

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

THAIS ANGÉLICA CASTANHO

**A METODOLOGIA EYE TRACKING NA AVALIAÇÃO DO USO DO
RECURSO PEDAGÓGICO DE PICTOGRAMAS NA COMUNICAÇÃO
ALTERNATIVA PARA ALUNOS COM TEA**

DISSERTAÇÃO

**PONTA GROSSA
2018**

THAIS ANGÉLICA CASTANHO

A METODOLOGIA EYE TRACKING NA AVALIAÇÃO DO USO DO
RECURSO PEDAGÓGICO DE PICTOGRAMAS NA COMUNICAÇÃO
ALTERNATIVA PARA ALUNOS COM TEA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia como requisito parcial para obtenção do título de “Mestre em Educação” – Área de Concentração: Ensino de Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avilla de Matos

PONTA GROSSA

2018

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa
n.64/18

C346 Castanho, Thais Angélica

A metodologia Eye Tracking na avaliação do uso do recurso pedagógico de pictogramas na comunicação alternativa para alunos com TEA. / Thais Angélica Castanho. 2018.

134 f.; il. 30 cm

Orientadora: Profa. Dra. Eloiza Aparecida Silva Avilla de Matos

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

1. Percepção visual. 2. Transtorno do espectro autista. 3. Educação especial. 4. Dispositivos de comunicação para deficientes. I. Matos, Eloiza Aparecida Silva Avilla de. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº 148/2018

A METODOLOGIA EYE TRACKING NA AVALIAÇÃO DO USO DO RECURSO PEDAGÓGICO DE PICTOGRAMAS NA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA PARA ALUNOS COM TEA

por

Thais Angélica Castanho

Esta dissertação foi apresentada às **09 horas do dia 11 de dezembro** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Dr. Maria de Fátima Minetto (UFPR)

Prof. Dr. Sani de Carvalho Rutz da SILVA
(UTFPR)

Prof. Dr. Ângela Inês Klein (UTFPR)

Prof. Dr. Eloiza Aparecida Silva Avilla de
Matos (UTFPR) - *Orientador*

Prof. Dr. Dr. Eloiza Aparecida Silva Avilla de
Matos (UTFPR)
Coordenador do PPGCT

**A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR – CÂMPUS PONTA GROSSA**

Dedico este trabalho aos alunos com Transtornos do Espectro autista TEA, protagonistas desse trabalho, que muito me ensinaram sobre eles. E aos professores honrados, e ainda pouco valorizados, mas com o desafio de transcender sua prática e, encantados com seus alunos, procuram uma forma de bem atendê-los.

AGRADECIMENTOS

A Deus que, em meio a tantas dificuldades nesta trajetória, amparou-me, dando-me força e coragem para continuar. Também quero agradecer a Deus pela minha família, em especial a minha mãe pelo incentivo e paciência nestes dois anos. À minha filha Maria Heloisa pela força e, ao meu marido, pelo apoio técnico e emocional.

Agradecimento à minha orientadora, professora Eloíza Ávila de Matos, cujas orientações foram fundamentais para a realização não somente do trabalho, mas para fazer diferença no contexto pesquisado. Agradeço a ela de todo meu coração por ter acreditado e investido seu tempo no trabalho por mim apresentado, bem como as palavras de incentivo e carinho.

Minha gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade. Em especial, às amigas queridas, Rejane Fernandes da Silva Vier Camila Regina Rosa Kops Andreia H. que, além de me presentear com sua amizade me motivaram a seguir em frente com os meus projetos. Também meu agradecimento a Thales Galvão, pela ajuda na aplicação e análise dos dados, pela responsabilidade demonstrada.

Meu sincero agradecimento aos pais e responsáveis que aceitaram e autorizaram a participação de seus filhos nesta pesquisa e, também, aos filhos, por participarem e contribuírem com a realização deste trabalho.

Sabiam que eu era diferente, mas não incapaz.
Uma porta abriu e eu atravessei.
(Temple Grandin)

RESUMO

CASTANHO, Thais Angélica. **A metodologia *eye tracking* na avaliação do uso do recurso pedagógico de pictogramas na comunicação alternativa para alunos com TEA.** 2018. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) compreende a observação de um conjunto de comportamentos agrupados em uma tríade principal: comprometimento na comunicação, na interação social e atividades repetitivas restritas. Alunos com autismo, dentro de um contexto escolar, têm experimentado com maior frequência o uso de atividades adaptadas para auxiliar o processo de aprendizagem. Os recursos de comunicação alternativa, como os pictogramas, são sistemas de símbolos como fotografias, gravuras e desenhos e são descritos como representações visuais, tendo contribuído para o acesso de alunos com TEA no ambiente escolar. Diante disso, surge a lacuna para saber como se comporta o processamento visual destes alunos em relação às imagens de pictogramas em atividades escolares. O objetivo do estudo é de analisar as contribuições dos pictogramas para o processo de comunicação alternativa e aprendizagem de alunos com TEA por meio do processamento ocular. Participaram alunos com TEA, com idade entre quatro e cinco anos, a pesquisa foi realizada no Laboratório de Processamento Visual da UTFPR. O equipamento utilizado foi Eye-Tracking, que realizou a captura do movimento ocular, o qual foi programado com os pictogramas do Portal Aragonês de Comunicação Alternativa (ARASAAC). O procedimento de análise foi elaborado a partir da geração de dados fornecidos por um dos softwares do rastreador ocular BeGaze da SMI, que forneceu uma tabulação descritiva de médias de tempo e pontuação alcançadas em cada área de interesse, número de fixações, revisitas, média das fixações. Quanto à análise, observou-se que não houve diferença em relação ao número de fixações nos pictogramas de expressões e de comportamento social. Os participantes apresentam dificuldade em entender as informações demonstrando grande esforço cognitivo. Em outra análise, observou-se também, que quanto maior a região do pictograma, maior é o ponto de fixação, maior também é o número de revisitas. O alvo de maior ponto de fixações foram figuras de objetos familiares. Pictogramas que representam subjetividades obtiveram poucas visitas, salientando uma característica do TEA em não se entender em primeira pessoa. O processamento visual das expressões “triste”, “alegre” e dos estímulos sociais demonstrou-se fragmentado ao invés de processadas holisticamente. Demonstraram menos fixações para os contornos e cantos, e um número maior de fixações para áreas centralizadas. Nos pictogramas apresentados em uma sequência de escrita, observou-se um maior número de sacadas regressivas do que progressivas nos participantes. Observou-se, entretanto, um perfil de alterações neuropsicológicas nos participantes que correspondem aos padrões de processamento visual. Este padrão foi identificado por dificuldade em inibir um comportamento e direcioná-lo ao estímulo, flexibilidade, dificuldade de autorregulação. Alterações em habilidades executivas refletem a falta de empatia e dificuldades sociais. A descrição destes comportamentos pode contribuir para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes para essa população.

Palavras-chaves: Eye-tracking. Transtorno do espectro autista. Comunicação alternativa. Educação especial.

ABSTRACT

CASTANHO, Thais Angélica. **The eye tracking methodology in the evaluation of the use of the pedagogical resource of pictograms in the alternative communication for students with ASD.** 2018. 134 p. Thesis (Master's Degree in Teaching of Science and Technology) - Federal University Technology - Paraná, Ponta Grossa, 2018.

The Autistic Spectrum Disorder (ASD) comprises an observation of a set of behaviors grouped into a main triad: communication impairment, social interaction and repetitive activities. Students with autism, within a school context, have more frequently experienced the use of activities adapted to assist the learning process. Alternative communication features, such as pictograms, are symbol systems such as images, pictures, and drawings, are displayed as representations and have contributed to student access (ASD) in the school setting. Given this, a gap emerges to know how to behave the children's visuals in relation to pictogram images in school activities. The study is the study of maps of the alternative communication process and learning students with TEA through ocular processing. Students with ASD, aged between 4 and 5 years, participated in the UTFPR Visual Processing Laboratory. The Eye Tracking, which performed an eye-movement capture, was programmed with the pictograms of the Aragonese Portal of Alternative Communication (ARASAAC). The analysis procedure was elaborated from data generation by eye tracking software, which provided a descriptive tabulation of mean time and results in each area of interest, number of fixations, revisits, average fixations. As for the analysis, it was observed that there was no difference in the number of fixations in the pictograms of expressions and behaviors. Participants demonstrate difficulty in understanding how information is of great cognitive importance. In another analysis, it was also observed that the larger region of the pictogram is the fixation point, the greater the number of revisits. The goal of higher fixation point was like the figures of familiar objects. Pictograms that represent the subjectivities few visits, highlighting a characteristic of the ASD in not being understood in the first person. The visual processing of the expressions "sad", "cheerful" and social stimuli proved fragmented while doing the process holistically. They showed less fixations for contours and corners, and a greater number of fixations for centralized areas. In the pictograms presented in a writing sequence, a greater number of regressive than progressive responses were observed in the participants. Observe one of the main neuropsychological parameters in participants who are compatible with visual processing standards. This pattern was identified as being a problem of behavior and targeting the stimulus, the flexibility of self-regulation. Changes in executive skills reflect a lack of empathy and social partners. A description that the reports can help develop in a more advanced way for this population.

Keywords: Eye-tracking. Autism spectrum disorder. Alternative communication. Special education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de Estruturação do Trabalho	14
Figura 2 – Hemisfério Cerebral Direito	22
Figura 3 – Áreas Relacionadas aos Prejuízos Funcionais nos TEA	23
Figura 4 – Olho Humano	27
Figura 5 – <i>The Cheat with the Ace of Diamonds</i>	49
Figura 6 – Pictogramas Sociais	51
Figura 7 – Sistema Bliss	52
Figura 8 – Símbolos PCS.....	53
Figura 9 – Símbolos Pictográficos	54
Figura 10 – Hierarquia de Símbolos	55
Figura 11 – Painel de Rotina	57
Figura 12 – Símbolos PECS	58
Figura 13 – Rota Lexical	58
Figura 14 – Representação Pragmática.....	59
Figura 15 – Equipamento Eye-Tracker SMI	64
Figura 16 – Interface Inicial do iView x 2.8 Build 43	64
Figura 17 – Interface Inicial do Experiment Center 3.7	64
Figura 18 – Estímulo 3: A Galinha Pintadinha Feliz	65
Figura 19 – Estímulo 4: A Galinha Pintadinha Triste.....	66
Figura 20 – Estímulo 5: Pictograma Colorido Expressão Triste.....	66
Figura 21 – Estímulo 6: Pictograma Preto e Branco Expressão Feliz	66
Figura 22 – Estímulo 7: Pictograma Preto e Branco de Comportamento - Cuspir	66
Figura 23 – Estímulo 8: Pictograma Colorido de Comportamento - Abraçar	66
Figura 24 – Estímulo 9: Pictograma Preto e Branco - Beijar	67
Figura 25 – Estímulo 10: Pictograma Colorido - Chutar	67
Figura 26 – Estímulo 11: Pictograma Colorido Rota de Linguagem – Eu Que Tablet ...	67
Figura 27 – Estímulo 12: Pictograma Colorido Rota de Linguagem – Você quer Água	67
Figura 28 – Estímulo 13: Pictograma Preto e Branco de Comunicação - Olá	67
Figura 29 – Estímulo 14: Pictograma Preto e Branco de Comunicação - Eu	68
Figura 30 – Estímulo 15: Pictograma Preto e Branco de Comunicação Tchau	68
Figura 31 – Substituição dos Pontos Originais	70
Figura 32 – Calibração do Equipamento	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média do Número de Fixações e Duração entre Participantes	74
Tabela 2 – Número de Fixações por Estímulos dos Participantes	77
Tabela 3 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 2	79
Tabela 4 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 3	80
Tabela 5 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 4	81
Tabela 6 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 5	82
Tabela 7 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 6	83

LISTA DE SIGLAS

AOI	<i>Areas Of Interest</i>
AMA	Associação de Amigos do Autista
ARASAAC	Portal Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa
AS	Anti-Sacada
CID-10	Código Internacional de Doenças Mentais
FE	Funções Executivas
MEC	Ministério da Educação
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
ONG	Organização Não Governamental
PCS	<i>Picture Communication Symbols</i>
PECS	<i>Picture Exchange Communication System</i>
ROA	Resposta Oculomotora Atrasada
SEED	Secretaria de Estado da Educação
SMI	<i>SensoMotoric Instruments GmbH</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
SVG	Sacada Visual Guiada
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TEACCH	Associação Brasileira de Normas Técnicas
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Estado do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	AUTISMO	16
2.1.1	Processos Cerebrais do Autismo	17
2.1.2	TEA e Funções Executivas (FE).....	25
2.1.3	Movimentos Oculares	27
2.1.4	Processos de Aprendizagem	37
2.1.4.1	Atenção compartilhada.....	42
2.2	COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA	45
2.2.1	Práticas Educacionais para Indivíduos com TEA.....	45
2.2.2	Método TEACCH.....	45
2.2.3	Método PECS	47
2.2.4	Teoria da Mente	48
2.3	O TRABALHO COM PICTOGRAMAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DO TEA	50
2.3.1	Os Símbolos Gráficos (Pictogramas)	51
3	METODOLOGIA.....	61
3.1	ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS.....	61
3.1.1	Delineamento da Pesquisa	61
3.1.2	Caracterização da População e Amostragem.....	62
3.1.3	Caracterização do Espaço	63
3.1.4	Instrumentos de Coleta de dados	63
3.1.4.1	Especificações técnicas	63
3.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	65
3.2.1	Primeiro Momento – Seleção dos Pictogramas	65
3.2.2	Segundo Momento – Aplicação dos Estímulos	69
3.3	CRITÉRIOS DE ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	71
3.3.1	Levantamento e Tabulação dos dados	71
3.4	DISCUSSÃO DOS DADOS.....	73
3.4.1	Resultados dos Participantes A, B, C e D para Áreas de Interesse (AOI)	78
3.4.2	Área de Interesse para os Estímulos 3 e 4.....	80

3.4.3	Área de Interesse para os Estímulos 5 e 6.....	82
3.4.4	Análise em Grupo - Experimento Expressões – Estímulos 2, 3, 4, 5 e 6	84
3.4.5	Análise Individual dos Pictogramas de Comportamento – Estímulos 7, 8, 9 e 10	85
3.4.6	Análise do Grupo de Pictogramas de Comportamentos Sociais Positivos e Negativos.....	87
3.4.7	Análise Individual da Rota de Leitura.....	90
3.4.8	Análise em Grupo da Rota de Leitura	92
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
	REFERÊNCIAS.....	101
	APÊNDICES	113
	APÊNDICE A – Figuras utilizadas nos experimentos com o participante A.....	113
	APÊNDICE B – Figuras utilizadas nos experimentos com o participante B	115
	APÊNDICE C – Figuras utilizadas nos experimentos com o participante C	117
	APÊNDICE D – Figuras utilizadas nos experimentos com o participante D.....	119
	APÊNDICE E – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	121
	APÊNDICE F – Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE).....	128

1 INTRODUÇÃO

Se é triste ver meninos sem escola, mais triste, ainda, é vê-los imóveis, em carteiras enfileiradas em salas sem ar, perdendo tempo em exercícios estéreis, sem valor para a formação do homem (Helena Antipoff).

Para começar este trabalho, gostaria de trazer algumas considerações sobre a minha trajetória profissional para justificar a escolha do meu objeto de estudo com crianças com TEA.

Comecei meu trabalho com crianças com transtornos do espectro autista em 2000, em uma associação. Muitos eram os tipos de necessidades entre elas, a mais precária era a de escolarização das crianças. Naquela época, apesar de a associação se caracterizar enquanto escola, não se tinha noção de como trabalhar com crianças com autismo. As atividades simplesmente se resumiam ao “cuidar”, éramos em poucos profissionais e não tínhamos convênios que subsidiassem financeiramente o trabalho, como o SUS, a Secretaria do Estado da Educação (SEED) ou Assistência Social.

O primeiro convênio a ser concedido à associação foi o da Assistência Social, em 2002. Em seguida, veio o convênio com SUS e, em 2003, o da Secretaria da Educação-SEED.

Começamos a receber os primeiros professores que, na época, também necessitavam de capacitação para trabalhar com crianças com TEA e, juntos, montamos as primeiras intervenções pedagógicas da escola.

Muitos eram os desafios: a falta de estrutura, o não atendimento de pais, que ainda tinham a percepção de que a criança TEA necessitava apenas ser cuidada. Também a resistência de alguns profissionais para enxergar a criança especial como um indivíduo que aprende, pensa, sente e desenvolve. Tais profissionais eram tidos como fruto de formações tradicionais, prontos a ensinar, porém, sem a sensibilidade que um educador especial necessita para acreditar na capacidade de aprender de todos os indivíduos, sem exceções.

No ano de 2003, tive a oportunidade de fazer um curso em método TEACCH, na associação de amigos do autismo AMA, em São Paulo. Método este que, mais tarde, foi implantado na associação para atender crianças com TEA.

Durante este período, foram desenvolvidos vários projetos que visavam à melhoria no processo de ensino e aprendizagem.

Na minha trajetória profissional sempre permeou a certeza de que o profissional professor necessita de atualizações constantes e investimento em formação continuada, a fim de aprimorar sua prática. Com esta concepção, busquei outras formações que me auxiliassem na construção do conhecimento, melhorando o atendimento às crianças com TEA. Graduei-

me em psicologia, e participei de pós-graduação lato sensu em educação especial, psicopedagogia, arte e educação.

Em 2009, fui transferida de instituição. Na nova instituição, eram atendidas crianças especiais com paralisia cerebral, uma área até então desconhecida para mim. Logo no meu primeiro dia, recebi um aluno cadeirante com um quadro de tetraplegia, sem comunicação verbal. Estes alunos vinham com transporte da entidade e, ao chegar, eram colocados em suas cadeiras. Neste dia, a atendente não percebeu que a cadeira estava com a roda da frente quebrada e, imediatamente, percebi que o aluno estava agitado, querendo dizer algo, mas, pela dificuldade de comunicação e por não conhecê-lo, não fui rápida o suficiente para impedir que o mesmo caísse “de cara” no chão e necessitasse de três pontos na testa. Ele percebeu que sua cadeira estava quebrada, porém, sem nenhum recurso de comunicação não pôde contar o que se passava com ele. Assim, entrou a Comunicação Alternativa em minha vida.

Em trabalho conjunto com uma colega, foi montado um projeto para a Petrobrás, a qual aceitou financiar a sua implantação na instituição, melhorando, desta forma, o processo de aprendizagem das crianças, com laboratório e mesas adaptadas. Foi um período de muita aprendizagem, consegui transpor meu conhecimento com o TEA para outras áreas.

Diante das necessidades que evidenciei durante minha trajetória profissional, despertou em mim uma inquietude quanto ao trabalho de comunicação alternativa e o desejo de, enquanto pesquisadora, otimizar o uso desse trabalho na prática pedagógica, de modo a contribuir para novas pesquisas e novos recursos a serem utilizados na educação especial.

O uso dos pictogramas para o processo de comunicação alternativa e como recurso pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem do TEA constitui-se como foco dessa pesquisa, a qual está pautada nos princípios da neuropsicologia. Sendo assim, a mesma visa responder: Quais as contribuições dos pictogramas para o processo de ensino-aprendizagem do TEA?

Visando atender ao objetivo geral de: Avaliar o emprego de pictogramas para o processo de comunicação alternativa e aprendizagem de alunos com TEA, por meio da metodologia Eye-Tracking, assim como, os objetivos específicos de selecionar pictogramas de emoções e comportamentos pedagógicos para crianças com transtorno do espectro autista, na faixa etária de quatro a cinco anos; analisar o processo de busca da criança por meio de rastreamento ocular dos pictogramas selecionados; elencar os resultados do rastreamento ocular dos pictogramas e as contribuições no processo de ensino-aprendizagem da criança com transtorno do espectro autista; e, de elaborar aulas roteirizadas com pictogramas validados para o uso em sala de aula para alunos com transtorno do espectro autista. Foram

realizados diversos estudos, entre eles: Klin (2018), Baron (1985) e Frith (2003) para a construção do referencial teórico e para subsidiar a análise e discussão dos resultados da pesquisa.

O trabalho está estruturado, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de estruturação do trabalho



Fonte: Autora

O capítulo I traz o referencial teórico focado na neuropsicologia e no funcionamento do cérebro, parte essencial para esclarecer as peculiaridades neurológicas do TEA, seguido dos aspectos educacionais e de aprendizagem referindo-se às três abordagens metodologia: 1) TEACCH - *Treatment and Education of Autistic and Related Communications Handicapped Children* / Tratamento e Educação de Crianças Autistas e com Perturbações da Comunicação; 2) PECS - *Picture Exchange Communication* / Comunicação por Troca de Figuras; e, 3) Teoria da Mente.

O capítulo II apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa de natureza aplicada de cunho qualitativo, uma vez que apresenta estratégias sistemáticas para responder situações num determinado contexto. Foi desenvolvida em etapas detalhadas. O procedimento de análise estatística foi elaborado a partir da geração de dados do software Begaze que forneceu os dados de médias de tempo e número de fixações dos participantes.

O capítulo III apresenta os resultados e discussão dos dados obtidos por meio da análise dos dados coletados. A primeira parte é apresentada em forma de dados.

E, o Capítulo IV, são as considerações finais.

Para finalizar, a presente pesquisa foi motivada pela necessidade de respostas pedagógicas que auxiliassem o professor ao atendimento educacional de alunos com transtornos do espectro autista TEA.

O levantamento bibliográfico que dirigiu a constituição dos capítulos é indicativo da compreensão de como as funções neuropsicológicas influenciam na aprendizagem e no

desenvolvimento do indivíduo com TEA em sala de aula, procurando, de forma simples, descrever as áreas cerebrais que atuam neste processo e interferem no comportamento e na cognição, possibilitando a melhoria das intervenções pedagógicas de profissionais da educação. Os enfoques, além das funções cerebrais, percorrem metodologias pedagógicas e seus recursos que subsidiam o professor no planejamento educacional de alunos com TEA de forma mais assertiva.

Cabe destacar que as propostas apresentadas são sugestões de trabalho pedagógico e são discutidas de forma a propor uma reflexão sobre os processos de aprendizagem que poderão contribuir para um atendimento educacional com maior qualidade.

Como produto final, apresenta-se um caderno pedagógico que tem por finalidade fornecer aos professores de Educação Especial e interessados no assunto, um conjunto de informações sobre metodologias que podem favorecer o processo de desenvolvimento de alunos com TEA em sala de aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AUTISMO

Como uma pessoa se torna autista? Esta pergunta faz parte das indagações de muitos profissionais. Pode-se dizer que foram poucas as patologias, até hoje, que levantaram tanta curiosidade e, isto fica evidenciado quando vemos grande número de publicações sobre este tema (BATISTA; BOSA 2002, p. 20). Tal interesse pode estar motivado pela complexidade que o (TEA) apresenta e pelas dúvidas que permeiam as condições e a origem desse quadro, pois ao voltarmos à pergunta inicial, percebemos que apesar do grande interesse pelo assunto, ainda não se sabe ao certo o que causa o autismo.

Os transtornos do espectro autista (TEA) é um transtorno complexo, de início precoce (antes dos três anos de idade), que se mantém ao longo da vida e que ocasiona muitos prejuízos ao portador (Brunoni, 2011, p. 219).

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do desenvolvimento caracterizado por dificuldades como a interação social, comunicação social e uma variedade de comportamentos e interesses excepcionalmente restritos. Os sintomas podem se apresentar diferentes de um caso para outro (Frith, 2003).

Para O'Regan (2007, p. 35), crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresentam, em maior ou menor grau, uma tríade de limitações, características do transtorno:

1) Comunicação: limitações linguísticas em todos os modos de comunicação-fala, entonação, gestos, expressões faciais e outras formas de linguagem. A criança com autismo apresenta dificuldade para entender o significado das palavras, tem dificuldade em perceber a intenção das pessoas e, tampouco, consegue interpretar a linguagem corporal.

2) Imaginação: Rigidez e falta de flexibilidade no processo de pensamento: resistência às mudanças, comportamentos obsessivos e ritualistas. Indivíduos com autismo não gostam de mudanças nas rotinas, podendo apresentar comportamentos repetitivos como: balançar o corpo e abanar as mãos ou os braços.

3) Socialização: Dificuldades nos relacionamentos sociais, pouco entendimento do tempo, falta de empatia social, rejeição de contatos corporais normais, contato visual inadequado. Indivíduos com TEA apresentam dificuldades para entender relacionamentos sociais, sentimentos dos outros, pensamentos e intenções.

Nos dias atuais, percebemos descrições de ordem genética que apontam para uma possível explicação deste transtorno. Considerando tal afirmação, Assumpção Jr. (2005, p. 16)

afirma que nos transtornos do espectro autista está inserida uma série de ordem genética, embora não tenhamos ainda condições de estabelecer uma relação causal direta, quer pela complexidade, quer pela dificuldade em se estudar um grande número de patologias. Apesar de se falar tanto em transtornos do espectro autista e levantar suposições sobre a genética, ainda não se tem um marcador biológico que possa ser considerado para detectar o autismo (BRUNONI, 2011, p. 59).

O diagnóstico do TEA raramente é feito antes dos dois anos de idade. Sabe-se ainda muito pouco sobre os sintomas iniciais neurológicos, comportamentais e cognitivos nos primeiros meses de vida da criança.

Araújo (2011, p. 178) destaca.

Os sintomas variam de caso a caso, déficits sociais, de linguagem, podem não ser notados pela família até que a criança seja colocada com outras crianças da sua idade e a interação e o desenvolvimento cognitivo e comportamental seja observado. [...]

Para o autor, a detecção precoce e as intervenções podem determinar o prognóstico da criança. O que vem ajudar no desenvolvimento é uma inclusão escolar bem-sucedida. Entretanto, os instrumentos diagnósticos construídos para crianças pequenas são relativamente novos e estão em fase de experimento. Existem indicadores de que os primeiros sinais comportamentais são manifestados no primeiro ano de vida, porém, por não existir ainda um marcador biológico, o diagnóstico é baseado no quadro clínico.

2.1.1 Processos Cerebrais do Autismo

O cérebro é o órgão, no nosso corpo, que controla mais diretamente nossos pensamentos, emoções e motivações.

Surian (2010) cita a poeta Emily Dickinson, afirmando que o cérebro humano é tão vasto que pode conter uma inteligência e o universo inteiro. Tal definição é uma boa representação que nos ajuda a imaginar a enorme complexidade dessa parte do corpo humano.

Nesta secção, maior atenção será dada a uma pequena parte de conhecimentos atuais sobre este extraordinário sistema e serão apresentados alguns aspectos do cérebro particularmente úteis para esclarecer as peculiaridades neurológicas do TEA.

Whitman (2015, p. 129) descreve estruturas neurológicas sugeridas como agentes críticos no desenvolvimento do autismo, estes locais incluem: o tronco cerebral, cerebelo, formação reticular e o cérebro. A Quadro 1 foi criada a partir das referências de Machado

(2006) e Hockenbury (2003) que descrevem as áreas do cérebro, a fim de permitir um conhecimento básico sobre o seu funcionamento e sua relação com o funcionamento do cérebro de um indivíduo com autismo (TEA). Estudos neuroanatômicos do autismo examinam estruturas e a anatomia celular, incluindo o tamanho, axônios, detritos e as sinapses entre as células.

Quadro 1 - Estruturas Cerebrais e suas funções

Área Cerebral	Estruturas Cerebrais Específicas	Função
<p><i>Cérebro Anterior:</i> Região superior e maior do cérebro que compreende várias estruturas, sendo a mais importante o córtex cerebral.</p> <p><i>Córtex Cerebral:</i> divide-se em dois hemisférios. É responsável pelas funções mentais sofisticadas.</p> <p><i>Corpo Caloso:</i> um feixe de axônios que liga os dois hemisférios.</p>	<p><i>Hemisférios Cerebral Esquerdo e Direito</i></p> <p><i>Lobos Pré- frontal e Frontal</i></p> <p><i>Lobos Temporais</i></p> <p><i>Lobo Parietal</i></p> <p><i>Lobo Occipital</i></p>	<p>Processamento de ordem superior;</p> <p><i>Lobo pré-frontal:</i> avaliação das ameaças, resolução de problemas;</p> <p><i>Lobo frontal:</i> fala, comportamento e movimento;</p> <p><i>Lobo temporal:</i> integração sensorial e linguagem;</p> <p><i>Lobo parietal:</i> recepção das informações sensoriais;</p> <p><i>Lobo occipital:</i> processamento das informações visuais.</p>
<p>Mesencéfalo atua no processamento das informações visuais.</p>	<p>Sistema límbico composto pelo Hipotálamo, Tálamo, Giro cingulado, Amígdala, Giro fusiforme, Ponte.</p>	<p>Grupo de estruturas cerebrais responsáveis pela emoção, motivação e aprendizagem;</p> <p><i>Tálamo:</i> dor, transferências sensoriais dos hemisférios cerebrais e atenção;</p> <p><i>Hipotálamo:</i> região do cérebro anterior que atua na aprendizagem e na formação de novas informações;</p> <p><i>Giro cingulado:</i> Contorna o Corpo Caloso, ligando-se ao giro para-hipocampal. Sua porção frontal coordena odores e visões agradáveis de emoções anteriores;</p> <p><i>Amígdala:</i> a amígdala coordena respostas fisiológicas com base nas informações cognitivas, isso porque ela liga áreas do córtex com o sistema</p>

		hipotalâmico e os sistemas do tronco encefálico que coordenam respostas metabólicas; Giro fusiforme: Interpretação das faces humanas; Grande feixe de fibras nervosas que serve como ponte entre o cérebro, o tronco cerebral inferior e o cerebelo.
Cérebro Posterior	Cerebelo: estrutura responsável pelo equilíbrio e postura.	Recebe as informações sensoriais pelo ouvido, usadas para manter o equilíbrio.
	Tronco cerebral inferior (bulbo raquidiano)	Estrutura do cérebro posterior que controla funções vitais como respiração, circulação, vigília e atenção.

Fonte: A autora

O autor destaca, ainda, partes do cérebro, como o tronco cerebral, cujas falhas podem explicar alguns problemas sensoriais como a hipersensibilidade e a hipossensibilidade, assim como a dificuldade de atenção em indivíduos com autismo. (HUEBNER; LANE, 2001 apud WHITMAN, 2015).

Tuchman e Rapin (2009) descrevem outras áreas do cérebro, entre elas, o cerebelo, que integram a capacidade de resposta sensorial ao cérebro. Além disso, o cerebelo pode desempenhar papéis especiais, como: associar afeto a movimentos não verbais, regular os processos cognitivos, processos que estão prejudicados no indivíduo com autismo.

Para Gillet (2015), outra área importante do cérebro é lobo temporal, uma área de associação altamente conectada com o córtex frontal, lobo parental, sistema límbico, córtex auditivo e córtex occipital. Esta área inclui estruturas do lobo temporal, mais especificamente a amígdala, sistema límbico. Uma disfunção de partes do lobo temporal pode explicar as dificuldades que o indivíduo com autismo tem no processamento de estímulos visuais e auditivos, bem como associarem o significado das emoções a tais estímulos (WHITMAN, 2015, p. 135).

Schwartzman (2011, p. 70) destaca uma função importante do lobo temporal, este circuito estaria relacionado ao processamento de informações referentes às faces. O autor

aponta para a presença de anomalias estruturais nos lobos temporais, bem como a ativação no giro fusiforme e na amígdala durante tarefas que envolvem processamento de faces.

Kleinhans et al. (2008) - citado por Schwartzman (2011, p. 76) - investigaram a conectividade funcional do sistema límbico, durante tarefa de reconhecimento de faces em 19 adultos com TEA, comparando ao grupo de controle. Observaram o padrão de ativação frente à identificação da face e testaram a área fusiforme e a circuitária envolvida na tarefa de identificação de faces. Nos dois grupos, foi encontrada conectividade entre a área fusiforme e o sulco amigdalóide e entre a área fusiforme e o sulco temporal superior.

O suco temporal está envolvido na detecção de mudanças no olhar e mudanças de dinâmicas a estímulos visuais. (BARON-COHEN, et al., 1994). A investigação das funções ligadas ao processamento visual é de extrema importância e pode nos dar dicas comportamentais e de aprendizagem de indivíduos com TEA.

Na segunda metade do século XIX, as pesquisas sobre o funcionamento do cérebro contavam com a observação em pacientes após a sua morte ou em adultos que eram acometidos de alguma lesão devido a um acidente. Estes fatores justificam um número reduzido de pesquisas em crianças neste período.

Ao pensarmos sobre o funcionamento do cérebro ou de uma função cognitiva, estamos nos remetendo a nossas crenças atuais de como diferentes partes do cérebro participam na realização de uma determinada atividade cognitiva.

Parente (2002) relata que, no Brasil, nos anos 70, apareceram as tomografias computadorizadas e, mais tarde, as ressonâncias magnéticas.

