PATRICIA DE OLIVEIRA LIMA MUÑOZ

RASTREAMENTO DE OLHAR E RECONHECIMENTO DE EMOÇÕES EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTÍSTICO

São Paulo
2018

PATRICIA DE OLIVEIRA LIMA MUÑOZ

RASTREAMENTO DE OLHAR E RECONHECIMENTO DE EMOÇÕES EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTÍSTICO

Versão original

Tese apresentada ao Programa de Pós−Graduação em Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Psicologia.

Área de concentração: Psicologia Experimental

Orientadora: Profa. Dra. Emma Otta

São Paulo
2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catalogação na publicação
Biblioteca Dante Moreira Leite
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Oliveira Lima Muñoz, Patricia
Rastreamento de olhar e reconhecimento de emoções em crianças com transtorno do espectro autístico / Patricia de Oliveira Lima Muñoz; orientadora Emma Otta. -- São Paulo, 2018.
75 f.
Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental) -- Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2018.

1. reconhecimento de emoções. 2. rastreamento de olhar. 3. autismo. 4. teoria da mente. I. Otta, Emma, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Patricia de Oliveira Lima Muñoz

Título: Rastreamento de olhar e reconhecimento de emoções em crianças com transtorno do espectro autístico.

Tese apresentada ao Programa de Pós−Graduação em Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Psicologia.

Área de Concentração: Psicologia Experimental

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Ao Lihuen, Luana e Alice por serem a razão de tudo isso e Alexis por ser meu companheiro de todos os momentos, vocês são minha fonte de amor e felicidade.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a todos aqueles que dispuseram de seu tempo para a realização desta pesquisa, crianças, adolescentes e seus familiares. Já se passou muito tempo desde meu primeiro contato com um paciente com autismo e onde se abriram para mim as portas de um mundo totalmente novo. Foi um momento único e que despertou em mim uma curiosidade e um senso de que eu podia fazer diferente. E foi pelo autismo que cheguei aonde cheguei hoje, portanto quero aqui expressar minha enorme gratidão a todas as famílias, crianças, adolescentes e adultos com quem tive a oportunidade de trabalhar nestes anos.

Agradeço imensamente as escolas que abriram suas portas, sem essa disponibilidade essa tese não teria se concretizado. A Escola Paulista de Educação Especial, principalmente a seus mantenedores Fernanda Sammarone e Ronaldo Maresi, a diretora Graciliana Galdino, ao Núcleo Terapeutico CrerSer e suas mantenedoras Cristiane Perini e Mariana Reina, ao Colégio Crer e seu diretor Walmir Fonseca e coordenadora pedagógica Mauren Cardoso.

Um agradecimento mais que especial à Professora Emma Otta pela confiança, pela atenção, carinho e companheirismo nessa jornada. Foi um orgulho poder ser sua orientanda e compartilhar esses nove anos de pesquisas, descobertas e muita aprendizagem.

Às professoras Vera Silvia Raad Bussab e Julia Mendonça por suas valorosas colaborações na qualificação.

Aos colegas do laboratório de etologia, Tania Khiel Lucci e André Carvalho, por seu apoio, parceria e torcida. Vocês fizeram com que este processo fosse mais feliz e sem seu suporte eu não teria conseguido concretizar este sonho. A Vinícius David por sua enorme colaboração na análise estatística e nas discussões. A Renata P.Felipe por seu incentivo e apoio.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por aportar recursos para o desenvolvimento desta tese.

A Professora Nayara Argollo que disponibilizou os instrumentos utilizados na presente tese.

A minha família, meu suporte, que me ajudou em cada momento e que sem seu apoio a dedicação necessária para concluir esta tese não seria possível. A minha mãe Ines Selestrim, meu padrato Cid Silveira, minha avó Lourdes, meus tios Carlos e Luzia, meus primos Carlos e Cláudia pelo apoio e amor incondicional.

Ao meu porto seguro e parceiro de aventuras Alexis Muñoz por estar sempre do meu lado e a meus filhos Lihuen, Luana e Alice por serem minha razão de viver.

A meu pai, João Batista, por ter dispertado em mim à vontade de estudar Psicologia, minha eterna saudade.

“Eu sou como “Data”, o homem android, em "Star Trek, The Next Generation".
Quanto mais informação ele acumula, maior é sua compreensão das relações sociais.
Eu sou uma cientista que tem de aprender as estranhas formas
de uma cultura alienígena. Quando eu encontro uma nova situação social,
eu tenho que varrer na minha memória e olhar para experiências anteriores,
que sejam semelhantes. Eu também tenho, em minha memória,
informações sobre as consequências sociais de
diferentes métodos de intervenção. Eu, então, tomo uma decisão
puramente lógica sobre como responder. Como eu acumulo mais memórias,
eu me torno mais e mais hábil em prever como as outras pessoas vão agir
em uma situação particular. Eu aprendi com a experiência que certos comportamentos
deixam as pessoas bravas. As vezes minhas decisões lógicas
estão erradas, porque elas são baseadas em dados insuficientes.”
(Grandin, 1995)

RESUMO

MUÑOZ, P.O.L.. **Rastreamento de olhar e reconhecimento de emoções em crianças com transtorno do espectro autístico**. 2018. 76 f. Tese (Doutorado em Psicologia Experimental) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

O trabalho pioneiro de Darwin, em 1872, constituiu uma das primeiras fontes de informação sobre as emoções dentro da perspectiva evolucionista. Hoje podemos contar com equipamentos de medidas mais sofisticados que nos permitem revisitar alguma das questões básicas por ele formuladas. A presente tese vem contribuir para uma melhor compreensão do reconhecimento de emoções e teoria da mente em crianças com TEA, apresentando analises que possam levar a sugestões de intervenções clínicas futuras. Embora ainda haja inconsistência entre os estudos quanto a qual emoção está mais prejudicada, tem sido relatadas dificuldades na identificação das emoções de medo, raiva, nojo e surpresa. Usamos um eye-tracker com o objetivo de esclarecer como os participantes olham para estímulos. Os participantes foram 40 meninos com TEA e com desenvolvimento típico, equiparados quanto a idade (6 a 14 anos). Foram avaliados para classificação do QI e para o grau de autismo. Os estímulos visuais foram retirados dos subteste de Reconhecimento de Emoções e Teoria da Mente do NEPSY II e apresentados em um equipamento de rastreamento de olhar, tendo sido definidas áreas de interesse (AI) do rosto. Para cada imagem, foi computado o tempo de fixação (em segundos) em cada AI. Os participantes também realizaram as tarefas do subteste, com o objetivo de verificar o acerto e o erro em cada estímulo. Em nossas análises pudemos verificar que a idade e o QI dos participantes influenciaram o desempenho na tarefa de reconhecimento de emoções e não influenciaram na tarefa de ToM. As crianças com TEA apresentaram um desempenho prejudicado quando comparado com as crianças com DT em ambos subtestes. Os participantes com TEA erraram mais as tarefas com emoções de valência negativa, como tristeza e raiva. A classificação do grau de TEA, não teve influência no desempenho dos participantes. O que parece ocorrer é que pertencer ao grupo clínico TEA seja uma condição para ter um desempenho pior quando comparado com o grupo de DT. Analisando o rastreamento de olhar, constatamos que o grupo DT permaneceu menos tempo fixando o olhar na AI dos olhos e mais tempo na AI da boca. Como o tempo total de fixação para os dois grupos não teve diferença estatística no subteste de reconhecimento de emoção, podemos sugerir que as crianças com TEA apresentam um padrão de olhar que chamamos de "difuso" enquanto que as crianças com DT apresentam um padrão de olhar que chamamos de "focado" nas regiões da face relevantes para o reconhecimento de emoções. Parece que na tarefa de ToM, o tempo de fixação em olhos e boca não foi o determinante para o erro na resposta e sim o olhar difuso na cena que deveria ser interpretada. Quando avaliamos os resultados qualitativos do rastreamento do olhar podemos pensar na importância de intervenções que possam ajudar crianças com TEA a melhorar seu desempenho em identificar as expressões faciais que auxiliam na decodificação da emoção e na interpretação de estados mentais.

Palavras-chave: autismo; reconhecimento de emoções; rastreamento de olhar.

ABSTRACT

MUÑOZ, P.O.L. **Eye tracking and emotion recognition in children with autism spectrum disorder**. 2018. 76 p. Thesis (Doctors thesis in Experimental Psychology) – Psychology Institute, University of Sao Paulo, Sao Paulo.

Darwin's pioneering work in 1872 was one of the earliest sources of information about emotions within the evolutionary perspective. Today we have more sophisticated equipment that allows us to revisit some of the basic questions that he formulates. The present thesis contributed to a better understanding of the emotion recognition and theory of mind in children with ASD, presenting analyzes that may lead to suggestions of future clinical interventions. Although there is still inconsistency among studies as to which emotion is most impaired, difficulties in identifying the emotions of fear, anger, disgust and surprise have been reported. We use an eye-tracker to clarify how participants look at stimuli. The participants were 40 boys with ASD and typical development, matched for age (6 to 14 years). They were evaluated for IQ and for the level of autism. The visual stimuli were from the Emotional Recognition and Theory of Mind subtests of NEPSY II and presented with an eye-tracking device, with areas of interest (AI) defined. For each image, the fixation duration (in seconds) in each AI was computed. The participants also performed the tasks of the subtest, in order to verify the right and wrong answers in each stimulus. In our analyzes we could verify that the participants' age and IQ influenced the performance in the task of emotion recognition and did not influence the task of ToM. Children with ASD had an impaired performance when compared to children with TD in both subtests. Participants with ASD had a low score in tasks with negative valence emotions, such as sadness and anger. The classification of the ASD level had no influence on the participants' performance. What seems to occur is that beeing on the ASD clinical group is a condition to had a worse perform when compared to the TD group. Analyzing the eye tracking, we found that the TD group spent less time fixing the eyes in the AI of the eyes and longer in the AI of the mouth. As the total fixation time for the two groups did not have a statistical difference in the emotion recognition subtest, we can suggest that children with ASD have a look pattern that we call "diffuse", while children with TD have a look pattern which we call "focused" on regions of the face relevant to the recognition of emotions. It seems that in the ToM task, the fixation time in the eyes and mouth was not the determinant for the error in the response, but the diffuse look in the scene that was to be interpreted. When we evaluate the qualitative results of eye tracking we can think of the importance of interventions that can help children with ASD improve their performance in identifying the facial expressions that aid in the decoding of emotion and the interpretation of mental states.

Keywords : autism; emotion recognition; eye tracking.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Características da amostra…….. 30

Tabela 02 - Escores totais dos participantes no subteste de Reconhecimento de Emoções do NEPSY..... 35

Tabela 3 – Resumo da Análise Estatística..... 36

Tabela 4 - Médias estimadas pelo GLM após controle para QI e IDADE 37

Tabela 5 - Testes de efeito entre sujeitos..... 37

Tabela 6 - Escore total dos participantes com Q.I. acima de 80..... 39

Tabela 07 - Testes de Efeito do Modelo por Emoção..... 41

Tabela 08 - Testes dos Efeitos do Modelo: Raiva..... 42

Tabela 09 - Testes do Efeito do Modelo: Tristeza..... 43

Tabela 10 - Média do tempo total de fixação (seg) nas 35 tarefas do subteste de reconhecimento de emoções..... 44

Tabela 11 - Média de tempo de fixação total (seg) nas tarefas 27 a 35 por emoção..... 45

Tabela 12 - Média de tempo de fixação (seg) na AI BOCA nas tarefas 27 a 35 por emoções..... 45

Tabela 13 - Média de tempo de fixação na AI OLHO nas tarefas 27 a 35 por emoções..... 46

Tabela 14 – Media dos escores totais dos participantes no subteste de ToM..... 50

Tabela 15 – Resumo da análise estatística por GLM do desempenho no ToM em função de grupo, controlando a idade e o QI dos participantes..... 50

Tabela 16 - Média do tempo total de fixação (seg) nas 7 tarefas do subteste de Teoria da Mente..... 51

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Imagens registradas de contágio emocional, onde a modelo apresenta expressões de alegria, tristeza e surpresa e o bebê imita as mesmas expressões..... 08

Figura 02 – Ilustração de faces neutras faces gestálticas de riso e choro.... 14

Figura 03: Exemplo de uso do eye tracker..... 22

Figura 04 - Exemplo de funcionamento de eye-tracker..... 22

Figura 05 - Áreas de interesse definidas para o estudo do rastreamento do olhar no subteste de Reconhecimento de Emoções..... 31

Figura 06 - Áreas de interesse definidas para o estudo do rastreamento do olhar no subteste de Teoria da Mente..... 32

Figura 07 – Fotos de rostos de criança do subteste de reconhecimento de emoções do NEPSY..... 32

Figura 08 – Exemplo de uma situação do subteste de Teoria da Mente do NEPSY, Tarefa Contextual..... 33

Figura 9 – Escore total em função da idade em cada grupo..... 38

Figura 10 – Escore total em função do Q.I. em cada grupo..... 38

Figura 11 - Frequência de erros por grupo e por emoção..... 40

Figura 12 – Tempo de fixação do olhar numa face mostrando emoção de nojo em crianças com DT e TEA utilizando Heat Map (Tarefa 33)..... 46

Figura 13 - Tempo de fixação do olhar numa face mostrando emoção de tristeza em crianças com DT e TEA utilizando Heat Map na Tarefa 35..... 47

Figura 14 - Tempo de fixação do olhar em faces mostrando diferentes emoções em crianças com DT e TEA utilizando Heat Map..... 48

