismo), porque segundo Tomasello (2003) um dos processos de aquisição da linguagem é a imitação. Baseado nesta premissa, após cinco interações com essas outras crianças, ao retornar a interação com o sujeito B, o mesmo imitou a interação.

Para o segundo objetivo específico, investigar a identificação, análise e inferência do estado afetivo de interesse aplicado a um sujeito TEA, como resultado, foi apresentado, na seção 2.9, FASE 3 – Análise dos Dados, um esquema de identificação do estado afetivo com a identificação do alvo, qual o modo e formato da manifestação que será analisada e o qual método ou instrumento poderiam ser utilizados para captura dos dados. A partir desse esquema foram definidos que o alvo é o sujeito com autismo; os modos escolhidos seriam a expressão corporal, oralidade e sinais do corpo; e os formatos, a postura corporal, gesticulação com as mãos e cabeça, forma de andar e voz; o método ou instrumentos, o protocolo de observação especificado no Modelo Conceitual e Estrutural Sócio-Histórico da ação mediadora com a Plataforma Educacional Assistiva.

No terceiro e último objetivo específico: Desenvolver e validar uma Plataforma Educacional Assistiva de promoção do aspecto afetivo de interesse em crianças com autismo em cenas de atenção conjunta em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, envolveu as áreas da Educação, Engenharia e Computação num contexto Interdisciplinar. O eixo norteador é a Educação numa perspectiva Sócio-Histórica e Cultural de Vygotsky, do qual se destacam cenas de atenção conjunta e o princípio da aquisição da linguagem durante uma contação de história, base para o desenvolvimento das outras duas áreas. A construção e validação desta plataforma foram fundamentadas na estratégia metodológica proposta por BEZ (2014) e (BEZ, PASSERINO, 2013), denominada de Metodologia de Ação Mediadora. Todo o processo está estruturado na Metodologia da Pesquisa, e implementado no Capítulo 5. Os resultados conclusivos são aqui apresentados e divididos nas três áreas de conhecimento que envolve esta investigação:

Na Educação: as contribuições desta investigação, numa perspectiva inclusiva de sujeitos com autismo, partiram das premissas que a interação social favorece o desenvolvimento intelectual da criança, uso de artefatos de baixa e ou alta

tecnologia como instrumento de mediação e uso de recursos multimídia (movimento, áudio e luz) estimulam o interesse de crianças com autismo. Partindo disto, propôs-se o Modelo Conceitual e Estrutural Sócio-Histórico, e, para a ação mediadora, uma Plataforma Educacional Assistiva. O uso deste modelo e desta plataforma, denominada de Plataforma Asistranto, e tendo como instrumento de mediação um Fantoche Eletrônico, trouxe entre os resultados, sem o uso do Asistranto, 75% dos casos não apresentaram identificadores positivos de cenas de atenção conjunta. Entre os piores resultados, o sujeito B não apresentou indicativos positivos. Em contraponto, quando se utiliza o Fantoche Eletrônico, obtém-se mais de 80% de cenas de atenção conjunta. Esses resultados apontam que o uso de Fantoche Eletrônico aumentaria de três casos positivos para quase 10, representado um ganho de mais de 200%. Outra conclusão, observando a história “uma festa na floresta”, apresentou 100% de cenas de atenção conjunta, ou seja, os alunos com autismo mostraram preferência por histórias com animais.

Além desses resultados relacionados com verificação de cenas de atenção conjunta, algumas observações e ações também podem ser destacadas, tais como:

- O sujeito A, além da participação das secções de coleta de dados, participou de duas produções de reportagem para TV. Foi observado que este sujeito apresentou os mesmos resultados obtidos nas coletas e na reportagem. De certa forma, indicando uma atenção conjunta continuada.
- O sujeito C, teve o caso analisado sem a presença da turma, mesmo definido na metodologia que a contação das histórias ocorreria em conjunto com a turma, se fossem excluídos esses dados, os resultados não sofreriam alterações. Ressalta-se que este sujeito não foi analisado na companhia da turma porque eles estavam em outro evento.
- A Plataforma Asistranto foi apresentada em uma disciplina de graduação da Faculdade de Educação da UFRGS, onde os alunos tinham como atividade elaborar novas histórias de diferentes conteúdos. Foram elaboradas mais nove histórias, tais como: sobre o composto químico  $H_2O$ , as vogais, educação ambiental, objetos geométricos, números naturais, tipos de animais, processo de divisão, as horas e sobre o tema acessibilidade. Demonstrando, dessa forma, que essa plataforma pode ser utilizada para elaboração de diferentes histórias e conteúdos de variados níveis escolares.



- Foi realizada uma oficina com alunos do ensino fundamental para elaboração de uma peça teatral utilizando o Asistranto, sendo posteriormente apresentada na mostra cultural da Escola com a participação de um aluno com autismo. Este autista tem dificuldade de falar frases complexas, para incluí-lo foi solicitado que sua mãe gravasse no celular pequenas frases, ao final, foram concatenadas (unidas) formando uma frase mais complexa. Para atuação do aluno autista durante a peça, o mesmo utilizou um sensor na mão, ao ser aproximado no controlador central do Asistranto executou automaticamente o áudio da frase.

Para a área da Engenharia, a estratégia de construção da Plataforma Asistranto, fundamentada na abordagem de Internet das Coisas, nossa pesquisa trouxe adaptabilidade e reusabilidade da plataforma para elaboração de histórias para diferentes níveis escolares. Além disso, o tamanho compacto do dispositivo (15 cm de comprimento, 10 cm de largura e 5 de altura) facilitou o uso de diferentes vestimentas (fantoche eletrônico, caixa mágica e o livro da sabedoria). O design compacto foi resultado da construção de três versões de protótipos, sendo o primeiro e o segundo usando um módulo arduino mais um módulo *wifi* Esp8266-Esp-05, e o terceiro, somente com um módulo *wifi* ESP-12E, resultando na diminuição de recursos financeiros: menos R\$ 40,00 (quarenta reais) no preço final do produto, que atualmente custa R\$ 100,00 (cem reais).

Na área da Computação, a partir da grande área da Inteligência Artificial, foram utilizados fundamentos de modelos da Teoria da Afetividade para investigação do aspecto afetivo de interesse. Analisando os resultados da análise dos dados sem o Fantoche Eletrônico, observou-se que as crianças com autismo, em nenhum dos casos, não expressaram os indicadores de “apoio da cabeça ereta pela mão” e “sorrisos”, e com o uso do Fantoche Eletrônico, não foi observado o indicador “apoio da cabeça ereta pela mão”. Esse fato pode indicar pelo menos três proposições: primeira: sem o Fantoche Eletrônico esses indicadores podem caracterizar a ausência de estado afetivo de interesse; segundo não sejam indicadores adequados para observação para este tipo de estado afetivo; terceiro, com o uso do Fantoche Eletrônico, o indicador “apoio da cabeça ereta pela mão” não seja observável para sujeitos com autismo. Salienta-se em dois casos, com os sujeitos B e D, sem o Fantoche Eletrônico, não houve indicadores positivos do estado afetivo de interesse.

Para estes dois casos, e considerando outros indicadores com resultados negativos, supõe-se que o uso de instrumento de mediação SEM tecnologia não seja adequado para a promoção do estado afetivo de interesse.

Os resultados analisados dos estudos de casos apontaram que o uso do Fantoche Eletrônico promoveu mais de 80% de cenas de atenção conjunta, e um aumento de três casos positivos com fantoche não eletrônico para quase 10 com Fantoche Eletrônico, representando um ganho de mais de 200%. Além disso, após a estratificação dos 96 dados, 83% apresentaram indicativo positivo de estado afetivo de interesse.