Esta tecnologia trouxe novas perspectivas e avanços às pesquisas, diminuindo a idade dos pesquisados, sem que estes, necessariamente, tenham sofrido uma lesão ou estarem mortos. Esses aparelhos possibilitaram observar quais áreas do cérebro estão funcionando, enquanto o indivíduo realiza uma tarefa, tornando-se possível comparar o funcionamento cerebral com o funcionamento cognitivo.

Schwartzman (2011) destaca o interesse nas últimas décadas em experimentos baseados em exames de imagem com crianças com TEA, buscando identificar quais alterações cerebrais estão relacionadas ao quadro clínico. O autor acrescenta que a ideia de que todos os quadros de TEA apresentam a mesma alteração neurológica de base não parece ser a mais provável, porém, talvez devêssemos admitir que os quadros clínicos do TEA pudessem ser decorrentes de alterações distintas comprometendo diversas estruturas cerebrais que, uma vez alteradas, resultariam em comportamentos parecidos (SCHWARTZMAN, 2011, p. 65).

Segundo Siqueira et al. (2016), o cérebro de uma pessoa autista apresenta falha de comunicação entre os neurônios, dificultando o processamento de informações e apresentando alterações, principalmente, no corpo caloso que é responsável pela conexão dos hemisférios direito e esquerdo, na amígdala, uma pequena estrutura em forma de amêndoa composta por 13 núcleos e posicionada sob a seção medial anterior dos lobos temporais.

Surian (2010) posiciona-se dizendo que existem estudos sobre a amígdala que levantam hipótese sobre sua relação com a patologia do autismo, porque há tempos se conhece sua importância no reconhecimento das emoções e na interação social. Algumas afinidades comportamentais entre pessoas com lesões cerebrais e indivíduos com TEA sugerem que a amígdala seja uma das estruturas mais atingidas no autismo.

Outra estrutura envolvida é o córtex cerebral, parte mais externa do cérebro, que desenvolve boa parte da integração dos sentidos. Algumas de suas partes são especializadas na recepção de sinais provenientes somente de algumas modalidades sensoriais, outras na integração intermodal, e outras ainda no controle das funções cognitivas e no planejamento das ações (MACHADO, 2016).

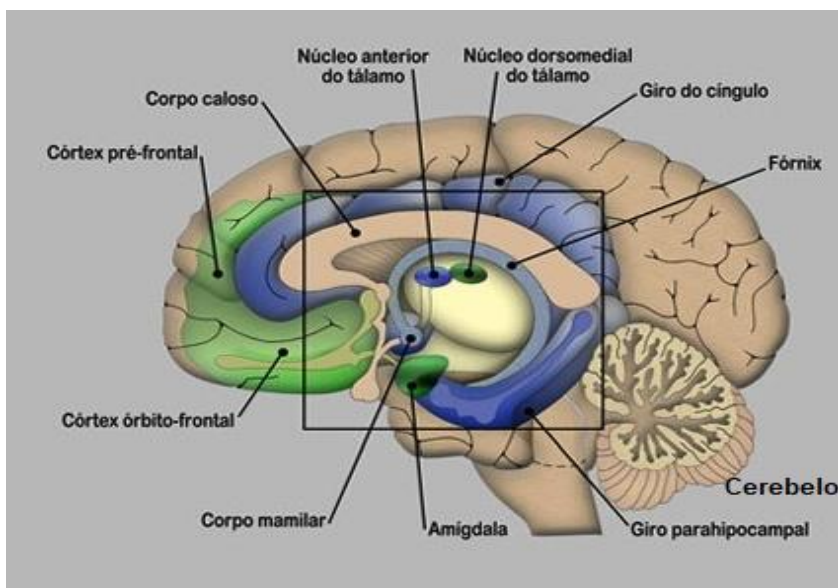
Seabra et al. (2014) descrevem que anormalidades no córtex cerebral podem estar na origem de muitos dos sintomas de indivíduos com TEA, como resistência à mudança, rigidez comportamental e o repertório restrito de atividades, problemas de habilidades sociais e dificuldade na conversação. A conversação espontânea, embora aparentemente desprovida de planejamento, na verdade exige complexa capacidade de raciocínio, memória, sensibilidade aos sinais contextuais e mudança de atenção.

Suchwartzman (2011) afirma que lesões nas funções relacionadas ao córtex cerebral acarretam maior impulsividade, problemas sociais e agressividade.

O cerebelo é uma estrutura que se encontra sob o córtex cerebral, na parte posterior do cérebro. Até vinte anos atrás, se acreditava que as funções desta estrutura fossem substancialmente do tipo motor. Hoje, sabemos que o cerebelo desenvolve um papel importante em alguns processos cognitivos, na regulação da atenção e na capacidade de integração sensorial (SURIAN, 2010 p. 43).

A figura 2 mostra as regiões cerebrais descritas.

Figura 2 - Hemisfério Cerebral Direito



Fonte: Gazzaniga e Heatherton, 2005.

Surian (2010, p. 35) descreve o cérebro do TEA como um complexo labirinto de fios que têm como função transmitir e processar informações. Porém, esta complexa rede não funciona bem, provocando falhas de comunicação entre as células do cérebro.

De acordo com Araújo et al. (2011, p. 112), os primeiros estudos utilizando imagens de ressonância magnética em indivíduos com TEA foram realizados no final da década de 80. Embora realizadas amostras pequenas, o estudo evidenciou alterações neuroestruturais importantes:

Aumento do volume cerebral, maior aumento do crânio associado ao autismo. Fase de crescimento acelerado, tanto da substância branca, quanto na cinzenta no início da infância, e crescimento relativamente lento no início da adolescência. Entre 2 e 3 anos de idade, 90% dos TEA apresentam volume de substâncias brancas e cinzentas que ultrapassam o volume médio de crianças normais. Na faixa etária dos 18 meses aos 4 anos de idade, as crianças com autismo apresentam o maior crescimento do cérebro (5%-10%) (ARAÚJO et al. 2011, p. 112).

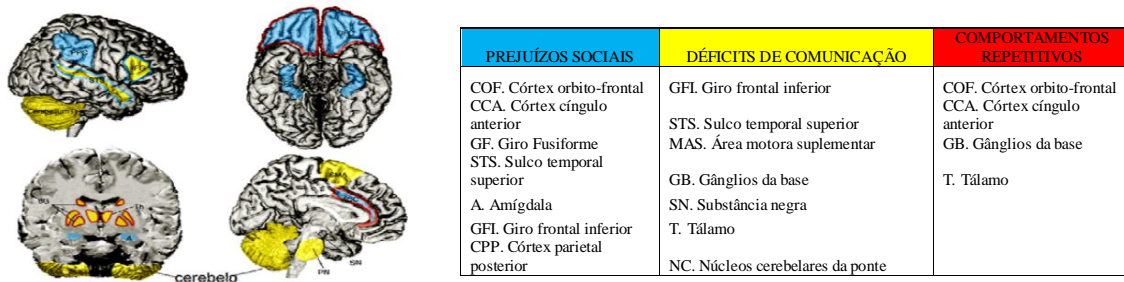
Embora indivíduos com TEA nasçam com cérebros normais ou menores que o normal, eles passam por um período de rápido crescimento entre os 6 e 14 meses (WALLACE; TREFFER, 2004, p. 96 apud TUCHMAN e RAPIN, 2009).

Investigar as alterações anatômicas e os mecanismos específicos do cérebro relacionando com os prejuízos funcionais do TEA servirão como apoio para o tratamento e para a escolarização destes indivíduos, amenizando possíveis situações relacionadas ao processo de aprendizagem.

Retomando a tríade do TEA, apresentada no início do capítulo, Schwartzman (2011, p. 68) argumenta que os prejuízos centrais são: comprometimento na interação social, falhas na linguagem e a presença de comportamentos restritos. Assim, localizando e conhecendo as áreas que participam destas funções, podemos entender que tais áreas são disfuncionais em indivíduos com TEA.

A Figura 3 descreve áreas disfuncionais no autista:

Figura 3 - Áreas Relacionadas aos Prejuízos Funcionais nos TEA



Fonte: Schwartzman (2011, p. 68)

A Figura 3 relaciona as cores às áreas afetadas, indicando a região do cérebro responsável pelo comportamento social, linguagem e comportamentos repetitivos.

As irregularidades estão presentes no corpo caloso, responsável por promover a comunicação entre os dois hemisférios, na amígdala ligada ao comportamento social e córtex cerebral. Muller et al. (1999), reafirmam a ideia de Tuchman e Rapin (2009) dizendo que a análise das tarefas do processamento de linguagem auditiva mostra um padrão predominantemente de atividade do lobo temporal direito em oposição ao esquerdo para a linguagem em indivíduo com autismo. Os estudos demonstraram inversão do domínio hemisférico, durante o processamento auditivo, ocorrendo em uma área conectada com frequência aos relacionamentos lógicos e espaciais.

Herbert (2005) - citado por Tuchman e Rapin (2009, p. 93) - descobriu que a assimetria normal entre a esquerda e a direita, nas áreas corticais associadas à linguagem, apresentava-se invertida em indivíduos com TEA, e que o desempenho desses indivíduos em tarefas de processamento auditivo e visual da linguagem está associado aos padrões incomuns no giro cíngulado e diferenças entre os hemisférios cerebrais, esquerdo e direito.

Para Joseph, (1999) citado por Orsati (2006, p. 26), os fatores neurobiológicos encontrados no autismo podem colaborar para estabelecer uma relação destes com os fatores neuropsicológicos. Essa relação propicia maior explicação das relações cérebro-comportamentais, neste complexo distúrbio do desenvolvimento.

Estudos evidenciam que indivíduos com lesões frontais e indivíduos com TEA possuem dificuldades similares no que se refere à capacidade de planejamento para atingir um objetivo e mudança no foco de atenção de um padrão de estímulos para outro. Outras evidências corroboram esses dados, sugerindo que indivíduos com TEA possuem prejuízos na capacidade para ter controle mental necessário para atingir um objetivo futuro (CORBERT et al. 2009 apud MECCA et al., 2012, p. 143).

Tais evidências foram obtidas no acompanhamento de crianças com lesões cerebrais predominantes em regiões frontais, decorrentes de traumatismo cranioencefálico, ilustrado a natureza de disfunção executiva e suas associações com outras funções neuropsicológicas. (CARREIRO, 2014)

Em 1970, Antônio Damásio traz a primeira teoria neuropsicológica de indivíduos com TEA. O pesquisador propõe que a rigidez de comportamento, os distúrbios de atenção e os comportamentos ritualistas e compulsivos da criação autista derivam de uma disfunção no córtex cerebral e de algumas outras estruturas cerebrais (SURIAN, 2010, p. 81).

Orsati (2016) destaca que a tríade de comprometimentos (comportamento, linguagem e interação) pode ser correlacionada ao desenvolvimento cognitivo e neuropsicológico.

Segundo a autora, a hipótese de função executiva tem se mostrado proeminente quando se considera os prejuízos da tríade para o diagnóstico de indivíduos com TEA (ORSATI, 2016, p. 27).

De acordo com Mink e Mandelbaun (2009), citado por Mecca (2012, p. 140), existe relação direta entre os déficits nas funções executivas e resistência à mudança, inflexibilidade de comportamentos. A rigidez de comportamento tem sido associada à falta de planejamento e flexibilidade cognitiva.

Tais comportamentos podem ser observados em situações como: adaptação à mudança de rotina, rigidez, perseveração, resposta não apropriada a situações sociais, falta de iniciativa (SCHWARTMAN, 2011).

Nos transtornos do desenvolvimento, tais alterações neuropsicológicas e comportamentais associadas podem comprometer o desenvolvimento das habilidades sociais, acadêmicas e até ocupacionais. Fica claro que alterações nas funções executivas estão presentes em indivíduos com TEA e são preditoras de uma série de desfechos importantes nos aspectos adaptativos, social e acadêmico (SEABRA, 2018, p. 183).

Torna-se de fundamental importância avaliar as funções executivas em indivíduos com TEA, possibilitando maior compreensão das dificuldades e potencialidades, a partir de seu perfil executivo.

A secção seguinte aborda de forma mais detalhada as funções executivas em indivíduos com TEA.

2.1.2 TEA e Funções Executivas (FE)

Os transtornos do espectro do autismo TEA se referem a uma síndrome neuropsiquiátrica. O diagnóstico se sustenta em um tripé de dificuldades de interação social, linguagem usada na comunicação e na ação simbólica ou imaginária (SCHWATZMAN, 2011).

Dada a sua importância, os TEA vêm sendo alvo de profunda investigação neuropsicológica, sendo as funções executivas e atenção compartilhada as mais pesquisadas (SURIAN, 2010).

De acordo com Carreiro et al. (2014, p. 128), tal interesse não é sem propósito. A disfunção executiva explica os comportamentos repetitivos, os interesses restritos, a desatenção, a dificuldade que envolve uma sequência de mudança, flexibilidade e comportamentos preservativos presentes em indivíduos com TEA.

O autor acrescenta que, em 1993, Mcevoy, Roger Pennington, já descreviam dificuldades das crianças pré-escolares com TEA em atenção seletiva, quando comparadas com crianças com o mesmo nível intelectual, descrevendo a correlação com a teoria da mente.

Baron (1995) explica que o déficit na Teoria da Mente está relacionado à dificuldade em compreender os sentimentos de outros e perceber sua perspectiva. Desta forma, compreender as intenções de outras pessoas requer memória operacional, inibição de interferências, tais funções estariam comprometidas em indivíduos com TEA.

Seabra (2014) destaca que as funções executivas são essenciais para o comportamento adaptativo que utiliza como ferramenta o planejamento, a flexibilidade e autorregulação das ações.

Segundo Seabra; Bosa e Dias (2017, p. 179), funções executivas (FE) são um conjunto de habilidades que permitem aos indivíduos direcionar comportamentos a metas, inibir respostas impulsivas, mudar hábitos, tomar decisões, avaliar riscos, planejar o futuro. Descrevem que alterações nas funções executivas têm sido sugeridas como presentes no TEA em decorrência de uma série de características deste transtorno, especialmente, a rigidez comportamental.

Indivíduos com TEA apresentam disfunção nas funções executivas (FE) que, segundo Welsh e Pennington (1988) - citado por Orsati (2006, p. 27) - referem-se a um

comportamento direcionado por um objetivo futuro que envolve a intenção de inibir uma resposta ou diferenciá-la para um momento posterior mais apropriado, planejamento estratégico de sequências de ações, representação mental da tarefa, incluindo informações relevantes do estímulo memorizadas e uma meta futura.

As funções executivas, ou funções frontais, são os processos de controle e coordenação do funcionamento do sistema cognitivo e abrange a capacidade de deslocar e manter atenção em informações pertinentes para completar uma tarefa, fazer planos, inibir reações impulsivas ativadas por estímulos externos (MAIA, 2012, p. 55).

Para Surian (2010, p. 77), nas funções executivas podem se identificar três componentes importantes para a aprendizagem: a capacidade de inibição, memória operacional e a habilidade de gerar novas estratégias.

Seabra; Bosa e Dias (2017, p. 180) descrevem estes três componentes, na sequência, de forma mais detalhada:

a) Componente da inibição: Capacidade de controlar ou inibir um comportamento quando ele é inadequado. Envolve a habilidade de resistir a um impulso ou inibir determinada resposta em detrimento da outra.

b) Componente memória operacional: responsável pela representação e manutenção transitória de informações da mente. Esta habilidade é fundamental para que o indivíduo possa relacionar ideias / informações entre si e, com o conhecimento prévio, fazer cálculos mentais, lembrar uma sequência ou ordem dos acontecimentos.

c) Componente da flexibilidade cognitiva: Refere-se à capacidade de examinar diferentes perspectivas, considerar alternativas e adaptar o comportamento às demandas do meio.

A autora complementa que a interação entre essas três habilidades básicas estaria na base das funções executivas superiores, como planejamento, tomada de decisões e raciocínio (BOSA, 2017).

Whitman (2015) explica que o controle executivo envolve autocontrole ativo, em vez de controle do ambiente externo. O controle mental, guiado pelo conhecimento, objetos, ideias e planos. Maia (2011, p. 31) refere-se ao funcionamento executivo como um conjunto de funções básicas que permitem a recepção e o processamento de estímulos externos e internos e a resposta aos mesmos, ou seja, um conjunto de processos mentais para o controle da ação. Ação pode ser mental ou comportamental. O funcionamento executivo supostamente é mediado neurologicamente pelo córtex cerebral, embora outras áreas também sejam mencionadas no conjunto complexo do processo.

Turner (1997) citado por Whitman (2015, p. 110) sugere que o comportamento repetitivo observado em crianças com autismo está relacionado a problemas nas funções dos processos executivos. Ele esclarece que as crianças se envolvem em comportamentos repetitivos porque são incapazes de gerar formas alternativas de agir.

Dado o impacto que as funções executivas podem ter sobre o funcionamento do indivíduo com TEA, sua avaliação é fundamental para delinear o perfil de dificuldade e facilidade que pode ser bastante importante no processo de reabilitação.

Orsati (2016) complementa dizendo que as FEs envolvem diferentes habilidades difíceis de serem desmembradas, e que podem ser correlacionadas com o funcionamento cerebral e, ainda, podem ser estudadas com maior especificidade em tarefas de rastreamento ocular. A integração de procedimentos de avaliação de respostas motoras oculares, a fim de determinar anormalidades oculomotoras, e testagem neuropsicológica padronizadas, pode se caracterizar como uma nova possibilidade de diagnóstico diferencial e precoce no autismo.

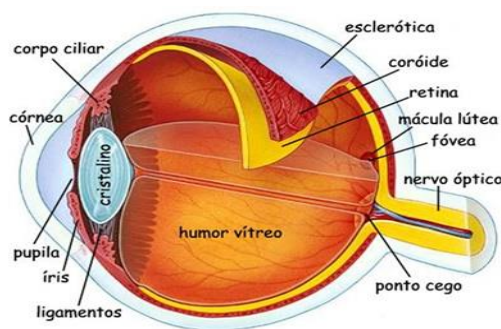
2.1.3 Movimentos Oculares e Autismo

Entende-se por movimento visual a capacidade de interpretar, analisar um estímulo visual, uma figura, uma expressão humana, um buraco na rua (DAVIDOFF 2001, p. 159).

Levando em conta que o conhecimento é adquirido por meio dos sentidos, então a visão é, de longe, a nossa fonte de conhecimento mais importante. Considere quanto do que sabemos, do que vemos, vem daquilo que enxergamos (GAZZANICA; HEATHERTON, 2005, p. 157).

Machado (2006) descreve que o sistema visual humano começa nos olhos e se estende por muitas estruturas internas do cérebro, antes de ascender para outras regiões. Para que possamos entender melhor, observemos a anatomia do olho humano na figura 4.

Figura 4 - Olho Humano



Fonte: Hockenbury, 2003

As ondas de luz passam pela córnea, pela pupila e pelo cristalino. A íris controla a quantidade de luz que entra no olho, controlando o tamanho da pupila. Assim que a luz atinge a retina, a energia da luz ativa os bastonetes e os cones. As informações dos cones e bastonetes são reunidas pelas células bipolares, que transmitem as informações para as células ganglionares. Os axônios das células ganglionares são agrupados para formar o nervo óptico que transmite a informação para o cérebro. O nervo óptico sai do olho pelo disco óptico, criando um ponto cego no nosso campo de visão (figura acima) A informação visual é processada no cérebro e as fibras nervosas viajam para o tálamo e, depois, para o córtex visual do lobo occipital. O lobo occipital, também conhecido como córtex visual, é uma região do cérebro responsável pelo processamento de estímulos visuais. (GIL, 2002)

De acordo com Sternberg (2000, p. 63),

O cérebro possui subáreas que processam os dados visuais; uma vez processadas no tálamo, as áreas especializadas pela cor, movimento, profundidade e distância, este movimento que o cérebro realiza, é chamado de área visual primária. Em seguida, direcionadas para a área de visão secundária, onde as informações são comparadas com dados anteriores, permitindo assim, ao indivíduo reconhecer um signo ou objeto. Já o significado do que enxergamos dado em outra área do cérebro, leva em conta experiências passadas.

O autor descreve áreas de funcionamento do movimento ocular esclarecendo que tais movimentos fornecem informações importantes sobre o comportamento cognitivo de um indivíduo, tais como aspectos psicológicos, estado físico, direção de onde estamos olhando, foco de interesse. Neste sentido, Watanabe (2013) destaca que o órgão que mais se destaca para estudarmos tais comportamentos é o olho, por representar a visão e captar os estímulos externos do cérebro.

O interesse em se estudar movimentos oculares é antigo, porém, o mesmo limitava-se apenas à observação, devido a limitações tecnológicas. Com o avanço da tecnologia, tornou-se possível realizar pesquisas mais direcionadas, melhorando, desta forma, a compreensão dos processos de movimentos oculares e sua relação com o comportamento.

Giannotto (2009, p. 53) destaca a taxonomia dos movimentos dos olhos ao explicar a razão pela qual os seres humanos movimentam seus olhos tão frequentemente: está nas limitações de nosso aparato visual, a retina. A retina é composta por três regiões com características diferentes. A região central da retina é composta pela fóvea, região de alta acuidade visual. Em volta da fóvea encontra-se a região parafoveal cobrindo cerca de 5 graus do campo visual com acuidade inferior, e a região periférica que apresenta acuidade inferior,

menor ainda. Consequentemente, para identificar um objeto na cena, os olhos devem se movimentar para que a imagem do objeto seja projetada na fóvea.

Os estudos dos movimentos dos olhos costumam ser realizados em termos de sacadas e fixações.

As sacadas ou movimento sacádico são rápidos movimentos utilizados para reposicionar a fóvea de um ponto de interesse a outro. O termo vem de uma antiga palavra francesa que significa movimento da vela (GREGORY, 1990).

Orsati (2006, p. 32) destaca que as sacadas e outros tipos de movimentos oculares são produzidos em um contexto de mudanças comportamentais em um ambiente dinâmico. Assim, ao ler um texto, assistir um filme, jogar bola ou conversar com alguém, direciona-se o olhar para o objeto que se quer codificar. Quando esse objeto é encontrado é realizada a fixação.

Starr & Rrayner, (2001) citado por Macedo (2007, p. 276) explicam que, nas línguas ocidentais, o movimento ocular durante a leitura, normalmente, ocorre da esquerda para direita. No entanto, alguns movimentos sacádicos podem ser observados no sentido inverso, ou seja, da direita para a esquerda. Esses tipos de movimentos se chamam sacadas regressivas e acontecem em 10 a 15% de vezes, durante a leitura. Sua função é refixar a palavra, a fim de uma nova inspeção, sendo que as sacadas curtas numa mesma palavra denotam um problema no posicionamento da fixação, enquanto as longas mostram dificuldade no processamento da palavra. As sacadas regressivas, maiores que dez letras, refletem a dificuldade que o leitor tem na compreensão do conteúdo.

Poole e Ball (2005) complementam que as sacadas regressivas, ou seja, as que voltam um ponto recentemente visitado indicam a presença de pistas pobres ou sem significados.

Fixações são os movimentos dos olhos que estabilizam a retina, ao longo de um objeto fixo de interesse. Elas são consideradas como períodos de tempo em que os olhos permanecem parados, mas, na verdade, nossos olhos nunca ficam parados. O sistema visual humano é sensível ao movimento, assim, se uma imagem for mantida constante na retina ela desaparecerá em cerca de segundos (DUCHOWSKI, 2007).

Rayner (1998) citado por Giannotto (2009, p. 57), explica que durante as fixações ocorrem três pequenos movimentos. O primeiro é um tremor constante, conhecido como nistagmo. Acredita-se que estes pequenos tremores estão relacionados com a atividade perceptual, ajudando as células da retina na sua contínua função. Os outros movimentos são conhecidos como escorregamentos e microssacadas, e são ligeiramente maiores que o

nistagmo. Os escorregamentos são movimentos lentos e de pequena amplitude, provavelmente ligados às falhas no sistema nervoso de controle. Assim, o que ocorre num escorregamento gera uma microssacada, caracterizada por movimentos muito rápidos, reposicionando o olho na posição desejada.

Vidotti (2016, p. 186) complementa dizendo. Que fixação é o ponto onde uma pessoa fixa seu olhar. Uma fixação geralmente dura entre 100 e 500 ms. A fixação é o período em que os olhos permanecem praticamente parados, e é definida por dois valores: o tempo mínimo de permanência para ser considerada uma fixação e a amplitude do movimento máximo aceito, mas pode ser definido em relação a sua velocidade máxima, o que dependerá do algoritmo utilizado para identificar as fixações. Enquanto, o trajeto que se produz entre duas fixações é chamado de sacada (*saccade*) e pode durar entre 10 e 100 ms (milissegundo).

Em geral, a localização da fixação dos olhos reflete a atenção, enquanto que a duração da fixação do olho reflete a dificuldade de processamento. Por exemplo, durante a solução de um problema, a duração da fixação pode apresentar concentração na tarefa, enquanto na busca de informação, a mesma pode indicar dificuldade (GIANNOTTO, 2009, p. 76).

Christo et al. (2018) afirmam que os padrões de fixação exibem também estratégias cognitivas dos indivíduos utilizadas em tarefas orientadas pelos objetivos propostos pelo pesquisador.

Schmaltz (2006) destaca que a escolha da medida e do significado deve levar em conta a interface da tarefa executada e explica: a duração da fixação (*fixation duration*), ou seja, o tempo que o indivíduo leva explorando um estímulo é medido em milissegundos (ms). Quanto ao número de fixações afirma que, quanto maior o número de fixações, maior o esforço cognitivo / poucas fixações revelam menor esforço cognitivo. Já o tempo total de fixações é definido como o valor da duração da única fixação ou o somatório de várias fixações realizadas na mesma palavra. Quanto maior / menor o tempo gasto numa região, maior / menor o esforço cognitivo. O total de fixações é uma medida dos movimentos dos olhos que, de acordo com Godberg e Kotval (1999). Quando for um número alto de fixações indica uma busca ineficiente da informação.

Goldberg e Cols (2002) - citados por Orsati (2009, p. 305) - explicam que a análise dos movimentos oculares em estudos neuropsicológicos possibilita a compreensão dos mecanismos de controle de respostas motoras, bem como seu efeito diferencial nos distúrbios do desenvolvimento TEA. Segundo os autores, os movimentos oculares envolvem ainda, habilidades cognitivas para interpretar informações relacionadas ao meio social.

Oliveira (2016, p. 17) afirma que são diversas as habilidades cognitivas envolvidas no processamento visual, destacando, assim, quatro habilidades principais: *percepção social* - a capacidade de identificar regras sociais de acordo com o contexto; *processamento emocional* - a capacidade de perceber, identificar e responder a emoções do outro e de si mesmo; *teoria da mente* - a habilidade de inferir estados mentais de outros, estados estes diferentes dos nossos; e, *estilo de atribuições* - a habilidade de explicar eventos sociais, por meio de causas sociais, positivas ou negativas.

Baron Cohen (1995) destaca que estudos do processamento visual expandem o conhecimento sobre os processos de funcionamento do cérebro, fornecendo conhecimentos sobre os processos complexos de maturação cerebral, de regulação genética, do desenvolvimento dos sistemas cerebrais complexos e processos cognitivos como: atenção compartilhada, percepção do olhar e o reconhecimento da face e funções executivas.

Para Stahl (2004) - citado por Orsati et al. (2006) - o estudo de anormalidades do movimento ocular é um método neurocientífico, não invasivo, e que dá pistas sobre o funcionamento cerebral. Portanto, os movimentos oculares são importantes em uma avaliação neurológica, pois seu exame avalia a distribuição dos circuitos neuronais e aponta para o comprometimento cognitivo e comportamental envolvido no processo de desenvolvimento do TEA.

Orsati (2006) salientou duas vertentes que vêm sendo exploradas na pesquisa de movimento ocular como instrumento de avaliação com população autista. A primeira verifica o padrão de fixações em relação a figuras sociais, para clarificação de como o autista explora seu ambiente. A segunda vertente analisa propriedades dinâmicas dos movimentos sacádicos em diferentes tipos de tarefas (SWEENEY; COLS, 2004).

Respostas paradoxais aos estímulos do contato visual também têm sido descritas: evitamento do contato visual e uso atípico do rastreamento visual periférico para olhar para certos objetos (SCHWARTZMAN, 2011, p. 75).

Kaplan et al. (1999) – citado por Simmons et al. (2009) - notou em suas pesquisas de rastreamento visual uma alta prevalência de estrabismo, incorporando, recentemente, esses dados em sua teoria da disfunção visual do autismo. Mostra duas vertentes na pesquisa de movimento ocular como instrumento de avaliação com população autista.

A primeira vertente parte do fato de que a possibilidade de olhar na região dos olhos, provavelmente, seja uma característica inicial da sociabilidade (FARRONNI et al., 2002 apud Orsati, 2006).

De acordo com Rapin (2006, p. 229),

Em geral, os estudiosos pressupõem que a visão não está implicada no autismo; na verdade, costumam considerar a visão como um canal receptor de intervalos favorecido em pessoas com autismo. Ainda assim, o uso atípico das informações nesta modalidade é um sintoma mais proeminente do autismo, caracterizando por ausência de contato visual, ou uma aparente repugnância em fixar a face e o olho dos outros. (RUCHER: COSS, 1976) e (KLIN et al., 2002). Considerando como uma marca registrada do transtorno e, supostamente, um índice dos déficits sociais do autismo. (SHARRE; GREENDON, 1992)

Macedo (2009, p. 133) afirma que estudos dos movimentos oculares em indivíduos com TEA demonstram que é possível qualificar e definir o fenótipo social dessa categoria, diagnosticada por meio do monitoramento do padrão rastreamento ocular desses indivíduos (KLIN et al., 2002).

Segundo Geest et al. (2002) - citado por Orsati (2006) - o comportamento visual incomum de crianças autistas para as faces humanas, como pode ser observado em situações da vida cotidiana, é investigado em estudos do tempo de fixação do olhar dessas crianças.

Pelphrey et al. (2002) - citado por Simmons et al (2009) - destaca uns dos primeiros estudos que utilizaram o rastreamento ocular no autismo. Foram monitorados os movimentos oculares de cinco adultos com autismo e cinco controles enquanto realizavam um teste de reconhecimento emocional de fotografias de expressões faciais.

Os sujeitos com autismo passaram uma menor porcentagem de tempo examinando os aspectos principais do rosto (olhos, nariz e boca); a análise subsequente mostrou que esse efeito era conduzido por menos tempo de olhar para os olhos e nariz (SIMMONS et al., 2009).

Dalton et al. (2009) destacam dois estudos que investigam a diminuição da fixação do olhar em indivíduos com TEA faces.

Testamos essa hipótese em dois estudos separados usando rastreamento ocular ao medir a atividade cerebral funcional durante tarefas de discriminação facial em indivíduos com autismo e em indivíduos tipicamente em desenvolvimento. A ativação no giro fusiforme e na amígdala foi forte e positivamente correlacionada com o tempo gasto na fixação dos olhos no grupo autista em ambos os estudos, sugerindo que a diminuição da fixação do olhar pode explicar a hipoativação fusiforme em faces comumente relatadas no autismo. Além disso, a variação na fixação dos olhos em indivíduos autistas foi forte e positivamente associada à ativação da amígdala em ambos os estudos. (DALTON et al., 2009).

A segunda vertente analisa propriedades dinâmicas dos movimentos sacádicos que consistem num movimento ocular que ocorre entre fixações, tipicamente com uma duração entre os 20 a 35 milissegundos. O propósito de muitas das sacadas é o de mover os olhos para

a próxima posição visual. O processo visual é automaticamente suprimido durante as sacadas para evitar o apagamento da imagem visual (WATANABE, 2013).

Outras medidas são citadas por Barreto (2012, p. 177):

- Duração do olhar: a duração do olhar normalmente inclui diversas fixações e pode incluir uma quantidade relativamente pequena de tempo das curtas sacadas entre as fixações.

- Número total de fixações: o número total de fixações é tido como sendo negativamente correlacionado com a eficiência de uma procura (GOLDBERG; KOTVAL, 1998). Um maior número de fixações indica uma menor eficiência da procura, o que poderá indicar um problema no *layout* (esquema organizativo) da interface. Porém, o experimentador deve considerar a relação entre o número de fixações e os tempos das tarefas, ou seja, as tarefas longas, normalmente, requerem mais fixações.

- Número de fixações sobre uma área de interesse: um maior número de fixações indica maior importância para o usuário. Esta medida está intimamente relacionada com a duração do olhar que é usada para estudar o número de fixações em tarefas de duração variável total. O número de fixações num elemento particular deve refletir a importância desse elemento, isto é, os elementos mais importantes serão fixados mais frequentemente (FITTS; JONES; MILTON, 1950).

- Duração do olhar fixo sobre uma área de interesse: maiores durações (fixações longas) são geralmente consideradas como indicadores da dificuldade de um participante na interpretação do conteúdo da área (FITTS; JONES; MILTON, 1950) e (GOLDBERG; KOTVAL, 1998).