Figura 15 – Acertos no subteste de ToM x grupo..... 49

Figura 16 - Tempo de fixação do olhar na tarefa de Teoria da Mente em crianças com DT e TEA utilizando Heat Map..... 52

SUMÁRIO

1. Introdução 01
1.1 Contextualização da pesquisa e objetivos..... 01
1.2 Transtorno do Espectro Autístico (TEA) 02
1.3 Reconhecimento de emoções 11
1.4 Teoria da Mente 19
1.5 Rastreamento de Olhar..... 21

2. Metodologia 28
2.1 Participantes..... 28
2.1.1 Avaliação do funcionamento do participantes 29
2.1.1.1 Childhood Autism Rating Scale (CARS) 29
2.1.1.2 Teste de Matrizes Progressivas de Raven 29
2.2 Método 31
2.2.1 Equipamentos e Estímulos Visuais 31
2.3 Procedimento..... 34
2.4.Delineamento e Análise de Dados..... 34
2.4.1 Desempenho no subteste de Reconhecimento de Emoções 34
2.4.2 Rastreamento do olhar usando eye-tracker para o subteste de reconhecimento de emoções..... 44
2.4.3 Desempenho no subteste de Teoria da Mente..... 49
2.4.4 Rastreamento do olhar usando eye-tracker para o subteste de Teoria da Mente..... 51

3. Discussão e Conclusão 53

4. Referência Bibliográfica 57

5. Anexos 63

INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA E OBJETIVOS

Esta pesquisa se originou de mais de 17 anos de trabalho direto com pessoas com transtorno do espectro autístico (TEA). A pesquisa for realizada, em parte, na Escola de Educação Especial Paulista, uma escola para crianças e jovens com TEA entre outras necessidades especiais que fundei em 1996. Essa jornada teve início quando comecei a trabalhar com crianças com TEA no meu segundo ano do curso de Graduação em Psicologia. Neste momento, realizei um estágio em uma escola de educação especial que atendia diferentes grupos clínicos, entre eles o TEA. Quando finalizei meu estágio, tinha uma inquietude de poder oferecer a essas crianças um atendimento diferenciado, e foi desta inquietude que surgiu a ideia de fundar a Escola Paulista de Educação Especial, em 1996. Durante 16 anos estive a frente desta escola, vencendo diversos desafios e comemorando diversas conquistas. Algumas das memoráveis conquistas que consegui obter para a escola foi o título de primeira escola de educação especial filiada à UNESCO, apresentando para esta entidade um projeto exclusivo de comunicação suplementar e alternativa implementado para alunos que apresentam distúrbio de linguagem.

Outra conquista marcante para a escola foi a assinatura de um convênio com a Secretaria do Estado de São Paulo para o atendimento de crianças com TEA. Com este convênio, a Escola pode ampliar seu atendimento e capacitar seu corpo docente e clínico para fornecer educação especializada para esta população.

Durante estes 16 anos também foi possível acumular muito conhecimento e utilizar os serviços prestados a esta população para gerar metodologias de intervenção inovadoras. Uma delas foi a terapia assistida por animais, que em um projeto inovador ofereceu atendimento a crianças com TEA utilizando uma terapeuta ocupacional, um cachorro como co-terapeuta e seu condutor. Este projeto durou quatro anos e contava com um convênio entre o Instituto de Psicologia da USP, a Marinha do Brasil e a Escola Paulista de Educação Especial. Com os resultados

coletados por este projeto, foi possível o desenvolvimento de teses de mestrado e pós-doutorado, inclusive a minha própria tese de mestrado (Munoz, 2013).

O contato com o grupo de pesquisa coordenado pela Professora Titular Emma Otta, do Instituto de Psicologia fez surgir outras inquietudes e novos questionamentos com relação ao diagnóstico e intervenções para crianças e jovens com TEA. Esse grupo de pesquisa iniciou estudo de reconhecimento de emoções utilizando eye-tracker. Publicou um artigo (Muszkat, de Mello, Muñoz, Lucci, David, Siqueira & Otta, 2015) e vem apresentando trabalhos em Congressos da área contando, até hoje, 6 anos de atuação.

Esta tese, como resultado do curso de doutorado do Programa de Pós Graduação de Psicologia Experimental, vem completar esta jornada que reúne minha atuação clínica e acadêmica com pessoas com TEA. Meu objetivo, com esta tese é investigar e comparar a reação comportamental de crianças com TEA e com desenvolvimento típico (DT), frente a expressões faciais de emoções, contemplando tarefas comportamentais de compreensão de emoções e de teoria da mente. Também pretendo fazer uma análise do tipo de rastreamento de olhar utilizado nas crianças com TEA e o tipo de resposta dada aos subtestes para tentar identificar um padrão que possa ser sugestivo para formulação e avaliação de programas de intervenção para o desenvolvimento de habilidades sociais mediadas pelo reconhecimento de expressões emocionais em pessoas com TEA. A tese proposta permitirá compreender melhor o processamento de estímulos sociais e de emoções em crianças com DT e em crianças com TEA.

1.2 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTÍSTICO (TEA)

A capacidade de ler estados mentais a partir de expressões faciais desempenha um papel vital na interação social e comunicação interpessoal, ajudando-nos na aproximação e regulação de uma conversa. Por exemplo, deixar de reconhecer a falta de interesse de uma pessoa poderia resultar na persistência indesejável em um assunto. Alguns pesquisadores acreditam que a falta de habilidade na leitura de estados mentais a partir de expressões faciais é central para

as dificuldades sociais vividas por portadores de transtornos do espectro autista (TEA). Esta sugestão surge a partir de uma série de estudos que exploram o reconhecimento do estado mental em adultos e crianças com o transtorno. Simon Baron-Cohen, que dirige o Autism Research Centre, em Cambridge, descobriu que indivíduos com TEA eram capazes de reconhecer emoções básicas como alegria, tristeza e raiva, mas tinham dificuldades em reconhecer estados mentais mais complexos, tais como culpa, admiração e interesse (Baron-Cohen, Wheelwright, & Jolliffe, 1997).

O autismo é um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado por uma tríade de impedimentos: problemas de comunicação social, dificuldades com interações sociais recíprocas e padrões incomuns de comportamento repetitivo. Devido aos prejuízos em vários domínios, sugere-se que várias regiões cerebrais estejam envolvidas no processo do desenvolvimento desta patologia, incluindo o cerebelo, hipocampo, amigdala, gânglios de base e corpo caloso (Pereira, 2007). Porém, as anormalidades celulares e metabólicas que seriam a base para o desenvolvimento cerebral anormal permanecem desconhecidas.

A ausência de sinais clínicos de uma disfunção cerebral focal, como as encontradas em crianças com paralisia cerebral por exemplo, reforça a ideia de uma anormalidade em sistemas neurais. Sabe-se hoje, a partir de evidências neurobiológicas, que neste grupo com TEA, as crianças apresentam perímetro cefálico nos percentis 60 e 70, acima do encontrado em crianças da mesma idade e desproporcional ao peso e à estatura (Minshew & Williams, 2007). Estudos de neuroimagem por ressonância magnética funcional mostram aumento do volume cerebral total ocorrendo entre os 2 e 4 anos de idade, e persistindo durante a infância, mas não na adolescência. O início deste crescimento cerebral coincide com o início dos sinais e sintomas do autismo, como parte do processo patológico que interrompe o desenvolvimento normal das estruturas cerebrais e de suas funções. Os estudos neuroquímicos relatam disfunções tanto no sistema serotonérgico quanto no dopaminérgico. A elucidação dos genes relacionados ao autismo pode representar um importante passo visando intervenções terapêuticas (Bolivar, Walters, & Phoenix, 2007).

A descrição original de autismo, feita por Kanner em 1943, indicava que o

autismo era um distúrbio do contato afetivo. Nos relatos preliminares de seus primeiros casos clínicos, ele encontrou características semelhantes em comportamentos de evitação social, dificuldades em demonstrar afeição, estereotipias e rituais. A característica mais marcante dos 11 casos descritos inicialmente por ele era a incapacidade de se relacionar com pessoas (Kanner, 1943). São estes aspectos que parecem ser exclusivos para o TEA, enquanto deficits de comunicação e padrões de comportamento repetitivos também podem ocorrer em outros transtornos. É possível que os deficits na interação social podem de fato desempenhar um papel causal no surgimento de outras características manifestas no autismo, como atraso de linguagem (Klin, Jones, Schultz, & Volkmar, 2003).

> "…Devemos, então, assumir que essas crianças vieram ao mundo com inabilidade inata para travar contato afetivo normal com pessoas, biologicamente fornecida, da mesma forma que outras crianças vêm ao mundo com deficiências físicas ou intelectuais inatas. Se essa conjectura for correta, um novo estudo de nossas crianças poderá ajudar-nos a fornecer critérios concretos relativos a noções ainda difusas sobre os componentes constitucionais da reatividade emocional. Por hora parece que temos exemplos puros da cultura de distúrbios autísticos inatos do contato afetivo, e que eles possuem uma incapacidade inata para formar o contato afetivo usual.…" (Kanner, 1943).

Cerca de uma em 68 crianças são identificadas com transtorno do espectro do autismo (TEA), de acordo com estimativas do monitoramento de autismo e distúrbios do desenvolvimento do Centro de Controle de Doenças dos EUA (CDC) em 2014. O TEA é quase cinco vezes mais comum entre os meninos (1 em 42) do que entre as meninas (1 em 189) (Baio, 2014).

Estudos têm mostrado que entre gêmeos monozigóticos, se uma criança tem TEA, então a outra será afetada em cerca de 36-95%. Em gêmeos dizigóticos, se uma criança tem TEA, então a outra é afetada cerca de 0-31% (Tick, Bolton, Happé, Rutter & Rijsdijk, 2016). Os pais que têm uma criança com TEA têm de 2% a 18% mais chances de ter um segundo filho, que também seja afetado. Quase metade

(46%) das crianças identificadas com TEA tem Q.I. (quoeficiente de inteligência) acima da média, ou seja, não possuem deficiência intelectual.

Um estudo recente de Polyak e colaboradores teve como objetivo avaliar o efeito da comorbidade sobre o diagnóstico e prevalência do autismo por meio da análise de 11 anos (2000-2010) de dados de matrícula no sistema educacional em cerca de 6,2 milhões de crianças por ano. Os pesquisadores encontraram um aumento de 331% na prevalência de autismo no período de 2000-2010 no âmbito da educação especial, potencialmente devido a uma recategorização de diagnóstico, como deficiência intelectual. Constata-se diminuição da prevalência de deficiência intelectual da ordem 64,2%, correspondente ao aumento da prevalência do autismo em crianças de 3-18 anos (Polyak, Kubina, & Girirajan, 2015).

Os Transtornos Globais do Desenvolvimento, que incluíam o Autismo, Transtorno Desintegrativo da Infância e as Síndromes de Asperger e Rett foram absorvidos por um único diagnóstico, Transtornos do Espectro Autista. A mudança, vinda com o DSM-V em 2013, refletiu a visão científica de que aqueles transtornos são na verdade uma mesma condição com gradações em dois grupos de sintomas: 1) déficit na comunicação e interação social e 2) padrão de comportamentos, interesses e atividades restritos e repetitivos. Apesar da crítica de alguns clínicos, que argumentam que existem diferenças significativas entre os transtornos, a American Psychiatric Association entendeu que não há vantagens diagnósticas ou terapêuticas na divisão, considerando que a dificuldade em subclassificar o transtorno poderia confundir os clínicos, dificultando um diagnóstico apropriado.

Embora a definição de autismo tenha mudado, as características principais do transtorno permanecem as mesmas. Uma vez que as pessoas com autismo apresentam muitas das mesmas características, sendo as diferenças entre elas no grau em que exibem essas características, os novos critérios do DSM-V podem refletir melhor que o autismo é um espectro ao invés de um grupo de síndromes distintas. Em linhas gerais, o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) pode ser classificado conforme o grau de dependência e/ou necessidade de suporte, podendo ser considerado: autismo leve, moderado ou severo. O TEA de nível 3, que é considerado severo, indica a necessidade de maior suporte/apoio. O déficit é considerado grave nas habilidades de comunicação verbais e não verbais, com isso,

apresentam dificuldade nas interações sociais. Também possuem um perfil inflexível de comportamento, tendo dificuldade de lidar com mudanças. O TEA de nível 2, classificado como moderado, é semelhante às características descritas no nível 3, mas com menor intensidade no que cabe aos transtornos de comunicação e deficiência de linguagem. O TEA de nível 1, seria o grau mais leve, necessitando de pouco suporte e podem ter dificuldade para se comunicar, mas não é um limitante para interações sociais (American Psychiatric Association, 2013).

Autismo é uma disfunção na cognição emocional e social, mas a patologia dos processos subjacentes e os seus substratos neurais permanecem pouco compreendidos. Em vários estudos encontra-se a hipótese que anomalias na função da amígdala podem explicar algumas das deficiências observadas no autismo, prejudicando o reconhecimento de informações socialmente relevantes a partir de faces.