Dessa forma, a partir dos resultados das análises dos dados, afirmamos que existe uma média superior a 80% de indicadores positivos na **promoção do estado afetivo de interesse de crianças com autismo de anos iniciais do ensino fundamental da educação regular a partir desta Plataforma Educacional Assistiva.**

### **Limitações da Pesquisa**

Esta investigação trouxe dados estratificados de 16 casos para responder sua questão de pesquisa. Entretanto, podem-se inferir algumas limitações de estudos que também poderiam fazer parte do contexto deste trabalho. Entre essas, destacamos:

- Experimentação com apenas quatro sujeitos com autismo pertencentes a uma mesma escola.
- Os estudos de casos foram aplicados apenas com crianças com autismo.
- A investigação se limitou a apenas em analisar o estado afetivo de interesse, excluindo-se todos os outros dados relativos a outros estados afetivos.
- A prática pedagógica foi estruturada com o objetivo de se promover apenas cenas de atenção conjunta. Entretanto, observamos que durante essas práticas outros comportamentos também poderiam ser analisados, como por exemplo, o letramento, aprimoramento de conhecimento científico e de promoção de habilidades técnicas.

- Quanto aos sistemas de computador, mesmo sendo sem custo, observa-se a necessidade de se estender para outras plataformas computacionais e com maior facilidade de uso e de configuração.

### **Trabalhos Futuros:**

- Aplicar a metodologia desta investigação para um número maior de sujeitos com autismo de diferentes escolas, estados e países.
- Estender essa investigação para sujeitos com diferentes diversidades funcionais.
- Realizar a aplicação e análise de outros tipos de estados afetivos.
- Analisar outros comportamentos observáveis durante a prática pedagógica.
- Investigar, considerando uma amostra maior de sujeitos com autismo, se existe alguma tendência de padronização de seus resultados com o objetivo de propor um modelo de análise comportamental ou de comunicação.
- Experimentar a Plataforma Asistranto no processo de ensino e aprendizagem do sujeito autista em diferentes níveis escolares, da alfabetização ao ensino superior.
- Transformar este protótipo em um Kit Asistranto para distribuição às escolas, com baixo custo, e com recursos para facilitar o educador na elaboração de novos conteúdos para diferentes níveis de ensino escolar.
- Automatizar o reconhecimento das linhas amarelas utilizadas como marcador de identificação das questões de estudos (vide Capítulo 7) para os robôs realizarem análises automática.
- Desenvolver tecnologias para o sujeito, com qualquer diversidade funcional, adaptar-se automaticamente ao contexto. Dessa forma, imprimindo um novo paradigma de inclusão, a autonomia de inclusão ubíqua.

## 9 REFERÊNCIAS

ABDULLAH, M. R. T. L. et al. **MLearning scaffolding model for undergraduate English Language learning: Bridging formal and informal learning**. TOJET: The Turkish online journal of educational technology, v. 12, n. 2, 2013.

AGBATOGUN, A. O. **Exploring the efficacy of student response system in a Sub-Saharan African country: A sociocultural perspective**. Journal of Information Technology Education: Research, v. 11, n. 1, p. 249-267, 2012.

AGUIAR, C. L. C. **A tradução da ADI-R, Entrevista Diagnóstica de Autismo Revisada**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2005

ALBO-CANALS, J.; HEERINK, M.; DÍAZ BOLADERAS, M.; ROGERS, C.; BARCO, C.; ANGELO, C.; MARISTANY, M. ; PADILLO, V.; RICCIO, A.; BRODSKY, L.; HANNON, D.; HEILBRON, S.; CHOUEIRI, R.; MILTO, E.; DUFRESNE, S.. **Comparing two studies with LEGO Robotics-Based Activities in a Social Skills Training Program for Children with ASD**. IEEE RO-MAN: The 22nd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, 2013.

ALBO-CANALS, J.; SANS-COPE, O.; BARCO, A.; DIAZ AND C. ANGULO, M. **Robotics@Montserrat: A case of Learning through robotics community in a primary and secondary school**. Child-Robot Interaction Workshop at Interaction Design and Children Conference (IDC), 2014.

ALBUQUERQUE, A. P. et al. **Robótica pedagógica livre: instrumento de criação, reflexão e inclusão sócio-digital**. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2007. p. 316-319.

AMORIM, M. J. V. ; BEHAR, P. A. ; BERCHT, M. **Análise do Grau de Interesse através da Visualização Computacional**. In: XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011, Aracaju. Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011.

AMORIM, M. J. V. ; BERCHT, M. ; BEHAR, P. A. **Análise do Grau de Interesse através da Visualização Computacional**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2012, Rio de Janeiro. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Rio de Janeiro: UFRJ, 2012. v. 1. p. 46-56.

AMORIM, M. J. V. ; BERCHT, M. ; BEHAR, P. A. **Um Modelo para na Detecção Do Interesse em Ambientes de Ead Através da Visualização Computacional**. In: Conferências IADIS Ibero Americana WWW/Internet 2012, 2012, Madri. Atas da Conferência Iadis Iberoamericana WWW/Internet 2012. Madri: IADIS Press, 2012b. v. 1. p. 83-91.

AMORIM, M. JV; BERCHT, M. ; BEHAR, P. A. **O Comportamento Visualizável em AVAs e sua associação com o Estado Afetivo de Interesse**. In: Congresso de Tecnologia da Informação. 2013.

AVILA, B. G. ; PASSERINO, L. ; REATEGUI, E. **Proposta de uma metodologia para a construção de um sistema de CAA focado no contexto de seus usuários**. Rev Bras Inform Educ, v. 20, n. 1, p. 87-96, 2012.

AVILA, B. G. **Comunicação aumentativa e alternativa para o desenvolvimento da oralidade de pessoas com autismo**. Dissertação. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. UFRGS. Porto Alegre: 2011.

AVILA, Bárbara; AMARAL, Érico MH; TAROUÇO, Liane. **Implementação de Laboratórios Virtuais no metaverso OpenSim**. RENOTE, v. 11, n. 1, 2013.

BANIK, L., BHUIYAN, M. JAHAN, A. **Personalized learning materials for children with special needs using machine learning**. In Procs. of Internet Technologies and Applications (ITA), 2015. IEEE. p. 169-174.

BARBIERI, J. C. **Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros**. Editora: FGV Editora. 2003.

BENYON, D. **Interação Humano Computador**. 2ª ed. Editora: Pearson. São Paulo, 2011

BERCHT, M.. **Em Direção a Agentes Pedagógicos com Dimensões Afetivas**. Instituto de Informática. UFRGS. Tese de Doutorado. 2001.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2013. Disponível em <[http://www.assistiva.com.br/Recursos\\_Ped\\_Acessiveis\\_Avaliacao\\_ABR2013.pdf](http://www.assistiva.com.br/Recursos_Ped_Acessiveis_Avaliacao_ABR2013.pdf)>. Acessado 22 set. 2016.

BEZ, M. R. ; ZAMPERETTI, B. F. ; POLO, L. F. ; PASSERINO, L. M. **Desenvolvimento do aplicativo de comunicação alternativa SCALA para dispositivo móvel tablet**. In: Congreso Internacional de Ambientes Virtuales de Aprendizaje Adaptativos y Accesibles, 2013b, San Juan/AR. Actas V Congreso Internacional de Ambientes Virtuales de Aprendizaje Adaptativos y Accesibles, 2013. v. 1. p. 1-6.

BEZ, M. R. **SCALA - Sistema de comunicação alternativa para processos de inclusão em autismo : uma proposta integrada de desenvolvimento em contextos para aplicações móveis e web**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, . Coorientador: Liliana Passerino. 2014

BEZ, M. R.; PASSERINO, L. M. **SCALA 2.0: software de comunicação alternativa para web**. Revista avances investigación em ingeniería, v. 1, p. 223-248, 2012.

BEZ, M. R.; PASSERINO, L. M.; VICARI, M. **Scalando em tablets: comunicação alternativa em foco**. In.: Educação e Contemporaneidade: contextos e singularidades. Bahia: EDUFBA, 2012a.

BHARATHARAJ, J.; KUMAR, S. S. **Considerations in Autism therapy using robotics**. In: Computing, Communications and Networking Technologies (ICCCNT), 2013 Fourth International Conference on. IEEE, 2013. p. 1-5.