- Densidade espacial das fixações: quando as fixações se concentram numa zona menor poderão indicar maior eficiência na procura visual, enquanto que se são mais dispersas sugerem que a procura é menos eficiente.

Sweeney (2007) - citado por Orsati e Cols (2008) - afirma que estudos que analisam os movimentos sacádicos descrevem dificuldades executivas na população com TEA, caracterizadas, principalmente, por: falta de regulação da atenção voluntária; funções executivas e dificuldade em inibir um comportamento e direcioná-lo ao objetivo proposto na tarefa; e, alteração no planejamento de ação e dificuldade para iniciação de resposta, falta de atenção compartilhada.

Os pesquisadores Klin (2017) e Baron-Cohen (2002) defendem que a análise do movimento ocular, no processamento de estímulos visuais sociais, representa uma promissora linha de pesquisa, para entendermos os processos de aprendizagem do indivíduo com TEA.

Segundo Orsati (2006, p. 37),

Os estudos do processamento de estímulos têm se baseado na análise dos movimentos sacádicos em tarefas de rastreamento ocular. Estudos com evidências de diferenças no movimento ocular de crianças autistas vêm sendo publicados desde 1999, e suas conclusões mostram o papel do envolvimento de diversas áreas cerebrais. Minshew et al. (1999) utilizaram diferentes tarefas para avaliar o padrão de movimentos oculares em autistas. Entre tais atividades destacam-se: sacada visual guiada (SVG), anti-sacada (AS) e resposta oculomotora atrasada (ROA). A tarefa SVG consistia em fixar o olhar em um ponto central e, posteriormente, olhar para um estímulo periférico que aparecesse.

Partindo deste ponto de vista, os pesquisadores levantaram a possibilidade de anormalidades no processamento visual de indivíduos com TEA. Além disso, encontraram alterações em habilidades cognitivas superiores, como: planejamento, deslocamento da atenção, controle de impulsos, memória, regulação emocional (DIAS et al., 2013).

Tais descobertas são de extrema importância para orientar os procedimentos de intervenção em sala de aula. Indivíduos com TEA apresentam dificuldades para entender a essência dos fatos, podem ter menos interesse no significado geral ou entender um pictograma (figura) inteiro e, assim, sentir atração maior apenas por detalhes ou experiências sensoriais. Isto lhes permite evitar experiências que causem ansiedade, como por exemplo, interagir com outros indivíduos (WRIGHT, 2008, p. 55).

Do ponto de vista da psicologia, Spezio et al. (2007) apontam que a exploração visual alterada de faces humanas pode ser atribuída aos déficits na cognição social. Esses autores, ao investigarem a relação entre cognição social no autismo e o olhar para faces, mediram a fixação do olhar nas faces e como as diferentes regiões faciais foram realmente exploradas, durante o julgamento de emoções.

Os estudos com crianças já continham inúmeras referências à forma peculiar como o indivíduo com TEA olhava para as pessoas. Sabe-se, há muito tempo, que eles evitam contato visual com outras pessoas, parecem se utilizar da visão periférica e não interpretam emoções na face humana (SCHAWARTZMAN, 2011).

Isso pode ser visto claramente na comunicação, por exemplo, as pessoas com autismo não aprendem intuitivamente o significado social e emocional das palavras, ou ambiguidades ou linguagem descritiva. Decifrar a linguagem corporal, especialmente a dos olhos, causa enorme dificuldade.

Entendermos sobre o funcionamento do cérebro e seus processos se faz imprescindível para se descobrir os caminhos de aprendizagem dos indivíduos com TEA. Mais precisamente, captação sensorial de informações, por meio dos movimentos oculares (KLIN et al., 2002).

Orsati (2016, p. 34) acrescenta que os movimentos oculares têm um papel essencial na execução das tarefas diárias. A percepção do ambiente requer uma sincronização do movimento ocular e da ação. Os movimentos oculares geralmente precedem a manipulação e planejam componentes da ação. Padrões de fixação são específicos de cada atividade, nos quais os olhos, confiavelmente, direcionam-se para o ponto no mundo do qual pode ser retirada a melhor informação visual para aquela tarefa.

Neurologicamente falando, está se estudando indivíduos cujas estruturas estão íntegras do ponto de vista anatômico, porém são verificadas falhas fundamentais no rendimento adaptativo eficiente (ORRÚ, 2017).

Segundo Padovani (2015, p. 109), ao se mapear o funcionamento cognitivo desenlaçado de uma lesão neuroanatômica evidente, a avaliação neuropsicológica auxilia na discriminação dos recursos que o indivíduo dispõe contraposta a demandas da vida, seja ela no ambiente social, escolar, com a finalidade de ampliar a compreensão de seus déficits adaptativos nem sempre passíveis de identificação.

Segundo Baron (1995), é essencial que exista uma rede de estruturas cerebrais para produzir sinais necessários para a seleção de um alvo e produção do movimento ocular.

Para Rapin (2006), a visão é um importante agente de controle da aprendizagem em conjunto com outros circuitos corticais. A autora destaca que ainda não se chegou a um consenso sobre o papel desempenhado pelo cérebro e pelo neocórtex no controle oculomotor, nem suas contribuições para o comportamento visual atípico e as anormalidades do olhar em indivíduos com TEA.

A maneira peculiar do indivíduo com TEA processar as informações visuais, chama atenção para as figuras de pictogramas usadas como recursos para comunicação alternativa.

Bosa et al. (2002) indicam que indivíduos com TEA talvez não enxerguem figuras como um todo, observando partes isoladas. Ele pode se concentrar em um pequeno detalhe. Assim, uma atividade em sala de aula pode não ser percebida. Exemplo, pictogramas de meio de transporte, em vez de olhar o caminhão, olha apenas um ponto na roda, e não percebe o restante da figura.

Para Schwartzman (2011), crianças pequenas com TEA podem revelar mais facilidade os aproximarem-se de objetos do que de pessoas. A ausência ou raridade dos olhares dirigidos às pessoas é um sinal característico da perturbação do autismo. Quando os olhares incidem sobre o rosto do interlocutor são pouco referenciais, parecendo vazios ou penetrantes, visando somente um detalhe do rosto.

Em sala de aula, crianças com TEA podem não entender as intenções do professor, pois como descrito pelo autor, apresentam dificuldades para entender expressões faciais e o ponto de vista do outro.

No plano neurológico, Gillet (2015, p. 113) coloca que a capacidade de identificar os rostos existe quase desde o nascimento, com uma ativação da circunvolução fusiforme do hemisfério direito, por volta dos dois meses. O autor salienta a existência de 30 áreas na região occipital do nosso cérebro, responsáveis exclusivamente pela visão, e por todo o processamento das imagens captadas, mas destaca a estrutura chamada circunvolução fusiforme, onde as imagens são recebidas e interpretadas.

Segundo SCHWARTZMAN (2011, p. 70), evidências advindas de estudos de neuroimagens apontam anormalidades estruturais na área de circunvolução fusiforme do cérebro de indivíduos com TEA, durante tarefas que envolvam processamento de faces e atividades que envolvam metáforas.

Bolton et al. (2001) apontam para a presença de anormalidades estruturais nos lobos temporais, bem como padrões anômalos de ativação no giro fusiforme e complexo amígdaloide, durante tarefas que envolvam processamento visual de faces, sugerindo que indivíduos com TEA apresentam uma exploração visual atípica dos rostos.

Na Universidade Yale, nos Estados Unidos, onde dirigiu um programa de estudos sobre autismo, Klin (2017) passou a usar uma técnica que permite rastrear o movimento dos olhos, a fim de verificar em que região os portadores de TEA focavam a visão no contato com outras pessoas (ZORZETTO, 2011, p. 20).

A introdução do método Eye-Tracking (ou seguimento dos olhos) permitiu compreender melhor como as pessoas com TEA exploram o meio visual e, muito particularmente, as expressões humanas (GILLET, 2015).

Este método, inicialmente apoiado por Klin (2017), foi proposto para crianças com autismo em idade escolar e, mais recentemente, para crianças pequenas e até bebês, contribuindo para um diagnóstico mais precoce.

Klin (2002), citado por Zorzetto (2011, p. 22),

“Se quisermos de fato compreender o que passa pela cabeça deles, precisamos ver o mundo pelos olhos deles”, disse Klin, hoje pesquisador da Universidade Emory, em uma entrevista.

O rastreamento ocular tem sido usado para investigar os padrões de olhar de adultos normais. Recentemente, tem sido empregado para estudar indivíduos com autismo.

O conceito de Eye-Tracking refere-se a um conjunto de tecnologias que permite medir e registrar os movimentos oculares de um indivíduo perante a amostragem de um estímulo em ambiente real ou controlado, determinando, deste modo, em quais áreas fixa a sua atenção (volume gerado de fixações visuais), por quanto tempo e que ordem segue na sua exploração visual (existência de eventuais padrões de comportamento visual). A pertinência de estudar os movimentos oculares tem como base a hipótese, “segundo a qual, o que uma pessoa visualiza é assumido como indicador do pensamento atual”.

Esta vertente de pesquisadores como Ami Klin (2017); Frith (2003); Baron-Cohen (1985); Rospin (1991) apoiam-se em pesquisa genética e esta tem se mostrado como grande aliada na produção de conhecimento sobre o TEA, concebendo esta síndrome como um distúrbio complexo do desenvolvimento neuropsicológico da infância. Essa patologia, determinada biologicamente, apresenta déficits cognitivos, heterogenia, tanto em suas manifestações clínicas como etiológicas (ORRÚ, 2017 p.18).

Os autores citados têm buscado entender o transtorno do espectro autista, visando ajudar no processo de escolarização e qualidade de vida. Assim, destacamos aqui a técnica de processamento visual e o uso da metodologia Eye-Tracking, como ferramenta de grande importância para a Neurociência, oportunizando novas perspectivas de entendimento do TEA, por meio do processamento visual.

Klin et al. (2002) pesquisaram os padrões de fixação de 15 jovens do sexo masculino com TEA e 15 controles, enquanto assistiram a filmes com personagens envolvidos na interação social. O grupo do autismo olhou com menos atenção os olhos dos personagens. Em contraste, eles pareciam mais frequentemente interessados na boca e nos corpos e em outros objetos na cena. O outro achado principal foi que a fixação na boca era um forte preditor da competência social de um indivíduo com TEA.

Ulta Frith (2003) e Baron Cohen fundamentam suas pesquisas neurocientíficas e cognição do autismo no entendimento dos processos de pensamento do TEA e como este entende o mundo ao seu redor.

Estas observações sugerem que o rastreamento ocular poderia ser uma maneira de fechar o canal entre o desempenho em testes cognitivos e a capacidade social diária de indivíduos com autismo, melhorando as atividades escolares.

2.1.4 Processos de Aprendizagem

Os indivíduos com TEA são caracterizados por definição, como um grupo de desordem que fazem com que o desenvolvimento do indivíduo siga rotas diferentes das

usuais, especialmente, nas três áreas: comunicação, interação social e áreas restritas de interesse (MACEDO, 2011).

As dificuldades na interação social em crianças com TEA podem se manifestar como isolamento ou comportamentos sociais impróprios, pobre contato visual e dificuldades em participar de atividades escolares (GADIA, 2006).

Os prejuízos na comunicação podem relacionar-se tanto na comunicação verbal quanto não verbal, e são observadas em alterações na utilização de gestos, expressões, contato ocular, e posturas corporais com valor de comunicação (MACEDO et al., 2011).

Segundo Orsati (2009, p. 282), para que possamos compreender os processos de aprendizagem dos indivíduos com TEA é preciso estudar quatro níveis de conhecimento: etiologia, estruturas e processos cerebrais, neuropsicologia e sintomas comportamentais.

Filho (2016) afirma que, apesar de a etiologia do TEA não estar totalmente estabelecida, diversos estudos apontam suas associações com alterações genéticas e de bases neurológicas. Portanto, qualquer tentativa de compreendê-los requer uma análise em diferentes níveis, e estreitas interações entre o cérebro, o ambiente e o comportamento.

Maia (2011) complementa que, aprender é um processo que requer prontidão neurobiológica, cognitiva, emocional e pedagógica, além de estímulos apropriados. O indivíduo aprende imerso no meio social, família, escola, que também irão determinar a natureza e a qualidade deste aprendizado.

Embora saibamos que muitos fatores influenciam o aprendizado, reconhecer os processos cognitivos subjacentes à aprendizagem escolar é o primeiro passo para uma efetivação pedagógica para indivíduos com TEA (LIMA, 2012).

Leon (2016) destaca que o processo de aprendizagem do TEA é focado em dois eixos: o primeiro diz respeito ao grau de sintomatologia, que varia de sintomas leves até sintomas severos. O segundo eixo diz respeito à capacidade cognitiva e a configuração entre estes eixos que vai determinar, em grande parte, o desenvolvimento da aprendizagem.

Cunha (2010) descreve duas dificuldades do TEA no processo de aprendizagem: a primeira, o déficit na reciprocidade emocional, falhas em conversação normal com reduzido compartilhamento de interesses, pobre contato visual. A segunda, os padrões restritos e repetitivos de comportamento, incluindo interesses fixos, anormais em intensidade e/ou foco, e alterações sensoriais manifestadas em hipersensibilidade ou hipossensibilidade.

Para um indivíduo com autismo, o ato de ouvir, prestar atenção na fala do outro, pode não ser tão simples como para indivíduos sem este transtorno. Além disso, os professores devem levar em conta que indivíduos com TEA apresentam sintomas sensoriais

como: sensibilidade à luz, toques, paladar e odores. Existe uma grande quantidade de literatura que atesta a prevalência de sintomas sensoriais em TEA, descrevem hipersensibilidade e hipossensibilidade para estímulos sensoriais - muitas vezes flutuando entre os dois extremos e podem ser definidos em termos de sintomas sociais (BOGDASHINA, 2011).

No ambiente escolar, várias informações sensoriais são captadas pelos sentidos, interpretadas e organizadas. Para que isso seja possível, faz-se necessário um comportamento que permita não somente as ações voltadas para as atividades escolares, mas também, a capacidade de reformular e aprimorar suas habilidades de adaptação social (MOMO et al., 2011).

Bogdashina (2011) descreve sintomas sensoriais visuais de indivíduos com TEA: foca o olhar em pequenos pedaços de poeira / partículas, não gosta das luzes sombrias e brilhantes, despreocupação com o outro, piscar de luz, olha para baixo a maior parte do tempo, move dedos ou objetos na frente dos olhos, parece ter interesse em bordas nos objetos.

Em um ambiente escolar, crianças que não apresentam transtornos do espectro autista TEA, tem capacidade de reunir muitas informações a partir de uma situação e compreendê-las. Dessa forma, entender situações com capacidade simbólica (CUNHA, 2016).por outro lado crianças com TEA, aparecem parecem ter grande dificuldade em reunir informações simbólicas para entender a essência do que está acontecendo ou do que se espera dela (WRICHT, 2008, p. 46).

O autor traz um exemplo simples: Se estivéssemos em uma sala de aula e o professor dissesse: Peguem seus lápis, entenderíamos que a lição estava prestes a começar e que teríamos que escrever alguma coisa. Relacionamos os detalhes da ação ao contexto. Contudo, crianças com TEA pegam o lápis, mas apresentam dificuldade em entender a essência do que fazer.

Esta dificuldade cognitiva em entender o contexto aplica-se ao uso da linguagem, bem como a sua compreensão visual de pictogramas (figuras), compreender a face humana (expressões), uma história, relacionar eventos passados e futuros e objetos (BARON, 2002).

Cunha (2016, p. 56) acrescenta a importância de entendermos os processos cognitivos do indivíduo com TEA e como isso interfere nas suas relações com o ambiente externo.

Segundo Wricht (2008), indivíduos com TEA podem tirar conclusões erradas porque têm problemas em interpretar contextos e detalhes, ou seja, a maneira como o TEA se relaciona sensorialmente pode trazer dificuldade de aprendizagem social. Exemplo: em vez de olhar para um objeto como um todo, ele fixa em um pequeno detalhe.

Cunha (2010) acrescenta que o indivíduo com TEA é atraído por objetos que rodeiam e balançam. Outras condições e desordens podem estar associadas ao autismo, como problemas de comportamento, agressividade, foco excessivo em detalhes e desordens sensoriais.

Outros autores como Baron-Cohen (1995) e Grandin (2013) - citados por Fonseca e Ciola (2016) - baseados em estudos, explicam as formas do pensamento autista quando se referem ao pensamento em imagens, a facilidade na assimilação de informações visuais e, em concentrar-se em mecanismos do ambiente que favoreçam a organização.

Desta forma, se levarmos em conta as dificuldades cognitivas que acompanham o autista, percebemos que estes indivíduos processam o mundo de forma diferente, o foco da educação deve estar no processo de aprendizagem e não nos resultados (CUNHA, 2010, p. 32).

Leon (2016) afirma a necessidade de entendermos quais são as principais disfunções cognitivas de indivíduos com TEA e destaca a aprendizagem implícita e explícita. Segundo a autora, existem diferenças entre estes dois tipos de aprendizagem.

Na aprendizagem implícita a criança vai tendo vivências de ver, ouvir, sentir, ter uma ação sobre o objeto, e de uma maneira implícita, associa e constrói o conceito de que aquele objeto serve para algo. É uma construção mental.

Conforme salienta Frith (2003, p. 199), indivíduos com TEA apresentam déficit importante na capacidade de aprendizagem implícita, ou seja, de perceber e se dar conta de coisas que não são mostradas explicitamente; dificuldades nas habilidades que exijam abstração; colocar-se no lugar do outro (Teoria da Mente); hierarquizar estímulos; manter atenção no que é relevante para sua aprendizagem; e, apresenta dificuldade de memória operacional, planejar ações e dar uma sequência.

Partindo deste esclarecimento, para que haja aprendizagem, a criança com TEA precisa ser exposta àquele estímulo ou àquela habilidade que se quer desenvolver sobre forma de aprendizagem explícita. Não se pode depender de uma compreensão implícita a respeito de eventos, pois ela está significativamente diminuída. Se algo precisa ser ensinado e aprendido, deve ser demonstrado com total clareza (LEON, 2016, p. 17).

Wright (2008) reforça que, para ensinarmos indivíduos com TEA, temos que organizar situações de aprendizagem de forma explícita, ou seja, ajudá-lo a entender que palavras, pictogramas e situações têm significados.

Outra disfunção importante no processo de aprendizagem do TEA é a atenção. Quem nasce com TEA tem a tendência a apresentar uma atenção “grudenta” (LEON, 2016).

Gikovate (1999) acrescenta que não é possível discutir as alterações da atenção encontradas em TEA, sem antes definir o que estamos chamando de atenção. A atenção é uma função cognitiva complexa que pode ser definida de diferentes maneiras.

A autora cita dois importantes autores para definir a atenção: Luria (1979) que define a atenção como a capacidade de selecionar informações e de manter controle sobre elas. Para tal, é necessário que, simultaneamente, sejam ignorados os estímulos irrelevantes. Sutss (1986) que dividiu a atenção em três pontos: a atenção, como estado mental - isto é o estado que permite estar preparado para responder a um comportamento; a atenção, como um recurso mental - que permite a realização de processos mentais; e, por último, a atenção, como um processo de controle - que possibilita ao indivíduo, selecionar entre vários estímulos, qual deles ele vai processar (GIKOVATE, 1999, p. 33).

Para Leon (2016), indivíduos com TEA fixam sua atenção em um estímulo, mas apresentam dificuldade em ativá-lo de acordo com seu grau de relevância. Para que ocorra aprendizagem é preciso acionar os três componentes da atenção: como estado mental, como recurso e como processo de controle.

Luria (1979) destaca fatores da atenção que são determinantes para o aprendizado. Os fatores externos chegam ao indivíduo pelo ambiente e, internos, como o sujeito recebe o estímulo e o interpreta.

São considerados estímulos externos: a intensidade e a qualidade do estímulo, maior coloração, tamanho e intensidade. O estímulo interno leva em conta o interesse que o indivíduo tem com o estímulo ou como se relaciona com ele.

As duas últimas disfunções estão na falha da teoria da mente. A Teoria da Mente também está no contexto dos processos de aprendizagem de indivíduos com TEA. Surian (2010) destaca esta como outra disfunção cognitiva na aprendizagem afirmando que a maioria de indivíduos com TEA apresenta déficit em entender as intenções do outro.

Leon (2016) destaca que indivíduos com TEA apresentam falhas de Teoria da Mente, por este motivo explicar algo para o indivíduo com TEA, de forma longa que exija compreensão de papéis e normas, não funciona, pois ele pode ainda, não ter cognição para entender e acompanhar uma explicação.

Por último, as funções executivas como componentes de aprendizagem de indivíduos com TEA apresentam fragilidade. As funções executivas estão entre os aspectos mais complexos da cognição. As funções executivas são desenvolvidas, principalmente, no lobo frontal e nos habilitam trabalhar em sequência, planejar ações regulares, ou seja, nos torna

capaz de pensar a respeito de várias coisas, ao mesmo tempo, para tomar uma decisão (SEABRA et al., 2014, p. 39).

Esta disfunção na aprendizagem de indivíduos com TEA acarreta em um estilo diferenciado de aprender e inclui dificuldade em controlar um impulso. Entre as habilidades escolares necessárias incluem-se: a comunicação, adaptação às normas sociais, atenção, selecionar informações, velocidade de processamento, flexibilidade cognitiva, memória operacional (CARREIRO, 2014, p. 130).

Leon (2016) afirma que indivíduos com TEA, independente do grau de severidade do transtorno ou da capacidade intelectual, vão apresentar, no mínimo, uma fragilidade de competência cognitiva na aprendizagem: aprendizagem implícita, atenção seletiva, teoria da mente e funções executivas.

Fonseca e Ciola (2016) destacam a importância do uso de metodologia apropriada e específica para este modo diferente de pensar e se comportar. Entre eles, podemos citar a Comunicação Alternativa que, segundo Bersch (2007, p. 31) é uma expressão utilizada para identificar todo arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com TEA, procurando resolver problemas funcionais do aluno, no contexto educacional, encontrando alternativas, para que o mesmo atue positivamente no ambiente escolar. Desta forma, podemos citar metodologias de ensino que se apoiam na Comunicação Alternativa e que ajudam o indivíduo com TEA em seu processo de escolarização. Entre essas metodologias, estão o método TEACCH, o PECS, a Teoria da Mente (LIMA et al., p. 25).

Entre esses recursos, destacamos os pictogramas, os quais são fichas com figuras ou desenhos com alguma representação. São ferramentas de trabalho pedagógico que auxiliam o professor no processo de atenção compartilhada, descritos na próxima seção.

2.1.4.1 Atenção compartilhada

Caepenter, Nagel e Tomassello (1998) definem atenção compartilhada (AC) como a habilidade de coordenar a atenção comum um parceiro social em relação a um referencial externo um objeto ou um evento em uma relação triádica.

Segundo Baron-Cohen (1989) - citado por Caixeta (2002 p.108) - ao redor dos dezoito meses de vida esta habilidade cognitiva começa a se tornar detectável nas crianças, conforme sugerido pela observação de que, nesta idade, já se manifesta a atenção

compartilhada, um dos subcomponentes mentais que seriam imprescindíveis para a existência da Teoria da Mente.

Para Butterworth e Jarret (1991) - citados por Bosa (2002, p. 83) - o olhar é uma dimensão especial do comportamento social, na medida em que se torna um indicador de interesse e atenção para um observador. A monitorização do olhar refere-se à habilidade da criança em seguir a direção do olhar ou a tendência em alternar o olhar entre a pessoa e o objeto de interesse como, por exemplo, um brinquedo que precisa ser acionado mecanicamente.

Bosa (2002) acrescenta que durante o primeiro ano de vida da criança, a habilidade de atenção compartilhada emerge como resultado da monitorização do olhar entre mãe e bebê. Aos seis meses de idade, os bebês são capazes de seguir o olhar para a mãe apenas dentro do seu próprio campo visual, porém, aos 18 meses, esse alcance visual se amplia.

Segundo Wimmer e Perner (1983) - citados por Caixeta (2002, p. 34) - em crianças normais a habilidade de representar a relação entre os estados mentais de duas ou mais pessoas emerge e se sedimenta ao redor dos quatro até os seis anos de idade.

Bosa (2002, p. 83), com estudos em torno das evidências sobre o potencial preditivo do comportamento de atenção compartilhada como indicador precoce de TEA, destaca a noção acerca do papel do olhar no processo de atenção compartilhada e sugere que a compreensão da direção do olhar funciona como uma importante fonte de informação sobre as intenções e metas do parceiro, durante a interação, conforme assinalado anteriormente. A habilidade de atenção compartilhada é tanto um preditor quanto um correlato do desenvolvimento da linguagem em crianças com autismo.

As pesquisas que apoiam esta visão têm origem em estudos realizados por (Mundy, Sigman e Kasari, (1994) evidenciando que o comportamento de atenção compartilhada foi um preditor poderoso do desenvolvimento da linguagem, mais do que o nível da fala ou QI, obtidos no início do estudo (PERISSINOTO, 2003).

Indivíduos com TEA apresentam dificuldades na atenção compartilhada, dificultando, desta forma, o processo de aprendizagem, já que o mesmo não compartilha olhar, objetos e, ainda, apresenta dificuldade em decodificar as emoções que emanam das palavras, atitudes e de expressões de rostos (GILLET, 2015, p. 193).

O autor acrescenta que os conhecimentos sobre as emoções podem estar reduzidos, podendo explicar suas dificuldades empáticas e de partilhar situações que exigem que o indivíduo consiga decodificar sinais posturais como tom de voz, expressões faciais, mas

também, sinais que emanam do olhar e dos movimentos oculares que são ainda dificilmente codificados pelo indivíduo com TEA.

Siqueira (2014) destaca outra característica importante no processo de atenção compartilhada. O comportamento de solicitar informações, ou seja, a intenção de comunicação pragmática. Segundo o autor, este comportamento encontra-se prejudicado em indivíduos com TEA que tendem a permanecer em um assunto ou conversa, sem se importar com as intenções do outro. Também não solicita informações e não estabelece troca com o meio.

Farrell (2008, p. 65) destaca a importância dos aspectos pragmáticos na atenção compartilhada no indivíduo com TEA, em ambiente escolar. Ou seja, na habilidade pragmática está a capacidade e a motivação para interagir com outra pessoa, por exemplo, iniciar uma conversa, ou participar de uma atividade em grupo.

Os autores Martin e Miller (2003, p. 104) acrescentam que as dificuldades pragmáticas podem interferir, tanto na capacidade expressiva, quanto na receptiva. As dificuldades no uso da pragmática têm a ver com uma dificuldade em entender o significado da linguagem, mas igualmente, com dificuldades no entendimento cognitivo e emocional da adequação em contextos sociais.

Tomasello et al (2005, p. 675) argumentaram e apresentaram evidências nas ações intencionais e percepções dos outros, criando formas únicas de aprendizagem, que então levam a processos únicos de cultura, cognição e evolução. Os autores dão um exemplo, dizendo que somente se uma criança entender outras pessoas como agentes intencionais de comunicação, ela conseguirá usar símbolos (pictogramas) porque a aprendizagem e uso de símbolos requer uma compreensão que algo está sendo comunicado e tem uma intenção, uma ação, um significado.

A atenção compartilhada é de importância central para a escolarização de indivíduos com TEA, considerando que ela tem a ver com a habilidade que usamos para compartilhar o significado e nos comunicarmos com o outro. Quando o professor está dando sua aula, precisamos interpretar o que está sendo dito. Isto envolve habilidades de atenção compartilhada. (FARRELL, 2008, p. 70). Em sala de aula, necessitamos de recursos pedagógicos que auxiliem na interação professora/aluno no processo de aprendizagem.

A seguir, estão descritas na Comunicação Alternativa as práticas educacionais que utilizam sistema de pictogramas como recursos pedagógicos. Recursos estes, de grande importância para indivíduos com TEA no processo de escolarização, pois possuem metodologias e técnicas específicas, ajudando o indivíduo a realizar o que deseja. Nesta

primeira seção, os métodos serão só descritos dentro de cada metodologia e conceitos. Na próxima seção, serão descritos como os pictogramas podem ajudar no processo de desenvolvimento da linguagem e da comunicação no processo de aprendizagem escolar de indivíduos com TEA e a aplicação das metodologias.

2.2 COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA

2.2.1 Práticas Educacionais para Indivíduos com TEA

As primeiras histórias científicas sobre o TEA têm origem com a publicação de artigos de Kanner (1943) e Asperger (1944) em sua tese de doutorado. Estas pesquisas estavam pautadas em uma intervenção clínica do autismo.

Na década de 60, surge uma abordagem educativa para indivíduos com TEA, chamado de método TEACCH.

2.2.2 Método TEACCH

O TEACCH *Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children* – Tratamento e Educação para Crianças em Déficitos Relacionados à Comunicação (SCHOPLER et al., 1984).

Esta visão educacional psicopedagógica surgiu de um projeto de pesquisa desenvolvido na Universidade da Carolina do Norte, pelo Dr. Eric Schopler que questionava a prática clínica da época - a mesma que concebia a origem do autismo proveniente de causa emocional, devendo ser tratada pela concepção da psicanálise. (ORRÚ, 2012).

O método TEACCH foi concebido a partir da compreensão das características principais do TEA. Quem tem TEA apresenta uma mente diferenciada e uma forma distinta de compreensão e de aprendizagem. Então, entender isso é fundamental para que saibamos como ensinar uma criança com TEA em idade escolar (LEON, 2016).

A autora chama a atenção para a importância em se entender os processos cognitivos dos indivíduos com TEA em idade escolar.

Frith e Happé (1994), citados por Whitman (2015), sugerem que indivíduos com TEA exibem anormalidade no processamento das informações, a que chamam de fraca coerência central. Estes indivíduos preferem atentar a aspectos específicos de uma tarefa ou ambiente, em vez de examinar a tarefa como um todo, embora alguns pesquisadores tenham

sugerido que as deficiências cognitivas associadas com TEA estão no domínio do processamento das informações e se correlacionam com a teoria da baixa coerência central. Outros teóricos afirmam que os déficits se relacionam mais com o controle das funções executivas (WHITMAN, 2015, p. 109).

Baron-Cohen (2008) - citado por Varanda e Fernandes (2015) - aponta a teoria da disfunção executiva como uma das explicações para o autismo. Segundo esta teoria, os indivíduos com TEA teriam uma inabilidade para planejar ações, mudar o foco da atenção e executar planos.

Neste modelo, a concepção do TEA como um grupo de condições de base neurológica e com comprometimentos cognitivos específicos é fundamental. Assim, desta forma, o indivíduo com TEA pode apresentar, tanto dificuldade no processamento visual das informações, como dificuldades em planejar ações, e mudar o foco da atenção (GILLET, 2015).

De acordo com Leon e Osório (2011), foi a partir das pesquisas a respeito do funcionamento característico da desordem, principalmente nas áreas da linguagem, da cognição e do comprometimento social que foram construídas as estratégias do TEACCH.

O programa é um sistema de orientação de base visual com apoio na estrutura e na comunicação de vários recursos para aprimorar a linguagem, a aprendizagem de conceitos e a mudança de comportamento (FONSECA; CIOLA, 2016).

As autoras destacam que os princípios norteadores do TEACCH se organizam na prática, dando ao ambiente a força que precisa para formar conceitos, informar, dar instruções e organizar a vida desta pessoa, desde a infância.

Os estímulos visuais têm como objetivo produzir comunicação. As atividades são planejadas individualmente e mediadas por um professor. O professor, entendido como um mediador aplica a atividade a um aluno, enquanto os demais trabalham sozinhos (ORRÚ, 2012).

Leon e Fonseca (2015) explicam que a estrutura visual da sala ajuda a criança com TEA a focar a sua atenção nos aspectos mais relevantes das tarefas. O meio de aprendizagem deve ser desprovido de distratores (visuais, olfativos ou sonoros) que dificultam a identificação de pistas relevantes necessárias à aprendizagem.

2.2.3 Método PECS

PECS - Sistema de Comunicação através da troca de Figuras - é uma forma de comunicação Alternativa que treina a criança com autismo a trocar símbolos (pictogramas) para se comunicar. O programa PECS foi desenvolvido por Bondy e Frost (1993), o mais conhecido destes sistemas visuais (ORRÙ, 2012).

O objetivo é capacitar as pessoas no estabelecimento e na manutenção da interação social e a possibilitando, desta forma a comunicação. Os símbolos (pictogramas), seu formato, produção, o ato de emissão e recepção de informações são meios em si mesmos (MIZAEL; AIELLO, 2003).