Adolphs e colaboradores exploraram essa questão com oito indivíduos de alto funcionamento com TEA, em quatro experimentos em que avaliaram o reconhecimento de informação emocional e social, principalmente a partir de faces. As tarefas foram idênticas às de estudos anteriores de pacientes com danos bilaterais da amígdala, permitindo comparações diretas. Todos os indivíduos com autismo apesentavam julgamentos sociais anormais sobre a confiabilidade dos rostos, embora todos fossem capazes de fazer julgamentos sociais normais a partir de estímulos lexicais e todos tivessem capacidade normal de discriminar os estímulos. De forma geral, esses dados de indivíduos com autismo mostram alguns paralelos em relação a portadores de lesões neurológicas da amígdala. Este estudo sugere que a disfunção da amígdala no autismo está associada a uma diminuição da capacidade de vincular a percepção visual de estímulos socialmente relevantes com recuperação do conhecimento social e com eliciação de comportamento social (Adolphs, Sears, & Piven, 2001).

Sepeta e colaboradores investigaram a resposta pupilar de crianças e adolescentes com TEA e com desenvolvimento típico (DT) diante de faces expressando emoções (raiva, medo, alegria ou neutra) com olhar dirigido para o observador ou desviado. Apresentaram fotos por dois segundos e avaliaram a porcentagem de alteração pupilar em relação a uma linha de base de 100

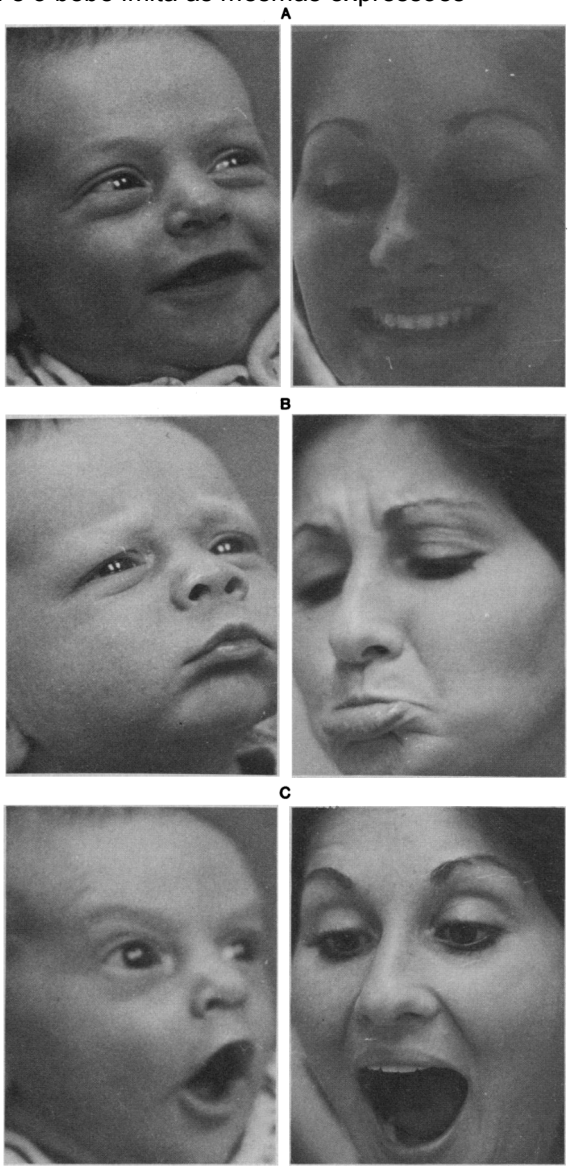
milisegundos, anterior ao início do estímulo (Sepeta et al., 2012). Os participantes com DT apresentaram dilatação pupilar diante de faces alegres com olhar dirigido versus desviado, enquanto aqueles com TEA não apresentaram dilatação pupilar em resposta a expressões faciais alegres (ou qualquer outra emoção), o que pode ser interpretado em termos de diminuição de sensibilidade ao valor de recompensa de estímulos sociais. De acordo com a hipótese da motivação social, indivíduos com TEA podem não focalizar sua atenção em estímulos sociais porque têm dificuldade de formar representações do valor de recompensa destes estímulos (Dawson et al., 2002; Dawson, Webb, & McPartland, 2005). Não considerar recompensador o contato com rostos e olhos seria parte da sua falta de motivação para a interação social. Aos 14 meses, uma criança com desenvolvimento típico apresenta a atenção conjunta, olhando para um objeto para o qual uma pessoa aponta. Ela sabe o que está interessando ao outro. Crianças com autismo apresentam uma frequência reduzida de atenção compartilhada na primeira infância.

O contato de olhar parece ser um ponto de partida fundamental no desenvolvimento infantil. Logo depois do nascimento pode ser observado nos bebês, uma busca imediata do olhar, que é seguida por tranquilização e pelo ajuste de trocas interacionais (Bussab, Pedrosa, & Carvalho, 2007). O bebê também reage a sinais interacionais dos outros. O contato de olhar e o tom da fala da mãe despertam sorrisos no bebê, aumentando seu envolvimento (Otta, 1994).

Field e colaboradores realizaram uma pesquisa em que uma modelo de sexo feminino apresentava expressões faciais de alegria, tristeza e surpresa diante de neonatos com 36 horas de vida. Os bebês reagiam com fixação de olhar na região dos olhos da modelo, alternando com a boca e, em seguida, apresentavam imitação das mesmas expressões (Field et al., 1982). Essa observação foi interpretada como contágio emocional e indicação de universalidade e processos inatos subjacentes a estas três emoções básicas.

Esses indicativos de contágio emocional têm sugerido uma presença precoce de capacidade empática, definida como uma resposta substituta à emoção do outro, englobando componentes motivacionais, cognitivos e afetivos e que podem ser considerados como mediador de comportamentos de ajuda ao outro (Santana, Otta, & Bastos, 1993). O fenômeno da empatia possui aspectos afetivos e cognitivos, com sistemas diferentes tanto comportamental como neuroanatômico e neuroquímico (Otta & Bussab, 2018).

Figura 01 - Imagens registradas de contágio emocional, onde a modelo apresenta expressões de alegria, tristeza e surpresa e o bebê imita as mesmas expressões



Fonte: Field, Woodson, Greenberg, & Cohen, 1982

Lord e Magill (1989) afirmaram que a capacidade de compreensão verbal em bebês desenvolve-se a partir de múltiplas fontes de informação, incluindo a expressão facial dos cuidadores, direção do olhar, gestos, contexto afetivo e situacional, conferindo às palavras significados bem antes delas se tornarem verdadeiros conceitos. Os bebês nascem, então, com uma incrível capacidade de troca, ajuste e compartilhamento. Para Bussab et al. (2007), ao chamarmos esta capacidade de imitação neonatal estamos salientando apenas um de seus aspectos e talvez ofuscando seu sentido primordial, que é o do próprio compartilhamento, do estar junto, de conjugar a atenção e de colocar-se no mesmo sentido psicológico do outro. Esta é, então, uma característica fundamental que nos acompanha por toda a vida. Sempre teremos uma tendência a espelhar a expressão emocional do outro, quando estivermos envolvidos em uma interação, mesmo não tendo total consciência deste processo.

Diferentes estudos demonstraram que existe uma sequência no desenvolvimento da comunicação (Carpenter, Mastergeorge, & Coggins, 1983; Wetherby & Prutting, 1984). A capacidade para rejeitar objetos e atividades (protesto) apareceria primeiro, sendo seguida pela habilidade de solicitar assistência para a realização de ações. Por último, surgiria a capacidade para chamar atenção para si e para as propriedades dos objetos ou eventos a seu redor.

A criança que acompanha o olhar de um adulto está compartilhando com ele o foco de atenção (Mundy, 2016). A criança que aponta para algo está favorecendo o compartilhar de sua atenção com um adulto (Bussab et al., 2007). A habilidade de atenção compartilhada tem sido definida como comportamentos infantis revestidos de propósito declarativo, na medida em que envolvem vocalizações, gestos e contato ocular para dividir a experiência em relação às propriedades dos objetos/eventos a seu redor (Mundy & Sigman, 1989).

O comportamento de atenção compartilhada começa a aparecer nos 6 primeiros meses de vida. Seu desenvolvimento precoce é manifestado por dois tipos de comportamentos. O primeiro é a resposta a atenção compartilhada, onde os bebes apresentam a habilidade de seguir a direção de atenção de uma outra pessoa, este comportamento também é nomeado de seguir o olhar (gaze following) pela literatura (Mundy & Capps, 2018). O segundo é iniciar a atenção compartilhada

ou a habilidade espontânea de buscar a atenção de outros para compartilhar experiências de um objeto ou evento.

Durante atividades conjuntas, as crianças começam a notar que outras pessoas têm reações diferentes das dela, frente às mesmas situações. A criança passa a perceber que pode atribuir mais do que uma representação a uma entidade e cada vez mais passa a trocar com o parceiro tais descobertas, utilizando-se de diferentes canais de comunicação. Vários estudos foram realizados para investigar o papel da qualidade da atenção compartilhada para o desenvolvimento da linguagem e seus resultados tem apontado para a importância da relação entre esses dois domínios (Carpenter, Akhtar, & Tomasello, 1998; Tomasello & Farrar, 1986).

Nas crianças com TEA, vários fatores parecem influenciar a qualidade da interação social, tais como nível global de desenvolvimento e tipo de contexto no qual a interação ocorre, como por exemplo interações familiares e não familiares ou ambientes estruturados ou naturalísticos (Lord, Storoschuk, Rutter, & Pickles, 1993). Bosa (1998) investigou o comportamento sócio-comunicativo de crianças pré-escolares com autismo, mostrando que a capacidade de atenção compartilhada, apesar de não estar completamente ausente neste grupo de crianças, apresentava uma frequência significativamente mais baixa e dependente do desenvolvimento global da criança. Durante o experimento, em um contexto onde as mães eram instruídas a não interagir com a criança, as crianças do grupo controle intensificaram a busca pela atenção materna, em contraste com as que apresentavam autismo, que permaneceram envolvidas em suas próprias atividades.

A imitação também está comprometida em crianças autistas. Alguns autores, que consideraram a imitação fundamental para o desenvolvimento normal da teoria da mente, tem encontrado dificuldades em imitação de movimentos do corpo e manipulação de objetos, na expressão de afetos e na imitação simbólica (Bussab et al., 2007; Ozonoff, Pennington, & Rogers, 1991).

1.3 RECONHECIMENTO DE EMOÇÕES

O trabalho pioneiro de Darwin, em 1872, constituiu uma das primeiras fontes de informação sobre as emoções dentro da perspectiva evolucionista. Foram descritas reações de medo, surpresa, alegria, raiva, tristeza e nojo, considerando suas origens evolucionárias em relação a sua utilidade biológica. Darwin descreveu as topografias e as reações respondentes nas quais as emoções são expressas. Reações de fuga ou luta, por exemplo, tinham a função de salvar as vidas de muitos animais na história da evolução (Britto & Elias, 2009).

Darwin observou expressões de recém nascidos e de crianças pequenas, principalmente de seus próprios filhos. Observou também indivíduos com deficiências sensoriais e intelectuais, como Laura Bridgeman, com surdocegueira congênita. Com suas observações e também com análise de fotos e questionários de pessoas de diferentes culturas, Darwin notou que em diferentes circunstancias, os mesmos movimentos expressivos eram exibidos (Otta, 1999). O aparecimento precoce de expressões sem treino (em bebês), sua presença em indivíduos cegos (sem imitação), e a existência de similaridades interculturais, foram apresentadas por Darwin como fortes indicativos de uma universalidade dos estados emocionais, pois existem emoções que todos os seres humanos apresentam, com quase nenhuma variação em sua expressão facial (Darwin, 1872).

Emoções são eventos privados descritos ou inferidos por outros, através de observações ou evidências de nosso comportamento. As emoções (mudanças comportamentais e fisiológicas) combinadas com os sentimentos (experiência cognitiva das emoções) constituem os estados emocionais (Zimbardo, Johnson, & Weber, 2008). Alterações fisiológicas incluem: aumento ou diminuição de batimento cardíaco, pressão sanguínea, sensações no estômago e sudorese. As manifestações externas podem ser observadas através de respostas motoras, expressões faciais, auto-relato e reações fisiológicas.

Subjacente ao comportamento emocional e à produção de memórias emocionais está o Sistema Límbico. Entre as estruturas envolvidas neste sistema estão o hipotálamo - tanto a estimulação quanto a inibição hipotalâmicas têm efeitos profundos sobre o comportamento e as emoções de animais; o complexo

amigdaloide, o hipocampo - exerce importantes funções relacionadas ao comportamento e à memória; as áreas septais e cinguladas do córtex cerebral (telencéfalo) além de regiões do tronco encefálico como a substância cinzenta periaquedutal (Esperidião-Antonio et al, 2008). A amigdala tem sido consistentemente implicada no processo de codificação e consolidação da memória ligada a ativação emocional, é ativada em situações com marcante significado emocional, como encontros agressivos ou de natureza sexual; está também relacionada aos aprendizados emocionais e ao armazenamento de memórias afetivas (Hamann, 2001). Ademais, a amígdala é responsável pela formação da associação entre estímulos e recompensas (Esperidião-Antonio et al, 2008).