BRASIL. **Decreto-lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Brasília: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acessado em 20 de Nov. 2016.

BRASIL. **Decreto-lei nº 9.394/96, 20 de dezembro de 1996**. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acessado em 20 de Nov. 2016.

BRASIL. MEC, INEP. **Censo Escolar 2015 - Notas Estatísticas**. Brasília. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRENDEL, M.; ZACCARELLI, R.; DEVILLERS, L. **Building a System for Emotions Detection from Speech to Control an Affective Avatar**. In: LREC. 2010.

CAMARGO, S. P. H., & BOSA, C. A. (2012). **Competência social, inclusão escolar e autismo: um estudo de caso comparativo**. Psicologia: Teoria E Pesquisa, 28(3), 315–324. 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722012000300007>

CANAZZA, S. ; FORESTI, G. **A Multimodal Learning System for Individuals with Sensorial, Neuropsychological, and Relational Impairments**. Journal of Sensors, v. 2013, 2013.

CAT. **Comitê de Ajudas Técnicas**. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. 2009. Disponível em:<<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.

CÉSAR, D. R. ; BONILLA, M. H. S. **Robótica livre: implementação de um ambiente dinâmico de robótica pedagógica com soluções tecnológicas livres**

no **Cet CEFET em Itabirito-Minas**. Gerais–Brasil. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2007.

CHEN, Y.; CHOU, Y.; COWAN, J. **Concentrating on affective feedforward in online tutoring**. British Journal of Educational Technology, v. 45, n. 4, p. 694-706, 2014.

CICCONI, M. Vygotsky meets technology: A reinvention of collaboration in the early childhood mathematics classroom. Early Childhood Education Journal, v. 42, n. 1, p. 57-65, 2014.

CLARK, T. F; WINKIELMAN, P.; MCINTOSH, D. N. **Autismo e extração de emoção brevemente apresentado expressões faciais: Tropeçando na primeira etapa da empatia**. Emoção, 8 (6), 803-809, 2008.

COELHO, N. N. **Literatura infantil: teoria, análise, didática**. Moderna, 2002.

COHEN, D. **A Linguagem do Corpo: o que você precisa saber**. 4ª ed. Vozes, ISBN 978-85-326-3817-5, 219 p, Petrópolis, 2011.

COHEN, M. J.; SLOAN, D. L. **Visual supports for people with autism: a guide for parents & professionals**. Bethesda: Woodbine House, 2007

CONCHINHA, C., OSÓRIO, P., AND DE FREITAS, J. C. **Playful learning: Educational robotics applied to students with learning disabilities**. In 2015 International Symposium on Computers in Education, SIIE 2015 (nov 2016), IEEE, pp. 167–171.

COSTA, S. **Robots as Tools to Help Children with ASD to Identify Emotions**. Autism, 4ª e., 2014.

COSTA, S.; LEHMANN, H.; DAUTENHAHN, K.; ROBINS, B.; SOARES, F. **Using a Humanoid Robot to Elicit Body Awareness and Appropriate Physical Interaction in Children with Autism**. International Journal of Social Robotics, 2014b, pp. 1-14.

COUCEIRO, R. M. et al. **Design and evaluation of a computer game for the learning of Information and Communication Technologies (ICT) concepts by physical education and sport science students**. Education and Information Technologies, v. 18, n. 3, p. 531-554, 2013.

CRUZ ARDILA, J. C., & SALAZAR, Y. A. **Aplicación robótica para realizar terapias en niños con autismo**. Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2014), 2014, 1–11.

DAMÁSIO, A. **O mistério da consciência**. Tradução: MOTA, L.T.. Ed Cia. das Letras. São Paulo, 2000 (Trabalho original publicado em 1999)

DAVIS, PAUL G., QUOC B. HUYNH, AND JOHN C. PECK JR. **Serial peripheral interface**. U.S. Patent No. 8,589,717. 19 Nov. 2013.

DAVIS, Paul G.; HUYNH, Quoc B.; PECK JR, John C. **Serial peripheral interface**. U.S. Patent n. 8,589,717, 19 nov. 2013.

DE MELO, C. C. et al. **A revolução da robótica utilizando lixo eletrônico no ensino básico: formação ampliada e menor vulnerabilidade de jovens à violência nas escolas públicas**. Revista LEVS, n. 17, 2016.

DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1995.

DOS SANTOS CAMINHA, V. L. P. et al. **Autismo: Vivências e Caminhos**. São Paulo : Blucher, 2016. AMBIENTE DIGITAL DE APRENDIZAGEM PARA CRIANÇAS COM AUTISMO (ADACA)

DSM-V. ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA (APA). **Manual de diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento et al. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ECKHARDT, M. R. **StoryScape : Fun Technology for Supporting Learning , Language and Social Engagement Through Story Craft**. Doctor of Philosophy in Media Arts and Sciences. MIT. 2015

EDWARDS, M. et al. **Using the Artistic Pedagogical Technology of Photovoice to Promote Interaction in the Online Post-Secondary Classroom: The Students' Perspective**. Electronic Journal of e-Learning, v. 10, n. 1, p. 32-43, 2012.

ELLIOT, J. **¿En qué consiste la investigación-acción en la escuela?** La Investigación-Acción En Educación, 2000, 1–20.

FAGE, C., POMMEREAU, L., CONSEL, C., BALLAND, É., & SAUZÉON, H. **Tablet-based Activity Schedule for Children with Autism in Mainstream Environment**. Proceedings of the 16th International ACM SIGACCESS Conference on Computers & Accessibility, 2014.145–152. <https://doi.org/10.1145/2661334.2661369>

FLEISCHMANN, A. **Carly's voice: Breaking through Autism**. Simon and Schuster, 2012.

GALVÃO, T. F. **A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios**. Revista Da FACED – Entre ideias: Educação, Cultura E Sociedade - UFBA, 2013, 2(1), 1–23.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. Editora Atlas SA, 5. ed.,2010.



GLUZ, J.C., GALÃO, M. C., MACHADO, F. 2015. **Declarative and goal-oriented programming of virtual agents: an application to a virtual science fair**. Anais do III Workshop de Ambientes Virtuais na Educação (WAVE) - CBIE 2015, Maceió.

GODOY, Norma. **Curso de robótica pedagógica**. Empresa Ars Consult, Curitiba-PR, 1997.

GUIMARÃES, C. S. **Proposta de um framework baseado em arquitetura orientada a serviços para a robótica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. UFRGS, 2015.

GUIMARÃES, C. S., MACIEL, E., HENRIQUES, R. V., PEREIRA, C. E. **EDUBOT: Proposta de um Robô Móvel Não-Holonômico com Acionamento Diferencial Integrado com Framework SOA**. Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI), 2015, pp. 55-60.

HAKURA, J.; TAKAHASHI, N.; KUREMATSU, M.; FUJITA, H.; **Estimating Interest Level of Person through Posture by Vision System**. In: IOS PRESS, Japan, 2010.

IBGE. **Censo 2010**. 2010. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 25 nov. 2016.

ITS. Instituto de Tecnologia Social. **Tecnologia Assistiva nas escolas: Recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência**. 2008, 62p. Disponível em: [www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Digite\\_o\\_texto/Cartilha\\_Tecnologia\\_Assistiva\\_nas\\_escolas\\_Recursos\\_basicos\\_de\\_acessibilidade\\_sociodigital\\_para\\_pessoas\\_com\\_deficiencia.pdf](http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Digite_o_texto/Cartilha_Tecnologia_Assistiva_nas_escolas_Recursos_basicos_de_acessibilidade_sociodigital_para_pessoas_com_deficiencia.pdf). Acesso: 22 jun. 2016.

JAQUES, P. A., AUGUSTA, M., NUNES, S. N., ISOTANI, S., & BITTENCOURT, I. **Computação Afetiva aplicada à Educação: Dotando Sistemas Tutores Inteligentes de Habilidades Sociais**. 2012. Anais Do XXXII Congresso Da Sociedade Brasileira de Computação, DesafIE, 50–59.