Frost e Bondy (1994) - citados por Jesus (2013, p. 39) - desenvolveram um protocolo de intervenção que visa orientar profissionais a ensinar a comunicação através da troca de pictogramas (figuras). Assim, em cada uma das seis fases do procedimento, são utilizadas estratégias para ensinar a criança o que se chama de “requisitar” e “comentar”. Requisitar consiste em iniciar uma interação, pedir, especificar o que deseja (mando) e, comentar, implica em descrever (tato) coisas do ambiente e responder (intraverbal) as diferentes questões.

Segundo Macedo e Orsati (2011), para a utilização do PECS, deve se considerar se a criança possui habilidade necessária para o aprendizado de um sistema de pictogramas, tais como discriminação visual e habilidade de combinar figuras e objetos.

Rodrigues e Spencer (2015, p. 86) descrevem as seis etapas de aplicação do PECS:

- 1) a criança aprende a trocar a figura pelo objeto que deseja;
- 2) estimula-se a persistência na comunicação a despeito da distância em relação a um parceiro. Assim, a pessoa aprende a levar a figura do objeto que deseja, até a pessoa que pode lhe entregar o item desejado;
- 3) tem início o ensino para que a criança com TEA comece a discriminar os símbolos nas figuras. Primeiramente, trabalha-se a escolha de um item desejado em relação a outro não desejado. Depois, inicia-se a escolha de um item entre dois itens desejáveis;
- 4) é introduzida a organização de frases e a pessoa começa a juntar símbolos - o símbolo de "eu quero..." + o símbolo representativo do item desejado;
- 5) a pessoa com autismo é ensinada a responder perguntas diretas como "O que você quer?" e, também, são introduzidos símbolos de atributos como cores e tamanhos;

6) a criança é ensinada a responder perguntas, bem como a comentar espontaneamente sobre itens, pessoas ou atividades presentes em seu ambiente. Nesse ponto, já pode responder à pergunta.

2.2.4 Teoria da Mente

A teoria da Mente foi estudada, inicialmente, por três pesquisadores: Simon Baron-Cohen, (1985) Frith, Leslie que buscaram entender o transtorno psicológico básico do indivíduo com TEA e afirmaram que este seria um déficit na teoria da mente, ou seja, na capacidade de prever relações entre estados externos e internos (CUXART, 2000 citado por BARTH 2007).

As pesquisas nesta área têm como foco o entendimento do indivíduo em relação a seus próprios pensamentos e os processos de pensamento do outro. Os estudiosos da teoria da mente analisam como estados mentais dos indivíduos (crenças, intenções e conhecimento) vêm a ser entendidos por aqueles a sua volta (WHITMAN, 2015, p. 11).

A pesquisadora Frith (2003 p.105) faz referência à tela de Georges de la Tour (1593–1652) intitulada *The Cheat with the Ace of Diamonds*, Figura 5, para explicar a teoria da mente. Na tela, estão representadas quatro pessoas, três sentadas e uma em pé. Descrita desta maneira, não transmite o acontecimento tácito que se desdobra diante dos olhos. A intenção do que é dito, ou seja, o evento interno não é visível, mas percebido, porque os personagens expressam com os olhos e as mãos as suas intenções em relação ao jogo e ao que está acontecendo.

A autora destaca que, apesar de não vermos seus estados mentais, podemos atribuí-los, guiados pelas intenções do pintor. Nosso entendimento é baseado em uma poderosa ferramenta mental que todos os adultos normais possuem e usam com o mesmo grau de habilidade. Esta ferramenta é denominada Teoria da Mente e permite perceber relações entre os estados mentais externos dos estados mentais internos. Para compreendermos o que está acontecendo na cena, temos que realizar uma leitura inconsciente do pensamento dos personagens. Assumimos assim, que sabemos a intenção de cada um.

Figura 5 – *The Cheat with the Ace of Diamonds*



Fonte: Frith 2003

Segundo Caixeta (2002), um indivíduo possui Teoria da Mente se ele imputa estados mentais para si mesmo e para os outros. Indivíduos com TEA têm-se mostrado com dificuldades em se colocar no ponto de vista do outro.

Baron (2009, p. 10) complementa, afirmando que indivíduos com TEA apresentam dificuldades sociais. Estas dificuldades incluem distanciamento das pessoas, problemas de compreensão e respostas inadequadas a pistas sociais, menor contato visual. Nessas situações, indivíduos com TEA, muitas vezes, não têm um nível suficiente de compreensão das regras tácitas da conversa ou das normas sociais necessárias para interagir com os outros.

Beyer (2002, p. 113) acrescenta que a capacidade de interpretação mental de ações de terceiros já presente em crianças de quatro anos, não se verifica em indivíduos com TEA. Tal capacidade não se aplica apenas à relação indivíduo-outro, mas também aos atos mentais internos. Desta forma, os processos de metacognição ou metarrepresentação são inexistentes em indivíduos com TEA.

Frith (2003, p. 108) destaca que pessoas com autismo se referem à sua incapacidade de compreender os pensamentos e sentimentos dos outros em

um artigo de Michael Rutter, em 1983, que apresentava o relato de um jovem autista que:

[...] se quejaba de no poder ler los pensamiento demás. Le parecía que outras personas poseían um sentido especial que les permitía leerlos y prever sus respuestas y sentimientos; lo sabía porque conseguían que los demás no se molestaran, mientras que él siempre metía la pata, al no darse cuenta de estaba haciendo o diciendo algo que no debía hasta que la outra persona se enfadada o disgustaba. (RUTTER, 1983)

Esta passagem do artigo de Rutter identifica as dificuldades que um indivíduo com TEA pode vivenciar no espaço escolar, pelos impedimentos ou limitações para a tomada de decisão. Nesta situação, é bastante implícita a dificuldade para ler sua própria história e entender como os outros a interpretam. Um indivíduo com TEA, impossibilitado de interpretar mensagens, tanto externas como internas, passará por dificuldades de autoconhecimento o que refletirá, tanto nas atividades escolares, como nas relações sociais com professores e colegas.

Sullivan et al (2009, p. 64) afirmam que o problema básico está na ausência de habilidade em perceber e compreender expressões emocionais em outras pessoas, o que parece relacionar-se com a limitação, ou mesmo falta da capacidade de imaginar qualquer coisa. A habilidade para imaginar o que possa acontecer em resposta a uma ação e para reter experiências anteriores e suas consequências, formando um repertório que ajude a antecipar o que vai ocorrer a curto, médio ou longo prazo, parece totalmente fora do alcance das pessoas autistas.

2.3 O TRABALHO COM PICTOGRAMAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO TEA

Nesta seção, serão apresentadas formas como os pictogramas podem ajudar no processo de desenvolvimento da linguagem e da comunicação no processo de aprendizagem escolar de indivíduos com TEA.

Mello (2007, p. 32) define o TEA por alterações, desde idades muito precoces, tipicamente antes dos três anos de idade, que se caracterizam sempre por desvios qualitativos na comunicação, na interação social e uso da imaginação.

A dificuldade de interação social, que faz com que o TEA apresente uma pobre consciência do outro, é responsável pela falta ou diminuição de imitar, que é pré-requisito

para o desenvolvimento da aprendizagem e, também, pela dificuldade de se colocar no lugar do outro e compreender os fatos a partir da perspectiva do outro (VARANDA; FERNANDES, 2015).

Nunes (2016) acrescenta que mais da metade dos indivíduos com TEA apresentam déficits de atenção intelectual e, entre eles, 14% e 25% não desenvolvem fala funcional. Os prejuízos de aprendizagem observados no TEA podem ser minimizados com uso de metodologia de ensino adequado. O TEACCH e a Comunicação Alternativa, PECS, Teoria da Mente são metodologias que consideram uma variedade de estratégias e de procedimentos que complementam ou substituem a linguagem oral comprometida ou ausente por meio de recursos gráficos (pictogramas) visuais.

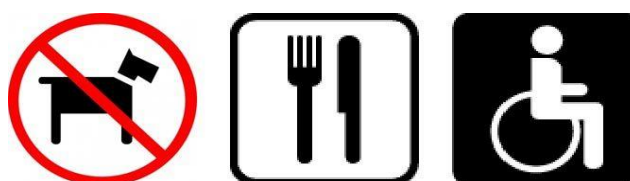
2.3.1 Os Símbolos Gráficos (Pictogramas)

O que é um pictograma?

Um pictograma é um símbolo gráfico que dá sinal claro e esquemático que representa um objeto, figura ou conceito real. Sintetiza uma mensagem que pode sinalizar ou informar a superação da barreira do idioma.

É um recurso comunicativo de caráter visual diário que nos fornece informações úteis, como o exemplo da Figura 6.

Figura 6 – Pictogramas Sociais



Fonte: Pecs Brasil, 2017.

Os pictogramas podem ser divididos em figuras sociais de comunicação como figuras para fim pedagógico.

Pictogramas são representações visuais, auditivas e táteis que ajudam na adaptação a diferentes conceitos de fins comunicativos no contexto escolar. Principalmente, para indivíduos com necessidades especiais que representam um apoio para a compreensão do mundo (MIRANDA, 1989).

Segundo Mizuko e Reichle (1989), os pictogramas são recursos pedagógicos importantes para a comunicação, além de usar canal sensorial da visão. Uma das maiores vantagens é que eles não são efêmeros, como mensagens faladas, mas são tangíveis e permanecem no tempo e no espaço, permitindo que qualquer pessoa acesse no mesmo momento.

Os pictogramas são perceptíveis, simples e permanentes. Esta ferramenta pedagógica é de grande ajuda no processo educacional de indivíduos com TEA porque todos nós precisamos compreender o mundo e ordená-lo em nossa mente (SCHIRMER et al., 2007).

Segundo Nunes (2016, p. 149), no campo do TEACCH e da comunicação alternativa, os símbolos são classificados em duas categorias distintas:

Não assistidos: contempla símbolos produzidos pelo próprio corpo do indivíduo, incluindo vocalizações, gestos, alfabeto digital e sistemas de língua de sinais.

Assistidos: incluem objetos reais, objetos em miniatura, fotografias, o alfabeto, além de outros conjuntos / sistemas, símbolos gráficos desenvolvidos para representar objetos, pessoas, sentimentos, ações, frases sociais.

Desta forma, compreende-se a Comunicação Alternativa como o uso integrado de todos os recursos de comunicação que são organizados de forma personalizada. Por isto é chamado sistema multimodal (SCHIRMER et al., 2007).

Moreira (2005, p. 11) define o sistema multimodal como aquele que utiliza e valoriza todas as formas de expressão facial, vocalizar, apontar entre outras possibilidades. O autor dá exemplos de alguns recursos utilizados pelo TEACCH e a comunicação alternativa. Objetos reais, miniaturas, fotografias e símbolos (pictogramas).

Schirmer et al. (2007, p. 61) destacam que existe uma série de símbolos gráficos que foram desenvolvidos para facilitar a comunicação e que eles são construídos em pranchas de comunicação e cartões de comunicação. O autor cita quatro tipos de símbolos gráficos:

- Pictogramas: desenhos que parecem com aquilo que desejam simbolizar.
- Ideográficos: desenhos que simbolizam a ideia de uma coisa e criam uma associação gráfica entre o símbolo e o conceito que ele representa.
- Composto: grupos de símbolos agrupados para representar fatos e ideias.
- Arbitrários: desenhos que não têm relação pictográfica entre a forma e aquilo que deseja simbolizar.

Existem vários sistemas simbólicos que são conhecidos internacionalmente e utilizados para confecção de material pedagógico, como pranchas de comunicação. Entre eles,

podemos citar: Sistema Bliss na Figura 7, construído por Charles Bliss (1949), com o objetivo de criar um sistema gráfico de comunicação internacional de símbolos gráficos, inspirado na escrita chinesa. O sistema é produzido por um conjunto de símbolos básicos que, combinados, geram outros símbolos com novos conceitos, conforme o exemplo abaixo (NUNES, 2016, p. 149).

Figura 7 - Sistema Bliss



Fonte: Nunes, 2016.

Outro sistema é *Picture Communication Symbols* (PCS Símbolo de Comunicação Pictórica) - Sistema Pictográfico de Comunicação, utilizado por crianças autistas, demonstrado na Figura 8.

O sistema foi desenvolvido em 1981, por Rosana Mayer Johnson, compõe-se de mais de 3.200 símbolos (MIRENDA; LOCKE, 1989).

É um sistema gráfico visual que compreende desenhos simples. Suas características referentes ao vocabulário estão compostas em seis categorias principais, representadas por cores, conforme a função de cada símbolo:

A cor branca (miscelânea) representa artigos, preposições, conjunções, preposições, conceito de tempo, alfabeto. A cor amarela representa pessoas e pronomes pessoais; a cor laranja – substantivos; a cor verde – verbos; a cor rosa - expressões sociais; e, a cor azul - advérbios e adjetivos (ORRÚ, 2012, p. 72).

Figura 8 - Símbolos PCS



Fonte: Mara Lúcia Sartoretto e Rita Bersch, 2017.

O sistema de símbolos PCS está disponível no Brasil por meio dos softwares Boardmaker com Speaking Dynamically Pro. Com o Boardmaker podemos confeccionar recursos pedagógicos e de comunicação, os quais podem ser impressos e disponibilizados aos alunos (SARTORETTO et al., 2017).

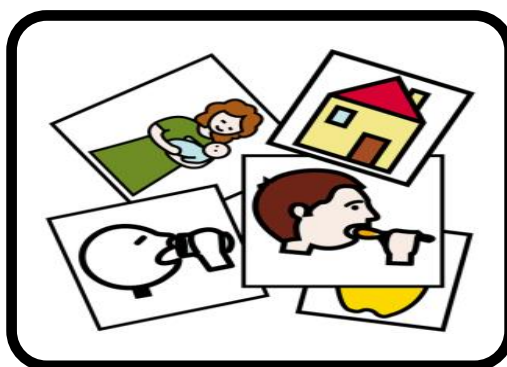
O Boardmaker é um recurso muito importante para educadores que desejam melhorar o processo de aprendizagem de seus alunos. Sua interface é de fácil entendimento e promove grandes possibilidades de construção de material em seu banco de dados. O MEC disponibilizou Boardmaker para as salas multifuncionais.

O portal ARASAAC oferece recursos gráficos e materiais para facilitar a comunicação daquelas pessoas com algum tipo de dificuldade nesta área. O ARASSAC é um projeto financiado pelo Departamento de Educação, Cultura e Desporto do Governo de Aragão e coordenada pela Direção-Geral de inovação, igualdade e participação do departamento, onde são disponibiliza símbolos de forma gratuita sob a licença Creative Commons (ARASAAC, 2017).

O Portal ARASAAC é um portal da internet que disponibiliza símbolos pictográficos em 15 idiomas, incluindo português do Brasil, como os da Figura 9. O portal possui 12 mil pictogramas coloridos, 9500 pictogramas em preto branco e 1400 fotografias. Também disponibiliza ferramentas online que permitem a construção de pranchas de comunicação, modificação de símbolos, gratuitamente (UFRJ, 2002).

Os símbolos gráficos vão desde sistemas muito simples com base em desenhos ou fotografias, a sistemas progressivamente mais complexos, como os sistemas pictográficos ou a ortografia tradicional (letras, palavras e frases).

Figura 9 - Símbolos Pictográficos



Fonte: Portal ARASAAC, 2017.

Tanto o banco de dados ARASAAC quanto o sistema Picture Communications Symbols (PCS - Símbolos de Comunicação Pictórica) fazem uso de pictogramas, combinam símbolos pictográficos, ideológicos e arbitrários.

Nunes (2016) destaca os Símbolos para Literacia da WIDGIT (WLS), os quais foram desenvolvidos com o objetivo de desenvolver a alfabetização.

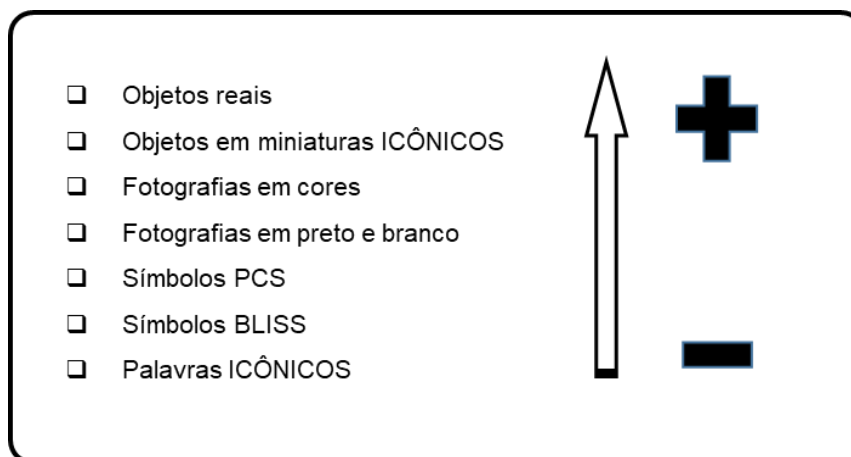
De acordo com a UFRJ (2002), anteriormente conhecidos como Símbolos Rebus da Widgit - são tipos de desenho que podem representar uma sílaba ou palavras. Possui uma estrutura de contornos claros em grande parte do vocabulário. Foram estruturados para apresentar poucos detalhes de modo a reduzir a confusão visual, para auxiliar os escritores e leitores em situação de aprendizagem.

Para Mizuko e Reichle (1989) uma variável que pode influenciar a aprendizagem de símbolos gráficos é a iconicidade. A iconicidade refere-se ao grau em que os elementos de um sinal ou símbolo estão relacionados aos aspectos visuais do que é denotado, ou seja, refere-se ao grau de semelhança entre a aparência física de um símbolo e a aparência do objeto. Compreender o grau de iconicidade dos símbolos é primordial na configuração de sistemas de Comunicação Alternativa.

Segundo Nunes (2016), é possível traçar um continuum de iconicidade, no qual um dos extremos apresentaria símbolos mais icônicos e, no outro extremo, os símbolos menos icônicos.

Miranda e Locke (1989) realizaram um estudo sobre iconicidade em indivíduos com deficiência intelectual, traçando o seguinte continuum de iconicidade, conforme mostrado na Figura 10.

Figura 10 - Hierarquia de Símbolos



Fonte: Miranda e Locke, 1989.

Leon (2016) afirma que é de fundamental importância avaliar o nível de compreensão dos símbolos a serem utilizados em programas de intervenção em que estão envolvidos indivíduos com TEA.

Indivíduos com TEA apresentam graus variados de déficit cognitivos em: memória, planejamento, empatia, reconhecimento das emoções, pensamento abstrato e áreas sensoriais relacionadas à exploração visual (CUNHA, 2010).

Assim, a seleção de pictogramas relacionados à metodologia de ensino apropriada a cada indivíduo pode contribuir para o desenvolvimento. Desta forma, todos os processos envolvidos no desenvolvimento da aprendizagem são interativos e apoiados pelo processo de interação mútua (CAETANO, 2015).

Entretanto, Orrú (2012) destaca a importância da atenção aos estímulos do contexto em que o indivíduo com TEA está inserido - pois há a necessidade de que o indivíduo apresente habilidade cognitiva e nível de acuidade visual.

Acuidade é a capacidade do olho em reconhecer um alvo ou um estímulo visual.

Desta forma, o desenvolvimento de um trabalho pedagógico precisa levar em conta alguns fatores: o professor precisa conhecer o perfil do indivíduo com TEA e, a partir deste ponto, construir um programa pedagógico de intervenção (ORRÚ, 2012, p. 95).

Por sua vez, a seleção dos símbolos a serem utilizados é decorrente de avaliação das habilidades cognitivas, e sua acuidade visual para seguir um estímulo (RODRIGUES; SPENCER, 2015).

Os professores geralmente relatam que indivíduos com TEA apresentam dificuldade de atenção em situações de aprendizagem. Embora elas possam ser facilmente distraídas, sua visão é capturada por sugestões irrelevantes à tarefa, nas quais se fixam por longos períodos (WHITMAN, 2015, p. 75).

Para ajudar um indivíduo com TEA no processo de aprendizagem escolar, os símbolos (pictogramas) são importantes ferramentas. É fundamental que o professor oportunize situações de aprendizagem e promova oportunidade de comunicação (CAETANO, 2015, p. 57).

O uso de símbolos em um programa escolar é um processo construído pouco a pouco, o professor precisa ser paciente e usá-lo sistematicamente, seguindo uma sequência e estabelecendo, claramente, o fim de uma atividade, o início da próxima, em todos os ambientes onde a criança se desenvolve (RODRIGUES; SPENCER, 2015, p. 79).

Os programas educacionais descritos neste capítulo têm sido foco considerável de estudos no processo de ensino-aprendizagem. Cabe destacar que todos têm em comum o uso

de pictogramas e usam uma linha comportamental de ensino. Porém, com algumas técnicas diferentes, explicadas na sequência.

O TEACCH está focado na perceptiva educacional no ensino de habilidades pedagógicas. Assim, buscam-se nas áreas fortes, encontradas no autismo (processamento visual), as rotinas e interesses especiais.

Figura 11 (LEON; FONSECA, 2015, p. 180).

A estrutura visual ajuda o indivíduo com TEA a focar sua atenção, melhorar as sacadas e a fixação do olhar, a memória de trabalho, o planejamento baixa a ansiedade, porque proporciona previsão de atividades - início, meio e fim (MIRANDA, 1989).

Figura 11- Pannel de Rotina



Fonte: Autora

Segundo Willis (2010, p. 16) - citado por Fonseca e Ciola (2016) - um estudo mostrou diferenças na estrutura do cérebro autista que podem explicar porque, frequentemente, essa população tem mais facilidade com atividades estruturadas, organizadas e concretas. Segundo o pesquisador, esta estrutura de ensino aumenta as habilidades de processamento visual de indivíduos com TEA.

Leon (2016) reafirma esclarecendo que, a estrutura na perspectiva TEACCH, diz respeito à organização, sinalização e confirmação de que indivíduos com TEA processam informações visuais mais facilmente que instruções verbais, aspectos fundamentais para o aprendizado do autismo.

Desta forma, indivíduos com TEA apresentam uma forma diferente de aprender - estamos pontuando o processamento visual como sendo um dos aspectos mais favoráveis ao aprendizado do aluno com TEA. Isto significa que eles memorizam, com mais facilidade, o que é visto do que o que é ouvido (FONSECA; CIOLA, 2016, p. 74).

Outro recurso pedagógico é o sistema de comunicação por troca de figuras PECS, esta ferramenta tem por objetivo ajudar indivíduos com TEA a adquirir rapidamente as habilidades de comunicação (RODRIGUES; SPENCER, 2015, p. 85). - Figura 12. Agenda combinada pictogramas e palavras, para alunos que estão prestes a realizar leitura com significado.

Segundo Gonçalves (2011, p. 38) o PECS foi, inicialmente, utilizado com crianças com TEA de cinco ou menos anos de idade, em virtude delas não se comunicarem oralmente. O PECS foi concebido para ser usado por crianças jovens, mas é utilizado com grande sucesso, também, com estudantes mais velhos e com adultos. O PECS proporciona situações de aprendizagem, nas quais a criança inicia o pedido partindo de uma figura (pictograma) e persiste na comunicação até que o parceiro responda.

Figura 12 - Figuras PECS



Fonte: Autora

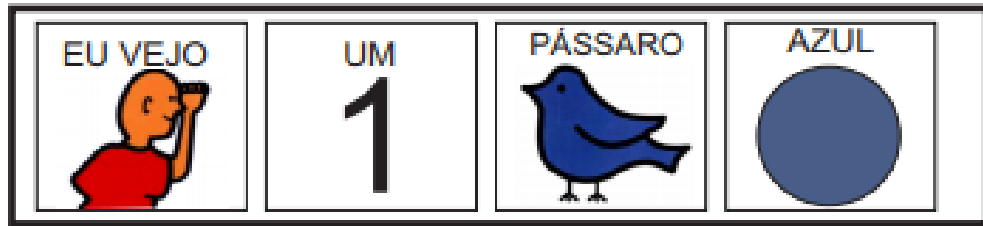
O sistema utiliza estratégias visuais em forma de símbolos gráficos que possam apoiar uma comunicação visual que faça a diferença na vida do aluno.

As estratégias visualmente apresentadas (pictogramas) permanecem fixas, não desaparecem do campo visual. De posse das instruções visuais, os alunos também têm tempo para olhar e absorver o significado linguístico presente. (FONSECA; CIOLA, 2016)

Do ponto de vista da linguagem, o PECS desenvolve habilidades de comunicação e pode ser dividido em três áreas: semântica, sintaxe e gramática. A primeira está relacionada a problemas de transmissão de informação; a segunda, aos significados; e, a terceira na intenção de comunicação (WATZLAWICK, 1967, apud BEZ, 2009).

Pode-se citar a rota leitura, na Figura 13, que é a leitura via significado, em que ocorre mediação semântica, que consiste em seguir com os olhos uma sequência escrita, criando um registro e um significado. (KLEIMAN, 2013)

Figura 13 - Rota Lexical



Fonte: Universo autista

Entre as habilidades que o PECS procura desenvolver está a capacidade de motivar para interagir com outras pessoas.

Uma das dificuldades de comunicação do indivíduo com TEA está nos aspectos pragmáticos de comunicação, na Figura 14, o que impede o sujeito com TEA de compreender ou iniciar uma conversa.

Figura 14 – Representação Pragmática

Olá



Fonte: Portal Arassac

Desta forma, Perissinoto (2003) destaca que os aspectos pragmáticos no PECS são trabalhados no sentido de tornar a comunicação mais eficiente (linguagem) – o contato visual inicia uma conversa.

A última metodologia a ser descrita, também faz uso de pictogramas como recurso pedagógico de aprendizagem da Teoria da Mente, que diz respeito à capacidade de atribuir estados mentais, crenças, desejos internos que se apresentam por meio de expressões e palavras submetidas a um diálogo. A teoria da mente tem como objetivo desenvolver a capacidade interna, ou seja, ensinar indivíduos com TEA a interpretar estados mentais do outro por meio de vivências, que devem ser colocadas em prática amenizando situações de desconforto.

Patrícia Howlin, Simon Baron-Cohen e Julie Hadwin desenvolveram um guia prático para ajudar indivíduos com TEA a interpretar situações afetivas e problemas de comunicação

denominados *Teaching children with Autism to mind - read: the workbook*, sendo em 1999, sua primeira publicação.

Estes autores agrupam exercícios em cinco níveis: nível um- reconhecimento da fotografia facial (tristeza, alegria, raiva, medo); nível dois - reconhecimento esquemático facial com pictogramas (tristeza, alegria, raiva, medo); nível três - emoções baseadas em situações; nível quatro - emoções baseadas em desejos; e, nível 5 - emoções baseadas em crenças.

As atividades descritas no programa desenvolvido por Patrícia Howlin, Simon Baron-Cohen e Julie Hadwin visam apoiar o indivíduo com TEA na construção de habilidades cognitivas, caracterizadas por simples interpretações de pictogramas sociais, até o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas com jogos de faz-de-conta.

Beyer (2007) destaca que as atividades propostas neste programa dão suporte à capacidade metacognitiva do pensamento, dificuldade encontrada na grande maioria de indivíduos com TEA em idade escolar.

Cabe destacar que tal programa pode ser transposto para atividades escolares, no caso de indivíduos com TEA que frequentam o ensino regular. Este é um caminho longo que requer muita criatividade e trabalho por parte do professor.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata de uma aproximação do tema Comunicação Alternativa no uso da linguagem com indivíduos com transtornos do espectro autista (TEA) pelo viés da construção da identidade e o papel da linguagem. Essa linguagem se constituirá e tornar-se-á efetiva pela aplicação de práticas pedagógicas em sala de aula com a intenção de apresentar aos professores estratégias de trabalho que ajudarão no processo de aprendizagem dos alunos com TEA, por meio do uso de pictogramas. Para tanto, visando atender aos objetivos propostos, a pesquisa é caracterizada na sequência: Aspectos éticos e legais, delineamento, população e amostragem e instrumentos de coleta de dados.

3.1 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

Inicialmente, a presente pesquisa foi submetida à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por meio da Plataforma Brasil mediante CAAE: 88224218.3.0000.5547, parecer 2.759.586, submetido em 16 de abril de 2018, respeitando as prerrogativas da resolução CNS nº 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, que trata sobre ética em pesquisas com seres humanos.

Após essas autorizações, realizou-se uma reunião com os pais e/ou responsáveis pelos participantes envolvidos na pesquisa, a fim de explicar as contribuições da mesma e obter as autorizações do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Consentimento para uso de Imagem e Som de voz (TCUISV) (APÊNDICE E). Para tanto, foram confeccionados dois tipos de termos: um para os responsáveis legais dos participantes; e outro, para as crianças que fizeram parte da etapa da intervenção. Por se tratar de crianças de quatro e cinco anos, também foi solicitada a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE F).

3.1.1. Delineamento da Pesquisa

A pesquisa é de natureza aplicada de cunho qualitativo, uma vez que apresenta estratégias sistemáticas para responder situações num determinado contexto. O problema que este trabalho de pesquisa se propõe a investigar tem como questão principal responder como o processo de leitura de pictogramas em crianças com Transtorno do Espectro do Autismo TEA interfere no seu aprendizado.

Para Flick (2009), a pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo. Ela consiste em um conjunto de práticas interpretativas que tornam o mundo visível.

Do ponto de vista da pesquisa, as questões investigadas têm ação cooperativa, buscando a oportunidade de desenvolver conhecimentos, melhorando as percepções sobre o processo de aprendizagem.

O objetivo geral, procurou-se avaliar o emprego de pictogramas para o processo de comunicação alternativa e aprendizagem de alunos com TEA por meio da metodologia Eye-Tracking.

E, os com objetivos específicos:

- a) selecionar pictogramas de emoções, de comportamentos e pedagógicos para crianças com transtorno do espectro autista na faixa etária de quatro e cinco anos;
- b) analisar o processo de entendimento da criança por meio de rastreamento ocular dos pictogramas selecionados;
- c) elencar os resultados do rastreamento ocular dos pictogramas e as contribuições no processo de ensino-aprendizagem da criança com transtorno do espectro autista;
- d) elaborar produto pedagógico com pictogramas validados para o uso em sala de aula para alunos com transtorno do espectro autista.

Desta forma, esta metodologia contribuiu para o desenvolvimento de uma construção de pensamento abarcando todos os envolvidos, produzindo novos conhecimentos, mudando comportamentos e posturas tradicionais de ensino.

3.1.2 Caracterização da População e Amostragem

Participaram deste trabalho de pesquisa, o pesquisador, quatro crianças, com idade de quatro e cinco anos, cursando Educação infantil na modalidade de educação especial.

Esses quatro participantes apresentam Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). CID F84 em grau leve

Em atendimento aos aspectos éticos, em nenhum momento, o nome dos participantes envolvidos na pesquisa foi divulgado. Os mesmos foram identificados por meio de um código A, B, C e D para não comprometer sua integridade física.

3.1.3 Caracterização do Espaço

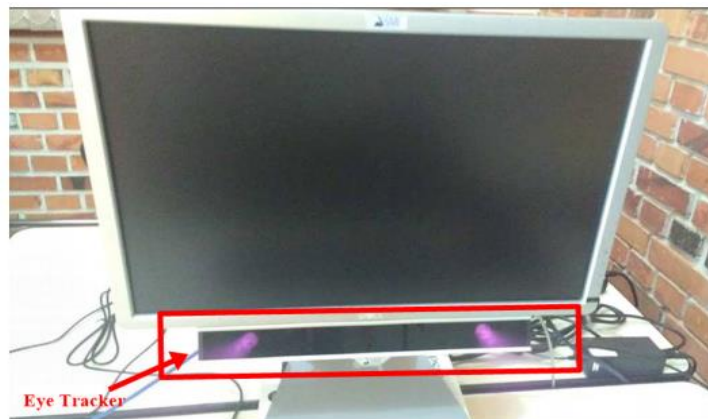
A pesquisa foi realizada no Laboratório de Processamento Visual da UTFPR - Ponta Grossa, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04 - CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR - Brasil. O laboratório Processamento Visual está localizado na UTFPR, campus Ponta Grossa no bloco CT e tem uma área aproximada de 28m², dividido em duas salas. O maior deles é o agrupamento dos encontros do grupo de Línguas, Ensino e Cognição (LTC) e os pré-testes com os participantes da pesquisa, bem como as orientações dos alunos de Pós-Graduação e Iniciação Científica. Esta sala contém uma grande mesa para reuniões, cadeiras, escrivaninhas, um projetor Epson S10 e uma placa de vidro seca. A outra sala é onde a coleta de dados acontece. Para isso, a sala está equipada com um RED Eye- Tracker da fabricante alemã SMI. Um laptop DELL Precision M4800, um monitor DELL e uma máquina de infravermelho compõem o restante do equipamento. Este rastreador é considerado rápido, pois pode coletar dados de movimento ocular a cada 2ms. O rastreador fornece três softwares: Begaze, iView X e Experiment Center. Há também na sala, três cadeiras apropriadas para a coleta de dados, um armário de ferro contendo inúmeros livros de pesquisa e três mesas. Para a análise dos dados estatísticos é utilizado um ultrabook do HP Elitebook Folio 9470M. Para dados qualitativos e método de pesquisas mistas, a licença para MAXQDA - um software de análise de dados profissional é utilizado. É capaz de lidar com todos os dados não estruturados, como entrevistas, artigos científicos, arquivos multimídia, quizzes, dados do Twitter, entre muitas outras possibilidades.