Os trabalhos de Darwin influenciaram e influenciam muitas pesquisas científicas sobre os estados mentais, porém Darwin não realizou uma observação intercultural e sistemática. Usou recursos disponíveis no seu tempo. Mandou cartas para correspondentes em diferentes partes do mundo e analisou as respostas às suas indagações. O primeiro estudo sistemático transcultural foi realizado por Ekman e colaboradores na Nova Guiné nos anos 60. A pesquisa tinha como objetivo avaliar o reconhecimento de emoções através de fotos de rostos que mostravam diferentes estados emocionais. Solicitava aos participantes que classificassem os estados emocionais observados em cada foto, a partir de uma lista pré-determinada de possíveis emoções. Nesta pesquisa ele pode determinar seis emoções básicas, que considerou emoções universais. Estes estados emocionais, sintetizados no *Atlas de Emoções* que Ekman construiu com apoio de Dalai Lama (http://atlasofemotions.org/), são: Alegria – caracterizada por levantamento dos cantos da boca (um sorriso óbvio) e aperto das pálpebras; Tristeza – caracterizada pelos cantos da boca ligeiramente voltados para baixo, as sobrancelhas descendo para os cantos internos e as pálpebras caídas; Surpresa - caracterizada por sobrancelhas arqueadas, olhos bem abertos, com o queixo caído ligeiramente; Medo - caracterizado pelo levantamento das pálpebras superiores, abertura dos olhos e os lábios se estendendo horizontalmente; Nojo - caracterizado pelo levantamento do lábio superior, rugas no nariz e as bochechas levantadas; Raiva - caracterizada pelas sobrancelhas baixas, lábios pressionados firmemente e olhos esbugalhados (Ekman & Friesen, 1971).

Estas observações foram replicadas em várias culturas, em crianças, em pessoas com problemas neurológicos e com deficientes visuais (Izard, 1992).

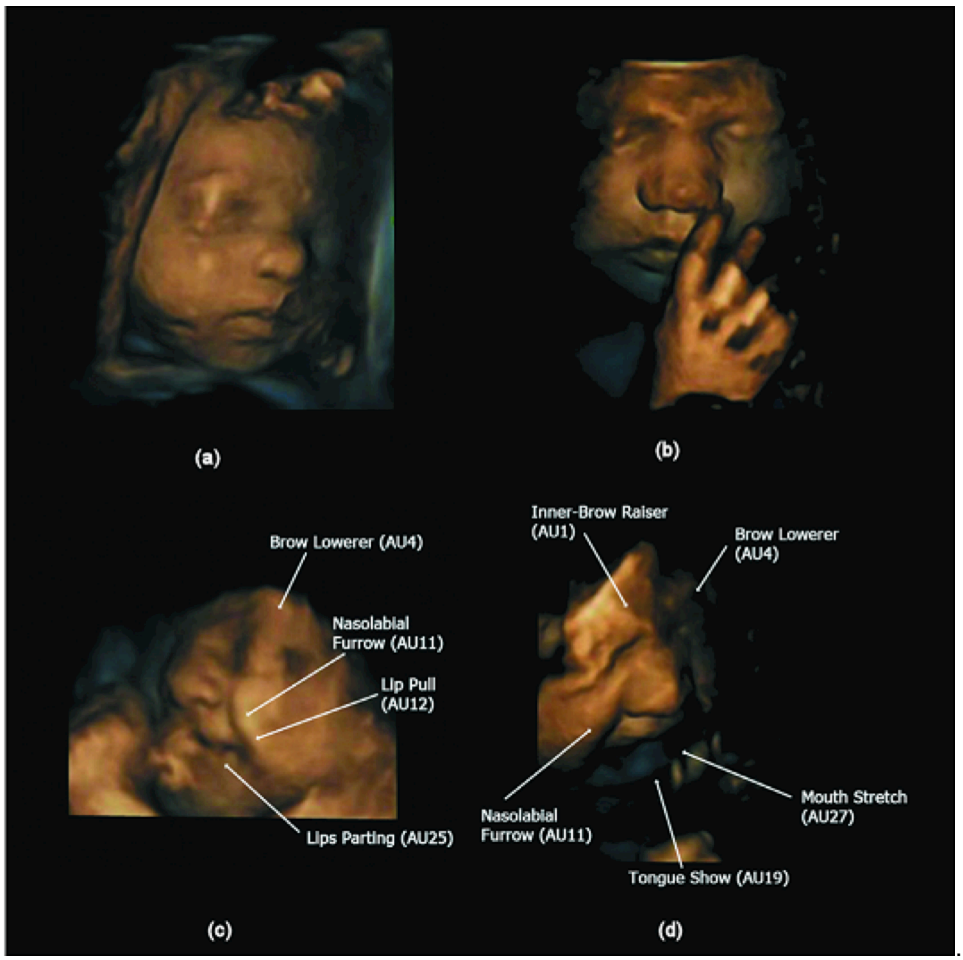
A partir do nascimento, os bebês são capazes de responder às emoções dos outros. Em crianças com desenvolvimento típico, o reconhecimento facial de emoções é uma habilidade social desenvolvida muito cedo. Com 4 meses, o bebê já consegue discriminar entre expressões de raiva, medo, tristeza, alegria e surpresa reagindo especificamente a cada emoção (Bosaki & Moore, 2004). Durante seu desenvolvimento, a criança constrói um banco de memória com as representações perceptuais de suas diferentes emoções e como, através de sua manifestação, recebe consequências a elas. Assim, seu mundo de representações emocionais é construído e desenvolvido em função da mobilização da energia mental proporcionada pela experiência geradora de emoções, dos mecanismos de auto regulação e do estágio de adaptação social que permitirá a utilização dessas emoções para a comunicação (Assumpção Júnior, Sprovieri, Kuczynski, & Farinha, 1999).

Em uma pesquisa sobre expressão de emoções, Reissland et al. (2011) encontraram movimentos gestálticos de expressões de emoções durante o desenvolvimento fetal, sugerindo que a expressão de algumas emoções ocorrem mesmo antes do nascimento. Esta pesquisa se baseou na utilização de códigos de expressões reconhecidas nos movimentos da musculatura facial em adultos e adaptados em crianças para distinguir, utilizando um ultrassom 4-D, os mesmos movimentos em bebês durante o período gestacional. Os pesquisadores conseguiram observar movimentos nomeados “gestalt facial de choro” e “gestalt facial de riso” durante o segundo e terceiro semestre da gestação de dois bebês.

Os pesquisadores também observaram que a complexidade e movimentos simultâneos aumentavam com a idade gestacional. Duas bebes foram acompanhadas com scanners durante 24, 27 e 34 semanas de gestação. Os pesquisadores puderam observar que, entre o segundo e terceiro trimestre de gestação, foi possível, nestas duas bebês participantes do estudo, observar a complexidade de movimentos faciais simultaneamente a expressões que formavam as gestalts faciais.

Os pesquisadores propõem que a utilização deste método pode auxiliar no acompanhamento do desenvolvimento infantil e pode sugerir desenvolvimento anormal através da identificação dos movimentos faciais ainda no útero.

Figura 02 – Ilustração de faces neutras faces gestálticas de riso e choro. (a) face neutra com 28 semanas de gestação e (b) com 33 semanas de gestação. (c) gestalt facial de riso com 32.5 semanas de gestação e d) gestalt facial de choro com 33 semanas de gestação.



Fonte: Reissland, Francis, Mason, & Lincoln, 2011.

Nos últimos anos, a construção da competência emocional como um conjunto de capacidades que possibilitam não somente reconhecer, como compreender e responder de forma coerente às emoções dos outros, além de regular e fazer uso das expressões das próprias emoções, tem se tornado objeto de discussão na área do desenvolvimento e inúmeros estudos empíricos têm sido realizados investigando suas diferentes facetas. De fato, o interesse em relação a esta competência emocional decorre da importância que ela desempenha, tanto em outras competências da criança como na teoria da mente, nas habilidades verbais e nas

cognitivas em geral, como também nos diferentes âmbitos aplicados: familiar, escolar e o mais abrangente social (Roazzi et al., 2008).

Em contraposição a algumas vertentes da psicologia que não apresentam, ou apresentam muito pouco interesse no estudo das emoções, a Psicologia evolucionista põe a emoção em foco, entendendo a emoção como central a muitos outros mecanismos, organizando-os e atuando tanto na ativação quanto na inibição dos mesmos, tais como: percepções, atenção, aprendizagem, memória, reações fisiológicas, reflexos, comunicação, auto-estima, etc (Oliva et al., 2006).

As emoções, na perspectiva evolucionista, podem ser compreendidas como uma força impulsionadora, moldada pela seleção natural, que motiva a ação, levando-nos a fazer uso de nossas capacidades cognitivas. A Psicologia evolucionista acrescenta, ainda, uma compreensão funcional das emoções, sugerindo que as mesmas existem para nos levar a desejar as coisas que levaram nossos ancestrais a serem bem sucedidos em termos de aptidão no ambiente de adaptação evolutiva.

Baseados em investigações experimentais do comportamento de atenção compartilhada e de expressão da emoção, Kasari e colaboradores sugeriram que, desde muito cedo, as crianças com autismo demonstram respostas afetivas atípicas diante de estimulação social, mais especificamente, distúrbios na auto-regulação de estímulos e ruptura do desenvolvimento cognitivo de habilidades representacionais (Kasari, Sigman, Yirmiya, & Mundy, 1993).

O TEA é um transtorno que geralmente é diagnosticado ao redor dos 4 anos, porém 50% dos pais de crianças com TEA reportam que eles já suspeitavam que a criança tinha algum problema antes mesmo de completarem um ano de idade (Osterling & Dawson, 1994). Um estudo desenvolvido por Osterling e Dawson analisou 11 vídeos de crianças com TEA e com DT de suas festas de aniversário quando estas crianças completaram um ano de idade. As pesquisadoras tinham como objetivo analisar respostas de atenção compartilhada, comportamento social, afetivo e comunicação. Durante a análise dos filmes, as pesquisadoras também avaliavam os participantes com uma escala de comportamentos autísticos, para detectar sinais precoces de TEA. Os comportamentos da escala analisados foram

apontar, mostrar objetos, olhar para outros e orientar-se quando chamado pelo seu nome.

As crianças com TEA demonstraram uma diminuição dos comportamentos de atenção compartilhada e sociais comparados as crianças com desenvolvimento típico. As pesquisadoras também encontraram presentes sinais de comportamentos autísticos nas crianças com diagnóstico de TEA. (Osterling & Dawson, 1994).

Um outro estudo analisou vídeos de crianças com 18 meses e tinha como objetivo identificar a interação de crianças com TEA, DT e Deficiência intelectual com suas respectivas famílias. Os pesquisadores encontraram indícios de que comportamentos indicativos de TEA puderam ser reconhecidos antes mesmo da criança completar 18 meses. Os pesquisadores ainda comentam que os pais das crianças com TEA parecem identificar a diminuição de iniciativa e resposta na interação social de seus bebes (Saint-Georges, Mahdhaoui, Chetouani, Cassel, Laznik, et al., 2011).

As crianças com autismo também apresentam diferenças no sistema de processamento da informação. A dificuldade em juntar partes de uma informação para formar o todo com um significado é chamada de falha na coerência central e esta é uma das teorias sobre o TEA. Estas crianças teriam uma tendência a sempre verem as partes ao invés da figura inteira e em preferir uma sequência randômica, ao invés de uma sequência provida de significado (Bosa & Callias, 2000). Esta forma diferente de processar a informação pode ser indicada com uma grande dificuldade, mas também sugere uma habilidade, explicando algumas performances excelentes em provas cognitivas como nas escalas de Weschler que envolvem reunião e classificação de imagens por séries, em especial no subteste de Cubos (Frith & Happé, 1994); nas tarefas de localização de figuras ocultas (Shah & Frith, 1993) e nas tarefas de memorização de uma série de palavras sem sentido ao invés daquelas com significado, comparadas aos grupos controles.

Reconhecer uma emoção no outro é extremamente importante para agir de forma adequada à situação (empatia) e prever o comportamento do outro (teoria da mente). Para isso é necessário uma leitura adequada da informação, buscando

estratégias de reconhecimentos faciais e gestuais da emoção e também conseguir ver o todo (coerência central).

A dificuldade em ver o todo e a preferencia na especialização encontrada nas pessoas com TEA, foram estudadas em uma pesquisa desenvolvida por Baron-Cohen e colaboradores (Baron-Cohen et al, 1998) com o intuito de verificar se em famílias de indivíduos que atuam na área de exatas, como física, teriam uma predisposição maior número de pessoas com TEA. É conhecido que parentes de primeiro grau de pessoas com TEA possuem um risco elevado, não só do próprio autismo, mas também de algum tipo de apresentação do espectro. Estudantes da Universidade de Cambridge, que frequentavam cursos de engenharia, física e matemática foram avaliados para verificar se havia casos de TEA em suas famílias. Comparados ao grupo controle – estudantes que frequentavam cursos de literatura, foi encontrado dados significativos que que casos de TEA apareciam com maior frequência nas famílias de alunos que estudavam cursos de exatas. Este estudo baseia-se na noção de que a cognição tem uma estrutura de domínio específico (Barkow, Cosmides & Tooby, 1992; Gelman & Hirschfield, 1994), ou seja, que os domínios cognitivos existem no cérebro humano, como resultado da seleção natural. Dois desses domínios cognitivos básicos são o domínio da empatia - do social e da psicologia; e o domínio da sistematização - da física, da área de exatas (Baron-Cohen, 2002). Acredita-se que esses domínios refletem vieses atencionais inatos no cérebro infantil a classes específicas de informação (eventos sociais versus inanimados, respectivamente). Esses vieses atencionais facilitam o aprendizado do cérebro infantil sobre esses aspectos específicos do ambiente.