JOYCE, B.; WELL, M. **Modelos de enseñanza**. Trad. cast de R. Sánchez. Anaya. Madrid, 1985.

KANNER, L. (1943). **Os Distúrbios Autísticos de Contato Afetivo**. In: Rocha, P. S. (org.). *Autismos*. São Paulo: Escuta, 1997.

KARNA-LIN, E., PIHLAINEN-BEDNARIK, K., SUTINEN, E., AND VIRNES, M. **Can Robots Teach? Preliminary Results on Educational Robotics in Special Education**. In Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06) (2006), IEEE, pp. 1–3.

KAZAK, S.; WEGERIF, R.; FUJITA, T. **The importance of dialogic processes to conceptual development in mathematics**. Educational Studies in Mathematics, v. 90, n. 2, p. 105-120, 2015.

KEVAN, J. M., RYAN, P. R. **Experience API: Flexible, Decentralized and Activity-Centric Data Collection**. 2016. Technology, Knowledge and Learning, 21(1), 143–149. <https://doi.org/10.1007/s10758-015-9260-x>

KIM, MIN-GYU; BARAKOVA, E. I.; LOURENS, T. **Development of a Robot-Based Environment for Training Children with Autism**. In: **Universal Access in Human-Computer Interaction**. Aging and Assistive Environments. Springer International Publishing, 2014. p. 601-612.

KLIN, A. **Autism and Asperger syndrome: an overview**. Revista Brasileira Psiquiatria, 28 (Supl I), 3-12, 2006.

KOEGEL, R. L. et al. **Using perseverative interests to improve interactions between adolescents with autism and their typical peers in school settings**. Journal of Positive Behavior Interventions, 2012.

LANCHEROS, D. J. **Diseño e Implementación de un Módulo Didáctico para el Aprendizaje en la Construcción, Implementación y Manipulación de Robots**. Formación universitaria, v. 3, n. 5, p. 3-8, 2010.

LEAR, K. Help Us Learn: **A Self-Paced Training Program for ABA Part I: Training**. Manual (Ajude-nos a aprender Manual de Treinamento em ABA), Toronto, 2a ed., 2004.

LIGHT, R. A. **Mosquito: server and client implementation of the MQTT protocol**. The Journal of Open Source Software, vol. 2, no. 13, May 2017, DOI: [10.21105/joss.0026](https://doi.org/10.21105/joss.0026)

LIMA, David; CASTRO, Thais. **Music Spectrum: A Collaborative Immersion Musical System for Children with Autism**. Music Spectrum: um Sistema Colaborativo de Imersão Musical para Crianças com Autismo. 2012.

LIMA, R. P.; BERCHT, M. ; PASSERINO, L. M. ; VICARI, R. M. ; GLUZ, J. C. . **SCALA on the Internet of Things: an Exploratory Research**. In: International Workshop Series: Social Computing & Education, 2016, Zagreb. Intelligent Tutoring Systems -13th International Conference - Proceedings. New York: Springer International Publishing, 2016. v. 9684. p. 28-38.

LONGHI, M.T. **Mapeamento de aspectos afetivos em um ambiente virtual de aprendizagem**. Tese de Doutorado Universidade Federal do Rio Grande do Sul CINTED/PGIE, Porto Alegre - RS - Brasil, 2011.

LONGHI, MAGALI ; BEHAR, P. A. ; BERCHT, M. . **The affective subject and Virtual Learning Environments**. International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications, v. 1, p. 33-43, 2012.

LOVAAS, O. I. **Behavioral Treatment and Normal Educational and Intellectual Functioning in Young Autistic Children**. Journal of Consulting and Clinical Psychology. v. 55, n. 1, p. 3-9, Washington, 1987

LÚCIA, V., JULLIANE, C., ASSIS, L. M. DE, & PIRES, P. **Autismo - Vivências e Caminhos**. São Paulo: Blucher, 2016.

MAEHR, M. L.; PINTRICH, P. R.; LINNENBRINK, E. **Motivation and achievement**. In: COLWELL, R.; RICHARDSON, C. (Ed.). The new handbook of research on music teaching and learning. Oxford: Oxford University Press, 2002. p. 348-372

MAIA, A. M., CUNHA, F. R. B. **Psicologia da Educação: essência da educação emancipatória**. Id on Line REVISTA DE PSICOLOGIA, v. 11, n. 34, p. 104-112, 2017.

MARCO, J., BALDASSARRI, S., & CEREZO, E. **ToyVision: a toolkit to support the creation of innovative board-games with tangible interaction**. 2013. Proceedings of the 2013 International Conference on Intelligent User Interfaces, 291–298. <https://doi.org/10.1145/2460625.2460674>.

MARTINS, M. F. S. **Inclusão: um olhar sobre as atitudes e práticas dos professores**. Dissertação de mestrado para obtenção do grau de Mestre em Adm. E Planificação da Educação apresentado à Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Porto 2005.

MASSINI-CAGLIARI, G. DELTA: **Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada**. Resenha Review. São Paulo, v. 19, n.1, 2001-210, fev. 2003.

MELLO, A. M. S. ROS DE; ANDRADE, M. A. ; HO, H. ; SOUZA DIAS, I. DE. **Retratos do autismo no Brasil**. São Paulo: AMA, 2013. ISBN- 978-85-66629-00-2.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. 2015. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2017

MONTE, B. T. **Por trás do espelho de Alice: narrativas visuais de inclusão de crianças com transtorno do espectro do autismo**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Programa de Pós-Graduação em Educação. Porto Alegre, 2015.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual de redação para trabalhos acadêmicos: position paper, ensaios teóricos, artigos científicos e questões discursivas**. São Paulo: Atlas, 2012.

NIKOLAIDOU, G. N. **ComPLuS model: A new insight in pupils' collaborative talk, actions and balance during a computer-mediated music task.** Computers & Education, v. 58, n. 2, p. 740-765, 2012.

OHSE, M. **Projeto e desenvolvimento de uma plataforma de robótica educacional para ensino médio.** Monografia. UNIVATES. Lageado. 2014.

OLIVEIRA, I. S. da S., LIMA, R. **Uma aventura na Floresta.** História Infantil. 2016.

OLIVEIRA, L. M. B. **Cartilha do Censo 2010 - Pessoas com Deficiências.** Brasília: Secretaria de Direitos Humanos Da Presidência Da República (SDH/PR), Secretaria Nacional de Promoção Dos Direitos Da Pessoa Com Deficiência (SNPD), Coordenação-Geral Do Sistema de Informações Sobre a Pessoa Com Deficiência. 2012.

ONU. **A inclusão social e os direitos das pessoas com deficiência no Brasil: uma agenda de desenvolvimento pós-2015.** Brasília, 2013. Disponível em: <[https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/07/UN\\_Position\\_Paper-People\\_with\\_Disabilities.pdf](https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/07/UN_Position_Paper-People_with_Disabilities.pdf)>. Acesso em 25 nov. 2016.

PASSERINO, L. **Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem: estudo dos processos de integração social e mediação.** Tese (Doutorado em Informática na Educação) – UFRGS – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre, 2005.

PASSERINO, M. L.; BEZ, M. R. **Building an alternative communication System for Literacy of Children with Autism (SCALA) with context-centered design of usage.** In: Autism / Book 1, v. 1, p. 655-679. INTECH Open Access Publisher, 2013.

PEASE, A.; PEASE, B. **Desvendando os segredos da Linguagem Corporal.** Editora Sextante, ISBN 85-7542-182-4, 271p., Rio de Janeiro, 2005

PEDRO, K. M. et al. **Panorama das produções acadêmicas em altas habilidades / superdotação.** Revista Ibero-americana de Educação, v. 72, n. 1, p. 9-30, 2016.