3.1.4 Instrumentos de Coleta de Dados

3.1.4.1 Especificações técnicas

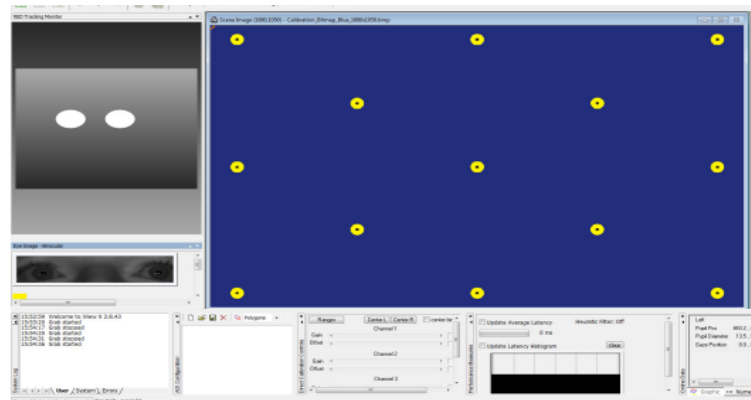
Os movimentos oculares foram coletados com um rastreador ocular estacionário que permite um movimento livre da cabeça para 40 cm na horizontal e 20 cm na vertical, bem como uma distância entre 60 cm e 80 cm. Sua frequência de amostragem é de 500 Hz, o que significa que gera uma amostra a cada 2 ms, considerada rápida, e uma resolução espacial de 0,03. A coleta de dados foi feita em frente a uma tela de 22" com até nove pontos de calibração. O equipamento possui alta precisão na posição dos olhos ($0,4^\circ$) e baixa latência ($<4\text{ms}$). A posição do olho é calculada com base no reflexo da córnea e na posição da pupila. As microssacadas foram agrupadas automaticamente em uma fixação e as intermitências são corrigidas, também automaticamente, pelo software integrado no equipamento (Sistema SMI iView RED, Sendo Motoric Instruments G.m.b.H.). Para as pesquisas que precisam de mais precisão de dados, há também um suporte para queixo-cabeça disponível.

Figura 15 - Equipamento Eye-Tracker SMI.



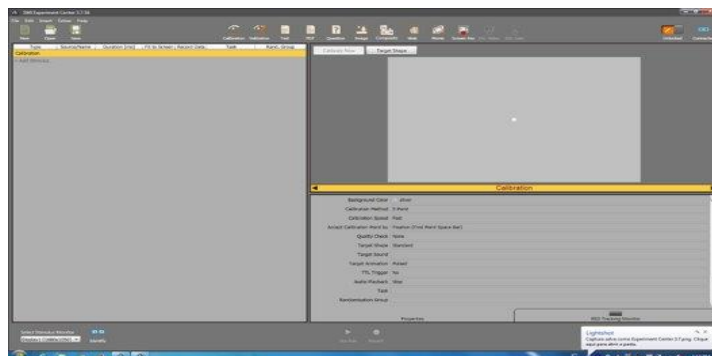
Fonte: Autora

Figura 16 - Interface Inicial do iView x 2.8 build 43.



Fonte: Nunes, 2017

Figura 17 - Interface Inicial do Experiment Center 3.7



Fonte: Nunes, 2017

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Considerando os objetivos propostos e o trabalho a ser desenvolvido, a pesquisa será realizada em três momentos:

3.2.1 Primeiro Momento - Seleção dos Pictogramas

A seleção dos pictogramas obedeceu aos seguintes critérios: própria imagem do participante, pictograma da galinha pintadinha feliz e triste. A partir do estímulo 5, pictogramas do portal ARASAAC expressões faciais, comportamento, linguagem e intenção de comunicação. Estes pictogramas foram apresentados na seguinte ordem:

Estímulo 2: O participante observou a sua própria imagem¹;

Estímulo 3: O participante observou a imagem da Galinha Pintadinha Feliz;

Estímulo 4: O participante observou a imagem da Galinha Pintadinha Triste;

Estímulo 5: O participante observou o pictograma colorido de expressão triste;

Estímulo 6: O participante observou o pictograma preto e branco de expressão feliz;

Estímulo 7: O participante observou o pictograma de comportamento – Cuspir;

Estímulo 8: O participante observou o pictograma de comportamento – Abraçar;

Estímulo 9: O participante observou o pictograma de comportamento – Beijar;

Estímulo 10: O participante observou o pictograma de comportamento – Chutar;

Estímulo 11: O participante observou a rota de linguagem – Eu Quero tablet;

Estímulo 12: O participante observou a rota de linguagem – Você Quer água;

Estímulo 13: O participante observou pragmático – Intenção de Comunicação - Olá;

Estímulo 14: O participante observou pragmático – Intenção de Comunicação - EU;

¹ Devido à exigência do Comitê o estímulo dois a própria imagem da criança não aparecerá no trabalho. Foram considerados estímulo um a calibração da máquina.

Estímulo 15: O participante observou pragmático – Intenção de Comunicação -TCHAU.

Figura 18 - Estímulo 3: A Galinha Pintadinha Feliz



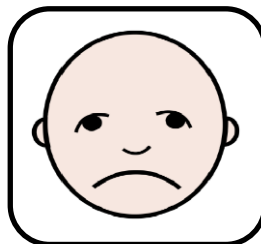
Fonte: Bromélia, 2018

Figura 19 - Estímulo 4: A Galinha Pintadinha Triste



Fonte: Bromélia, 2018

Figura 20 - Estímulo 5: Pictograma Colorido Expressão Triste



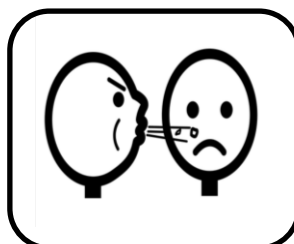
Fonte: Portal ARASSAC

Figura 21 - Estímulo 6: Pictograma Preto e Branco Expressão Feliz



Fonte: Portal ARASSAC

Figura 22 - Estímulo 7: Pictograma Preto e Branco de Comportamento – Cuspir



Fonte: Portal ARASSAC

Figura 23 - Estímulo 8: Pictograma Colorido de Comportamento – Abraçar



Fonte: Portal ARASSAC

Figura 24 - Estímulo 9: Pictograma Preto e Branco - beijar



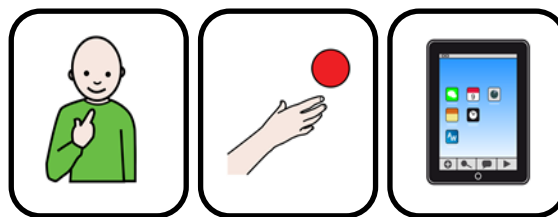
Fonte: Portal ARASSAC

Figura 25 - Estímulo 10: Pictograma Colorido - Chutar



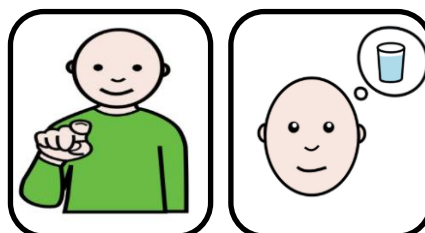
Fonte: Portal ARASSAC

Figura 26 - Estímulo 11: Pictogramas Coloridos Rota de Linguagem – Eu Quero tablet



Fonte: Portal ARASSAC

Figura 27 - Estímulo 12: Pictogramas Coloridos Rota de Linguagem – Você Quer Água



Fonte: Portal ARASSAC

Figura 28 - Estímulo 13: Pictograma Preto e Branco de Comunicação - OLÁ



Fonte: Portal ARASSAC

Figura 29 - Estímulo 14: Pictograma Preto e Branco de Comunicação - EU



Fonte: Portal ARASSAC

Figura 30 - Estímulo 15: Pictograma Preto e Branco de Comunicação - TCHAU



Fonte: Portal ARASAAC

Foram selecionadas seis tarefas com o objetivo de Avaliar o emprego de pictogramas para o processo de comunicação alternativa e aprendizagem de alunos com TEA por meio do equipamento Eye-Tracking.

A primeira tarefa, com a própria imagem da criança, tinha como objetivo reconhecer a si mesmo.

A segunda tarefa tinha como objetivo familiarizar a criança com um pictograma conhecido e verificar a percepção do participante quanto à diferença das expressões, feliz e triste.

Na terceira tarefa, os pictogramas selecionados eram do portal ARASSAC e foram apresentados um a um. No experimento, foram usados símbolos icônicos, referindo-se ao grau de semelhança entre a aparência física de um símbolo e a aparência do objeto em uma representação simples com contornos claros.

Foram selecionados em colorido e preto em branco para observar o comportamento visual em relação à diferença, tanto nas cores quanto nas expressões “triste colorido” e “feliz preto em branco”. A criança foi posicionada na frente da tela do computador onde os estímulos foram apresentados. A criança foi orientada a olhar livremente para as representações de expressões humanas (pictogramas).

Na terceira tarefa, foram selecionados os pictogramas de comportamento social, sendo: dois positivos, *abraçar e beijar* e dois negativos *chutar e cuspir*.

Esta tarefa avalia a habilidade executiva e atenção, preparação para respostas antecipadas. Os pictogramas foram apresentados em uma sequência de 4 segundos na tela do computador. O tempo e a localização do pictograma foram previsíveis ao participante. Espera-se que o participante mantenha a atenção, prepare uma resposta adequada, realizando sacadas e fixações no pictograma.

Para este experimento, foram avaliadas as seguintes medidas: fixação, reconhecimento da ação. A área de interesse foi definida quando o participante realiza ao menos uma fixação no quadrante do estímulo-alvo, na tela do computador. Definiu-se o quadrante, pelo maior círculo apresentado no pictograma. O tempo de fixação também foi definido pelo maior círculo.

A quarta tarefa foi rota de leitura com sequência de pictogramas coloridos na Figura, mostra a formação das frases EU QUERO TABLET e VOCÊ QUER ÁGUA.

O objetivo aqui era analisar a compreensão da frase EU QUERO TABLET em uma situação de resposta não verbal, examinando as estratégias de exploração visual dos pictogramas em movimentos da esquerda para a direita, como são exigidos pela maneira como o nosso sistema de escrita é desenvolvido. Foram avaliadas as seguintes medidas: seguir uma sequência com dois pictogramas, atenção na cena onde os participantes devem manter os olhos em uma fixação-alvo e, seguir a sequência do outro estímulo que aparece ao lado. Definiu-se o quadrante pelo maior círculo apresentado nos pictogramas. O tempo de fixação também foi definido pelo maior círculo.

A quinta e última tarefa pragmática foi a intenção de comunicação: OLÁ, EU, TCHAU, demonstrado nas Figuras 28, 29 e 30.

3.2.2 Segundo Momento - Aplicação dos Estímulos

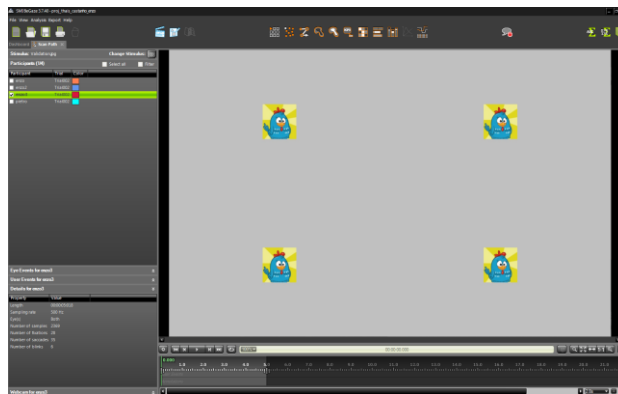
Para a coleta dos dados, os participantes foram posicionados ergonomicamente sentados em uma cadeira, com ajuste de altura para favorecer a visão na tela do computador.

A criança ficou a uma distância mínima de 65cm para a calibração do equipamento. A calibração foi o momento de ajuste do equipamento com o participante; o equipamento possui sensores infravermelhos que capturam um dado a cada 2 milissegundos. O equipamento, originalmente, possui uma interface com 9 pontos para localização da tela.

Desta forma, houve necessidade de adaptarmos o equipamento para a realização do experimento em crianças com TEA.

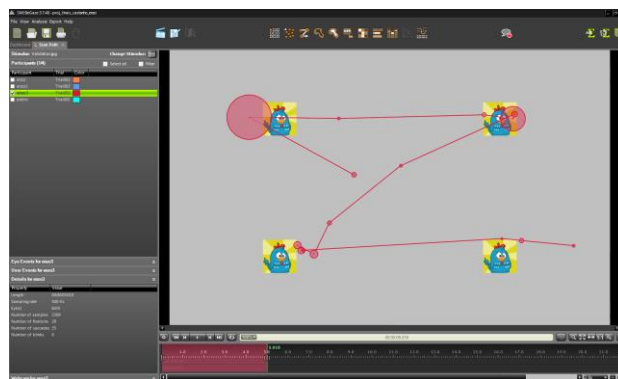
Os 9 pontos foram substituídos pelo pictograma da galinha pitadinha feliz para tornar o equipamento mais estimulante e chamar a atenção dos participantes.

Figura 31 - Substituição dos Pontos Originais



Fonte: A autora

Figura 32 - Calibração do Equipamento



Fonte: A autora

Uma vez realizada a calibração, a pesquisadora já estava a postos para as instruções para o participante, estimulando-o a olhar para a tela e observar os pictogramas selecionados. O estímulo da galinha pitadinha feliz e triste teve como objetivo, familiarizar as crianças no laboratório, por se tratar de um pictograma já conhecido, além de muito apreciado pelas crianças.

Na sequência, o equipamento já estava preparado e configurado com os pictogramas e as dicas visuais do Portal Aragonês de Comunicação Alternativa (ARASAAC). A escolha deste portal aconteceu por se tratar de uma página gratuita com diversos pictogramas,

facilitando assim, o acesso pelos professores. Os pictogramas escolhidos pelo pesquisador serão analisados, de acordo com os critérios de construção da linguagem e suas estruturas, levando em conta o currículo da escola e as estratégias para pesquisa.

Durante a coleta, foram observadas as reações que as crianças com autismo apresentam, medindo o foco, a visão ocular, a intensidade e o direcionamento visual dos mesmos diante dos pictogramas.

A partir dos dados obtidos com a aplicação da metodologia Eye-tracking, as crianças foram selecionadas e analisadas de forma quantitativa, com análise estatística de cada participante, relacionando as áreas de interesse, selecionando a média de tempo, pontos de fixação, sacadas, revisitas.

Este registro foi fundamental para a análise dos dados, pois buscou cruzar os dados com o quadrante visitado e a relação com o pictograma, a partir do levantamento das médias com as áreas de interesses para análise individual e registro de desempenho.

Com os dados coletados, e realizadas as análises, buscar-se-ão adaptações pedagógicas aos pictogramas e organização de um material didático que atenderá o indivíduo com autismo em sua real necessidade.

3.3 DISCUSSÃO DOS DADOS

No terceiro momento, foi realizada a análise dos resultados do movimentos ocular de indivíduos com TEA. A partir dos dados obtidos com a aplicação da metodologia Eye-Tracking, os dados foram organizados e, assim, estabelecidas as categorias de análise que subsidiarão esse estudo. Cada participante do grupo passou por todas as tarefas sequencialmente em um único encontro, com duração média de 10 minutos. As tarefas do experimento não possuíam duração pré-definida, por serem conduzidas conforme o tempo de reação de cada participante aos estímulos, mas em média não ultrapassaram a duração de 10 minutos. Os dados foram avaliados de modo descritivo e comparativo em três partes da seguinte maneira: tabela com dados do número de médias de fixações demonstradas em segundos, permitiu avaliar a média das durações das fixações de cada participante. Média de duração total da fixação: corresponde ao tempo total das fixações para cada área de interesse selecionada.

No segundo momento, apresentação dos dados, individualmente, com o número de fixações e número de revisitas e, a terceira parte, serão as áreas de interesse. As áreas de interesse foram identificadas pela média do número de fixações.

3.3.1 Levantamento e Tabulação dos Dados

Foram levantados dados de forma qualitativa e quantitativa, por meio da metodologia Eye-Tracking. Os procedimentos qualitativos são utilizados para compreender as percepções, as dificuldades e as expectativas dos usuários. Os dados quantitativos podem ser analisados utilizando métodos estatísticos e permitem que os problemas complexos de usabilidade possam ser expressos com valores numéricos facilmente comparáveis e discutíveis (VIDOTTI et al., 2016).

A metodologia Eye-Tracking permite o rastreamento e a gravação do comportamento ocular, ou seja, do olhar de uma pessoa, sobre um determinado ambiente diante de um estímulo. Essa metodologia permite identificar o ponto onde uma pessoa fixa o seu olhar, a duração e o trajeto do olhar (Barreto, 2012, p. 168).

Vidotti et al (2016, p. 186) complementam que nos estudos com o Eye-Tracking são observadas, principalmente, duas variáveis, as fixações e as sacadas. A fixação é o ponto onde uma pessoa fixa seu olhar. Uma fixação geralmente dura entre 100 e 500 ms. A fixação é o período em que os olhos permanecem praticamente parados, e é definida por dois valores: o tempo mínimo de permanência para ser considerada uma fixação e a amplitude do movimento máximo aceito, mas pode ser definido em relação a sua velocidade máxima, o que dependerá do algoritmo utilizado para identificar as fixações. Enquanto, o trajeto que se produz entre duas fixações é chamado de sacada e pode durar entre 10 e 100 ms (milissegundos). Destas medidas básicas, provém uma infinidade de outras.

Para a realização do levantamento e compressão dos dados foram utilizadas as seguintes medidas descritas por (SCHMALTZ, 2016):

a) Média de número das fixações. Quanto maior o número de fixações, maior o esforço cognitivo, pouca fixação revela menor esforço cognitivo;

b) Duração da fixação (*fixation duration*) o tempo de fixação do olhar numa única região – medida em milissegundos (ms);

c) Tempo total de fixação (*total gaze time*) definido como o valor da duração da única fixação ou o somatório de várias fixações realizadas na mesma palavra. Quanto maior / menor o tempo gasto numa região, maior / menor o esforço cognitivo;

d) Revisitas indicam problemas de compreensão. Quanto mais revisitas, maiores os problemas de compreensão. A fixação indica umas áreas de interesse. Duchowki (2007)

destaca, dizendo que permanência do olhar numa região, onde a retina se estabiliza, indica um local de interesse.

Optou-se por fazer a análise quantitativa para obter uma impressão inicial dos padrões de processamento visual de indivíduos com TEA, ou seja, levantamento do número de fixações, tempo da primeira fixação e dados das revisitas; e, qualitativa para analisar as percepções, as dificuldades e as expectativas dos usuários. Os movimentos oculares refletem a pretensão que um indivíduo tem de inspecionar os objetos em detalhes, revelando o que mais chama sua atenção diante de um estímulo visual (DUCHOWSKI, 2007).

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão apresentadas as análises e discussões dos resultados. Nesta etapa, foram compilados os resultados das amostras individualmente, ou seja, o resultado por participante de acordo com as médias organizadas pelo software metodologia Becaze. As médias foram agrupadas da seguinte forma: agruparam-se os valores considerados números de fixações e duração de fixações e comparadas entre os participantes.

Agrupadas as médias, estabeleceu-se correlação com as áreas de revisita e interesse do participante.

O experimento foi conduzido da seguinte forma, os estímulos com pictogramas foram apresentados separadamente, ou seja, um estímulo de cada vez 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14 e 15, de dois em dois nos estímulos 11 e 12 que apareciam na tela do computador em uma sequência, e levavam o seguinte critério: expressões faciais, comportamento, rota de leitura, e intenção de comunicação.

Os dados demonstrados na Tabela 1 são resultados do comportamento de exploração visual do participante A, B, C e D. Realizou-se a análise dos dados obtidos a partir da coleta do olhar. Para esta análise, foram utilizadas as variáveis Médias do número de fixações, média da duração das fixações. Quanto à média do número de fixações levou-se em conta o seguinte critério: maior número de fixações, maior o esforço cognitivo, poucas fixações revelam menor esforço cognitivo.

Segundo Rayner (1998), para análise da média de duração de fixações foram consideradas medidas, a duração média de exploração visual em um estímulo e de busca visual, de 180 - 275 ms.

O autor explica que uma tarefa de busca visual consiste, em geral, na busca consciente de um objeto-alvo, definido por algum tipo de instrução, no contexto de um conjunto delimitado de objetos semelhantes ou não (RAYNER, 2009, p. 146).

De acordo com a tabela, é possível visualizar o comportamento de exploração visual dos participantes. Em uma primeira análise, o participante A e o participante D apresentaram maior esforço cognitivo com número maior de fixações por estímulo. Os participantes B e C demonstram menor esforço cognitivo com um número menor de fixações.

Tabela 1 - Média do Número de Fixações e Duração entre Participantes

Participante	Média do Número de Fixações	Média de Duração da Fixação
A	15,08	221,70
B	8,455	228,7
C	10,583	294,5
D	23,364	2,053

Fonte a autora

As medidas de média duração das fixações foram consideradas satisfatórias para a exploração dos estímulos visuais dos participantes A, B, C e D, na tarefa de busca visual. Segundo Findlay, (2004) citado por Forster (2017, p. 6), nas fixações, a informação visual é analisada a partir na região foveal, aproveitando o nível de resolução disponível na área correspondente a ela. As fixações parecem estar naturalmente relacionadas ao foco de atenção.

Giannotto (2009, p. 76) acrescenta que a escolha da medida e do significado deve levar em conta o tipo de tarefa, aspectos da interface e da tarefa executada pelo participante. O autor dá um exemplo, durante a solução de um problema, a duração da fixação pode representar concentração na tarefa; enquanto na busca de informações, a mesma medida pode indicar dificuldades.

Revisitas indicam problemas de compreensão. Quanto mais revisitas, maiores os problemas de compreensão, isto é, a volta atrás em direção ao estímulo que já foi visualizado, pode agir como medição de dificuldades durante a decodificação (RAYNER, 1989).

Duchowki (2007) destaca dizendo que permanência do olhar numa região, onde a retina se estabiliza, indica um local de interesse. As fixações correspondem naturalmente ao desejo de manter um olhar sobre um objeto de interesse.

Como mencionado anteriormente, nesta pesquisa estudam-se as estratégias visuais de indivíduos com TEA em pictogramas. Essas estratégias visuais serão agora analisadas de forma descritiva através de duas componentes da fixação do olhar (Fixações e revisitas). Para análise, optou-se por gráfico de radar, um método gráfico de apresentar dados multiváriaveis.

Filho (2008) descreve que esta metodologia apresenta o desempenho atual num conjunto de informações. Este gráfico compara os valores agregados de várias séries de dados, é o gráfico ideal para apresentar periodicidade, ou seja, a qualidade, e propriedade de um dado. Também é de fácil visualização comparativa, onde coloca, lado a lado, uma série de informações úteis para análises de dados.

Os resultados serão apresentados por participante na seguinte sequência: participante A, participante B, participante C e participante D e apresentam o comportamento de exploração visual por estímulos.

A análise que se segue levou em conta os pictogramas com maior fixação e as revisitas. Analisando a gráfico 1, verifica-se que o participante A em relação às fixações, o comportamento de exploração para os diferentes pictogramas, os estímulos com maior fixação foram: O estímulo 3 galinha pintadinha, feliz; estímulo 4 galinha pintadinha triste; estímulo 6 expressão triste; estímulo 7 cuspir; estímulo 12 você quer água. As revisitas aconteceram, nos mesmos estímulos com maior fixação (Apêndice A).

Gráfico 1 – Fixações e Revisitas do Participante A



Fonte: Autora

O gráfico 2 apresenta o comportamento de processamento visual do participante B. Foi possível perceber que o participante B fixou os estímulos de forma diferente do participante A e D. Na média geral de fixações, demonstrou menos esforço cognitivo 8,455, porém, em relação ao estímulo 9 beijar, e os estímulos de rota de leitura de forma adaptada com pictogramas que seguem a mesma lógica da escrita convencional, estímulo 11 “Eu quero água” e estímulo 12 “Você quer tablet?”, apresentou um maior esforço cognitivo revisitando os estímulos mais de uma vez, realizando sacadas regressivas.

De acordo com Duchowski (2007), nossos olhos não se movem aleatoriamente sobre uma página de texto, mas se movem em sincronia com o curso das ideias representadas nas frases que lemos. Os progressivos movimentos da esquerda para a direita são exigidos pela maneira como o nosso sistema de escrita é desenvolvido (Apêndice B).

Gráfico 2 – Fixações e Revisitas do Participante B



Fonte: Autora

Pode-se observar que o participante C demonstra menor esforço cognitivo com um número menor de fixações por estímulo apresentado. Porém, apresentou maior intensidade de revisitas no estímulo 2 da própria imagem, estímulo 3 a galinha pintadinha feliz, e ao estímulo 12 com maior número de revisitas, somando 15 no total (Apêndice C).

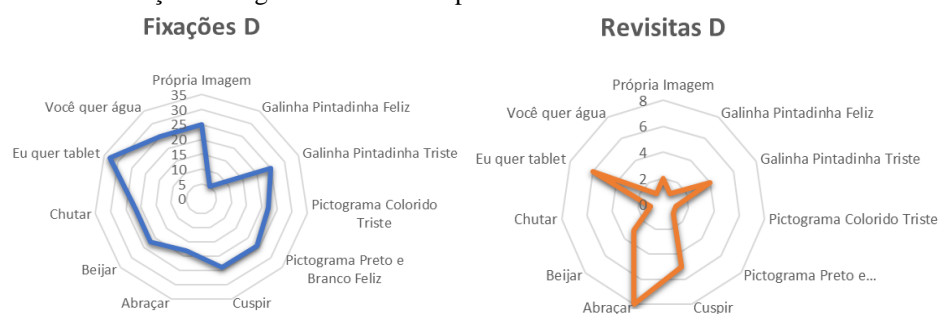
Gráfico 3 – Fixações e Revisitas do Participante C



Fonte: Autora

Em relação à média de fixações, o participante D, apresentou maior média de fixações que os participantes A, B, C, 23,364 ms por estímulo. Goldberg e Kotval (1999) explicam que a média de fixações é uma medida dos movimentos dos olhos, um número alto de fixações indica uma busca ineficiente, ou seja, dificuldade em compreender os estímulos apresentados. A análise do comportamento do participante D, em relação aos estímulos, observou-se maior fixações ao estímulo 4 galinha pintadinha triste, estímulo 8 abraçar e 11 Eu quero tablet. Também apresentou um número expressivo de revisitas nos estímulos citados como demonstrado no gráfico (Apêndice C).

Gráfico 4 – Fixações e Regressões do Participante D



Fonte: Autora

Os estímulos 13, 14, 15 não receberam fixações dos indivíduos B e D, demonstrando ser uma imagem pouco atrativa para os participantes, por este motivo os estímulos 13, 14, 15 não foram considerados nas comparações entre os participantes.

A média de revisitas entre os participantes é de aproximadamente 2,86 mostrando que embora tenham interesses diferentes, os participantes apresentaram um comportamento de exploração visual similar.

Cada participante apresentou revisitas a um estímulo diferente. Macedo (2001) caracteriza o TEA como um grupo de indivíduos que seguem rotas diferentes de interesse, sejam elas na comunicação, interação social e áreas restritas. Cunha (2010) acrescenta que o indivíduo com TEA é atraído por objetos específicos que apresentam foco excessivo em detalhes. O participante A obteve maior revisitas no estímulo 4 a galinha pintadinha triste; o participante B obteve maior fixação e revisitas no estímulo 12, com maior fixação no pictograma que representa a própria imagem. O participante D fixou o estímulo 11 Eu quero tablet, esclarecendo os estímulos 11 Eu quero tablet e estímulo 12 Eu quero água. Avaliou uma rota de leitura, obteve maior fixação no pictograma tablet e pictograma copo água e não na sequência de esquerda para direita.

A Tabela 2 apresenta os estímulos com maior número de fixações e revisitas, realizados pelos participantes A, B, C e D, evidenciando um maior esforço para compreender a informação nestes estímulos.

Tabela 2 – Número de Fixações por Estímulos dos Participantes

Participante	Estímulos	Número de fixações total
A	4 Galinha Pintadinha feliz	26
B	12 Eu quero água	25
C	2 próprias imagens	24
D	11 Você quer tablet	34

Fonte: Autora

Poole e Ball (2005) citados por Giannotto (2009, p. 75), explicam que um alto número de fixações executadas em uma tarefa indica busca ineficiente pela informação. Assim como as revisitas, as sacadas que voltam ao ponto recente visitado indicam a presença de pistas pobres e sem significados. Em leitura, indica dificuldade de compreensão de uma palavra ou imagens.

A similaridade do comportamento de exploração visual citado para os participantes A, B, C e D fica evidente no estímulo 11 “Você quer água” e no estímulo 12 “Eu quero

tablet”. O objetivo aqui era analisar a compreensão da frase “Eu quero tablet” em uma situação de resposta não verbal, examinando as estratégias de exploração visual dos pictogramas em movimentos da esquerda para a direita, como são exigidos pela maneira como o nosso sistema de escrita é desenvolvido. A explicação do comportamento de exploração visual de uma sequência da esquerda para a direita é fornecida pela hipótese de que o número de revisitas e fixações reflete a dificuldade que os participantes tiveram na compreensão da informação. O que chama atenção é que os pictogramas revisitados fazem parte da cultura escolar dos indivíduos, são objetos conhecidos por eles. Duchowski (2007) esclarece que na leitura, por exemplo, o número de sacadas (regressivas ou progressivas) tende a ser menor em textos com os quais o leitor tem alguma familiaridade. Essas sacadas costumam, contudo, ter uma maior duração e amplitude. Porém, os participantes A, B, C e D registram sacadas curtas e dispersas com fixações agrupadas em uma área específica. Goldberg e Kotval (1999) comentam que, sacadas dispersas apresentam características especiais, adotam que os pontos que compõem uma fixação ocorrem próximos um do outro. Quando baseados na área de fixação, apresentam algoritmos que se agrupam em um ponto sobre uma determinada AOI em uma fixação. Isto será visto na próxima seção

3.4.1. Resultados dos participantes A, B, C e D para áreas de interesse AOI

As (AOI) representam áreas dentro do estímulo que são de interesse para os objetivos de uma pesquisa com metodologia Eye-Tracking (BOJKO, 2013). A definição das áreas de interesse foi realizada após a coleta dos dados dos participantes.

Nesta etapa, a escolha foi realizada de acordo com os objetivos da pesquisa e também pelo comportamento visual do participante, durante o experimento.

Os estímulos analisados foram: estímulo 2 a própria imagem, estímulo 3 galinha pintadinha feliz, estímulo 4 galinha pintadinha triste, estímulo 5 expressões tristes, estímulo 6 expressão feliz. E as áreas de interesse definidas e observadas dos estímulos citados foram: estímulos 2, 5, 6 narizes, olho direito, olha esquerdo, boca, cabeça, área em branco. Dos estímulos 3 e 4 bicos da galinha pintadinha, olho esquerdo, olho direito, crista, área em branco.

Uma vez que os dados foram exportados para cada AOI, a tarefa foi realizar a análise do comportamento de exploração visual dos participantes.

As métricas utilizadas foram analisadas e interpretadas de acordo com (BJOKO, 2013) citado por RODAS (2007, p. 90). O autor agrupa as medidas de análise em dois grupos:

quanto à atração e à performance. A atração pode ser analisada nas áreas de interesse (AOI), enquanto que a performance tem foco na área de interesse- alvo, sendo utilizadas para ambas as fixações, a duração, as visitas.

a) Quanto à métrica de atração referente ao interesse em uma determinada área, foram divididas em:

- Número de fixações em uma determinada AOI.

b) Quanto à performance, observou-se os desempenhos cognitivos que foram divididos em:

1. Média da duração das fixações: para análise da média de duração de fixações foram consideradas satisfatórias as medidas entre 175-200 ms.

2. Número de fixações: quanto maior o número de fixações, maior o esforço cognitivo; poucas fixações, menor esforço cognitivo.

Definidas as medidas, os dados foram organizados na Tabela 3 e seguem a seguinte sequência de apresentação: participante A, participante B, participante C, participante D. Escolheu-se a apresentação dos dados em forma de tabela para melhor apresentar os resultados, uma vez que cada participante apresentou um comportamento de exploração visual gerando desta forma, muitos dados a serem analisados.