No TEA é possível encontrar alterações de identificação, processamento e prosódia afetiva (entonação) de emoções. Embora ainda haja inconsistência entre os estudos quanto a qual emoção está mais prejudicada, tem sido relatadas dificuldades na identificação das emoções primárias de medo, raiva, nojo e surpresa (Muszkat, Araripe, Andrade, Muñoz, & Mello, 2014). É sabido então que existe uma dificuldade no reconhecimento de algumas emoções pelas crianças com TEA, porém isto ainda não é completamente compreendido. Algumas pesquisas encontraram que pessoas com TEA têm dificuldades em reconhecer alegria, tristeza e raiva, mas outros estudos concluem que não há problemas generalizados em

reconhecer emoções e que este déficit depende da valência da emoção (Rueda, Fernández-Berrocal, & Baron-Cohen, 2014). Parece que pessoas com TEA apresentam maiores dificuldades em reconhecer emoções positivas, sendo que o reconhecimento das emoções negativas parece estar mais preservado.

Um estudo realizado por Baron-Cohen e colaboradores avaliou um grupo com 38 participantes com TEA de 9 a 17 anos - 34 meninos e 4 meninas - com grupo controle pareado por idade e sexo. Seu objetivo principal era de aumentar pesquisas sobre empatia com adolescentes com TEA e explorar a natureza do déficit em reconhecimento de emoções. Usou a escala IRI (Davis, 1980), o subteste Perspective Taking – tendência de adotar espontaneamente o ponto de vista psicológico do outro e o Teste dos olhos. A empatia foi definida através de dois componentes: 1. a empatia cognitiva ou teoria da mente que é a habilidade de reconhecer o estado mental de outra pessoa (como intenções, crenças, desejos e emoções); 2. a empatia afetiva que é a habilidade em responder com uma emoção apropriada desencadeada pela emoção de outra pessoa. Na psicopatologia existem duas condições que apresentam um déficit em empatia: o TEA e o Distúrbio de personalidade psicopática (Rueda et al., 2014). Um estudo anterior de Rogers e colaboradores avaliou um grupo de adultos com TEA usando testes de empatia e teoria da mente e confirmaram neste grupo a presença de déficits em empatia cognitiva enquanto a empatia afetiva permanecia intacta. O grupo com psicopatia apresentou o padrão oposto: empatia cognitiva estava intacta enquanto que a empatia afetiva estava prejudicada (Rogers, Dziobek, Hassenstab, Wolf, & Convit, 2007).

O estudo de Baron-Cohen e colaboradores demonstrou que há realmente dissociação entre a empatia cognitiva e a afetiva, com a empatia afetiva relativamente preservada nos participantes com TEA e essa dissociação pode ser explicada pela falha na coerência central e pelo desenvolvimento atípico do sistema neuronal envolvido. Os pesquisadores também demonstraram que há déficits no reconhecimento de emoções dependendo da valência emocional. Os participantes apresentaram baixo desempenho no teste dos olhos em relação ao estímulos que demonstravam valência positiva, porém não foram encontradas diferenças nos estímulos que representavam valências neutras e negativas. Esse resultado pode

ser explicados em uma perspectiva neurobiológica, indicando que a amigdala estaria preservada e seria capaz de transmitir a informação para o córtex através de vias subcorticais nos participantes com TEA. Em uma perspectiva de desenvolvimento é muito importante o reconhecimento de emoções negativas para a sobrevivência e talvez por isso esteja preservado nos indivíduos com TEA (Izard, Fine, Mostow, Trentacosta, & Campbell, 2002).

1.4 TEORIA DA MENTE

A teoria da mente é a habilidade de atribuir estados mentais a si mesmo, e a outros, usando estes estados mentais para prever comportamentos e atuar de acordo com o comportamento previsto. A teoria da mente pode ser dividida em duas grandes capacidades. A primeira se refere à habilidade de entender o estado mental de uma outra pessoa (“ele pensa em …”) e se desenvolve na primeira infância. A segunda capacidade se desenvolve um pouco mais tarde, em torno dos 4/5 anos e ocorre quando a teoria da mente é aplicada para entender o que uma pessoa pode estar pensando sobre o estado mental de uma terceira pessoa (“ ele pensa que ela pensa em ...”). Essas diferentes capacidades e as diferentes idades de surgimento sugerem um componente de desenvolvimento, incluindo a aprendizagem social (Warrier & Baron-Cohen, 2018).

Dificuldades em teoria da mente foram identificadas em diferentes condições psiquiátricas. Crianças com TEA apresentam dificuldade em atribuir estados mentais a outros, conhecida como cegueira mental (Baron-Cohen, Leslie & Frith, 1985). Esta dificuldade em atribuir estados mentais se apresenta, em pessoas com TEA, em diferentes graus, não sendo uma condição de tudo ou nada. Outra característica da teoria da mente em pessoas com TEA, é que pode ser desenvolvida com um atraso, em comparação com um grupo controle pareado por idade e Q.I. (Warrier & Baron-Cohen, 2018).

Phillips, Baron-Cohen e Rutter (1992) fizeram uma pesquisa com crianças de nove a dezoito meses, com TEA e DT, colocando-as em uma situação onde o

comportamento do experimentador era claro em seu objetivo (dar um brinquedo para a criança) ou ambíguo (encorajar e bloquear simultaneamente a ação da criança em relação a um brinquedo). Na situação ambígua, as crianças dos grupos controle (com desenvolvimento típico e com deficiência mental, emparelhados em idade mental) fizeram contato ocular imediato com o experimentador, enquanto as do grupo com autismo, não. O olhar imediato direcionado ao adulto foi interpretado como tendo a função de “busca de informação” sobre o significado da ação ambígua do adulto, o que parecia não ocorrer no grupo com autismo. Em ambas as situações (clara e ambígua), verifica-se que os participantes com TEA olharam igualmente para o adulto, e mesmo assim, muito pouco.

Crianças com desenvolvimento típico (DT) são capazes de interpretar, através das expressões dos olhos, o que uma pessoa está pensando ou sentindo, enquanto que crianças com autismo parecem ter uma defasagem significativa nesta habilidade (Baron-Cohen, 2009). Aos nove anos, as com DT já compreendem que algumas coisas que são ditas podem ferir os sentimentos de uma pessoa e, desta forma, selecionam o que pode ou não ser dito. Aquelas com autismo não tem esta habilidade. Muitas vezes falam o que pensam sem conseguir compreender porque a outra pessoa se entristece, já que estão falando a verdade.

A teoria da mente permite capturarmos uma dimensão da consciência que é especialmente relevante para as funções instrumentais e sociais da vida diária e que, em última análise, foi o principal elemento a favorecer a manutenção e superioridade da espécie humana perante os outros seres vivos. Povinelli e Preuss (1995) sugerem que os seres humanos, ao longo da sua filogênese, se especializaram em um tipo particular de inteligência que está relacionado com a compreensão de estados mentais tais como desejos, intenções e crenças. Consideram que a capacidade de refletir sobre os próprios estados mentais, bem como dos outros, resultou de mudanças evolutivas no córtex pré-frontal. Estudos comportamentais realizados com crianças e chimpanzés revelam semelhanças e diferenças marcantes nos caminhos de desenvolvimento que levam às capacidades da ToM. Os seres humanos e os grandes símios compartilham muitos padrões antigos de comportamento social. Os seres humanos podem ter evoluído uma especialização cognitiva na ToM alterando sua visão do universo social.

Com tal recurso cognitivo, o ser humano pôde, por exemplo, sofisticar as relações e a comunicação intra e inter-grupo, habilitando-o a entender artifícios da expressão humana, como ironia, dissimulação, sofrimento, interesse e falsidade. Com base nesta habilidade, tornou-se possível ao indivíduo prever que ideias os outros estariam formando a seu respeito. As minúcias e o rigor dessas previsões são fundamentais para uma tomada de decisão crítica numa situação social. Consequentemente, considera-se que, graças ao poder que a teoria da mente confere, o homem conseguiu dominar grupos que não apresentavam tais recursos cognitivos com a mesma intensidade, pôde planejar estratégias de caça mais eficientes ao antecipar as possibilidades de respostas motoras de suas presas, entre outras coisas (Caixeta & Nitrini, 2002). Considera-se que esta foi uma aquisição evolutiva progressivamente lapidada pelas forças da pressão seletiva.

1.5 RASTREAMENTO DE OLHAR

O estudo do rastreamento do olhar tem sido muito usado para investigar como estímulos são processados. A premissa subjacente é que ao olhar diretamente para um objeto, sua imagem cai sobre a fóvea, a parte da retina especializada para o processamento visual detalhado. Os olhos precisam se mover pelo estímulo, a fim de inspecionar a totalidade de uma cena visual e seus detalhes.

As gravações de rastreamento do olhar, portanto, indicam onde em uma cena visual uma pessoa estava buscando informações detalhadas. Isso é útil quando combinado com um teste de desempenho cognitivo, como um teste de teoria da mente ou reconhecimento de emoções, porque fornece informações além da pontuação global de uma pessoa no teste. Obtendo informações sobre quais partes do teste e do estímulo o participante fixa seu olhar, podemos inferir quais estratégias ele ou ela usou para concluir o teste.

As modernas técnicas de eye-tracking permitem que a direção do olhar possa ser determinada com mais precisão. Há muitas formas de fazer isso, mas a abordagem mais popular é iluminar o olho com um feixe de infra-vermelho e, em seguida, capturar a imagem refletida com uma camera de vídeo. Dois pontos são

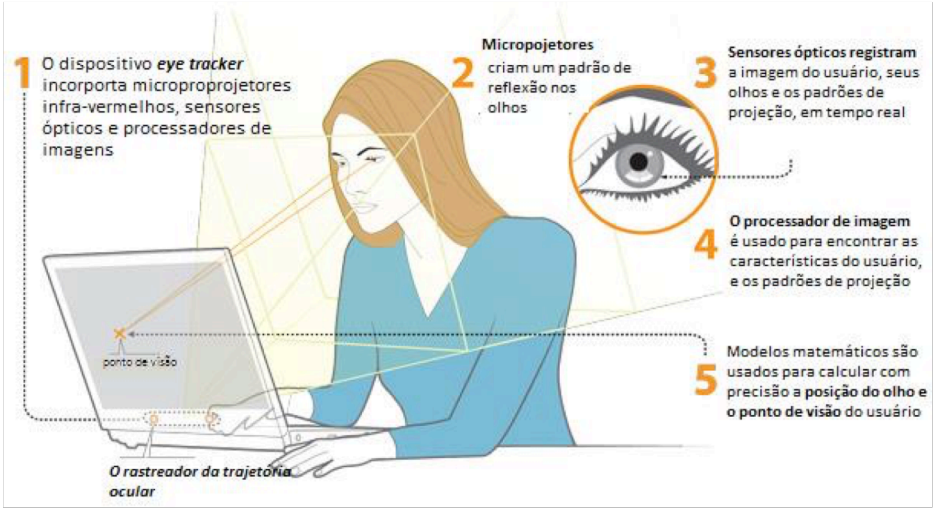
identificados a partir da imagem capturada: a reflexão da córnea do olho, normalmente o ponto mais brilhante na imagem, e da pupila, geralmente o segundo mais brilhante. A posição relativa destes dois pontos proporciona informação suficiente para determinar onde na tela o participante está olhando (Boraston & Blakemore, 2007).

Figura 03: Exemplo de uso do eye tracker

Fonte: Tobii Pro (www.tobiipro.com)

O eye-tracking permite a observação direta, objetiva e quantitativa do comportamento, e através da análise dos padrões de fixação pode indicar quais as informações a partir de uma cena estão disponíveis para o cérebro.

Figura 04 - Exemplo de funcionamento de eye-tracker



Fonte: Watanabe, 2013

O rastreamento do olhar é um canal chave da comunicação não-verbal em seres humanos. O contato visual com os outros está presente desde o nascimento e o processamento do olhar é crucial para a aprendizagem social e a comunicação entre os indivíduos.

Um dos primeiros estudos usando rastreamento de olhar com indivíduos com TEA de alto funcionamento foi realizado por Pelphey e colaboradores em 2002. Este estudo mostra que a tecnologia de rastreamento de olhar tem potencial para fornecer insight em relação às dificuldades que estas pessoas têm na interação social cotidiana. Pelphrey e colaboradores rastrearam o olhar de cinco homens adultos com TEA e cinco controles enquanto realizavam uma tarefa de reconhecimento de emoções a partir de fotografias de expressões faciais (Pelphrey et al., 2002). Os indivíduos com TEA passaram menos tempo examinando os olhos das imagens apresentadas. Um estudo posterior de Dalton e colaboradores confirmou a menor fixação nos olhos pelos indivíduos com TEA, ressaltando, contudo, ausência de diferença no número de fixações em geral ou no número de fixações na região da boca (Dalton et al., 2005).

Klin e colaboradores compararam o rastreamento de olhar de 15 homens jovens com TEA de alto funcionamento e de 15 controles, enquanto assistiam vídeo clipes do filme “Quem tem medo de Virginia Woolf” de Edward Albee (Klin, Jones, Schultz, Volkmar, & Cohen, 2002). Assim como nos estudos com fotografias estáticas (Dalton et al., 2005; Pelphrey et al., 2002), os indivíduos com TEA olharam menos frequentemente para os olhos dos atores e mais frequentemente para a boca e o corpo dos atores e para objetos na cena. Os controles fixaram os olhos dos atores duas vezes mais que os indivíduos com TEA. No grupo com TEA a porcentagem de tempo de fixação da boca, mas não dos olhos, foi um forte preditor da competência social do indivíduo. Este resultado foi interpretado como uma estratégia compensatória associada à habilidade verbal.

Boraston e Blakemore (2007) apontam paralelos entre o comportamento de olhar do autista e de outros grupos clínicos. Pacientes com lesões na amigdala apresentam déficits no processamento de olhar assim como os autistas, sugerindo que a possibilidade dos padrões alterados de fixação do olhar e de expressões faciais de medo no autismo sejam devidos ao funcionamento anormal da amigdala.