PERSCH, M. I. ; PACHECO, S. M. ; MONTEIRO, M. R. **Uma escola para todos, uma escola para cada um.** Série Escola Faz, v. 2, 2006.

PETTERSSON, F.; OLOFSSON, A. D. **Implementing distance teaching at a large scale in medical education: A struggle between dominant and non-dominant teaching activities.** Education and Information Technologies, v. 20, n. 2, p. 359-380, 2015.

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

PICONI, A. C., & TANAKA, E. H. **A construção de histórias em quadrinhos eletrônicas por alunos autistas**. SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação, 385–394, 2003

QUINTANA, E. ET AL. **Object and gesture recognition to assist children with autism during the discrimination training**. In: Progress in Pattern Recognition, Image Analysis, Computer Vision, and Applications. Springer Berlin Heidelberg. 2012, p. 877-884.

REZAEI & GOLPAYEGANI. **Influence of Emotional Robots Design on Humans**. 2012, 1–12.

RITELLA, G.; HAKKARAINEN, K. **Instrumental genesis in technology-mediated learning: From double stimulation to expansive knowledge practices**. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, v. 7, n. 2, p. 239-258, 2012.

RODRIGUES, EBT; SILVA, J. A.; SANTOS, RCF. **Importância das Tecnologias na Educação Inclusiva**. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Argentina. 2014.

RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, E. **Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología**. Díaz de Santos-UNAM. Madrid. 2007.

SANTOS, F. D., QUARTO, C. C., & BERCHT, M. **Grupo de Pesquisa Computação Afetiva (CA)**. 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) Workshops (WCBIE 2014), 2014.

SCHERER, K.R. **Appraisal Considered as a Process of Multilevel Sequential Checking**. In: SCHERER, K.R.; SCHORR, A.; JOHNSTONE, T., (Eds.). Appraisal Processes in Emotion: Theory Methods, Research. Oxford, New York: Oxford University Press. 2001. p.92-129

SCHERER, K.R. **On the nature and function of emotion: A component process approach**. In: SCHERER, K., EKMAN, P. (Eds.), Approaches to Emotion. Lawrence Erlbaum Publishers. 1984.

SCHERER, K.R. **The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model**. Cognition & Emotion, v. 23, n. 7, p. 1307-1351. 2009.

SCHERER, K.R. **Toward a dynamic theory of emotion: The component process model of affective states**. Geneva Studies in Emotion and Communication. v.1, n. 1, p.1–98. 1987.

SCHRAW, G.; FLOWERDAY, T.; LEHMAN, S. **Increasing situational interest in the classroom**. Educational Psychology Review, v. 13, n. 3, p. 211-224, 2001.

SÖDERSTRÖM, T., ÅSTRÖM, J., ANDERSON, G., & BOWLES, R. **A framework for the design of computer-assisted simulation training for complex police situations.** 2014. Campus -- Wide Information Systems, 31(4), 242–253. <https://doi.org/10.1108/CWIS-10-2013-0060>

SULA, A. ET AL. **A Smart Environment and Heuristic Diagnostic Teaching Principle-Based System for Supporting Children with Autism during Learning.** In: Procs. of Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA), 2014, 28th International Conference on. IEEE, p. 31-36.

TAN, TAN-HSU et al. **Educational Affordances of a Ubiquitous Learning Environment in a Natural Science Course.** Educational Technology & Society, v. 15, n. 2, p. 206-219, 2012.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. **Jogos educacionais.** CINTED, UFRGS, 2004.

TOMASELLO, M. **Origens culturais da aquisição do conhecimento humano.** São Paulo: Martins Fontes, 2003.

TURCSÁNYI-SZABÓ, M. et al. **Towards a personalised, learning style based collaborative blended learning model with individual assessment.** Informatics in Education-An International Journal, n. Vol11\_1, p. 1-28, 2012.

ULLRICH, R. A. **Robótica – Uma Introdução. O porquê dos robôs e seu papel no trabalho.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1987.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **A tecnologia.** O conceito de tecnologia. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 1, 2005.

VIRNES, M. **Robotics in special needs education.** In Proceedings of the 7th international conference on Interaction design and children - IDC '08 (New York, New York, USA, 2008), ACM Press, p. 4.

VIVET, M.; PARMENTIER, C.; BRUNEAU, I. **La reconversion d'ouvriers specialises un défi pour la robotique pedagogique.** Deuxième congrès francophone de robotique pédagogique. Montréal, p. 26-28, 1990.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Teoria e método em psicologia** / Liev Semiónovitch Vigotski; tradução Claudia Berliner; revisão Elzira Arantes. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VYGOTSKY, L. S. **Formação Social da Mente.** 6.ed.- São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas: Fundamentos de Defectologia**. Tomo V. Madrid: Visor, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, LEV. **Teoría de las emociones: estudio hitórico-psicológico**. Editora: AKAL. Espanha: Madri. 2004.

WAINER, JOSHUA, ET AL. **Collaborating with Kaspar: Using an autonomous humanoid robot to foster cooperative dyadic play among children with autism**. Humanoid Robots (Humanoids), 2010 10th IEEE-RAS International Conference on. IEEE, 2010.

WERTSCH, J. **La Mente en Acción**. Buenos Aires: Aique, 1999.

WERTSCH, J. **Vygotsky y la formación social de la mente**. Serie Cognición y desarrollo humano. Barcelona: Ed. Paidós, 1988

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZILLI, S. R. **A robótica educacional no ensino fundamental: Perspectivas e prática**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, Florianópolis-SC, 2004.

## 10 APÊNDICES

**APÊNDICE A** - Resultado da pesquisa sobre estado afetivo de interesse e autismo nas bases de dados da CAPES e do LUME entre o período de 2011 a 2016

ORD	BASE DADOS	DE	DESCRITOR (ES)	RESULTADO (unid.)
1	CAPES		state of interest AND autism	108
2	CAPES		state of interest AND asd	57
3	CAPES		affective state AND autism	101
4	CAPES		affective state AND asd	30
5	CAPES		"affective state" AND autism	11
6	CAPES		"affective state" AND asd	4
7	CAPES		affective state of interest AND autism	4
8	CAPES		affective state of interest AND asd	4
9	CAPES		"affective state of interest"* AND autism	0
10	CAPES		"affective state of interest"* AND asd	0
11	CAPES		"state of interest"* AND autism	0
12	CAPES		"state of interest"* AND asd	0
13	LUME		estado de interesse AND autismo**	510
14	LUME		estado de interesse AND tea	543
15	LUME		estado afetivo de interesse AND autismo	233
16	LUME		estado afetivo de interesse AND tea	89
17	LUME		estado afetivo AND autismo	250
18	LUME		estado afetivo AND tea	101
19	Google Acadêmico		lume "estado afetivo de interesse" autismo	0
20	Google Acadêmico		lume "estado afetivo de interesse" tea	0
21	Google Acadêmico		lume "estado afetivo" autismo	2
22	Google Acadêmico		lume "estado afetivo" tea	1
23	Google Acadêmico		lume "estado de interesse" autismo	0
24	Google Acadêmico		lume "estado de interesse" tea	0

\*descriptor de pesquisa exato; \*\*LUME não permite pesquisa com expressão exata.



## APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido do gestor da escola

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Para a Escola Participante



Projeto: PLATAFORMA ADAPTATIVA ROBÓTICA PARA APOIO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Nome da Instituição: \_\_\_\_\_

A instituição acima referida, localizada em (endereço completo) está sendo convidada a integrar o Projeto PLATAFORMA ADAPTATIVA ROBÓTICA PARA APOIO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA), desenvolvido em colaboração pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) e o Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEDU) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo do projeto é contribuir para o avanço e difusão do conhecimento sobre o uso de tecnologias para a promoção de Inclusão Escolar e o desenvolvimento cognitivo de crianças com TEA.