Tabela 3 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 2

Áreas Visitadas pelos Participantes	A	B	C	D	Total
Nariz	5	0	2	0	7
Olho Direito	2	0	3	0	5
Olho Esquerdo	0	0	1	0	1
Boca	0	0	0	2	2
Cabeça	0	16	0	9	25
Área em Branco	0	2	0	1	3

Fonte: Autora

Participante A em relação ao estímulo 2, a própria imagem. O participante A apresentou o seguinte comportamento de exploração visual. Número de fixações em uma determinada uma AOI, foram: olho esquerdo 2 visitas e nariz 5 visitas. Apresentando um media de tempo de duração neste estímulo de 230,8 ms estímulo considerada satisfatória. As demais áreas do estímulo 2 a própria imagem não foram visitadas.

Participante B em relação ao estímulo 2, a própria imagem. O participante A apresentou o seguinte comportamento de exploração visual. Número de fixações em uma determinada AOI, foi, cabeça 16 visitas. Apresentando uma média de tempo de duração neste estímulo de 228,7 ms considerada satisfatória. As demais áreas do estímulo 2 a própria imagem não foi visitada. O número significativo de visitas a cabeça está relacionado tanto a

atração como ao desempenho cognitivo. Bosa et al. (2002) indicam que indivíduos com TEA talvez não enxerguem figuras como um todo, observando partes isoladas. Ele pode se concentrar em um pequeno detalhe e desconsiderar as demais. Segundo a autora esta explicação pode estar ligada ao não entendimento da figura como um todo. O que explicaria o número significativo de fixações.

Participante C em relação ao estímulo 2, a própria imagem. O participante C apresentou o seguinte comportamento de exploração visual. Segundo análise dos dados, o número de fixações em uma determinada AOI as áreas de interesse visitadas foram: olho direito 3 visitas, nariz com 2 visitas e olho esquerdo com 1 visita.

O participante D estímulo 2 própria imagem apresentou 26 fixações em uma AOI segundo a análise dos dados, as áreas de interesse visitadas foram: Cabeça com 9 visitas, Boca com 2 visitas e houve uma fuga. A área em branco representa a fuga, ou seja, quando o participante não manteve fixação em nenhuma região. A área de maior visitação foi a cabeça, boca, como mostra a Tabela 3.

3.4.2 Áreas de Interesse para os Estímulos 3 e 4

Nos estímulos 3 estímulo galinha pintadinha feliz e 4 galinha pintadinha 4 tristes o objetivo principal foi verificar o comportamento de exploração visual a um pictograma conhecido como a Galinha pintadinha, são explorados de forma diferente em áreas de interesse AOIs em relação a pictogramas desconhecidos para o participante. Os resultados serão apresentados nas tabelas 5 e 6 assim representado participante A participante B, participante C e participante D e descrito de forma qualitativo quanto à atração e à performance.

Tabela 4 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 3

Áreas Visitadas pelos Participantes	A	B	C	D	Total
Bico da Galinha Pintadinha	2	0	4	2	8
Olho Esquerdo	1	0	3	1	4
Olho Direito	0	6	0	1	7
Crista	0	0	1	0	1
Área em Branco	0	0	0	1	1

Fonte: Autora

Participante A, estímulo 3, Galinha Pintadinha Feliz, apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, visitou o bico da galinha pintadinha por 2 vezes e o olho esquerdo por uma vez.

Participante B, estímulo 3, Galinha Pitadinha Feliz. O participante B apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante explorou apenas o olho direito da imagem do estímulo, como mostra a Tabela 4.

Participante C, estímulo 3, Galinha Pitadinha Feliz, o participante C apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante fixou-se em três pontos do referido pictograma: 4 vezes no bico da galinha pintadinha, 3 vezes no olho esquerdo e 1 vez na crista. Tabela 4.

Participante D, estímulo 3, Galinha Pitadinha Feliz: neste pictograma, mostrou número de fixações em uma AOI; participante D fixou sua atenção por 2 vezes no bico da galinha pintadinha, 1 vez no olho esquerdo, 1 vez no olho direito e por 1 vez desviou seu olhar da imagem do estímulo.

Tabela 5 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 4

Áreas Visitadas pelos Participantes	A	B	C	D	Total
Bico da Galinha Pintadinha	5	0	1	1	7
Olho Esquerdo	4	0	2	2	8
Olho Direito	3	1	0	0	3
Crista	0	0	1	1	2
Área em Branco	0	0	0	0	0

Fonte: Autora

Participante A, estímulo 4 - Galinha Pintadinha Triste, o participante A apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante fixou-se em três pontos do referido pictograma: por 5 vezes o bico da galinha pintadinha, 4 vezes o olho esquerdo, 3 vezes o olho direito. Neste pictograma, a maior área de interesse foi o bico da galinha, como mostra a Tabela 5.

Participante B, estímulo 4 - Galinha Pintadinha Triste, o participante B apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante fixou-se em um dos pontos do referido pictograma: por 0 vezes o bico da galinha pintadinha, 4 vezes o olho esquerdo, 1 vez o olho direito. Neste pictograma, a maior área de interesse foi o olho direito, como mostra a Tabela 5.

Participante C, estímulo 4 - Galinha Pintadinha Triste, o participante C apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante fixou-se em um dos pontos do referido pictograma: por 0 vezes o bico da galinha pintadinha, 2 vezes o olho esquerdo, 0 vezes o olho direito, uma vez na crista. Neste pictograma, a maior área de interesse foi o olho direito, como mostra a Tabela 5.

Participante D, estímulo 4 - Galinha Pintadinha Triste, o participante D apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante fixou-se em um dos pontos

do referido pictograma: por 1 vez o bico da galinha pintadinha, 2 vezes o olho esquerdo, nenhuma vez o olho direito, 1 vez na crista. Neste pictograma, a maior área de interesse foi o olho direito, como mostra a Tabela 5.

Para a formulação da trajetória do comportamento de exploração visual dos participantes A, B, C e D para os estímulos 3 - Galinha Pintadinha Feliz e 4 - Galinha Pintadinha Triste, foram utilizadas as fixações de cada participante, em cada um dos estímulos aqui descritos, como estímulos 3 e 4 em cada uma da AOI, previamente escolhidas. Para tanto, foram necessárias as análises das tarefas e, assim, foram criadas tabelas para a transposição das respostas de cada participante em uma trajetória de exploração visual demarcando as AOIs.

Esta pesquisa buscou identificar a existência de um padrão de trajetória visual no reconhecimento de um pictograma conhecido dos participantes, bem como a interferência do tipo de atividade cognitiva proposta.

Os participantes, durante a visualização dos estímulos com pictogramas Galinha Pintadinha Feliz e Galinha Pintadinha Triste, não demonstraram distinção quanto à emoção apresentada no pictograma. Porém, quanto às áreas de interesse (AOI) na análise de atração, os números de fixação foram nas regiões do olho esquerdo e olho direito e no bico da galinha. Quanto às performances demonstram fixações longas, desta forma, maior esforço cognitivo para compreender a informação e na extração da informação. Demonstrando que, mesmo com um pictograma conhecido, os participantes demonstraram esforço para entender a informação. Fato demonstrado, pela não distinção das expressões feliz e triste dos estímulos e pelo número de sacadas progressivas com dispersões, com pontos próximos uns dos outros e regressivas indicando uma busca pobre da informação.

3.4.3 Áreas de Interesse para os Estímulos 5 e 6

Nesta etapa, os pictogramas selecionados não eram conhecidos dos participantes e fazem parte do banco de dados do portal ARASSAC. No experimento, foram usados símbolos icônicos, referindo-se ao grau de semelhança entre a aparência física de um símbolo e a aparência do objeto em uma representação simples com contornos claros.

Foram selecionados em colorido e preto em branco, para observar o comportamento visual em relação à diferença da cor, tanto nas cores, quanto nas expressões “triste colorido” e “feliz preto em branco”.

Tabela 6 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 5

Áreas Visitadas pelos Participantes	A	B	C	D	Total
Boca	5	0	0	0	5
Olho Direito	1	0	0	1	2
Olho Esquerdo	0	0	0	1	1
Área em Branco	1	0	0	0	1

Fonte: Autora

Participante A, estímulo 5, Expressão triste, com uma menor iconicidade, o participante A apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOIs, o participante fixou-se, 5 vezes na boca, 1 vez no olho direito e 1 fuga da imagem, representada pela área em branco, conforme pode-se verificar na tabela (Apêndice A).

Participante B, estímulo 5, Expressão triste, com uma menor iconicidade, o participante A apresentou os seguintes dados: não visitou nenhuma das áreas de interesse AOI. Realizou uma fixação no interior do estímulo expressão triste e fixações fora do estímulo com sacada longa, demonstrando esforço cognitivo para interpretar o pictograma. Goldberg e Kotval (1999, p. 643) citado por Vidotti et al. (2016, p. 195), explicam que “Altos valores de fixações fora do objetivo inicial indicam representações do alvo com pobre significado ou visibilidade”. (Apêndice B)

Participante C, estímulo 5, Expressão triste, com uma menor iconicidade, o participante A apresentou os seguintes dados: não visitou nenhuma das áreas de interesse AOI. Realizou somente uma fixação no interior do estímulo expressão triste, demonstrando esforço cognitivo para interpretar o pictograma, assim como o participante B, cujo estímulo parece não ter despertado o interesse do participante. Pôde demonstrar que o participante se opôs a passar pelas áreas de interesse, não identificando o significado que a área representa. Tanto o participante B e o participante C apresentaram um desempenho no número de fixações menor que os participantes A e D. Nesta tarefa, tal afirmação se comprova, pelo tempo e pelo número de fixações no estímulo apresentado com pouca eficiência de busca. (Apêndice C)

Participante D, estímulo 5, Expressão triste, com uma menor iconicidade, o participante D apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante fixou-se 1 vez no olho direito e 1 vez no olho esquerdo, mas apresentou um número expressivo de fixações na região interna do pictograma. Segundo Goldberg (1998), um maior número de fixações indica uma menor eficiência da procura, o que poderá indicar dificuldades de interpretação. (Apêndice C)

Tabela 7 – Áreas Visitadas pelos Participantes no Estímulo 6

Áreas Visitadas pelos Participantes	A	B	C	D	Total
--	----------	----------	----------	----------	--------------

Olho Esquerdo	7	0	0	0	7
Olho Direito	1	1	0	0	2
Nariz	1	0	0	7	8
Área em Branco	0	0	0	0	0

Fonte: Autora

Participante A, Estímulo 6, Expressão feliz com uma menor iconicidade, o participante A apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante fixou-se, 7 vezes no olho esquerdo 1 vez no olho direito e 1 fuga da imagem, representada pela área em branco, conforme pode-se verificar, tanto no estímulo 5 expressão triste, quanto no estímulo 6 expressão feliz. O participante demonstrou dificuldades de interpretação do pictograma. (Apêndice A)

Participante B, estímulo 6, Expressão feliz, com uma menor iconicidade, o participante B apresentou o mesmo comportamento de exploração visual que no estímulo 5, representações do alvo com pobre significado ou visibilidade. (Apêndice B)

Participante C, estímulo 6, Expressão feliz, com uma menor iconicidade, o participante C apresentou os seguintes dados: não visitou nenhuma das áreas de interesse AIO. Realizou somente uma fixação no interior do estímulo expressão triste. Demonstrando esforço cognitivo para interpretar o pictograma. Apresentou o mesmo comportamento de exploração visual do estímulo 5 Expressão triste. Não demonstrou perceber diferença nas expressões quanto ao sentimento e à representação feliz e triste. (Apêndice C)

Participante D, estímulo 6, Expressão feliz, com uma menor iconicidade, o participante D apresentou os seguintes dados: número de fixações em uma AOI, o participante fixou-se, 1 vez no olho direito e 1 vez no olho esquerdo, mas apresentou um número expressivo de fixações na região interna do pictograma. Segundo Goldberg (1998), um maior número de fixações indica uma menor eficiência da procura, o que poderá indicar dificuldades de interpretação.

3.4.4 Análise em Grupo – Experimento Expressões como os Estímulos 2, 3, 4, 5 e 6

Os participantes do experimento demonstraram interesse nas áreas relacionadas aos olhos e boca, como afirma Klin (2002) em suas pesquisas que investigam a área e o tempo de fixação do olhar na área de interesse. Os estímulos 4 e 6 apresentam menor iconicidade no pictograma, em relação aos estímulos 2, 3 e 4. Porém, o comportamento de busca visual não comprovou diferenças no número de fixações nas áreas de interesse, demonstrando que

pictogramas menos icônicos ou com maior iconicidade não são suficientemente eficazes para fazer com que haja uma diminuição no número de fixações na região dos olhos.

Indivíduos com TEA podem apresentar menos atenção, e olhar menos para a região de um pictograma como um todo, como ocorreu. Frith (2003, p. 20) destaca que a tendência de juntar partes para formar um todo é uma das características mais marcantes em indivíduos com TEA, referindo-se ao estilo de processamento visual focado em detalhes.

Em relação à cor dos pictogramas não se encontrou diferença entre as figuras coloridas ou em preto e branco em áreas de interesse, porém o tempo de fixação nas coloridas é maior. Duchowski (2007, p. 35) explica que as cores podem influenciar a maneira como o indivíduo explora um estímulo visual. Em essência, a detecção de movimento é a principal da periferia. A periferia é aproximadamente duas vezes mais sensível ao movimento do eixo horizontal. A resolução temporal deve estar disponível na periferia. Eventos de início súbito são potenciais atratores de atenção. Em baixas velocidades, movimento de alvos periféricos devem ser aumentados para corresponder ao movimento aparente no campo de visão central. A luminância deve ser codificada para alta visibilidade nas áreas periféricas, porque a periferia é sensível a objetos escuros. A crominância deve ser codificada para alta exposição, quase, exclusivamente, no foveal região, com a cromaticidade diminuindo acentuadamente na periferia. Este requisito é uma consequência direta da alta densidade de cones e gânglio parvocelular, na fóvea. A sensibilidade ao contraste deve ser alta na periferia, correspondendo à sensibilidade das células ganglionares magnocelulares encontradas, principalmente, fora da fóvea. Em indivíduos com autismo TEA o comportamento de exploração visual da visão central pode ser extremamente lento e, assim, elas acabam usando apenas sua visão periférica. Kaplan et al. (1999) – citado por Simmons et al. (2009) - notou em suas pesquisas de rastreamento visual, uma alta prevalência de estrabismo, incorporando, recentemente, esses dados em sua teoria da disfunção visual do autismo.

Quanto a média de fixações o participante C foi o que menos explorou os estilos visuais, 6,7597 segundos; enquanto os A, B e D obtiveram explorações parecidas em média de tempo, porém, com um número de fixações, ambos os participantes demonstram uma menor eficiência da procura, o que pode indicar dificuldades de interpretação aos estímulos apresentados. Segundo Schwartzman (2011), crianças pequenas com TEA podem revelar mais facilidade com objetos do que com pessoas, confirmando a hipótese das dificuldades em identificar expressões e sentimentos.

3.4.5 Análise Individual dos Pictogramas de Comportamentos – Estímulos 7, 8, 9 e 10

Nesta fase, foram selecionados os pictogramas de comportamento social, sendo: dois positivos, *abraçar e beijar* e dois negativos *chutar e cuspir*.

Esta tarefa avalia a habilidade executiva e atenção, preparação para respostas antecipadas. Os pictogramas foram apresentados em uma sequência de 4 segundos na tela do computador. O tempo e a localização do pictograma foram previsíveis ao participante. Espera-se que o participante mantenha a atenção, prepare uma resposta adequada, realizando sacadas e fixações no pictograma.

Para este experimento, foram avaliadas as seguintes medidas: média de fixações, reconhecimento da ação. A área de interesse AOI foi definida quando o participante realiza ao menos uma fixação no quadrante do estímulo-alvo, na tela do computador. Definiu-se o quadrante pelo maior círculo apresentado no pictograma. O tempo de fixação também foi definido pelo maior círculo.

Participante A, Estímulos de comportamento sociais positivos e negativos, sendo eles: 7 cuspir comportamentos “cuspir negativo”, 8 comportamentos “abraçar positivo”, 9 comportamentos “beijar positivo” e 10 pictogramas de comportamento “chutar negativo”. O participante parece ter percebido as diferenças sociais de comportamento. Mostrou-se atento à mudança de estímulo realizando fixações antes do estímulo aparecer, porém, cabe destacar o comportamento do participante A quanto ao desempenho ao estímulo 7 Cuspir. Neste estímulo, o participante A apresentou o maior número de fixações, 19 no total; na média fixações por segundos, apresentou uma média insatisfatória de 123,8ms demonstrando que o participante precisou de maior esforço no entendimento ao estímulo 7 cuspir. Poole; Ball, (2006) comentam que carga mental e processo cognitivo estão envolvidos em um estímulo. Total da duração da fixação (segundos): mostra o tempo total que os usuários dedicaram olhando um determinado estímulo. Dependendo da tarefa, pode revelar valores referentes à dificuldade de compreensão ou interesse. (Apêndice A)

Participante B, os estímulos de comportamentos sociais positivos e negativos sendo eles: 7, 8, 9 e 10. O participante B não se mostrou atento à mudança de estímulo, obteve um número de fixações menor que o participante A. Quanto às áreas de interesse o participante não apresentou diferença de comportamento visual entre estímulos sociais positivos e negativos, porém realizou exploração diferente para os pictogramas sociais positivos e negativos. A fixação maior foi nos estímulos positivos “abraçar, beijar”, em média 13,976 segundos, enquanto para pictogramas sociais negativos “cuspir e chutar o colega” a média de

fixações foi de 6,036 segundos. Demonstrando maior esforço de compreensão aos estímulos positivos. (Apêndice B)

Participante C, os estímulos de comportamentos sociais positivos 7, 8, 9 e 10. O participante parece ter percebido as diferenças sociais de comportamento. Mostrou-se atento à mudança de estímulo, realizando fixações antes de o estímulo aparecer. Quanto às áreas de interesse, o participante não apresentou diferenças de comportamento visual entre estímulos sociais positivos e negativos. Realizou o mesmo tempo de exploração para ambas as situações, média 4,29 segundos por estímulo. (Apêndice C)

Assim como o participante B, apresentou dificuldade em compreender a informação do experimento. Realizou sacadas regressivas indicando dificuldade de compreensão com mudanças bruscas de direção entre duas sacadas.

Participante D, os estímulos de comportamentos sociais positivos e negativos 7, 8, 9 e 10. O participante explorou os pictogramas com fixações e sacadas longas e Rayner (1998) acrescenta que os movimentos voluntários muito longos entre as fixações, podem acarretar em nenhuma ou pouca informação visual transmitida ao sistema cognitivo. (Apêndice D)

Desta forma, na comparação do comportamento dos participantes em relação aos estímulos sociais com um número significativo de fixações é explicado por ORSATI et al. (2018, p. 137). A autora destaca que tal comportamento parece corroborar os prejuízos encontrados em crianças com TEA na execução de atividades na vida cotidiana, ou seja, na cognição social, que é definida como habilidade de interpretar adequadamente os signos sociais e, conseqüentemente, responder de maneira apropriada a eles e, também, com problemas nas funções executivas, ou seja, manter a atenção em informações pertinentes para completar uma tarefa.

3.4.6 Análise do Grupo dos Pictogramas de Comportamentos Sociais Positivos e Negativos.

Os estímulos deste experimento foram apresentados um a um, seguindo uma sequência de estímulos sociais positivos e negativos. O experimento revelou o comportamento e as habilidades cognitivas para a realização de uma tarefa por meio do processamento de busca visual.

As análises individuais apresentam comportamentos de reconhecimento da ação, ou seja, reconhecimento do estímulo positivo: estímulo abraçar 8, estímulo 9 beijar; e, estímulos negativos como: estímulos 7 cuspir e 10 chutar.

O participante A demonstrou perceber que os pictogramas indicavam representações

diferentes, isto foi observado por meio de caretas e gestos durante o experimento. Ao observar o estímulo 7 “cuspir”, com representação social negativa, levantou o dedinho e balançou de um lado para outro. Fato que ocorreu no estímulo 9 “beijar”. Assim que o estímulo apareceu, levou a mão até a boca e jogou um beijo, deixando clara a intenção de comunicação. O comportamento cognitivo mostrou-se atento à tarefa, compreendendo a lógica das atividades e associando a figura ao comportamento. Demonstrou maior dificuldade no estímulo 7 “cuspir”. Tal fato se confirma por meio da análise da média de fixações, e no número de fixações estímulo 7, foram 19 fixações e 5 revisitas.

O participante B apresentou um comportamento diferente do participante A, não demonstrou estar atento e nem percebeu a mudança de estímulo. Para cada estímulo houve a necessidade de chamar sua atenção. Siqueira (2014) destaca a atenção compartilhada como um processo mediador de aprendizagem. O participante realizou fixações muito rápidas, isto é uma característica do participante B e da maneira como ele processa as informações. Bosa (2002) descreve que, na atenção compartilhada, existe a monitorização do olhar, não necessitando chamar a atenção do indivíduo a todo tempo. A dispersão pode apresentar-se como forma de processamento da informação, ou seja, girar o corpo e voltar à atenção para a atividade. O participante B mostrou-se mais ansioso que o participante A, necessitando de ação proprioceptiva, ou seja, limitar o seu espaço com uma cadeira com braços, estabilizar o corpo diminuindo os estímulos sensoriais, para que o participante conseguisse manter o foco na atividade. O experimento exige habilidades cognitivas e o participante B apresentou muita procura de informações sensoriais.

Bogdashina (2002) descreve que as dificuldades sensoriais podem interferir no processo de aprendizagem de indivíduos com TEA. O participante B necessitou de maior intervenção para a realização do experimento em relação aos demais participantes. Seus resultados foram; estímulo 7, não houve fixações e nem regressões; já para o estímulo 9, foram 18 fixações e uma revisita. Não esboçou entendimento entre os estímulos sociais positivos e negativos. Comparando o número de fixações e a média, foi considerado o comportamento quanto ao interesse, ao estímulo proposto, e a capacidade de manter a atenção e o sentimento que o mesmo produzia. O participante (B) apresentou dificuldade de compreensão dos estímulos apresentados.

Em relação à duração das fixações para os diferentes estímulos, expressões e comportamentos, o participante B não difere em relação ao tempo gasto na exploração destes estímulos. Apresentou o mesmo comportamento de exploração visual, tanto nos estímulos de expressão feliz e alegre, quando nos estímulos de comportamento social. Tal comportamento

é relatado em um estudo realizado por Mercadante et al. (2006, p. 3), em que os participantes com TEA gastaram mais tempo fazendo movimentos sacádicos durante a exploração visual de figuras de expressões. Com foco em indivíduos com TEA, é importante investigar se a anormalidade sacádica está relacionada a uma disfunção da via endógena, ou devido ao comprometimento das funções executivas descritas nesse transtorno. Comparando o comportamento do participante B em relação à tarefa de exploração de estímulos de expressões e estímulos comportamentos sociais, o mesmo demonstrou o mesmo comportamento para ambas as tarefas.

O participante C apresentou resposta cognitiva de memória e atenção ao experimento. Também como o participante B não esboçou nenhum comportamento em relação à diferença dos estímulos. Realizou o mesmo tempo de exploração visual para ambas as situações, média 4,29 segundos. Obteve maior número de fixações no estímulo 7 “cuspir”, com 15 revisitas, e o estímulo 10 “chutar” com 11 fixações, 2 revisitas, apesar de não esboçar diferença entre estímulos negativos e positivos. Os resultados demonstram maior dificuldade para estímulos negativos.

O participante D mostra que seus dados brutos registram um comportamento de exploração visual que não corresponde com as habilidades cognitivas de um participante D, apesar de os números tabulados serem expressivos em fixação e revisitas. O mesmo apresentou um comportamento visual atípico, sua exploração intermitente, fixa os estímulos com um comportamento visual periférico, não central. Apresenta fixações longas o que representa grande esforço cognitivo. Este fato pode caracterizar que o participante apresenta dificuldades na função executiva, ou seja, manter a atenção em informações pertinentes para completar uma tarefa; fugas de rotas e não fixações em áreas de interesse.

Baron (2008) aponta a disfunção executiva como uma explicação para o autismo. Segundo o autor, indivíduos com TEA teriam uma inabilidade para planejar ações, mudar o foco de interesse e executar planos. Gillet (2015) acrescenta que estas dificuldades cognitivas podem ter condições neurológicas, para interpretação de ações e no processamento das informações, necessitando de intervenções mais pontuais em sua estratégia de intervenção.

Os resultados analisados indicam padrões de semelhança entre os participantes A, B, C e D no comportamento visual. Embora os participantes tenham escolhido áreas diferentes de visualizações, quanto à atração que o estímulo causa, e em sua performance, demonstraram grande esforço cognitivo para o entendimento dos estímulos, apresentando fixações longas e muitas sacadas. O estímulo 7 cuspir, apresentou-se como o estímulo com maior dificuldade de entendimento para todos os participantes. Mercadante et al. (2006 p. 6) destaca, que possa

existir um grupo de neurônios especializados para ativação das sacadas V4. Esse neurônio e suas projeções para córtex parietal, para os olhos frontais e colículo superior e para as áreas envolvidas na programação ocular, estariam regulando a varredura visual. Com base nisso, dados poderiam sugerir que o TEA apresenta comprometimento na via endógena, uma vez que eles realizam muitos movimentos sacádicos.

No entanto, pode-se argumentar que a diferença observada entre os participantes pode estar ligada a diferentes estratégias de varredura visual, ou seja, diferentes padrões de funções executivas indivíduos com essa condição apresentariam maiores dificuldades envolvendo inibição de respostas, planejamento, atenção e flexibilidade cognitivas (BOSA, 2001, p. 287).

Esse raciocínio parece ser reforçado pelos resultados obtidos, a partir do comportamento exploração visual dos participantes aos estímulos quanto à mudança de foco. Esta habilidade cognitiva de mudança de foco é essencial para o desenvolvimento da atenção compartilhada, aprendizagem e exigem envolvimento de circuitos mais complexos.

Baron Cohen (1995) destaca que estudos do processamento visual expandem o conhecimento sobre os processos de funcionamento do cérebro, fornecendo conhecimentos sobre os processos complexos de maturação cerebral, de regulação genética, do desenvolvimento dos sistemas cerebrais complexos e processos cognitivos como: atenção compartilhada, percepção do olhar e o reconhecimento da face e funções executivas.

E, por fim, Surian (2010, p. 81) destaca aspectos neuropsicológicos de indivíduos com TEA. O pesquisador propõe que a rigidez de comportamento, os distúrbios de atenção e os comportamentos ritualistas e compulsivos da criação autista derivam de uma disfunção no córtex cerebral, cerebelo e na amígdala. Explica que o comportamento visual destes indivíduos quanto à quantidade de fixações e revisitas na exploração dos estímulos relacionados a expressões de sentimento e sociais, podem ter causa nos circuitos que seriam responsáveis em regular a captura de imagens humanas, a associação com o significado social destas imagens, através dos circuitos dos neurônios das projeções oculomotoras, cerebelo e amígdalas com significado social de tais estímulos.

3.4.7 Análise Individual da Rota de Leitura

O objetivo aqui era analisar a compreensão da frase “EU QUERO TABLET” em uma situação de resposta não verbal, examinando as estratégias de exploração visual dos pictogramas em movimentos da esquerda para a direita, como são exigidos em nossa escrita

convencional. Os movimentos oculares durante o experimento foram analisados em função das seguintes variáveis: sacadas progressivas, movimento à direita ou regressivas, movimentos sacádicos em sentido oposto ao da leitura. As sacadas ocorrem em média de 200-250 milissegundos. As variáveis dependentes analisadas foram: número de fixações e média do tempo de fixação total.

O participante A, estímulos 11 “Eu Quero Tablet” e 12 “Você Quer Água”, observou a rota de linguagem. Nesta tarefa, o participante A apresentou o seguinte comportamento de exploração ao estímulo 11 Eu Quero Tablet: sua primeira fixação ocorreu no tablet, permanecendo com um tempo médio de 208,4 segundos com um total de fixações no pictograma tablet 9 vezes. Não apresentou sacadas progressivas, movimento à esquerda para direita e sim regressivas, movimentos sacádicos em sentido oposto ao da leitura, na sequência de dois pictogramas com mudança de direção. O participante apresentou comportamento parecido, tanto do estímulo 11 como “Eu Quero Tablet” no estímulo 12 “Você Quer Água”. As maiores fixações ocorreram nos pictogramas que representam objetos e não na sequência. (Apêndice A)

O participante B nos estímulos 11, “Eu quero tablet” e 12 “Você Quer água?”, observou a rota de linguagem. Nesta tarefa, o participante B apresentou um comportamento de exploração visual de maiores fixações no pictograma Tablet 19 vezes. Em relação à sequência de dois pictogramas representando uma frase, o participante B apresentou comportamento semelhante para cada situação. No estímulo 11 “Eu quero Tablet”, realizou fixações longas com sacadas regressivas, ou seja, movimentos sacádicos em sentido oposto ao da leitura. O mesmo ocorreu no estímulo 12 “Eu quero água” em relações às sacadas. O número de fixações significativas, tanto na imagem do copo como no tablete, pode significar que o participante, após passar pelo alvo, não identificou o significado que aquela área apresentava, bem como pode representar que a área possui baixa visibilidade (VIDOTTI et al., 2016, p. 202). (Apêndice B)

Participante C nos estímulos 11, “Eu quero tablet” e 12 “Você Quer água?”, observou a rota de linguagem. Nesta tarefa, o participante C apresentou um número maior de sacadas regressivas do que sacadas progressivas. Baron (1989) afirma que as regressões constituem uma interrupção na direção padrão da esquerda para a direita que pode ser causada por problemas em vários níveis: dificuldades de processamento no semântico ou nível sintático, dificuldades no reconhecimento de palavras ou problemas no nível de mecanismos perceptivos ou oculomotores. (Apêndice C)

Participante D nos estímulos 11, “Eu quero tablet” e 12 “Você Quer água?”, observou a rota de linguagem. Nesta tarefa, o participante D apresentou um comportamento de exploração no pictograma de maior fixação no pictograma tablet com 15 fixações, com um número maior de sacadas regressivas do que sacadas progressivas com mais dispersões, demonstrando uma menor procura pela sequência esquerda para direita. Quanto ao estímulo 12 “Você quer água”, as sacadas também apresentam regressões, porém, agrupadas em uma AOI. Comportamento semelhante aos demais participantes. (Apêndice D)

3.4.8 Análise do grupo de Rota de Leitura

Os resultados analisados demonstraram o comportamento visual em situações de rota de leitura dos participantes A, B, C e D.

Ao examinar as fixações individualmente, é possível determinar grande quantidade de informações e analisar os dados a fim de demonstrar evidências de padrões visuais específicos (CHRISTO et al., 2018).

Observou-se um número maior de fixações de acordo com a familiaridade dos participantes com o objeto representado no pictograma estímulo 11, “Eu quero tablet” e 12 “Você Quer água?”, também no pictograma tablet e o pictograma representando um copo com água. De acordo com Macedo et al. (2007, p. 276), as fixações são breves períodos de tempo durante os quais o olho permanece examinando uma pequena área do estímulo.

De acordo com Rodrigues (2001, p. 5) citado por Christo et al. (2018), estudos sobre busca visual assumem que as características de localização e duração da fixação são indicativos da estratégia perceptiva usada pelo executante. Acredita-se que a localização da fixação é um indicativo da importância das pistas usadas na tomada de decisão, e que o número e a duração das fixações refletem as demandas de processamento de informação.

O Mapa do olhar estático, apêndice (A, B, C e D), expõe as sequências das fixações e das sacadas dos participantes. Aqui foram representadas pelo maior círculo apresentado no pictograma, que indica as fixações e a duração proporcional de tempo que o usuário fixou seu olhar sobre uma determinada área.

As sacadas podem ser progressivas (na língua portuguesa, movimento à direita) ou regressivas (movimentos sacádicos em sentido oposto ao da leitura). As sacadas ocorrem em média de 200 - 250 milissegundos (CHRISTO et al., 2018).

Na análise das sacadas, observou-se um maior número de sacadas regressivas do que progressivas nos participante A, B, C e D. Macedo et al. (2007, p. 274) explica que sacadas

curtas numa mesma imagem indicam uma dificuldade “no posicionamento da fixação, enquanto as longas mostram alta taxa no processamento da palavra”. Já as sacadas regressivas maiores demonstram um esforço de compreensão do conteúdo.

Orsati (2009) completa que tal dificuldade pode acarretar, por exemplo, prejuízo na compreensão do ambiente e, por consequência, na atuação nele. Além disso, a alta frequência desse padrão pode se relacionar com dificuldade de organização, regulação da atenção e habilidades executivas. Essas omissões poderiam ser explicadas como dificuldades no planejamento e inibição do olhar em direção a algumas figuras e direcioná-lo para outras.