No estudo de Dalton et al. (2005) foi encontrada correlação positiva entre fixação dos olhos e ativação da amigdala, o que foi interpretado como sugestivo de que o autismo está associado a uma amigdala hiperativa, o que produziria níveis aumentados de ativação desagradável quando os olhos são fixados. Neste estudo, além do rastreamento de olhar, foi usada ressonância magnética (fMRI). Encontrou-se reduzida fixação da região dos olhos por autistas associada a menor atividade do giro fusiforme, região sabidamente envolvida no processamento de faces.

É importante destacar que os resultados das pesquisas de rastreamento de olhar com autistas não são totalmente consensuais e que é preciso buscar as razões dessas inconsistências. A idade dos participantes parece ser um fator que justifica uma parte das diferenças encontradas, com menor comprometimento em estudos realizados com crianças (Orsati, Mecca, Schwartzman, & Macedo, 2009). Isto pode ocorrer devido à atenção que as crianças recebem e ao treinamento no reconhecimento de emoções em algumas unidades educacionais (Boraston & Blakemore, 2007). O tipo de estímulo usado também pode explicar em parte as inconsistências encontradas. Por exemplo, Van der Geest e colaboradores (2002) não encontraram diferenças no comportamento de olhar de crianças com TEA diante de fotos estáticas de rostos humanos exibindo emoções. Num estudo subsequente, em que variaram os estímulos usados – tipo de imagem (estática versus dinâmica) e conteúdo da imagem (isolada versus social) – Speer e colaboradores só encontraram diferenças na condição social-dinâmica. As crianças com TEA passaram significativamente menos tempo (1,1 seg.) olhando para os olhos em comparação a crianças com DT (2,5 seg.). Também passaram marginalmente mais tempo olhando para o corpo (2,3 seg.) em comparação com aquelas de DT (1,3 seg.) (Speer, Cook, McMahon, & Clark, 2007).

Back e colaboradores realizaram um experimento para verificar a capacidade de indivíduos com TEA para inferir estados mentais a partir de estímulos faciais dinâmicos e estáticos. Os participantes com TEA tiveram pior desempenho que os controles, porém seus resultados não diferiram entre o reconhecimento em rostos dinâmicos e estáticos e os participantes com TEA tiveram um escore mais alto quando os olhos permaneciam estáticos e neutros. Em outro experimento, os participantes com TEA foram tão bem sucedidos quanto os controles em reconhecer

estados mentais quando os olhos foram apresentadas isoladamente, ou no contexto de toda a face. Estas descobertas desafiam afirmações de que indivíduos com TEA tem prejuizo na inferência de estados mentais a partir dos olhos (Back, Ropar, & Mitchell, 2007).

Se indivíduos com TEA não têm prejuízos específicos na leitura dos olhos, devemos buscar outra explicação para os aspectos de suas características autistas associados com o comprometimento social. Uma possibilidade é que os indivíduos com autismo primeiramente tem uma teoria da mente prejudicada, mas é errado supor que a sede da teoria da mente está associada com a leitura dos olhos. Em vez disso, talvez uma teoria da mente deficiente no autismo esteja associada a problemas em outros domínios, como a comunicação ou deficits de função executiva. A comunicação proporciona uma janela para a mente e, portanto, prejuízo na comunicação poderia limitar seriamente as oportunidades de aprender sobre outras mentes (e.g., Woolfe, Want, & Siegal, 2002).

Talvez a alternativa possa ser que, apesar de serem capazes de ler os estados mentais a partir de faces (mesmo não tão bem como pessoas com desenvolvimento típico), uma deficiência primária na função executiva dá origem a comportamentos que não são perfeitamente adaptados ao contexto social, levando a uma falta de conexão interpessoal eficaz nos indivíduos com TEA (Bal et al., 2010).

Uma meta-analise de 48 artigos sobre reconhecimento de emoções em TEA foi feita por Uljarevic e Hamilton (2012) compreendendo mais de 980 participantes com TEA no total. Os resultados desta meta-analise mostraram que pessoas com TEA tem dificuldade em reconhecer emoções. O reconhecimento de alegria apareceu prejudicado em pessoas com TEA e o reconhecimento de medo teve um resultado ainda pior. Esta meta-analise, além de apresentar os resultados em reconhecimento de emoções, também apresentou uma crítica a metodologia utilizada pelos 48 estudos publicados. Variáveis como número de participantes, idade, Q.I. e tarefa não eram muitas vezes controlados, o que poderia ser um limitador dos estudos. Para as pesquisadoras, apesar de vinte anos de pesquisa, o reconhecimento de emoções em pessoas com TEA não é claro. Na discussão desta meta-analise ainda foi sugerido que futuras pesquisas controlem e apresentem com clareza dados como número de participantes, diagnóstico e instrumentos usados

para realizar o diagnóstico, média e variação de idade dos participantes com TEA e DT, nível de funcionamento dos participantes como inteligência ou Q.I. e instrumentos utilizados para esta avaliação.

Em uma outra meta-análise os pesquisadores Lozier, Vanmeter e Marsh (2014) analisaram 43 estudos de reconhecimento de emoções em crianças e adultos com autismo. Esta meta análise encontrou que os participantes com DT apresentavam melhor desempenho comparados com os participantes com TEA. Dos 43 estudos analisados, 23 reportaram resultados diferenciados para as seis emoções básicas indicando um déficit no desempenho de reconhecimento das emoções de raiva, medo e surpresa nos participantes com TEA. Porém, com a análise estatística não houve diferença significativa e os resultados mostraram que não há indicação de um prejuizo de reconhecimento de emoções em faces limitadas a uma particular emoção nos participantes com TEA. Esta meta-análise indicou que os participantes com TEA estão associados a um déficit de reconhecimento de emoções em faces através de multiplas expressões e que a magnitude deste déficit aumenta com a idade e não pode ser justificado pelo nível de inteligencia (Lozier, Vanmeter, & Marsh, 2014).

A presente tese vem contribuir para uma melhor compreensão do reconhecimento de emoções em crianças com TEA, procurando controlar os aspectos metodológicos apontados pela meta análise, para apresentar analises que possam levar a sugestões de intervenções clínicas futuras. Usamos um eye-tracker, instrumento atualizado para detectar o rastreamento do olhar, com o objetivo de esclarecer como os participantes olham para estímulos com valência afetiva e também com o intuito de sugerir futuras intervenções. Além do reconhecimento de emoções, esta tese também vem apresentar uma análise da ToM usando o eye-tracker e estímulos que possam levar a uma compreensão de como os participantes reconhecem a emoção do outro. Esperava-se encontrar diferença na reação emocional, evidenciada por meio de medidas comportamentais frente aos diferentes estímulos apresentados, entre os grupos DT e TEA, indicando diferenças nas habilidades de compreensão de emoções.

A hipótese levantada para a análise do reconhecimento de emoções é que participantes com TEA deverão ter um desempenho abaixo do esperado para as

crianças com DT, principalmente nas emoções de valência negativa, como medo. Adicionalmente pretendia-se verificar se a idade e o QI tem algum tipo de impacto no desempenho dos participantes, como apresentado por Uljarevic e Hamilton (2012) e por Lozier, Vanmeter e Marsh (2014).

Esperava-se que o rastreamento de olhar fosse semelhante para as várias expressões faciais de emoções, principalmente focalizado na região dos olhos nas crianças com DT e focalizado na região da boca nas crianças com TEA. Previa-se que crianças com TEA passariam menos tempo olhando a face, independentemente da expressão exibida, em comparação com crianças com DT.

No sub-teste de ToM, esperava-se que as crianças com DT tivessem um desempenho superior que as crianças com TEA. Também pretendeu-se verificar se a idade e o Q.I. tem algum tipo de impacto no desempenho dos participantes. Nesta tarefa também foi utilizado o eye-tracker e a hipótese levantada é que os participantes com DT permaneceriam olhando mais tempo nos olhos das faces em comparação com as crianças com TEA.

METODOLOGIA

2.1 PARTICIPANTES

Um total de 106 crianças do sexo masculino, com idade entre 4 e 14 anos, foram inicialmente avaliadas para participação na pesquisa. Destas 106 crianças, 40 eram crianças com desenvolvimento típico e 66 com transtorno do espectro autístico. Das crianças com TEA, 26 crianças não conseguiram responder ao teste de matrizes progressivas de Raven e, portanto, não fizeram parte da amostra.

Os participantes das pesquisa foram então, meninos com TEA (n=40) e meninos com desenvolvimento típico (n=40), equiparados quanto a idade em uma faixa etária de 6 a 14 anos. Foram avaliadas com o teste de teste de matrizes progressivas de Raven para classificação do Q.I.. Os participantes com TEA foram também avaliados pelo Childhood Autism Rating Scale (CARS) para classificar o grau de autismo.

Todos os participantes com TEA eram bolsistas do Governo do Estado de São Paulo atendidos pela Escola Paulista de Educação Especial e pela Escola de Educação Especial CrerSer, ambas localizadas em São Bernardo do Campo – São Paulo. Para serem admitidos no programa de bolsas de estudo, os alunos deviam ter diagnóstico de TEA emitido por um neurologista ou psiquiatra da rede pública e a família também precisava comprovar dificuldades para custear o tratamento. Ambas as escolas atendiam mais de 100 alunos bolsistas e os participantes foram selecionados pela idade e pela possibilidade de responder o teste de matrizes progressivas de Raven. O teste apresentava o mínimo de exigências para que o participante possa completar os subteste de reconhecimento de emoções, previstos na metodologia.

Os participantes com desenvolvimento típico eram alunos regularmente matriculados no Colégio Crer, uma escola de ensino privado, em Jundiaí, São Paulo, fundada em 2004, que atende crianças da educação infantil ao ensino fundamental.

Este estudo foi aprovado pelo Comite de Ética para pesquisa com humanos do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo e o termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os pais dos participantes.

2.1.1 Avaliação do Funcionamento dos Participantes

2.1.1.1 Childhood Autism Rating Scale (CARS)

A Childhood Autism Rating Scale (CARS) é um dos instrumentos mais usados para avaliar a gravidade do autismo. O CARS é uma escala com 15 itens que auxilia no diagnóstico e sua principal colaboração consiste em diferenciar o autismo leve do moderado ou grave. Este instrumento foi validado por Pereira (2007) em sua tese de mestrado com população brasileira. Após observar a criança e examinar as informações relevantes dos pais, o examinador classificava a criança em cada item. Usando uma escala de sete pontos, variando de 1 a 4 com valores intermediários de meio ponto, o examinador indicava o grau em que o comportamento da criança se afastava daquele esperado para uma criança normal de mesma idade. A pontuação total varia de 15 a 60 e o ponto de corte para autismo é 30. Escores entre 30 e 36 indicam sintomas leves a moderados e acima de 37, graves (Mesibov, Schopler, Schaffer, & Michal, 1989).

2.1.1.2 Teste de Matrizes Progressivas de Raven

O Teste de Matrizes Progressivas de Raven possibilita uma avaliação não verbal confiável da inteligência. Como esta escala minimiza o impacto da linguagem e de um viés cultural, este teste é muito utilizado em pessoas com problemas de leitura, de audição ou com pessoas que não tem fluência no idioma de aplicação do teste. Este teste é apropriado tanto para crianças de cinco a onze anos, como para adolescentes e adultos avaliando dois componentes da inteligência geral: a capacidade de pensar claramente e processar um dado complexo (habilidade educativa ou aprendizagem); e a capacidade de armazenar e reproduzir informação (habilidade de reprodução) (Kimbell & Maccow, 2018).

Pessoas com TEA regularmente apresentam comprometimento cognitivo em testes padronizados de inteligência. Os testes padronizados de inteligência envolvem componentes verbais e muitas vezes as tarefas apresentadas não favorecem o desempenho de pessoas que possuem limitações em linguagem. Uma pesquisa avaliou uma amostra ampla de 38 crianças autistas usando o teste de Matrizes Progressivas de Raven. Suas pontuações foram, em média, 30 pontos percentuais e, em alguns casos, mais de 70 pontos percentuais, superiores às pontuações nas escalas de inteligência Wechsler. O desenvolvimento típico de crianças controle não apresentou essa discrepância, e um contraste semelhante foi observado quando uma amostra de adultos autistas foi comparada com uma amostra de adultos não autistas. Esta pesquisa concluiu que a inteligência tem sido subestimada em autistas (Dawson, Soulières, Gernsbacher & Mottron, 2006).