Esse projeto inclui a participação Representante Legal somente em uma entrevista inicial e dos alunos em sessões de robótica educativa com duração entre 1h30min e 2h, no máximo, uma vez por semana ao longo de um trimestre. As sessões ocorrerão na própria sala de aula da escola do aluno, onde as crianças participarão da contação de uma história infantil no qual o professor/educador irá utilizar um Fantoche Eletrônico para mediar a interação social com os participantes. Para isto, será utilizado um Fantoche Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow. O dia e horário das sessões são estabelecidos em conjunto com todos os participantes em reunião posterior ao aceite do termo e conforme a sua disponibilidade. Os procedimentos de pesquisa envolvem registros das sessões, observações e/ou entrevistas e registros de imagens por meio de fotos e ou vídeos para utilização em observações posteriores.

A participação é voluntária e sigilosa. Os nomes dos participantes e de seu filho/a bem como outros dados e imagens/vídeos pessoais serão utilizados, preservando-se o anonimato, nos documentos públicos da pesquisa através da utilização de nomes fictícios e mascaras nas imagens e ou vídeos. Os dados da pesquisa serão armazenados na sala da Coordenação do Projeto, em armário identificado, por no mínimo 5 anos. Os custos do projeto são de inteira responsabilidade da Coordenação do Projeto. Sua participação não implica em cobrança de qualquer valor monetário e não haverá gastos na sua participação no projeto, sendo de sua responsabilidade apenas o deslocamento até o local onde ocorre a pesquisa. O projeto não apresenta riscos potenciais à saúde ou integridade da criança ou de sua família, entretanto podem ocorrer problemas com o uso dos equipamentos eletrônicos (Fantoche Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow) semelhantes aos problemas de uso de equipamentos eletrônicos como TVs e equivalentes. Os benefícios relacionam-se à colaboração para a o processo de inclusão, aprendizagem e comunicação da criança participante. Os resultados do projeto também visam à produção de conhecimento perante a comunidade científica.

Todos os cuidados serão tomados para garantir o sigilo e a confidencialidade das informações, preservando a identidade dos participantes. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios de Ética na Pesquisa com Seres Humanos, conforme RESOLUÇÃO Nº 486, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 e RESOLUÇÃO Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016. Todo material desta pesquisa ficará sob responsabilidade da pesquisadora coordenadora do estudo, Profa. Líliliana Maria Passerino. Esse projeto conta com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS), cujo telefone de contato é (51) 3308-3738. Se, no decorrer do projeto, a instituição resolver não mais continuar participando, terá toda a liberdade de fazer, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são a Professora Líliliana Maria Passerino (Faculdade de Educação/UFRGS) e a sua equipe, que se comprometem a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida relativa ao projeto que eventualmente surjam, através dos seguintes contatos: telefone (051) 3308-3778 ou e-mail liliana@cinted.ufrgs.br. Está prevista a devolução dos resultados de forma coletiva para a instituição se assim for solicitado.

Confirmamos que estamos cientes dos procedimentos e objetivos desta pesquisa, bem como, da forma de participação. As alternativas de participação foram discutidas. Li e compreendi este termo de consentimento, portanto:  
( ) ACEITO PARTICIPAR e ( ) permito o uso de filmagens ( ) não autorizo o uso de filmagem.

Local, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Representante da Instituição e cargo

## APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido do professor



### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Para o Professor (a) participante

Projeto: **PLATAFORMA ADAPTATIVA ROBÓTICA PARA APOIO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Caro participante,

Gostaríamos de convidá-lo/a a participar da pesquisa decorrente do Projeto **PLATAFORMA ADAPTATIVA ROBÓTICA PARA APOIO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**, desenvolvido em colaboração pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) e o Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEDU) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo do projeto é contribuir para o avanço e difusão do conhecimento sobre o uso de tecnologias para a promoção de Inclusão Escolar e o desenvolvimento cognitivo de crianças com TEA.

Esse projeto inclui a participação Representante Legal somente em uma entrevista inicial e dos alunos em sessões de robótica educativa com duração entre 1h30min e 2h, no máximo, uma vez por semana ao longo de um trimestre. As sessões ocorrerão na própria sala de aula da escola do aluno, onde as crianças participarão da contação de uma história infantil no qual o professor/educador irá utilizar um Fantoche Eletrônico para mediar a interação social com os participantes. Para isto, será utilizado um Fantoche Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow. O dia e horário das sessões são estabelecidos em conjunto com todos os participantes em reunião posterior ao aceite do termo e conforme a sua disponibilidade. Os procedimentos de pesquisa envolvem registros das sessões, observações e/ou entrevistas e registros de imagens por meio de fotos e ou vídeos para utilização em observações posteriores.

Sua participação é voluntária e sigilosa. Seu nome bem como outros dados e imagens/vídeos pessoais serão utilizados, preservando-se o anonimato, nos documentos públicos da pesquisa através da utilização de nomes fictícios e mascaras nas imagens e ou vídeos. Os dados da pesquisa serão armazenados na sala da Coordenação do Projeto, em armário identificado, por no mínimo 5 anos. Os custos do projeto são de inteira responsabilidade da Coordenação do Projeto. Sua participação não implica em cobrança de qualquer valor monetário e não haverá gastos na sua participação no projeto, sendo de sua responsabilidade apenas o deslocamento até o local onde ocorre a pesquisa. O projeto não apresenta riscos potenciais à saúde ou integridade da criança ou de sua família, entretanto podem ocorrer problemas com o uso dos equipamentos eletrônicos (Fantoche Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow) semelhantes aos problemas de uso de equipamentos eletrônicos como TVs e equivalentes. Os benefícios relacionam-se à colaboração para a o processo de inclusão, aprendizagem e comunicação da criança participante. Os resultados do projeto também visam à produção de conhecimento perante a comunidade científica.

Se, no decorrer do projeto, o(a) participante resolver não mais continuar participando, terá toda a liberdade de o fazer, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são a Professora Liliana Maria Passerino (Faculdade de Educação/UFRGS) e sua equipe, que se comprometem a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida relativa ao projeto que eventualmente o participante e/ou responsável legal venha a ter, através dos seguintes contatos: telefone (051) 3308-3778 ou e-mail [liliana@cinted.ufrgs.br](mailto:liliana@cinted.ufrgs.br). Esse projeto conta com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS), cujo telefone de contato é (51) 3308- 3738.

Eu \_\_\_\_\_ confirmo que estou ciente dos procedimentos e objetivos desta pesquisa, bem como, da forma de participação. As alternativas para minha participação foram discutidas. Li e compreendi este termo de consentimento, portanto:

( ) ACEITO PARTICIPAR e ( ) permito o uso de filmagens ( ) não autorizo o uso de filmagem ou gravação.  
( ) NÃO ACEITO PARTICIPAR.

Local, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

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

## APÊNDICE D - Termo de consentimento livre e esclarecido das crianças



### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Para os alunos e representante legal

**Projeto: PLATAFORMA ADAPTATIVA ROBÓTICA PARA APOIO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Nome do Responsável Legal: \_\_\_\_\_

Caro participante,

Gostaríamos de convidá-lo como participante da pesquisa intitulada: Projeto PLATAFORMA ADAPTATIVA ROBÓTICA PARA APOIO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA), desenvolvido em colaboração pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) e o Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEDU) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo do projeto é contribuir para o avanço e difusão do conhecimento sobre o uso de tecnologias para a promoção de Inclusão Escolar e o desenvolvimento cognitivo de crianças com TEA.

Esse projeto inclui a participação Representante Legal somente em uma entrevista inicial e dos alunos em sessões de robótica educativa com duração entre 1h30min e 2h, no máximo, uma vez por semana ao longo de um trimestre. As sessões ocorrerão na própria sala de aula da escola do aluno, onde as crianças participarão da contação de uma história infantil no qual o professor/educador irá utilizar um Fantoche Eletrônico para mediar a interação social com os participantes. Para isto, será utilizado um Fantoche Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow. O dia e horário das sessões são estabelecidos em conjunto com todos os participantes em reunião posterior ao aceite do termo e conforme a sua disponibilidade. Os procedimentos de pesquisa envolvem registros das sessões, observações e/ou entrevistas e registros de imagens por meio de fotos e ou vídeos para utilização em observações posteriores.