Por fim, neste experimento observou-se que os participantes A, B, C e D apresentaram padrões de busca visual semelhantes quanto ao interesse e à dificuldade de processamento das informações. Aqui, identificou-se um padrão recorrente de busca visual. As sacadas regressivas, movimentos sacádicos em sentido oposto ao da leitura, indicam que o estímulo apresentado apresenta pistas podres ou sem significados. Quero destacar, que atividades pedagógicas podem melhorar este padrão. Um exemplo, o TEACCH, a estrutura visual ajuda o indivíduo com TEA a focar sua atenção, melhorar as sacadas e a fixação do olhar, a memória de trabalho, sendo que o planejamento baixa a ansiedade, porque proporciona previsão de atividades - início, meio e fim. Miranda (1989), em uma sequência de esquerda para direita, minimizando a dificuldade de busca visual. Do ponto de vista da linguagem, o PECS desenvolve habilidades de comunicação e pode ser dividido em três áreas: semântica, sintaxe e gramática. A primeira está relacionada a problemas de transmissão de informação; a segunda, aos significados; e, a terceira, na intenção de comunicação. (WATZLAWICK, 1967 apud BEZ, 2009). Em suas atividades para alunos com TEA, estimula a rota leitura, que é a leitura via significado, em que ocorre mediação semântica, que consiste em seguir com os olhos uma sequência escrita criando um registro e um significado (KLEIMAN, 2013).

Indivíduos com TEA em processo de escolarização, como os participantes neste experimento, demonstraram grande esforço cognitivo para entender as informações dos pictogramas, tanto os conhecidos como os pictogramas apresentados pela primeira vez.

Maia (2011) complementa que, aprender é um processo que requer prontidão neurobiológica, cognitiva, emocional e pedagógica, além de estímulos apropriados. O indivíduo aprende imerso no meio social, família, escola, que também irão determinar a natureza e a qualidade deste aprendizado.

Outros autores como Baron-Cohen (1995) e Grandin (2013) - citados por Fonseca e Ciola (2016) - baseados em estudos, explicam as formas do pensamento autista quando se

referem ao pensamento em imagens, a facilidade na assimilação de informações visuais e, em concentrar-se em mecanismos do ambiente que favoreçam a organização como nos métodos TEACCH e PECS - métodos de ensino da comunicação alternativa que utilizam pictogramas como ferramenta de apoio.

Wright (2008) reforça que para ensinarmos indivíduos com TEA temos que organizar situações de aprendizagem de forma explícita, ou seja, ajudá-lo a entender que palavras, pictogramas e situações têm significados e função.

A quinta e última tarefa estímulo 13 e 15, representam a intenção de comunicação, como OLÁ, TCHAU, EU, os quais foram desconsiderados na análise. O pesquisador não conseguiu coletar dados de dois dos participantes, o que prejudicou a análise de comportamento visual e, assim, foram desconsideradas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos Estados Unidos uma nova pesquisa vem chamando a atenção de pesquisadores do transtorno do Espectro Autista TEA. Uma nova metodologia chamada de Eye-Tracking. O Eye-Tracking é definido como um conjunto de tecnologias que permite medir e registrar movimentos oculares de um indivíduo diante de amostragem de um estímulo em ambiente real ou controlado, determinando, deste modo, em que áreas o indivíduo fixa a sua atenção, em quanto tempo e em que ordem segue na sua exploração visual (BARRETO, 2012).

Esta tecnologia vem sendo usada no rastreamento ocular para investigar o comportamento do olhar na população normal. Recentemente, ampliou-se para investigar o processamento visual de indivíduos com transtornos do espectro autista (TEA). Segundo Klein e Bulla (2010), os estudos que partem da análise dos movimentos oculares ainda estão no início no Brasil. Existem apenas poucos laboratórios com disponibilidade do Eye-Tracking e, conseqüentemente, poucos pesquisadores envolvidos nessa área. Número menor ainda, em pesquisas relacionadas a indivíduos com TEA.

A pertinência em estudar os movimentos oculares tem como base, estudos que descrevem a maneira peculiar do indivíduo com transtorno do espectro autista (TEA) em fixar o olhar e dirigir sua atenção a um estímulo visual.

Em indivíduos com TEA, os estudos apontam para a existência de alterações desde cedo no desenvolvimento do olhar: não estabelecer contato ocular, não acompanhar o olhar do outro, falha nas expressões de prazer que acompanham o olhar, diminuição nos turnos do olhar para os objetos e para as pessoas (Klin, 2008).

Neste estudo, foram analisadas as contribuições dos estímulos visuais (pictogramas) utilizados na Comunicação Alternativa para elaborar atividades direcionadas à função pedagógica e comportamentos sociais. Os estímulos selecionados levaram em conta os métodos de ensino disponíveis ao indivíduo com TEA que utilizam estímulos visuais em sala de aula como recurso pedagógico. Entre eles está o PECS, o método TEACCH e a Teoria da Mente. Para tanto, utilizou-se o metodologia Eye-Tracking, definida por Forster (2007) como uma técnica de rastreamento ocular que consiste em termos gerais, no monitoramento da posição relativa dos olhos durante tarefas que envolvam a visualização de estímulos visuais, sejam eles imagens, objetos ou textos escritos. Esse monitoramento, que há poucas décadas era feito por aparatos invasivos ou de precisão limitada, pode ser feito, hoje, por equipamentos completamente não invasivos, como os rastreadores de mesa (*table-mounted*),

ou por aparatos com excelente acurácia e precisão, que conseguem captar amostras em intervalos de tempo inferiores a 1 ms, chegando a 1 minuto-grau de acurácia.

Participaram do estudo quatro indivíduos com TEA entre quatro e cinco anos, matriculados no ensino fundamental de nove anos, educação infantil. Os quatro participantes possuem diagnóstico de Transtornos do Espectro Autista CID F84.

Os dados foram analisados de forma individual e, em seguida, em grupo, comparando o comportamento visual dos participantes e levando-se em conta as características dos indivíduos diagnosticados com TEA como: a falta de contato visual, dificuldades nas habilidades de comunicação verbal e não verbal.

O experimento proporcionou algumas observações importantes, pois estamos trabalhando com uma população cujas estruturas, do ponto de vista anatômico, estão intactas, porém apresentam falhas importantes no processo adaptativo. Indivíduos com TEA apresentam uma complexidade muito grande de comportamentos. Para compreender esta complexidade, é notório o fato de que é preciso estudar quatro níveis de conhecimento: etiologia, estruturas e processos cerebrais, neuropsicologia e sintomas comportamentais. Todas estas áreas, juntas, ainda não conseguem dar conta de respostas da origem do transtorno do espectro autista TEA. Entretanto, pesquisas nestas áreas vêm amenizando possíveis desconfortos dos indivíduos com TEA, principalmente no contexto escolar.

O autismo é um transtorno complexo do desenvolvimento que envolve atrasos e comprometimento nas áreas de interação social e linguagem, incluindo uma gama de sintomas emocionais, cognitivos, motores e sensoriais.

Desde as primeiras publicações na década 40, segundo Leo Kanner (1943), até os dias atuais, o conceito de autismo vem sendo construído por estudiosos de várias áreas que dedicaram tempo e atenção no sentido de melhor compreender o que é o autismo.

Nos dias atuais, o que temos são hipóteses sobre a origem do autismo, porém estas sofrem variações de acordo com o segmento teórico investigativo desenvolvido. Portanto, as concepções sobre o autismo encontram-se, ainda, em construção, devido à complexidade de sintomas e controvérsias envolvidas no entendimento e sobre sua compreensão.

Com certeza, o foco destes pesquisadores é o de encontrar uma explicação para as causas e origem do autismo. Assim, a busca para entender o enigma do autismo vem ganhando terreno.

Nesta pesquisa, destacamos o uso do equipamento Eye-Tracking, como já foi descrito, trata-se de um método de pesquisa no qual os movimentos oculares são mensurados

durante a apresentação de estímulos visuais. Esta ferramenta está sendo usada em pesquisas na Neurociência, para fins de entendermos melhor os processos cognitivos do autismo.

O equipamento Eye-Tracking é uma ferramenta útil para estudar o comportamento visual de indivíduos com TEA, diante de estímulos da Comunicação Alternativa, neste caso, os pictogramas. Ramdoss et al. (2011) citado por Lima (2018 p.186), destaca que a escolha da metodologia Eye-Tracking justifica-se pelo fato de ser um tipo de ferramenta de avaliação que não exige uma resposta oral ou motora consciente por parte do participante, não implica a interação social (uma vez que o participante apenas terá de olhar para o monitor do computador), e poderá, ainda, constituir um fator de motivação para a participação das crianças com TEA, uma vez que o interesse por instrumentos eletrônicos é muito comum entre elas.

O interesse do estudo foi o de entender como o processo de leitura de pictogramas, em crianças com TEA, interfere no seu aprendizado, já que estes são utilizados na Comunicação Alternativa e, conseqüentemente, na educação, como forma de adaptação pedagógica. Para isto, inserem-se figuras, em diversas situações de aprendizagem, no contexto escolar.

Assim, conforme apresentado no primeiro capítulo, buscou-se estudar os aspectos neuropsicológicos do autismo e seus processos cognitivos de aprendizagem, bem como descrever algumas metodologias da Comunicação Alternativa utilizadas no processo de escolarização.

Em relação às análises dos pictogramas, comprovou-se a importância dessas ferramentas de trabalho pedagógico. Os pictogramas tomam lugar da palavra e compartilham momentos de relações interpessoais, portanto se apresentam claramente como um recurso pedagógico de relevância.

Os pictogramas são de fácil manipulação e podem se constituir em várias representações. Diversas atividades podem ser elaboradas a partir dos pictogramas apresentados, como: jogos, atividades sociais e pedagógicas.

Assim, procurou-se investigar, como o processo de leitura dos pictogramas interfere no processo de aprendizagem de indivíduos com TEA. Percebeu-se que os participantes apresentaram dificuldade para entender as informações dos pictogramas durante o experimento.

Os participantes demonstraram interesse nas áreas relacionadas aos olhos e boca, como afirma Klin (2002) em suas pesquisas que investigam a área e o tempo de fixação do olhar na área de interesse. Os estímulos 4 e 6 apresentam menor iconicidade no pictograma, em relação aos estímulos 2, 3 e 4; porém, o comportamento de busca visual não comprovou

diferenças no número de fixações nas áreas de interesse, demonstrando que pictogramas com menos icônicos ou com maior iconicidade não são suficientemente eficazes para fazer com que haja uma diminuição no número de fixações na região dos olhos.

Indivíduos com TEA podem apresentar menos atenção, e olhar menos para a região de um pictograma como um todo, como ocorreu. Frith (2003, p. 20) destaca que a tendência de juntar partes para formar um todo é uma das características mais marcantes em indivíduos com TEA, referindo-se ao estilo de processamento visual focado em detalhes.

Em relação à cor dos pictogramas não se encontrou diferença entre as figuras coloridas ou em preto e branco em áreas de interesse, porém o tempo de fixação nas coloridas é maior. Duchowski (2007, p.35) explica que as cores podem influenciar a maneira como o indivíduo explora um estímulo visual.

A investigação, aqui, procurou entender um pouco mais desta população, por meio do processamento visual e, conseqüentemente, os aspectos cognitivos e comportamentais. O número e a duração das fixações costumam estar relacionados, de modo geral, à reserva de recursos cognitivos e a um aumento da carga de processamento cognitivo, sendo possível inferir que pictogramas correlacionados a um número maior ou uma duração maior das fixações, estariam associados à maior dificuldade de processamento cognitivo” (FORSTER, 2017, p. 626).

Quanto à média de fixações, o participante C foi o que menos explorou os estilos visuais, 6,7597 segundos; enquanto os A, B e D obtiveram explorações parecidas em média de tempo, porém, com um número de fixações, ambos os participantes demonstram uma menor eficiência da procura, o que pode indicar dificuldades de interpretação aos estímulos apresentados. Segundo Schwartzman (2011), crianças pequenas com TEA podem revelar mais facilidade com objetos do que com pessoas, confirmando a hipótese das dificuldades em identificar expressões e sentimentos.

Em outra análise, observou-se também que quanto maior a região no pictograma, maior é o ponto de fixação e quando o ponto de fixação é visitado, maior também é o número de revisitas na área de interesse. Este dado pode ser relevante demonstrando a importância da escolha de um pictograma para uma atividade pedagógica, pois um ponto maior pode demonstrar um menor entendimento pelo indivíduo com TEA sobre o que se quer ensinar por meio do pictograma. Desta forma, atraindo a atenção desnecessária, ou sem nenhum entendimento sobre o pictograma.

Pictogramas de objetos familiares foram alvos de maior ponto de fixações. Poole; Ball, (2006) comentam que carga mental e processo cognitivo envolvido em um estímulo e o

total da duração da fixação, mostram o tempo total que os usuários dedicaram olhando um determinado estímulo. Dependendo da tarefa, pode revelar valores referentes à dificuldade de compreensão ou interesse.

O processamento visual das expressões triste e alegre e dos estímulos sociais mostrou-se fragmentado, ao invés de processadas holisticamente, sendo que indivíduos com autismo tendem a fixar-se em detalhes específicos. Demonstraram maior fixação nos contornos e cantos e menos fixações para áreas centralizadas. Nos pictogramas apresentados em uma sequência de escrita, observou-se um maior número de sacadas regressivas do que progressivas nos participantes A, B, C e D. Macedo *et al.* (2007, p. 274) explicam que sacadas curtas numa mesma imagem indicam uma dificuldade “no posicionamento da fixação, enquanto as longas mostram alta taxa no processamento da palavra”. Já as sacadas regressivas maiores demonstram um esforço de compreensão do conteúdo.

Orsati (2009) completa que tal dificuldade pode acarretar, por exemplo, prejuízo na compreensão do ambiente e, por consequência, na atuação nele. Além disso, a alta frequência desse padrão pode se relacionar com dificuldade de organização, regulação da atenção e habilidades executivas. Essas omissões poderiam ser explicadas como dificuldades no planejamento e inibição do olhar em direção a algumas figuras e direcioná-lo para outras.

Recomenda-se aos professores avaliarem se os pictogramas estão sendo visualizados pelo aluno. Isto pode ser verificado com a ajuda de técnica de atenção compartilhada. Cabe destacar, que indivíduos com TEA têm, normalmente, o tempo de latência aumentado, razão pela qual dão, muitas vezes, respostas desajustadas, ou nem respondem. Assim, é necessário que o mediador, de preferência posicionado à frente da criança, dê tempo de resposta para que a criança consiga processar a informação de forma visual e cognitiva.

Nos aspectos cognitivos: atenção, concentração, memória e mudança de foco em estímulo visual, observados por meio de rastreamento visual, foram percebidas dificuldades executivas no TEA. Estas dificuldades foram apresentadas pela falta de atenção voluntária, dificuldade de manter a atenção, planejar um comportamento, falta de representação mental nas tarefas e objetos. Os participantes pareciam ter dificuldade em perceber a mudança de um estímulo para outro e de planejamento da ação seguinte. As investigações do processamento visual em indivíduos com TEA dão pistas sobre o funcionamento cerebral, abrindo espaço para novas pesquisas.

Este trabalho buscou entender como o processo de leitura dos pictogramas em crianças com TEA interferem no seu aprendizado. O trabalho realizado mostrou-se estimulante para a pesquisadora. O tema do trabalho é relevante ao momento atual, marcado

por investigações para o processo de aprendizagem da criança com TEA e pelo início de investigações sobre novas tecnologias no programa de rastreamento visual. Apesar do experimento realizado neste estudo não ter explorado todo o potencial do equipamento Eye-Tracking, ele apresenta uma ferramenta de grande potencial para novas pesquisas.

Para finalizar, é importante entender como o indivíduo com TEA compreende e percebe os estímulos à sua volta. A proposta desta pesquisa foi investigar o processamento visual e as alterações cognitivas encontradas no TEA por meio de um delineamento neurológico. O comprometimento cognitivo no funcionamento das funções executivas e nas habilidades sociais de atenção compartilhada, teoria da coerência central e a teoria da mente têm apresentação variável em termos de gravidade, mas estão no cerne dos prejuízos adaptativos de indivíduos com TEA.

Cabe destacar a importância de oferecer aos indivíduos com TEA a oportunidade de experimentar, de vivenciar novas experiências, com mediação e intencionalidade, observando as áreas de interesse e os indícios de prazer e aceitação, de modo que possam ser inseridos pictogramas de maneira prazerosa em seu cotidiano escolar e colaborar para sua qualidade de vida e de seus familiares.

Um exemplo é o método TEACCH, a estrutura visual que ajuda o indivíduo com TEA a focar sua atenção, melhorar as sacadas progressivas e a fixação do olhar, a memória de trabalho, sendo que o planejamento baixa a ansiedade porque proporciona previsão de atividades - início, meio e fim. Do ponto de vista da linguagem, o PECS desenvolve habilidades de comunicação e pode ser dividido em três áreas: semântica, sintaxe e gramática. A primeira está relacionada a problemas de transmissão de informação; a segunda aos significados; e, a terceira na intenção de comunicação (WATZLAWICK, 1967, apud BEZ, 2009). Em suas atividades para alunos com TEA, estimula rota leitura, na que é a leitura via significado, em que ocorre mediação semântica, que consiste em seguir com os olhos uma sequência escrita criando um registro e um significado (KLEIMAN, 2013).

Indivíduos com TEA em processo de escolarização, como os participantes neste experimento, demonstraram grande esforço cognitivo para entender as informações dos pictogramas, tanto os conhecidos como os pictogramas apresentados pela primeira vez. Assim, a estrutura metodológica fornecida pelos métodos da Comunicação Alternativa, TEACCH, PECS podem auxiliar na compreensão da informação e amenizar problemas comportamentais como: a falta de flexibilidade, autorregulação, e controle inibitório, ou seja, a capacidade de controlar o comportamento quando ele é inadequado, assim como inibir a atenção a estímulos que não são relevantes no momento.

Maia (2011) complementa que, aprender é um processo que requer prontidão neurobiológica, cognitiva, emocional e pedagógica, além de estímulos apropriados. O indivíduo aprende imerso no meio social, família, escola, que também irão determinar a natureza e a qualidade deste aprendizado.

A análise mostrou comportamentos e interesses diferentes entre os participantes, confirmando a complexidade que é ensinar uma criança com autismo, e que, técnicas adequadas de ensino podem ajudar a anemizar situações de desconforto em sala de aula. Assim, o professor necessita conhecer o seu aluno e realizar uma leitura do comportamento dos indivíduos em situações de aprendizagem (EUGÊNIO, 2016, p. 21).

E, por fim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para a desconstrução de algumas concepções enraizadas sobre o autismo, bem como a forma pela qual a criança com TEA interpreta o mundo. Espera-se, também, contribuir para o contexto educacional, encorajando professores, familiares e a comunidade para promoverem espaços de aprendizagem prazerosos, no ritmo, tempo e interesse da criança. E que o uso do pictograma da Comunicação Alternativa se efetive como recurso pedagógico, de forma a potencializar o seu desenvolvimento.

Recomenda-se a realização de novas pesquisas aplicadas à Educação Especial, uma vez que podem vir a elucidar os processos de aprendizagem do indivíduo com TEA e suas áreas de interesse, promovendo, assim, mais qualidade de vida e autonomia a estes indivíduos.

REFERÊNCIAS

- ASSUMPÇÃO, J. F. **Diagnóstico diferencial dos transtornos abrangentes de desenvolvimento**. In: Transtornos Invasivos do Desenvolvimento terceiro milênio. 2ª ed. 2005 - CORDE.
- ARAÚJO, M. C. Psicologia e os transtornos do espectro do autismo. In ___ **Transtornos do espectro autismo**. São Paulo. ed. Memnon. 2011. p 173-201.
- ALARCÃO, I. **Formação Reflexiva de Professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 1996.
- BARBIER, R. **A Pesquisa-ação na Instituição Educativa**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1985.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edição 70, 1997.
- BARON-COHEN, S. Autism: The empathizing - systemizing (E-S) theory. The year in cognitive neuroscience.1, 25 March 2009, Nova Iorque, **Annals of the New York Academy of Science**. Disponível em: <<https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1749-6632.2009.04467.x>>. Acesso em: 22 Nov. 2017.
- BARON-C. S. The extreme male brain theory of autism. **Trends in Cognitive Sciences**, Elsevier, 1994 v. 6, p. 248-254, 2002.
- BARON-C. S. et al. Recognition of mental state terms. Clinical findings in children with autism and a functional neuroimaging study of normal adults. **Brazilian Journal of Psychiatry**. Nov 1994; 165 (5): 640-9. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7866679>>. Acesso em: 10 mar 2018.
- BARON-C. S. **Mindblindness: An essay on autism and theory of mind**. Cambridge, MA: Bradford/MIT Press. 1995.
- BARON-COHEN, S. **The Genetics of Autism Research Centre, University of Cambridge, Cambridgeshire, 2017**
- BARON-C. S.; BELMONTE, M. K. **Autism: A window onto the development of the social analytic brain**. **Annual Review of Neuroscience**, 28, 109-126, 2005.
- BARRETO, A. M. Eye-Tracking como método de investigação aplicada às ciências da comunicação. **Revista Comunicando**, Lisboa, v. 1, n. 1, p. 168-186, dez. 2012.
- BARTH, C. et al. **Software "descobrimos emoções": estudo da teoria da mente em autistas**. In VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. 2007, p. 600-608.
- BATISTA, C. R.; BOSA, C. **Autismo e educação: reflexões e proposta de intervenção**. Porto Alegre: Artemed, 2002.

BATISTA, C. A. M; MONTOAN. M. T. E. et.al. **Atendimento Educacional Especializado / Deficiência Mental**. São Paulo: MEC/SEEP, 2007.

BEZ, M. R.; PASSERINO, L. M. Applying Alternative and Augmentative Communication to an inclusive group. In: WCCE 2009 - **Education and Technology for a Better World Monday**, 2009, Bento Gonçalves-RS. WCCE 2009 Proceedings - Education and Technology for a Better World Monday. Germany: IFIP WCCE, 2009. v. 1. p. 164-174.

BERCH, R. Tecnologia Assistiva – TA In_ Atendimento educacional especializado. 1ª ed. SEESP/DF-2007.

BEYER, O. H. **A Criança com autismo - proposta de apoio cognitivo a partir da teoria da mente**. In: Autismo e Educação Reflexões e propostas de intervenção. Artmed, 2002, p. 12-179.

POOLE, A; BALL, Linden J. Eye tracking in HCI and usability research. In: GHAOUI, Claude (Ed.). Encyclopedia of human-computer interaction. Hershey, PA: Idea Group, 2006. p. 211-219.

BOLTON P. F.; ROOBOL M.; ALLSOPP L.; PICKES A. Association between idiopathic infantile macrocephaly and autism spectrum disorders. The Lancet, 2001; 358 (9283): 726-7.

BOSA A. C.; TEIXEIRA. M. C. **Autismo Avaliação Psicológica e Neuropsicológica**. 1ª ed. São Paulo. Editora Hogrefe. 2017.

BOSA C. **Atenção Compartilhada e Identificação Precoce do Autismo**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Psicologia: Reflexão e Crítica, 2002, 15, p. 77-88 disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prc/v15n1/a10v15n1.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

BOSA, C, CALLIAS, M. **Autismo: breve revisão de diferentes abordagens**. Psicol. Reflex. Crit. V. 13 n. 1 Porto Alegre, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010279722000000100017&script=sci_abstract&tlng=p> Acesso em:02/-01/2018.

BOARDMAKER. Disponível em: <http://www.clik.com.br/mj_01.html#boardmaker>. Acesso em: 10 dez. 2017.

BOGDASHINA, O. Sensory perceptual issues in autism: Why we should listen to those who experience them. **Annules Universitatis Paedagogicae Cracoviensis**. Praga, 4. ed., p. 145-160, 2011.

BOY, R. et al. **SÍNDROME DO X FRÁGIL** Estudo caso-controlado envolvendo pacientes pré e pós-puberais com diagnóstico confirmado por análise molecular. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2001000100017>. Acesso em: 07 nov. 2017.

BRUNONI, D. Genética e os transtornos do Espectro do autismo; In____. Transtorno do Espectro do Autismo. São Paulo: Memmon, 2011, p. 56-62.

CARR, D.; Felce, J. The effects of PECS teaching to phase III on the communicative interactions between children with autism and their teachers. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, 2007, n. 37, p. 724-737.

CAMARGOS JR, Walter e Colaboradores. **Transtornos Invasivos do Desenvolvimento, 3º Milênio**, 2005.

CAETANO, S, C. et al. **Autismo, linguagem e cognição**. 1ª ed. Paco editorial, Jundiaí São Paulo 2015.

CAIXETA, L. RICARDO, N. **Teoria da Mente: Uma revisão com enfoque na sua incorporação pela psicologia médica**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2002, 15(1), p. 105-112.

CARPENDER, M. NAGELL, K. TOMASELLO **Social cognition, joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age** *Monogr Soc Res Child Dev*. 1998;63(4):i-vi,1-143. Disponível em: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9835078> Acesso em 20 set 2018.

CUNHA, E. **Autismo na escola: Um jeito de aprender, um jeito diferente de ensinar**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Wak, 2016, 144 p.

CUNHA, E. **Autismo e inclusão: psicopedagogias e práticas educativas na escola e na família**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak, 2010. 140 p.

CRUZ, T. **Autismo e Educação a Luta continua: Processos de ensino-aprendizagem**. 1ª ed. São Paulo: Adonis 2017.

CHRISTO, M. M. S. et al. **Análise dos movimentos oculares por meio de mapas de calor obtidos em questões de Cálculo Diferencial Integral 1: um estudo com alunos de Engenharia** *Revista Tecnologia na Educação* Ano 10 – Número/vol. Dezembro/2018. ISSN: 1984-4751.

CHIOTE, F. A. **Inclusão da Criança com Autismo na Educação Infantil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. WAK, 2015.

BRASIL, Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação**, 2004.

CARVALHO, R. **Removendo Barreiras para Aprendizagem**. Porto Alegre: Mediação. 2007.

CURY, A. **Pais Brilhantes, Professores Fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DALTON, K. N. et al. Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. **Nature Neurosci**. 2009.

DALTON, K. M. et al. **Fixação ocular, ativação cerebral e volume da amígdala em irmãos não afetados de indivíduos com autismo**. *Psiquiatria Biol*. 2006; v. 61, p. 512-520.

DALTON, K. M. et al. **Fixação do olhar e os circuitos neurais do processamento facial no autismo**. *Natureza Neurosci*. 2005; v.8, p. 519-526.

DANNA, M. F.; MATTOS, M. A. **Ensinando observação - uma introdução**. 4ª ed. São Paulo: Edicon, 1999.

DAVIDOFF, L. L. **Introdução à Psicologia**. 3ª ed. São Paulo. Editora Makron Books, 2001.

DELIBERATO, D. GONCALVES, M. J.; MACEDO. **Comunicação Alternativa: Teoria, prática, tecnologia e pesquisa**. Ed. MENNON. São Paulo, 2009.

DUCHOWSKI, A. T. *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice* 2ª ed. London: Springer, 2007, 389 p.

DUCHOWSKI, A. T. A.; BREADH-FIST, S. Eye Tracking applications. Behavior resenach methods, instruments & computers, v,34 n 4 p 455-470, nov 2002. Disponível em:<<http://www.ingentaconnec.com/contente/psopubs/bm/2002/000000034/00000004/ar t00002>>. Acesso em: 28 set 2018.

FARRELL, M. **Dificuldades de comunicação e autismo: Guia do professor**. 1ª ed. Porto Alegre: Artemed, 2008.

FACION, J. R **Transtornos Invasivos do Desenvolvimento Associados a Graves Problemas do Comportamento**, Brasília, CORDE, 2002 112p.

FONSECA, M. E. G.; CIOLA J. C. B. **Vejo e aprendo: Fundamentos do programa TEACCH**. 2ª ed. Ribeirão Preto: Book Toy, 2016. 136 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática pedagógica**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRITH, U. **Autismo Hacio una explicación del enigma** 2ª ed. cast: Alianza editorial S.A, Madrid, 2003.

FRITH, U.;HAPPÉ, F. Autism: beyond "theory of mind" **US National of medicine Pudmed**. gov. 1994 Apr/Jun; 50(1-3):115-32. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8039356>>.Acesso em: 23 nov 2017.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Porto Alegre. Artmed 2009.

FILHO, J. B.; LOWENTHAL, R. **A inclusão escolar e os transtornos do espectro do autismo** IN CHMIDT, C. **Autismo, Educação e transdisciplinaridade** 4ª ed.- Campinas, São Paulo 2007- Editora Papirus, Série Educação Especial. 201 p.

FORSTER, R. **Aspectos da utilização do rastreamento ocular na pesquisa psicolinguística** *Eye-tracking in psycholinguistic research DELTA vol.33, no.2 São Paulo Apr./June 2017*. Disponível em: ISSN 0102-4450 On-line version ISSN 1678-460X. Acesso em: 22-out-2018.

FONSECA, M. E. G; CIOLA, J. C B. **Vejo e aprendo: Fundamentos do programa TEACCH O ensino estruturado para pessoa com autismo**. 2ª ed. Ribeirão Preto. São Paulo. Book TOY, 2016.

GAZZANICA, S. M.; HEATHERTON, F. T. **Ciência psicológica, mente, cérebro e comportamento**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GADIA, C. A.; TUCHMAN, R. e ROTTA, N.T. Autismo e doenças invasivas do desenvolvimento. **Jornal de Pediatria**. V. 80, N. 2, p. 83-94, 2004.

GADIA, C. **Aprendizagem do autismo. In_ Transtornos da aprendizagem abordagem neurobiológica e Multidisciplinar**. Porto Alegre. Ed. Artmed 2006. P.423- 435.

GOMES, C. G. S. **Ensino de leitura para pessoas com Autismo**. 1ª ed. Appris. Curitiba, 2015.

GOLDBERG, J. H.; KOTVAL, X. P. Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.24, n.6, p.631-645, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

GIL, R. **Neuropsicológica**. 1ª ed. São Paulo: Santos 2002.

GILLET, Patrice. **Neuropsicológica do Autismo na Criança**. 1ª ed. editora. Edições Piaget Lisboa, 2015.

GIANNOTTO, E. C. **Uso de rastreamento do olhar na avaliação da experiência do tele usuários de aplicações de TV interativa Escola politécnica**. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-15042009-151212/pt-br.php>>. Acesso em: 12 mar 2018.

GIKOVATE, G.C. **Problemas sensoriais e de atenção no autismo**: Uma linha de investigação 1999 páginas 01-77. Dissertação de Mestrado Departamento de Psicologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Agosto 1999.

GONÇALVES, M. A. T. **Alunos com perturbações do espectro do autismo: utilização do sistema Pecs para promover o desenvolvimento comunicativo**. Instituto Politécnico de Lisboa Escola Superior de Educação de Lisboa. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/1208/1/Alunos%20com%20perturba%C3%A7%C3%B5es.pdf>>. Acesso em: 08 fev 2018.

GREGORY, R. L. **Eye and Brain The Psychology of seeing** Princeton, NJ: Princeton University Press. 1990.

GOLDBERG, J.H., KOTVAL, X.P. **Eye movement-based evaluation of the computer interface**. In: S.K. Kumar (Ed.). **Advances in Occupational Ergonomics and Safety**. Amsterdam: ISO Press. 1998. pp 529-532.

JESUS, J. C. **Aquisição e generalização de mandos aprendidos através do PECS (Sistema de comunicação por troca de figuras) em crianças autistas.** 2013. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em:

<<http://chronos.fafich.ufmg.br/pospsicologia/attachments/article/230/juliana%20campos.pdf>> . Acesso em: 11 dez. 2017.

HOCKENBURY. H.D. HOCKENBURY.E.S. **Descobrimo a psicologia.** 2ª ed. São Paulo. Ed. Manole. 2003.

KLEIN, A, I BULLA, J, P. **Eye-tracking e a linguística: aplicações e interface. Eletrônica** v. 3 , n. 2 , p. 235 - 249, dezembro 2010 Disponível em file:///C:/Users/Downloads/7606-32161-1-PB%20(20).pdf. Acesso em 05-07-2018

KLIN, A.; Mercadante, M. T. Autismo e transtornos invasivos do desenvolvimento. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 28 n.1, p. 1-26, 2007.

KLIN, A. et al. Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. **Arch Gen Psychiatry.** v. 59, n. 9, 2002.

KUO, J. Y. et al. Síndrome de Prader - Willi: aspectos metabólicos associados ao tratamento com hormônio de crescimento. **Scientific Journal for the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v51n1/11.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

LEON, V. C. **Práticas baseadas em experiências para aplicação do TEACCH nos transtornos do espectro autista.** 1ª ed. São Paulo: Memmon, 2016, 88 p.

LEON, V. C; FONSECA, M. E. G. Contribuições do ensino estruturado na educação de crianças e adolescentes com transtornos do espectro do autismo. In: SCHMIDT C. **Autismo, Educação e Transdisciplinaridade.** 4ª ed. Campinas: Papirus, 2016, p. 179-197.