Tabela 01 - Características da amostra

	Número de Participantes (sexo masculino)	**Média da Idade (em anos)**	**Média de Q.I.**	**Média CARS**
DT	40	10.62 (DP 2.19)	69.37 (DP 17.47)	0
TEA	40	10.67 (DP 2.22)	39.12 (DP 33.61)	28.28(DP 7.51)

Fonte: a autora

2.2 MÉTODO

2.2.1 EQUIPAMENTOS E ESTÍMULOS VISUAIS

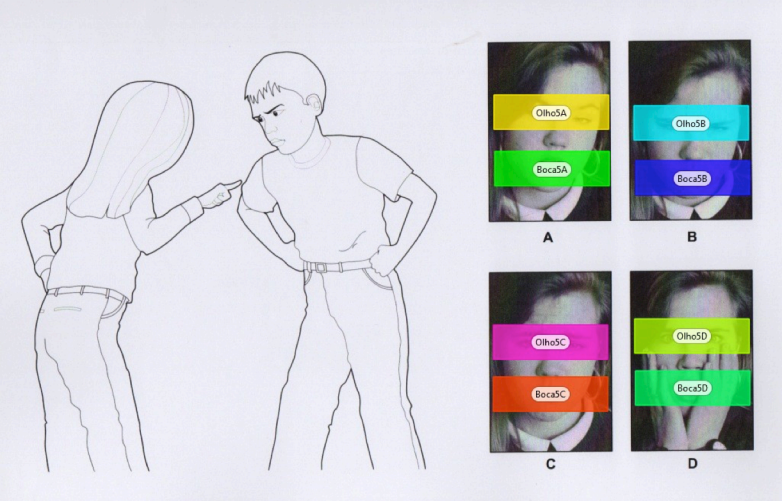
Os estímulos visuais foram apresentados em um monitor de 23-polegadas de um equipamento de rastreamento de olhar (Tobii TX-300 Eye-tracker), tendo sido definidas áreas de interesse (AI) do rosto. Para cada imagem, foi computado o tempo de fixação (em segundos) em cada área de interesse. Os estímulos apresentados eram estáticos e o tempo de apresentação variava de acordo com a resposta individual de cada participante. O tempo de fixação na AI variava de 0 a 22 segundos.

Figura 05 - Areas de interesse definidas para o estudo do rastreamento do olhar no subteste de Reconhecimento de Emoções

Fonte: a autora

Os estímulos visuais utilizados foram retirados dos subteste de Reconhecimento de Emoções e Teoria da Mente da bateria neuropsicológica NEPSY II. Além de coletar os dados descritos acima, os participantes também foram solicitados a realizar as tarefas deste subteste, com o objetivo de verificar o acerto e o erro em cada estímulo.

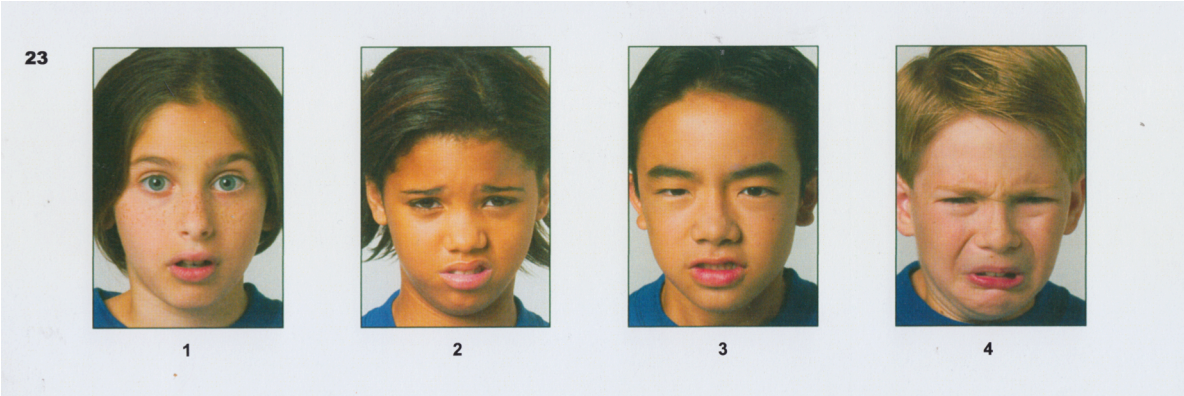
Figura 06 - Areas de interesse definidas para o estudo do rastreamento do olhar no subteste de Teoria da Mente



Fonte: a autora

O NEPSY oferece uma abordagem ampla e flexível para a avaliação neuropsicológica, especificamente delineada à crianças de três a dezesseis anos de idade. É formado por 27 subtestes, divididos em cinco sessões que os autores denominaram Domínios Funcionais (Argollo et al., 2009). Cada domínio compreende o conjunto de subtestes que pode ser selecionado a depender das necessidades da criança e da orientação do examinador. Os domínios são: Atenção/Função Executiva, Linguagem, Processamento Viso-espacial, Função Sensório-Motora, Aprendizagem e Memória.

Figura 07 – Fotos de rostos de criança do subteste de reconhecimento de emoções do NEPSY. Nesta tarefa a criança deve identificar qual das faces de baixo apresenta a mesma emoção.

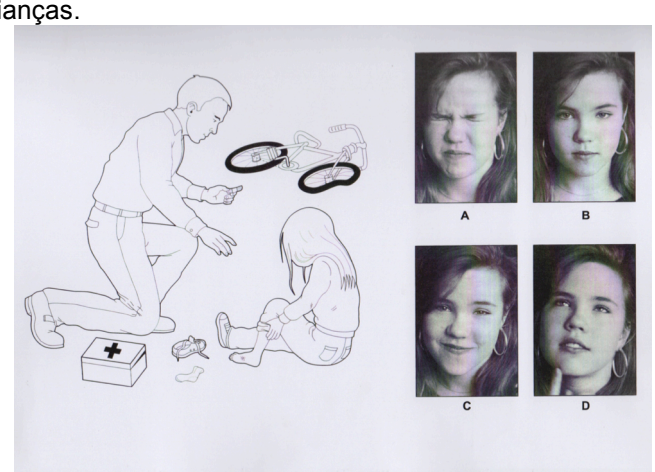


Fonte: Kirk, Kemp e Korkman (2007)

O subteste apresentado aos participantes é o de reconhecimento de emoções. Este subteste é indicado para crianças de 3 a 16 anos e foi desenvolvido para avaliar a habilidade de reconhecer as emoções através de fotos de faces de crianças. Ele inclui quatro tarefas, sendo que na primeira o participante é solicitado a falar se as faces apresentadas demonstram ou não a mesma emoção. Na segunda tarefa é solicitado que o participante escolha duas fotos entre três ou quatro fotos de faces que demonstrem a mesma emoção. A terceira tarefa solicita ao participante que selecione uma face entre quatro que demonstre a mesma emoção da foto apresentada no topo da tela. Na quarta tarefa, uma imagem é apresentada durante três segundos e o participante deve escolher duas faces que demonstrem a mesma emoção usando a memória da foto vista anteriormente. As emoções compreendidas neste subteste são: alegria, tristeza, neutra, medo, raiva e nojo.

O outro subteste utilizado também se refere a percepção social e avalia a teoria da mente. Este subteste possui duas tarefas. A primeira (Tarefa Verbal) foi desenvolvida para avaliar a compreensão da função mental bem como a habilidade de compreender o que os outros estão sentindo/pensando. Na Tarefa Verbal, a criança é apresentada a vários cenários ou figuras e são feitas perguntas que exigem uma compreensão do ponto de vista do outro, como também o uso de linguagem figurativa. A segunda tarefa (Tarefa Contextual) avalia a habilidade de compreender como a emoção está relacionada com o contexto social. Na Tarefa Contextual a criança recebe uma foto que retrata um contexto social e é solicitado a ela que selecione uma foto entre várias opções para retratar a emoção apropriada.

Figura 08 – Exemplo de uma situação do subteste de Teoria da Mente do NEPSY, Tarefa Contextual. Nesta tarefa a criança deve identificar a emoção retratada na situação através das fotos de rostos de crianças.



Fonte: Kirk, Kemp & Korkman (2007)

Neste caso a face da criança envolvida na foto do contexto social não está visível. Usamos apenas a segunda tarefa do subteste de Teoria da Mente. A primeira tarefa é totalmente verbal e não utiliza imagens, dificultando seu uso.

2.3 PROCEDIMENTO

Os participantes foram avaliados em uma sala de aula da própria escola, o que favoreceu sua colaboração e diminuiu eventuais estranhamentos relacionados ao ambiente. Os participantes eram encaminhados à esta sala pela pesquisadora que, desde o primeiro contato iniciava um vínculo positivo. Inicialmente, na sala de coleta, os participantes eram convidados a responder ao teste de Raven. Caso o participante conseguisse responder pelo menos o primeiro grupo de estímulos do teste com alguma compreensão, ele era convidado a participar do experimento na tela do computador. Caso contrário, ele era encaminhado novamente para sua sala de aula pela pesquisadora.

Os participantes selecionados permaneceram sentados, individualmente, diante de uma tela de computador e da câmera de rastreamento de olhar, sob iluminação constante. O equipamento de rastreamento de olhar foi primeiramente calibrado. Cada imagem alvo foi apresentada ao participante acompanhada da instrução do subteste, permitindo ao participante responder a tarefa em seu tempo. Assim que o participante dava a resposta, a pesquisadora a anotava em uma folha de resposta e alterava a foto-estímulo na tela do equipamento. Durante o experimento, os rostos dos participantes foram filmados através da câmera existente no equipamento de rastreamento de olhar.

2.4 DELINEAMENTO E ANALISE DE DADOS

2.4.1 Desempenho no subteste de Reconhecimento de Emoções

Para esta análise foi usado o desempenho total dos participantes no subteste de reconhecimento de emoções do NEPSY. O participante recebeu um ponto para

cada acerto e poderia ter um escore total de 35. Também foram analisados os erros por emoção. Cada participante recebeu um ponto por erro. Os erros distribuíam-se da seguinte forma: alegria - máximo de 9 erros; tristeza - máximo de 15; neutra - máximo de 15; medo - máximo de 15; raiva - máximo de 14; e nojo máximo de 11. O total de acertos e erros por emoção foram organizados por participante e a análise dos dados foi feita através do Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 21.0, sendo considerado como nível de significância $p<0,05$. Realizamos os testes: t de Student, teste de Levene, Modelo Linear Geral (GLM) e dois GLMs (ANCOVA), tendo Q.I. e idade como preditores para cada grupo.

A planilha abaixo analisada apresenta os acertos dos participantes, cujos desfechos se dividem em um escore total e nos erros em cada categoria de emoção. Além destas variáveis, também foi considerada como variável o grupo ao qual o participante pertencia (TEA e DT), sua idade, Q.I. e CARS (nos casos TEA). Foram analisados primeiramente os escores totais e em seguida os escores por emoção.

Tabela 02 - Escores totais dos participantes no subteste de Reconhecimento de Emoções do NEPSY

variável	Grupo TEA (N=40)				Grupo DT (N=40)			
	Média	DP	Min	Max	Média	DP	Min	Max
Idade	10,7	2,2	6,0	14,0	10,6	2,2	6,0	14,0
QI	39,1	33,6	5,0	95,0	69,4	17,5	25,0	95,0
CARS	28,3	7,5	15,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Escore total	13,6	5,1	4,0	25,0	25,0	2,9	17,0	32,0

Fonte: a autora

Realizando-se uma análise através do teste t de Student observou-se que os grupos não diferiam em relação à idade ($p=0,920$), contudo diferiam em relação ao QI, cuja média foi maior no grupo DT ($p<0,001$). Para o QI foi usado o teste para variâncias diferentes entre os grupos, visto que ela foi verificada pelo teste de Levene ($p<0,001$). A diferença de QI já era esperada, mas é importante ter em mente que ela deve ser usada como covariável nos modelos a seguir. A idade também foi incluída como covariável, mesmo sendo parecida entre os grupos.

Na primeira análise, os escores totais foram tomados como desfechos e grupo, idade e QI como preditores. Além disso, foram considerados também os efeitos de interação entre grupo x idade e grupo x QI. Como os escores tinham distribuição aproximadamente normal nos grupos, verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e inspeção gráfica, essa análise foi conduzida através de um Modelo Linear Geral (GLM).

A partir dos resultados do GLM foi verificado que houve diferença nos escores médios entre os grupos (p=0,001). Houve também um efeito de interação entre Q.I. e grupo (p=0,041), além dos efeitos de grupo e idade.

Tabela 3 – Resumo da Análise Estatística

Fonte	Type III Soma de Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.	Eta Partial Quadrado
Model Corrigido	3066,195[a]	5	613,239	49,704	,000	,771
Intercepto	107,323	1	107,323	8,699	,004	,105
Grupo	162,296	1	162,296	13,154	,001*	,151
Idade	299,084	1	299,084	24,241	,000	,247
QI	88,870	1	88,870	7,203	,009	,089
Grupo * Idade	7,177	1	7,177	,582	,448	,008*
Grupo * QI	53,633	1	53,633	4,347	,041*	,055*
Erro	912,993	74	12,338			
Total	33817,000	80				
Corrected Total	3979,187	79				

Fonte: a autora

As médias do desempenho dos participantes estimadas pelo modelo após o controle para as variáveis estão na tabela abaixo e é possível ver que os intervalos de confiança são diferentes. Contudo, uma vez que houve interação, é preciso uma nova análise, agora separando os grupos.

Tabela 4 - Médias estimadas pelo GLM após controle para QI e IDADE

Grupo	Média	IC (95%)	
		Min	Max
TEA	14,930	13,694	16,174
DT	24,870	23,390	26,359

Fonte: a autora

Os grupos foram então separados e foram conduzidos dois GLMs (ANCOVA), tendo Q.I. e idade como preditores para cada grupo. Os resultados encontrados indicam que, enquanto a idade é importante para os dois grupos (TEA p=0,004 e DT p=0,000), o Q.I. só foi significativo no grupo TEA (p=0,000), sendo que os mais velhos tinham escores maiores e os acertos também aumentam com o aumento do Q.I. Além disso, a observação dos etas parciais quadrados indicam que o Q.I. teve magnitude de efeito levemente superior à idade no grupo TEA, o que não ocorreu no grupo DT.