Sua participação é voluntária e sigilosa. Seu nome e de seu filho/a bem como outros dados e imagens/vídeos pessoais serão utilizados, preservando-se o anonimato, nos documentos públicos da pesquisa através da utilização de nomes fictícios e mascarar nas imagens e ou vídeos. Os dados da pesquisa serão armazenados na sala da Coordenação do Projeto, em armário identificado, por no mínimo 5 anos. Os custos do projeto são de inteira responsabilidade da Coordenação do Projeto. Sua participação não implica em cobrança de qualquer valor monetário e não haverá gastos na sua participação no projeto, sendo de sua responsabilidade apenas o deslocamento até o local onde ocorre a pesquisa. O projeto não apresenta riscos potenciais à saúde ou integridade da criança ou de sua família, entretanto podem ocorrer problemas com o uso dos equipamentos eletrônicos (Fantoche Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow) semelhantes aos problemas de uso de equipamentos eletrônicos como TVs e equivalentes. Os benefícios relacionam-se à colaboração para a o processo de inclusão, aprendizagem e comunicação da criança participante. Os resultados do projeto também visam à produção de conhecimento perante a comunidade científica.

Se, no decorrer do projeto, o(a) participante resolver não mais continuar participando, terá toda a liberdade de o fazer, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são a Professora Liliana Maria Passerino (Faculdade de Educação/UFRGS) e sua equipe, que se comprometem a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida relativa ao projeto que eventualmente o participante e/ou responsável legal venha a ter, através dos seguintes contatos: telefone (051) 3308-3778 ou e-mail [liliana@cinted.ufrgs.br](mailto:liliana@cinted.ufrgs.br). Esse projeto conta com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS), cujo telefone de contato é (51) 3308- 3738.

Eu \_\_\_\_\_ confirmo que estou ciente dos procedimentos e objetivos desta pesquisa, bem como, da forma de participação. As alternativas para minha participação foram discutidas. Li e compreendi este termo de consentimento, no qual receberei uma via, portanto:

( ) ACEITO PARTICIPAR e ( ) permito o uso de filmagens ( ) não autorizo o uso de filmagem ou gravação.

( ) NÃO ACEITO PARTICIPAR.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

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

e

\_\_\_\_\_  
Responsável Legal



**TERMO DE ASSENTIMENTO PARA CRIANÇA E ADOLESCENTE  
(MAIORES DE 6 ANOS E MENORES DE 18 ANOS)**

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa **PLATAFORMA ADAPTATIVA ROBÓTICA PARA APOIO À EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**. Seus pais autorizam que você participe.

Queremos saber sobre o uso de tecnologias para a promoção de Inclusão Escolar e o desenvolvimento cognitivo de crianças com TEA.

As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 5 a 8 anos de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita na sala de aula da sua própria escola, onde as crianças participarão da contação de uma história infantil no qual o professor/educador irá utilizar um Fantoche Eletrônico para mediar a interação com os participantes. Para isso, será usado Fantoche Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow. O uso desses materiais são considerados seguros, mas é possível ocorrer problemas nos dispositivos eletrônicos semelhantes aos riscos com o uso de equipamentos eletrônicos como TV e equivalentes. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone (51) 3308-3778 ou e-mail [liliana@cinted.ufrgs.br](mailto:liliana@cinted.ufrgs.br) da pesquisadora Professora Dra. Liliana Maria Passerino (Faculdade de Educação/UFRGS) e sua equipe. Esse projeto conta com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS), cujo telefone de contato é (51) 3308-3738.

Mas há coisas boas que podem acontecer como contribuir para a construção de novos avanços tecnológicos e pedagógicos para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de crianças com TEA.

Os custos do projeto são de inteira responsabilidade da Coordenação do Projeto. Sua participação não implica em cobrança de qualquer valor monetário e não haverá gastos na sua participação no projeto, sendo de sua responsabilidade apenas o deslocamento até o local onde ocorre a pesquisa.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram.

Quando terminarmos a pesquisa apresentaremos uma produção de conhecimento perante a comunidade científica.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar. Eu escrevi os telefones na parte de cima deste texto.

**CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO**

Eu \_\_\_\_\_ aceito  
participar da pesquisa **PLATAFORMA ADAPTATIVA ROBÓTICA PARA APOIO À EDUCAÇÃO  
INCLUSIVA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**.

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir e que ninguém vai ficar furioso.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) pesquisador(a)

**APÊNDICE E** - Instrumentos de coleta de dados - entrevista

## PERFIL SÓCIO-HISTÓRICO

Entrevistado:

---

**EIXO DA COMUNICAÇÃO**

Como este 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? O faz através de estereotípias? Ocorre de forma espontânea? Qual o tempo de duração desta comunicação?


**INTERAÇÃO**

Como ele interage? Com o que (objetos)? Com quem (pessoas)? Quando ele interage? Gosta de personagens? Jogos? Tecnologia?






## ESPAÇO SIMBÓLICO

Espaços onde acontecem ações figuradas, como, por exemplo o “cantinho da leitura, a “rodinha”, entre outros?


## REGRAS, NORMAS, CRENÇAS

As regras e combinações, responsabilidades de cada ator ou do grupo que constitui o contexto, suas crenças, entre outros?


## ORGANIZAÇÃO ESPACIAL



Como ocorre a organização do contexto de acordo com as combinações preestabelecidas. Interações ocorrem do sujeito apenas com o objeto, com outras pessoas, como, por exemplo, no contexto familiar com toda família em que espaço, na escola com a turma toda, em pequenos ou grandes grupos, na sala de aula, no pátio etc?


#### ORGANIZAÇÃO SEMIÓTICA

Existe uma organização semiótica, onde e como ela está organizada, como por exemplo: uma prancha estruturada com as rotinas diárias do sujeito exposta na porta do quarto. Ou ainda um painel de aniversários, uma tabela organizacional de tempo (antes e depois)?


**APÊNDICE F** - Protocolo de observação

RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO No. \_\_1\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Identificação da Escola:

Identificação do espaço físico:.

Período da sessão da ação mediadora: data: \_\_\_\_\_, hora: \_\_\_\_\_.

**Identificação do sujeito com TEA:** <este sujeito será identificado como “Sujeito A”, ele tem x anos e atualmente está na turma A21, é do sexo masculino/feminino, frequenta a escola no horário integral/manhã/tarde, tem um tutor que apoia nas suas atividades pedagógica e um professor para todas as disciplinas que são ministradas anualmente>.

Resumo da descrição do contexto (quantidade de crianças, objetos e outros): <O sujeito A estuda com mais x alunos com idade entre x1 a x2>.

Resumo das Questões de Estudo\*:

Possíveis implicações:

Identificação do responsável pelo relatório:

**APÊNDICE G - Agenda de sessões**

Formulário de Agendamento de Atividades

Identificação da Escola

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Nome do Gestor(a): \_\_\_\_\_

Obs: o Gestor tem que assinar o TCLE-ESCOLA.

Identificação do Sujeito

Nome da Criança	Nome do Responsável	Com diagnóstico TEA?

Entrevista dos Sujeitos (Família e Criança): para identificar, entre outros, que tipo de objetos ou assuntos que são de interesse da criança, que conteúdo pode promover a atenção?

Responsável tem que assinar o TCLE – Aluno e Pais.

O Sujeito tem que assinar o TCLE-ASSENTIMENTO (para crianças acima de 6 anos)

Aplicar o formulário de entrevista sócio-histórico e cultura com o Responsável e a criança (se possível)

Agendamento das entrevistas

Data	Hora	Nome do Entrevistado(a)

Agendamento da Contação de História Infantil

Data	Hora	Quantas Crianças + o sujeito

## APÊNDICE H - Uma aventura na floresta

Em uma bela manhã de sol dois macacos conversavam em cima de uma árvore bem alta em uma linda floresta. Eles estavam pensando o que fariam naquele belo dia (narrador pergunta: você sabe qual é o som que o **MACACO** faz? Se sim me ajude a reproduzi-lo). Os dois macacos tiveram uma ótima ideia: chamar toda bicharada para uma brincadeira muito divertida na floresta.