LEON, V. C; OSÓRIO, L. O método TEACCH. In: SCHWARTZMAN J. S. **Transtornos do espectro do autismo.** 1ª ed. São Paulo: Memmon, 2011. p. 263-270.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola: Teoria e Prática.** 5ª ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

LIMA. C.B. As metodologias de intervenção nas PEA. 1ª ed. Lidel Lisboa, 2012

LURIA, A. R. Curso de Psicologia geral, Volume III- Atenção Memória . P Bezerra, Trad. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A.

MANZINI, E. J. Acessibilidade de um Aporte na Legislação para Aprofundamento do Tema na Área de Educação. In: BATISTA, Cláudio Roberto; CAIADO, Kátia R; JESUS, Denise M de. (Org.). Educação Especial: diálogo e pluralidade. Porto Alegre: Editora Mediação, 2008, p. 289.

MACEDO, E. C.; COVRE, P.; O. F. T.; OLIVEIRA, M. O.; SCHWARTZMAN, J. S. **Análise dos padrões dos movimentos oculares em tarefas de busca visual: efeito da familiaridade e das características físicas do estímulo.** Arquivos Brasileiros de Oftalmologia. n. 70, v. 1, p. 31-36, 2007.

MACEDO, E. C.; ORSATI, F. **Comunicação alternativa.** In: SCHWARTZMAN, J. S.; ARAÚJO, C A. Transtornos do espectro do autismo. São Paulo: Memnon, 2011. p. 244-254.

MACEDO, E. C. de *et al.* **Processos perceptuais e cognitivos na leitura de palavras: propriedades dos movimentos oculares.** Psicologia Escolar e Educacional, v. 11, n. 2, p. 275-283, 2007.

MAIA, H. et al. **Neurociência e desenvolvimento cognitivo.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak, 2012, p. 132.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional.** 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

MARIS, A. F.; TROTT, A. **A patogênese genética e molecular da síndrome de Angelman.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpsiq/v60n4/a14v60n4.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2017.

MARTIN, D.; MILLER, C. **Speech and language difficulties.** London: David Fulton Publishers, 2003, p. 18-182.

MALTTEZ, P, R. Funções executivas e aprendizagem: O uso dos jogos no desenvolvimento das funções executivas. Sanar, 2017 Salvador p 05-147

MECCA, T.P. et al. Transtornos do Espectro do Autismo e funções executivas: Um estudo de caso. In Avaliação Neuropsicológica cognitiva atenção e funções executivas. Ed Memnon, 2012 São Paulo.

NETTO, A. A. T. C. COLAFÊMINA; J. F. **Movimentos sacádicos em indivíduos com alterações cerebelares.** Brazilian Journal of Otorhinolaryngology. São Paulo, v. 76, n. 1, jan./fev. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942010000100010>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

MELLO, A. M. S. R. **Autismo: guia prático.** 7ª ed. colaboração: MARIALICE de Castro Vatauvuk. 6ª ed. São Paulo: AMA; Brasília: CORDE, 2007, 104 p.

MIRENDA, P.; LOOCKE, P. A Comparison of symbol transparency in non-speaking person with intellectual disabilities. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 54, p.131-140. 1989.

MIZAEAL, T.; AIELLO, A. L. R. Revisão de estudos sobre o picture exchange communication system (PECS) para o ensino de linguagem a indivíduos com autismo e outras dificuldades de fala. **Revista Brasileira de Educação Especial.** Marília, v.19, n. 4. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em 2 dez. 2017.

MIZUKO, M.; REICHLER, J. Transparency na recall of symbols among intellectually handicapped adults. **Journal of Speech and Hearing Disorders**. v. 54, p. 627-633, nov. 1989.

MOMGILLO, E. A. et al. Audivisual processing in children with and without autismo spectrun disorders. **Jornal of Autism and Developmental Disorders**, v. 38, n. 7, p. 1.349-1.358. 2008.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MOREIRA, P, S, T. **AUTISMO: A DIFÍCIL ARTE DE EDUCAR**. Universidade Luterana do Brasil – Ulbra – Campus Guaíba - RS Orientadora: Portal do psicólogo disponível em > <http://www.universoautista.com.br/materia/autismopesquisa.pdf> acesso em 04/01/2018

MULLER, C. C.; NARBORNA, J. A. **linguagem da Criança: Aspectos normais e patológicos**. 2ª ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005.

NADAL, B. G. Possibilidades para formação de professores práticos e reflexivos através de iniciativas de formação contínua: espaço de intersecção. In: RIBAS, M. H. (Org.) **Formação de Professores-Escola, Prática e Saberes**. Ponta Grossa UEPG, 2005. p.123-157.

NUNES, D. R. P. **Comunicação alternativa e ampliada para pessoa com autismo**. In: SCHMIDT C. **Autismo, Educação e Transdisciplinaridade**. 4ª ed. São Paulo: Papirus, 2016. p. 145-164.

NUNES, L. R. P.; SOBRINHO, F. P. N. Acessibilidade. In: BAPTISTA, C. R.; CAIADO, K. R.; JESUS, D. M. **Educação Especial: diálogo e pluralidade**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2008, p. 269-279.

OLIVEIRA M. H. S. T. M. **Padrão de rastreamento visual de figuras sociais e não sociais em crianças de 2 a 6 anos com desenvolvimento típico** p.13-67- Universidade Presbiteriana Mackenzie - Programa de Distúrbios do Desenvolvimento Curso de Pós-Graduação Stricto. São Paulo 2016. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/78572312-Universidade-presbiteriana-mackenzie-programa-de-disturbios-do-desenvolvimento-curso-de-pos-graduacao-stricto-senso.html>> Acesso em 02/03/2018

O'REGAN, F. **Sobrevivendo e vencendo com necessidades educacionais especiais**: tradução Ronaldo Catalgo Costa. Porto Alegre: Artemed, 2017.

ORSATI, F. T. **Correlação entre habilidades executivas e rastreamento ocular em crianças e jovens com transtorno invasivo do desenvolvimento**. 2006, 123 f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios do Desenvolvimento) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2006.

ORSATI, F. T. et al. **Novas possibilidades na avaliação neuropsicológica dos transtornos invasivos do desenvolvimento**: Análise dos movimentos oculares. *Avaliação Psicológica*, 2008, 7(3), p. 281-290.

ORSATI, F. T. et al. **Percepção de faces em crianças e adolescentes com Transtorno Invasivo do Desenvolvimento**. Paideia set.-dez. 2009, Vol. 19, No. 44, 349-356. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v19n44/a08v19n44.pdf>>. Acesso 04 dez 2017

ORRÚ, S. E. **Autismo, Linguagem e Educação**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Wak, 2012. 188 p.

ORRÚ, S. E. **Aprendizes com autismo por eixo de interesses por espaços não excludentes**. 1ª ed. Ed. Vozes, 2007.

PADOVANI, R. C **Perfil Neurológico do autismo** In_ ASSUNPÇÃO; J. F. B. KUCZYNSKI.E. **Autismo Infantil novas tendências e perspectivas** 2ª ed. ed. Atheneu-São Paulo 2015.

PARENTE, M. A. M. P. Organização cerebral nas funções cognitivas envolvidas na socialização. In__ **Autismo e Educação**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2002, p. 64-72.

PERAZ, E. G. et al. **Esclerose tuberosa: avaliação de miofibroblastos em angiofibromas cutâneos - Relato de caso**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abd/v85n1/v85n1a13.pdf>>. Acesso em: 9 dez. 2017.

PERISSINOTO, J. **Conhecimentos essenciais para atender bem a criança com Autismo**. São José dos Campos: Pulsos, 2003. 65 p.

PERRENOUD, P. et al. **As competências para ensinar no século XXI**. Porto Alegre: Artemed.

POOLE, A; BALL, L, J. Eye-Tracking in human – computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future Prospects. In: GHAUQI, CLAUDE (Ed). **Encyclopedia of human computer interaction**. New York: NY Idea Group Reference, 2005, p. 211-219. Disponível em www.alexpoole.info/academic/bookchapter > Acesso em 20/10/2018.

POOLE, A; BALL, Linden J. Eye-Tracking in HCI and usability research. In: GHAOUI, Claude (Ed.). **Encyclopedia of human-computer interaction**. Hershey, PA: Idea Group, 2005. p. 211-219.

RAPIN, I, TUCHMAN, R. F. **Autismo: abordagem neurológica**. Tradução Denise Regina de Sales. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 54-66

RAYNER, K **Eye Movements in reading and information processing: 20 years of research**. **Psychological Bulletin** 124: 372-422. 1998

RAYNER, K. **The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search**. **THE Quarterly journal of Experimental psychology** 2009, 62 (8), 1457 – 1

RODAS, C, M; VIDOTTI, S, B G. **Eye-Tracking em User Experience: o que os seus olhos revelam**. **Brazilian Journal of Information Science: Research Trends**, v. 10, n. 3, p.112-119, 2016b.

RODAS, C. M. **Padrão de comportamento na busca de informação em mecanismo de busca: um enfoque com a tecnologia de eye-tracking** UNESP Universidade Estadual paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Faculdade de filosofia e ciências programa de pós-graduação em ciência da informação 2017 disponível em [att://www.marilia.unesp./CienciaDaInformacao/Dissertacoes/rodas_cm_do_mar.pdf](http://www.marilia.unesp./CienciaDaInformacao/Dissertacoes/rodas_cm_do_mar.pdf) acesso > 09/10/2018.

RODRIGUES, C. M. J.; SPENCER, E. **A Criança Autista: um estudo psicopedagógico**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak, 2015. 130 p.

ROTTA, N. T. F.; BRIDI C. A. **Neurobiologia e Aprendizagem**. Abordagem multidisciplinar. Porto Alegre: Editora Artmed, 2016.

RUTTER, M. Cognitive deficits in the pathogenesis of autism. **Journal of child Psychology and Psychiatry**, 1983 24, p. 513-531.

SANTOS, C. E. **Linguagem escrita e a criança com autismo**. 1ª ed. Curitiba: Appris, 2016.

SANTOS, C. R. **Ética, Moral e Competência dos profissionais da Educação**. São Paulo: Avercamp, 1999.

SEABRA, A. G.; BOSA, C. A.; DIAS, M. N. **Funções executivas: definição do construto, principais alterações no transtorno do espectro autista e instrumentos de avaliação no contexto nacional**. In *Autismo: Avaliação psicológica e neuropsicológica*. 1ª ed. São Paulo: Ed. Hogrefe, 2017, p. 1-295.

SEABRA, A. G. et al. Inteligência e funções executivas: Avanços e desafios para avaliação neuropsicológica. ed. Memnon, 2014. São Paulo.

SCHIRMER C. R. et al. Atendimento educacional especializado. 1ª ed. Brasília: MEC/SEESP, 2007, 130 p., UFRJ. **Uso Pedagógico dos recursos de tecnologia assistiva**. Disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/tecnoassist/modulos/tecnoassist_mod9_1.2.htm. Acesso em: 5 dez. 2017.

SCHMIDT, C. **Autismo, Educação e transdisciplinaridade** 4ª ed.- Campinas São Paulo 2007 editora Papirus serie Educação Especial. 201p.

SCHOPLER, E. et al. Helping autistic children through their parents: The TEACCH model treatment approach on adults with autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 33, p. 131-140. 1984.

SCHWARTZMAN, J. S.; ARAÚJO C. A. Neurobiologia dos transtornos do Espectro do Autismo. In _____. **Transtorno do Espectro do Autismo**. 1ª ed. São Paulo: Memmon, 2011, p. 65-105.

SCHWARTZMAN, J. S. Neurobiologia dos transtornos do Espectro do Autismo. 1ª ed. São Paulo: Memmon, 2011, p. 65-105.

SIMMONS, R. D. et al. **Vison in autism spectrum disorders**. Department of Psychology, University of Glasgow. Glasgow G12 8QB, Scotland, 2009.

SIQUEIRA, et al. **O cérebro autista: A biologia da mente e sua implicação no comprometimento social**. 8ª ed., 2016. Disponível em: <<http://www.fsj.edu.br>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

SIQUEIRA, A. C. S. **A contribuição da neuropedagogia no tratamento de crianças autistas**. 214, 44 f. (Pós-graduação em lato sensu) - Universidade Cândido Mendes, AVM Faculdade Integrada, Rio de Janeiro, 2014.

Sullivan, J. R., Riccio, C. A., & Castillo, C. R. (2009). **Concurrent validity of the Tower Tasks as measures of executive function in adults: A meta-analysis**. Applied Neuropsychology, 16(1), 62-75. doi: 10.1080/09084280802644243.

SURIAN, L. **Autismo: Informações essenciais para familiares, educadores e profissionais da saúde**. 1ª ed. São Paulo: Ed. Paulinas, 2010, p. 147.

STERNBERG, R.J. **Psicologia cognitiva**. Ed Artmed Porto Alegre 2000

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000, 494 p.

SWEENEY, J. A. et al. **Eye movements in neurodevelopmental disorders**. Current Opinion in Neurology. v. 17, p. 37-42, 2004.

TAMANAH A. C.; PERISSINOTO J.; CHIARI, B. M. Uma breve revisão histórica sobre a construção dos conceitos do Autismo Infantil e da síndrome de Asperger. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v13n3/a15v13n3>>. Acesso em: 24 out. 2017.

TOMASELLO, M. **Origens Culturais da Aquisição do Conhecimento Humano. Tradução de Cláudia Berliner**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

TOMASELLO M. et al. Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. **Behavioral and Brain Sciences**. Disponível em:

<<http://www.eva.mpg.de/documents/Cambridge/Tomasello>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

TRIPP, D. Pesquisa – ação: Introdução metodológica. Educação e pesquisa. São Paulo. V. 31, N. 3, p. 466. 2005.

TUCHMAN, R. F. Déficit social no autismo. In: TUCHMAN, R.; RAPIN, I. Autismo: abordagem neurológica. Tradução Denise Regina de Sales. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 54-66.

VARANDA, C. A.; FERNANDES F. D. M. **Consciência sintática e coerência central no autismo: avaliar para intervir**. 1ª ed. São Paulo: Novas Edições Acadêmicas, 2015. 245 p.

VIDOTTI, S, A et al. Arquitetura da Informação e *Eye-Tracking*: o que o olhar e os dados revelam. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 17, 2016, Salvador. **Anais...** Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2016. p. 3736-3754

WHITMAN, T. L. **O desenvolvimento do autismo: social, cognitivo, linguístico, sensório-motor e perspectivas biológicas**. São Paulo: Ed. M-Book do Brasil Ltda, 2015.

WRICHT, B. W. C. **Convivendo com Autismo e Síndrome de Asperger: Estratégias Práticas para Pais e profissionais**. São Paulo: Ed. M. Book do Brasil Ltda, 2008.

ZORZETTO, R. O cérebro no autismo. **Revista Pesquisa Fapesp**. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/autor/ricard/>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

APÊNDICE A – Figuras utilizadas nos experimentos com o participante A

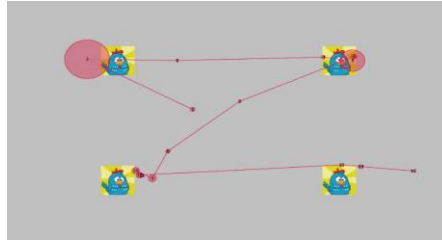


Figura utilizada para a calibração do equipamento de captura dos movimentos oculares do Participante (A). Os pontos e linhas mostram a direção e intensidade da fixação de cada movimentação ocular.

As figuras seguintes foram apresentadas ao Participante A e os dados coletados foram utilizados na pesquisa.

Imagem do Estímulo 3



Imagem do Estímulo 4



Imagem do Estímulo 5

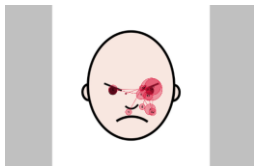


Imagem do Estímulo 6



Imagem do Estímulo 7



Imagem do Estímulo 8



Imagem do Estímulo 9



Imagem do Estímulo 10



Imagem do Estímulo 11

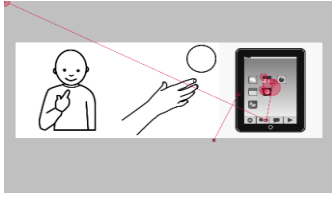


Imagem do Estímulo 12

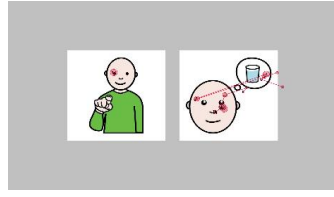
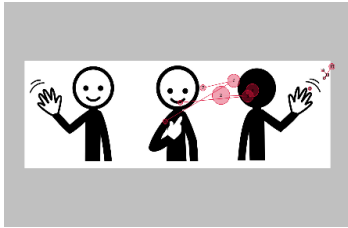
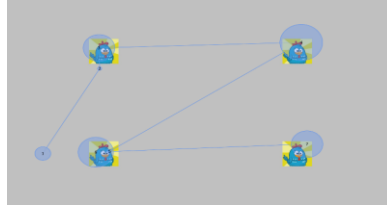


Imagem do Estímulo 13



APÊNDICE B – Figuras utilizadas nos experimentos com o participante B

Figura utilizada para a calibração do equipamento de captura dos movimentos oculares do Participante (B). Os pontos e linhas mostram a direção e intensidade da fixação de cada movimentação ocular.



As figuras seguintes foram apresentadas ao Participante B e os dados coletados foram utilizados na pesquisa.

Imagem do Estímulo 3



Imagem do Estímulo 4



Imagem do Estímulo 5

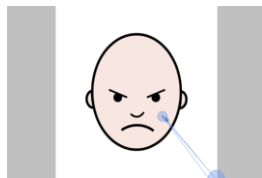


Imagem do Estímulo 6

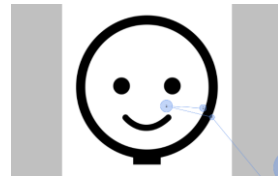


Imagem do Estímulo 7

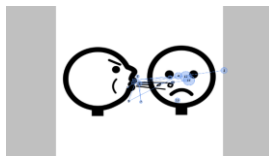


Imagem do Estímulo 8



Imagem do Estímulo 9



Imagem do Estímulo 10



Imagem do Estímulo 11

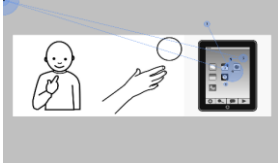


Imagem do Estímulo 12

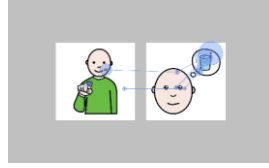
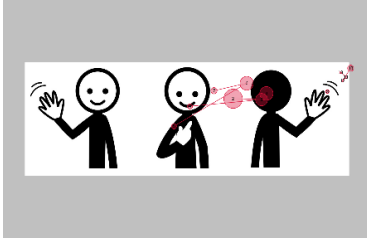
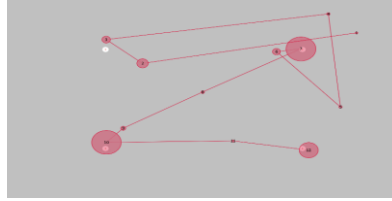


Imagem do Estímulo 13



APÊNDICE C – Figuras utilizadas nos experimentos com o participante C

Figura utilizada para a calibração do equipamento de captura dos movimentos oculares do Participante (C). Os pontos e linhas mostram a direção e intensidade da fixação de cada movimentação ocular.



As figuras seguintes foram apresentadas ao Participante B e os dados coletados foram utilizados na pesquisa.

Imagem do Estímulo 3



Imagem do Estímulo 4



Imagem do Estímulo 5

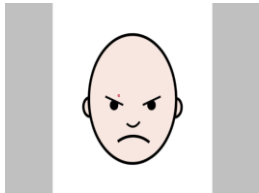


Imagem do Estímulo 6

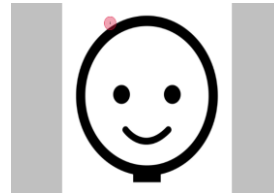


Imagem do Estímulo 7

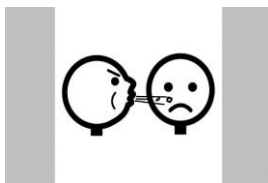


Imagem do Estímulo 8



Imagem do Estímulo 9



Imagem do Estímulo 10



Imagem do Estímulo 11

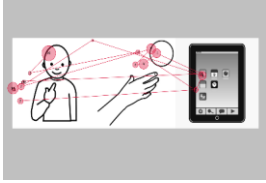
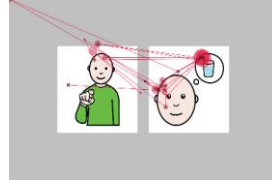
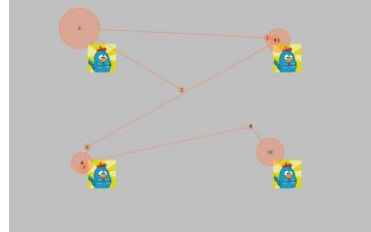


Imagem do Estímulo 12



APÊNDICE D – Figuras utilizadas nos experimentos com o participante D

Figura utilizada para a calibração do equipamento de captura dos movimentos oculares do Participante (D). Os pontos e linhas mostram a direção e intensidade da fixação de cada movimentação ocular.



As figuras seguintes foram apresentadas ao Participante B e os dados coletados foram utilizados na pesquisa.

Imagem do Estímulo 3



Imagem do Estímulo 4



Imagem do Estímulo 5

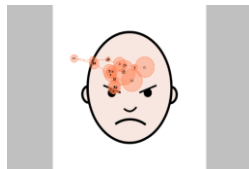


Imagem do Estímulo 6

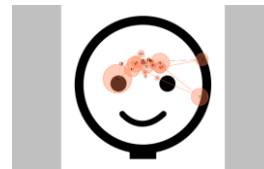


Imagem do Estímulo 7



Imagem do Estímulo 8



Imagem do Estímulo 9



Imagem do Estímulo 10



Imagem do Estímulo 11

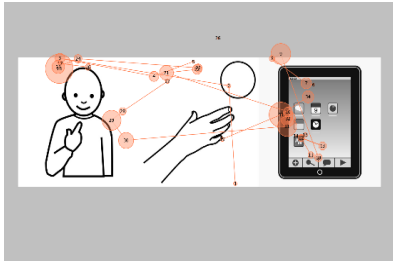
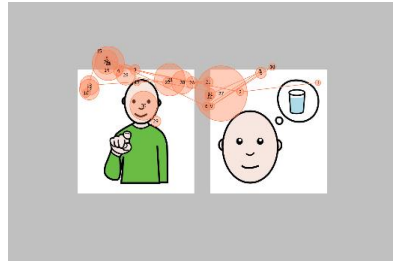


Imagem do Estímulo 12



APÊNDICE E – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Campus Ponta Grossa



Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convite:

Prezado(a) participante, você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você decida participar. Para participar deste estudo, você não terá nenhum custo. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito, não acarretando qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. Antes de concordar em participar desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.

Título da pesquisa:

O programa Eye-Tracking na avaliação do uso do recurso pedagógico de pictogramas na comunicação alternativa para alunos com TEA.

Pesquisadores:

Prof.^a Espec. / Psicóloga / CRP-08/17855 Thais Angélica Castanho

Telefone: (42) 98824-8259 e-mail: thaiscastanho@bol.com.br

Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa; Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220-4800.

Prof.^a Orientadora: Dr.^a Eloiza Aparecida Silva Avilla de Matos

Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa; Av. Monteiro Lobato, s/n - Km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220-4800.

INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

O uso de atividades adaptadas para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de alunos com autismo é uma prática que vem sendo objeto de inúmeros estudos. Entre esses estudos, o uso dos recursos da tecnologia assistiva destaca-se pelas suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. Nesse estudo, são analisadas as contribuições dos pictogramas, que são fichas com imagens utilizadas para o processo de comunicação alternativa no trabalho com autistas, utilizando um programa de computador chamado Eye-Tracking, que avalia o foco de interesse da criança autista na figura por meio do direcionamento do olhar, possibilitando aos educadores criar atividades mais atrativas para cada um deles.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o emprego de pictogramas para o processo de comunicação alternativa e aprendizagem de alunos com TEA por meio do equipamento Eye-tracking.

2.1 Objetivos Específicos

- Selecionar pictogramas de emoções, comportamentais e pedagógicos para crianças com transtornos do espectro autista, na faixa etária de 4 e 5 anos;
- Analisar o processo de entendimento da criança por meio de rastreamento ocular dos pictogramas selecionados;
- Elencar os resultados do rastreamento ocular dos pictogramas e as contribuições no processo de ensino-aprendizagem da criança com transtorno do espectro autista;
- Elaborar aulas roteirizadas com pictogramas validados para o uso em sala de aula para alunos com transtorno do espectro autista.

3 PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Prezado(a) participante, seu filho está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você se decida a participar. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito, não acarretando qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. Antes de concordar em participar desta pesquisa, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.

4 CONFIDENCIALIDADE

As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins desta pesquisa, ficando de domínio restrito à pós-graduanda Thais Angélica Castanho, sua orientadora Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avilla de Matos. Os dados somente serão utilizados pela autora da pesquisa mediante a sua autorização, não correrá riscos de exposição, pois seus dados serão mantidos em sigilo e no anonimato.

5 RISCOS E BENEFÍCIOS

5.1 Riscos: Assim como todas as pesquisas os sujeitos estarão sujeitos a desconfortos, uma vez que serão compartilhadas informações pessoais, no entanto, os participantes ficarão livres para desistir da pesquisa em qualquer momento. Sendo os pesquisadores responsáveis por manterem o sigilo das informações e os devidos cuidados com os dados coletados, arcando, também, com as responsabilidades e ônus do não cumprimento, determinados legalmente.

5.2 Benefícios: Ao participar desta pesquisa o sujeito não terá nenhum benefício financeiro. Entretanto, esperamos que este estudo contribua para novas práticas para educadores, e que possa contribuir, também, para a elaboração do material didático de apoio ao processo pedagógico. Portanto, sua colaboração e participação poderão trazer novas metodologias para a pesquisa e desenvolvimento científico no trabalho com autistas.

6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

6.1 Inclusão: Crianças com transtorno do espectro autista com grau leve e moderado entre quatro e cinco anos, matriculadas na educação infantil na modalidade da Educação Especial.

6.2 Exclusão: Serão excluídas crianças com transtornos do espectro autista com grau severo ou comorbidade psiquiátrica de esquizofrenia, fora da faixa etária pré-estabelecida que é entre 4 e 5 anos.

7 DIREITO DE SAIR DA PESQUISA E A ESCLARECIMENTOS DURANTE O PROCESSO

Informamos que lhe são assegurados:

- o direito de não participar desta pesquisa, se assim o desejar, sem que isso acarrete qualquer prejuízo;
- o acesso a qualquer momento às informações de procedimentos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para resolver dúvidas que possam ocorrer;
- a garantia de anonimato e sigilo quanto ao seu nome e quanto às informações prestadas no instrumento. Não serão divulgados nomes, nem qualquer informação que possam identificá-lo (a) ou que estejam relacionados com sua intimidade; e,
- a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, durante o andamento da pesquisa, sem que isto lhe traga prejuízo na instituição.

Além disso:

- o estudo não acarretará em malefícios e seus resultados trarão benefícios para o desenvolvimento da prática pedagógica, tecnológica e científica. Portanto, sua colaboração e participação poderão trazer benefícios para os futuros profissionais que atuam nesta área e, também, para o desenvolvimento tecnológico e científico.
- sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto (42) 9824-8259 e, se necessário, através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa (41) 3310-4494.

A sua participação é voluntária, e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio : _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa.

8 RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

8.1 Ressarcimento: A sua participação não terá nenhum custo, caso de ressarcimento serão arcados pela pesquisadora mediante comprovante.

8.2 Indenização: O participante terá direito à indenização se sofrer por danos morais ao participar desta pesquisa, o valor da indenização vai depender da análise judicial de cada caso.

9 ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa

envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR).
Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões, a propósito da participação de meu filho na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham *fotografia, filmagem ou gravação de voz*, para fins de pesquisa científica / educacional. Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda.

Nome Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura : _____ Data : ___/___/_____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome Completo: _____

Assinatura do Pesquisador (a) : _____ Data : ___/___/_____

(ou seu representante)

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Thais Angélica Castanho, via e-mail: thaiscastanho@bol.com.br telefone: (42) 99824-5289.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br

APÊNDICE F – Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE)

TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CRIANÇAS DE 4 A 6 ANOS)

PÁGINA 1 - Apresentação do professor orientador, estudante pesquisador e da Instituição de pesquisa:

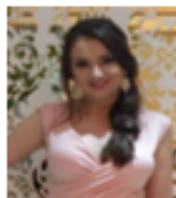
Ola criança, você é muito importante para nós e por isso estamos te convidando para participar da pesquisa "A METODOLOGIA EYE-TRACKING NA AVALIAÇÃO DO USO DO RECURSO PEDAGÓGICO DE PICTOGRAMAS NA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA PARA ALUNOS COM TEA. Avisamos que seus pais ou responsáveis já foram informados sobre a importância da participação de vocês nesta pesquisa. Esta pesquisa será realizada pela orientadora Prof. Dra. Eloíza Aparecida Silva Ávila de Matos e pela pesquisadora Thais Angélica Castanho, ambas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa, que é uma escola de gente grande e que lá aprendemos assim como vocês.

Orientadora

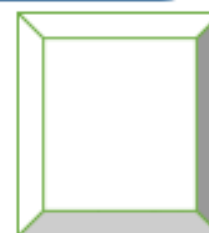


Prof. Eloíza

Pesquisadora



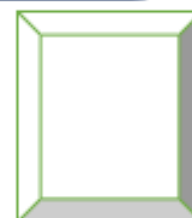
THAIS



Polegar direito

PÁGINA 2 - O que é a pesquisa, os métodos e instrumentos de coleta de dados:

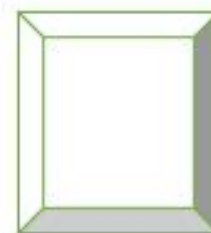
Neste projeto queremos entender qual figura você gosta mais. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 4 a 6 anos de idade. A pesquisa será realizada no laboratório processamento visual da UTFPR - Ponta Grossa, Programa de pós-graduação em ensino de ciência e tecnologia - Avenida Monteiro Lobato, s/n - KM04 Ponta Grossa - Pr - Brasil. Neste laboratório tem um computador a onde vamos, junto com sua professora, assistir um vídeo da galinha pitadinha, e olhar algumas figuras bem divertidas. Caso você não goste das figuras ou do desenho, você pode pedir para parar de assistir e trocamos o desenho combinado. Para ficar mais divertido convidamos a mamãe para participar com a gente. Os dados desta pesquisa serão coletados por meio de fotografias, áudio e vídeo.



Polegar direito

PÁGINA 3 - Riscos, importância e finalidade da pesquisa:

No desenvolvimento do projeto poderá trazer alguns desconfortos para vocês, por envolver situações de novas observações além da sala de aula. Onde iremos conversar para que tudo se resolva e para que um respeite ao outro. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. A partir da realização de nossa pesquisa várias outras crianças poderão aprender assim como vocês sobre quais figuras são mais divertidas para usarmos em sala de aula.



Polegar direito

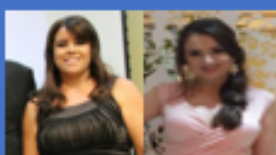
PÁGINA 4 – Contatos em casos de dúvidas:

Em caso de alguma dúvida pode nos perguntar pessoalmente ou então, você ou seu responsável pode nos ligar para os seguintes telefones:

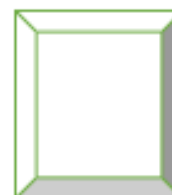
Orientadora: [Eloiza](#) (42) 99835-5777.

Pesquisadora: Thais Angélica Castanho (42) 99824-8259.

Ou em caso de dúvida ética ligue para nossos amigos do COEP (41) 3310-4943.



COEP
COMITE DE
ÉTICA



Polegar direito

Este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa. Caso você aceite participar desta pesquisa, solicite a ajuda de seus pais, responsáveis ou pesquisadora para que preencham os dados abaixo e então, por favor carimbe seu polegar direito no local especificado. Muito obrigada.

PÁGINA 5:

DECLARAÇÃO DE ASSSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CRIANÇAS DE 4 A 6 ANOS)

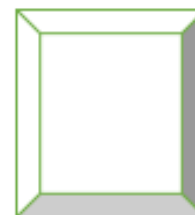
MEU NOME É: _____

O RESPONSÁVEL POR MIM SE CHAMA: _____

EU SOU SUJEITO DE DIREITOS E POR ISSO QUERO PARTICIPAR DESTA PESQUISA.

ASSINATURA DA CRIANÇA

Ponta Grossa, ____ de _____ de 201 ____.



Polegar direito