Eles então foram pulando de galho em galho para convidar seus amigos para essa grande aventura.

Decidiram então ir de casa em casa para convidar os bichos para a brincadeira. Chegando na casa de um dos animais. Me ajude a descobrir qual animal é depois de ouvir o som ( som do grunhido do porco), e o narrador pergunta... ouviram? Que animal é esse? (as crianças: **O PORCO**).

Então os macacos desafiam o porco para uma corrida na floresta e todos seguem para a casa de outro animal. Desta vez eles precisam ir com cuidado, para não assustar o animal ou podem levar um coice.

Chegando na cerca próximo a casa deste animal os macacos e o porco chamam pelo animal que responde assim: Som de **cavalo relinchando!** ( e as crianças já dizem qual é o animal). Quem me chama? Estou muito ocupado treinando meu trote. E os macacos convidam o cavalo para a aventura. Ele não recusa, pois adora correr e se aventurar pela floresta e campos. Mas o **cavalo** não quer ir sozinho e diz que irá se sua amiga **vaca** for convidada a ir. **Vocês sabem o som que a vaca faz?** Então me ajudem à convence-la, pois ela não é muito aventureira. Vamos lá dona vaca, queremos você nessa grande aventura. A vaca aceita e todos vão para a beira do rio/ lago para tomar um pouco de água e se refrescar.

Esperem... que som é esse? (**som do sapo**) Alguém aqui sabe de quem é esse som? ( as crianças tentam identificar) Nossa **é o sapo!** Que legal mais um amigo pra brincar conosco. Então senhor sapo vamos par uma grande brincadeira e você pode vir se quiser. Garanto que não vai se arrepender. É diversão na certa!

E foram todos para a floresta em direção a casa do fazendeiro. Eles teriam que entrar e pegar uma comida para fazer um piquenique maravilhoso! Então o sapinho foi o primeiro e pegou alguns pirulitos com sua língua grande.

Depois o macaco pegou algumas bananas e o outro um bolo de laranja bem gostoso.

O cavalo decidiu que pegar umas maçãs seria maravilhoso e encheu a boca com elas!

A vaca pegou logo um pedaço de queijo já que lhe pertencia de certa maneira.

O porco pensou que chocolate seria perfeito para fazer uma piscina parecida com a sua de lama.

Todos pegaram um pouquinho do que lhe agrada e foram para o lago apostar uma corrida com salto na água e mergulhos! Passaram o dia se divertindo. No fim todos estavam muito felizes!

(OLIVEIRA & LIMA, 2016)

## 11 ANEXOS

## ANEXO A - Aprovação do comitê de ética em pesquisa do projeto de pesquisa



Sistema Pesquisa - Pesquisador: Roceli Pereira Lima

**Dados Gerais:**

<b>Projeto Nº:</b>	28690	<b>Título:</b>	ARCA: ALFABETIZAÇÃO COM RECURSOS ABERTOS DE COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA A PARTIR DE MÉTODOS E TECNOLOGIAS INOVADORES APLICADOS A CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA INTELLECTUAL E/OU TEA	
<b>Área de conhecimento:</b>	Educação Especial	<b>Início:</b>	09/03/2015	<b>Previsão de conclusão:</b> 31/12/2019
<b>Situação:</b>	Projeto em Andamento			
<b>Origem:</b>	Faculdade de Educação Programa de Pós-Graduação em Educação	<b>Projeto da linha de pesquisa:</b> Educação Especial e Processos Inclusivos		
<b>Local de Realização:</b>	não informado			
<b>Não apresenta relação com Patrimônio Genético ou Conhecimento Tradicional Associado.</b>				
<b>Objetivo:</b>	<p>Aliar o know-how de grupos de pesquisa que se complementam nas áreas de tecnologia assistiva e educação especial na perspectiva inclusiva para investigar, propor e avaliar métodos e tecnologias inovadores em comunicação aumentativa e alternativa (Cá). Para realizar este propósito, formou-se um consórcio composto de três universidades, UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), UFPE (Universidade Federal de Pernambuco) e UFCE (Universidade Federal do Ceará), por meio dos seus núcleos de tecnologias assistiva. A área principal deste projeto insere-se na tecnologia assistiva cuja área de</p>			
<b>Palavras Chave:</b>				
DEFICIÊNCIA INTELLECTUAL				
TECNOLOGIA ASSISTIVA				
ALFABETIZAÇÃO				
COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA				
DEFICIÊNCIA INTELLECTUAL				
TRANSTORNOS DO ESPECTRO AUTISTA				



**Equipe UFRGS:**

<b>Nome:</b> LILIANA MARIA PASSERINO	Coordenador - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> ANA CRISTINA CYPRIANO PEREIRA	Outra: Aluno de Doutorado - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> BIANCA NUNES PEIXOTO	Técnico: Outra Função - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> Cláudia Camerini Corrêa Pérez	Outra: Aluno de Doutorado - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> CLAUDIA RODRIGUES DE FREITAS	Pesquisador - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> DEISE DA SILVA FONTOURA	Técnico: Outra Função - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> Fernanda Cristina Falkowski	Outra: Aluno de Mestrado - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> GABRIELA MARIA BARBOSA BRABO	Pesquisador - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> GERALDO RIBAS MACHADO	Técnico: Outra Função - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> Graciela Fagundes Rodrigues	Outra: Aluno de Doutorado - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> Martha Barcellos Vieira	Outra: Aluno de Doutorado - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> PABLO MARTINS DA SILVA	Técnico: Outra Função - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> Renato Costa de Sa Bonotto	Outra: Aluno de Doutorado - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019
<b>Nome:</b> Roceli Pereira Lima	Outra: Aluno de Doutorado - Início: 09/03/2015 Previsão de término: 31/12/2019

**Equipe Externa:**

<b>Nome:</b> Miryam Bonadju Pelosi	<b>Instituição:</b> Universidade Federal do Rio de Janeiro
	Pesquisador desde 09/03/2015
<b>Nome:</b> Diego Rathje Volpato	<b>Instituição:</b> Faculdade de Tecnologia TecBrasil
	Analista de Sistemas desde 09/03/2015
<b>Nome:</b> Robson do Nascimento Fidalgo	<b>Instituição:</b> Universidade Federal de Pernambuco
	Coordenador desde 09/03/2015
<b>Nome:</b> Natália de Melo Franco	<b>Instituição:</b> Universidade Federal de Pernambuco
	Pesquisador desde 09/03/2015
<b>Nome:</b> Edson Alves da Silva	<b>Instituição:</b> Universidade Federal de Pernambuco
	Aluno de Mestrado desde 09/03/2015
<b>Nome:</b> Pedro Vinícius Batista Clericuzi	<b>Instituição:</b> Universidade Federal de Pernambuco
	Outra Função desde 09/03/2015
<b>Nome:</b> Tica Cassiani Ferro Cavalcante	

**ANEXO B - Autorização prévia de acesso ao local de estudo**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO  
DIRETORIA PEDAGÓGICA  
COORDENAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL**



Ofício nº 837 /2016

Porto Alegre, 31 de março de 2016.

Senhor (a) Diretor (a)

Ao saudá-lo(a), apresento-lhe o Doutorando Roceli Lima, aluno do Programa de Pós Graduação da UFRGS, orientando da Professora Liliana Passerino para que realize, com o aval da escola, observações em sala de aula e entrevistas com professores da EMEF Gilberto Jorge.

Todas as combinações necessárias para o sucesso deste evento serão realizadas entre o pesquisador e a escola.

Atenciosamente,

Valéria Carvalho de Leão  
Coordenadora do Ensino Fundamental e Médio