Tabela 5 - Testes de efeito entre sujeitos

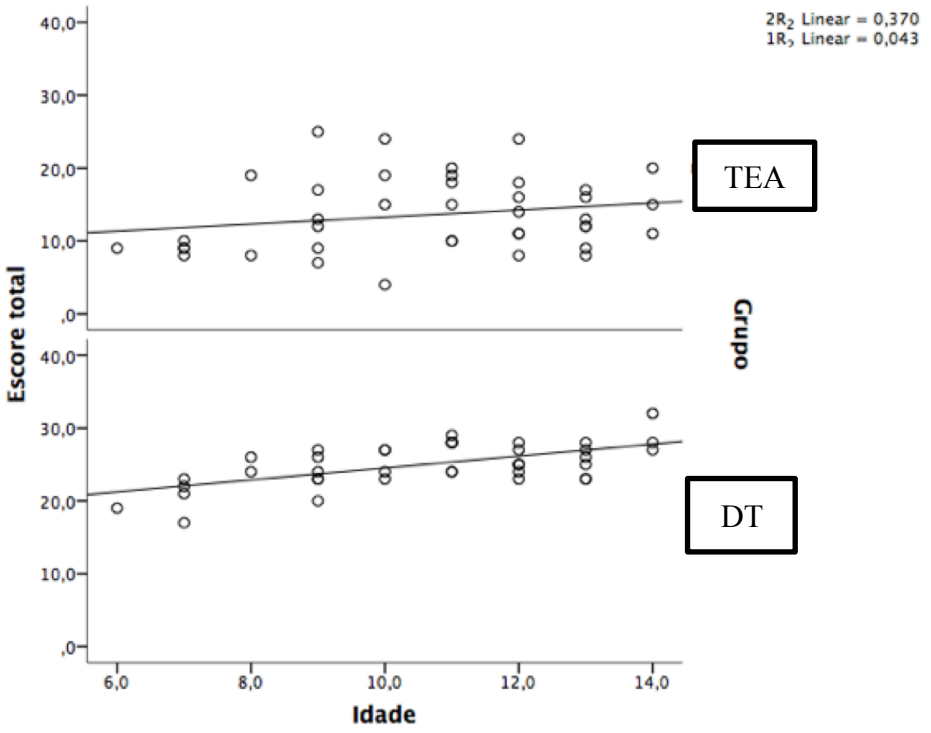
Variável dependente: Escore total

Grupo	Fonte	Type III Quadrados Médios	df	Quadrado Médio	F	Sig.	Eta Partial Quadrado
TEA	Modelo Corrigido	328,568[a]	2	164,284	8,671	,001	,319
	Intercepto	2,693	1	2,693	,142	,708	,004
	Idade	184,272	1	184,272	9,726	,004*	,208
	QI	283,895	1	283,895	14,984	,000*	,288*
	Erro	701,032	37	18,947			
	Total	8428,000	40				
	Total Corrigido	1029,600	39				
DT	Modelo Corrigido	127,014[b]	2	63,507	11,086	,000	,375
	Intercepto	281,288	1	281,288	49,102	,000	,570
	Idade	116,395	1	116,395	20,318	,000*	,354
	QI	1,469	1	1,469	,256	,616	,007
	Erro	211,961	37	5,729			
	Total	25389,000	40				
	Total Corrigido	338,975	39				

Fonte: a autora

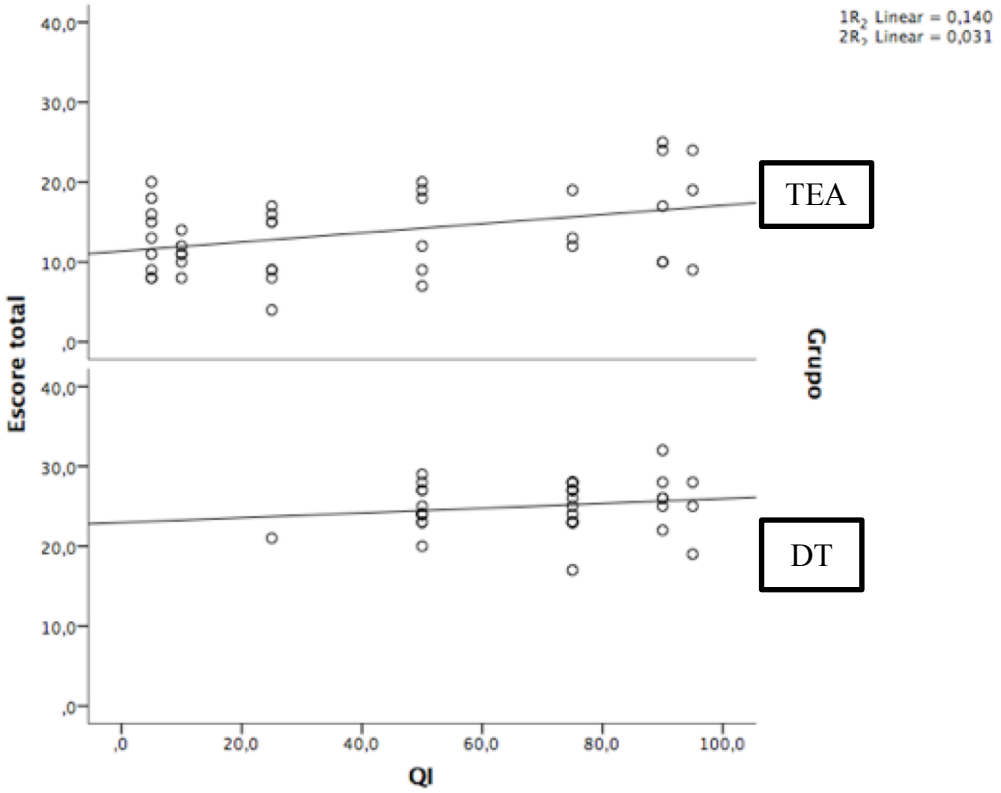
Os gráficos abaixo mostram as variações em função do QI e idade em cada grupo.

Figura 9 – Escore total em função da idade em cada grupo



Fonte: a autora

Figura 10 – Escore total em função do Q.I. em cada grupo



Fonte: a autora

Uma nova análise foi feita apenas para o grupo TEA, agora utilizando também a CARS como preditor, não tendo revelado diferenças (p=0,911).

Houve diferença nos totais de acerto entre os grupos. Contudo, no grupo TEA houve um forte efeito do QI, que não foi observado no grupo DT. Sendo assim, embora seja razoável supor que um grupo típico acerte mais que o grupo TEA, é difícil estimar essa diferença através dos dados disponíveis, pela forte influência do QI no grupo TEA, pelo fato de que a CARS não influencia o desempenho e pelo grupo TEA ter QI médio mais baixo. Contudo, mesmo se analizarmos os participantes com QI acima de 80 (9 no grupo DT e 8 no grupo TEA), ainda foi verificado diferença no escore total (ver tabela abaixo).

Tabela 6 - Escore total dos participantes com Q.I. acima de 80

		Média	Mediana	DP
Grupo	TEA	17	18	7
	DT	26	26	4

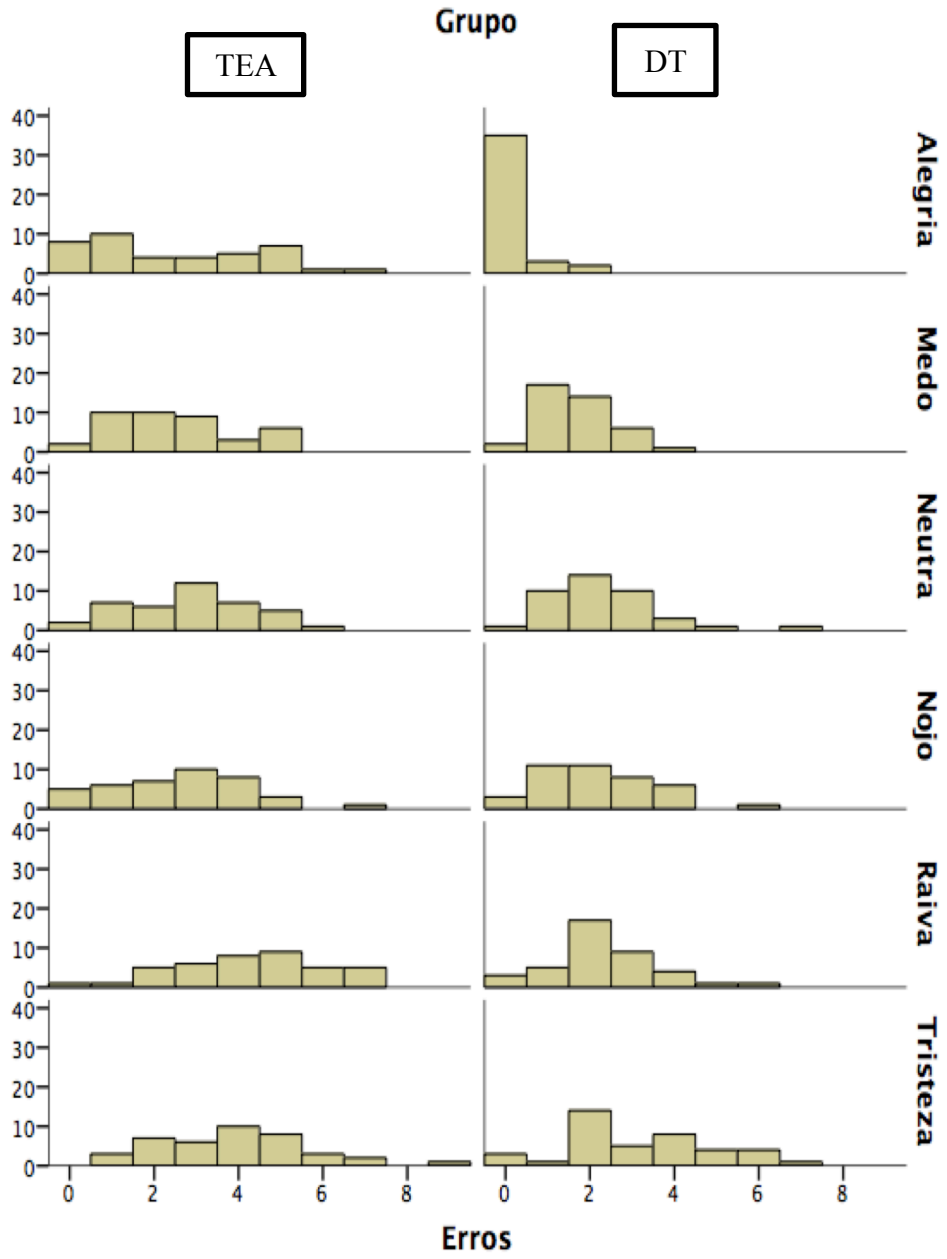
Fonte: a autora

O teste Mann-Whitney para esta análise teve um resultado de z=2,758 e p=0,006.

Os erros por emoção, ao contrário do total de erros, apresentaram uma distribuição pouco simétrica para algumas delas e, por essa razão, foi utilizado aqui um modelo generalizado com distribuição ordinal. Como havia diversas medidas por participante, foi escolhido um modelo de equações de estimação (GEE), com matriz de covariância com estrutura intercambiável para as medidas repetidas. O gráfico a seguir resume as frequências de erros por grupo e emoção.

Como pode ser verificado nos gráficos, o número máximo de erros foi sete, a não ser por um único participante do grupo TEA, que errou nove vezes na tristeza. Como esse valor era discrepante dos ajustes do modelo, ele foi reclassificado como sete erros para efeito das análises.

Figura 11 - Frequência de erros por grupo e por emoção



Fonte: a autora

A Tabela 7 mostra os resultados da Análise Estatística, incluindo todos os efeitos principais e interações de segunda ordem. O tipo de emoção foi significativo em todas as interações, além de ter sido significativo como efeito principal (p= 0,001). Para identificar as interações adequadamente, fizemos uma análise auxiliar dividindo os dados por grupo e/ou por tipo de emoção. Aqui, optou-se por separar as diferentes emoções para comparação dos grupos e demais variáveis. Com isso,

temos regressões ordinais simples, uma vez que não há mais medidas repetidas envolvidas nos desfechos. Os resultados por emoção estão resumidos abaixo.

Tabela 07 - Testes de Efeito do Modelo por Emoção

Emoção	Fonte	Type III		
		Quiquadrado de Wald	df	Sig.
Alegria	Grupo	2,836	1	,092
	Idade	,001	1	,982
	QI	11,810	1	,001*
	Grupo * Idade	2,343	1	,126
	Grupo * QI	1,142	1	,285
Medo	Grupo	2,253	1	,133
	Idade	,335	1	,563
	QI	,319	1	,572
	Grupo * Idade	,620	1	,431
	Grupo * QI	1,415	1	,234
Neutra	Grupo	,363	1	,547
	Idade	2,714	1	,099
	QI	,000	1	,997
	Grupo * Idade	,063	1	,802
	Grupo * QI	,010	1	,921
Nojo	Grupo	,024	1	,876
	Idade	,017	1	,896
	QI	,031	1	,861
	Grupo * Idade	1,453	1	,228
	Grupo * QI	2,609	1	,106
Raiva	Grupo	3,110	1	,078
	Idade	17,972	1	,000*
	QI	5,241	1	,022*
	Grupo * Idade	,000	1	,992
	Grupo * QI	4,834	1	,028*
Tristeza	Grupo	8,670	1	,003*
	Idade	7,663	1	,006*
	QI	1,515	1	,218
	Grupo * Idade	13,092	1	,000*
	Grupo * QI	,030	1	,862

Fonte: a autora

Como pode ser observado, as conclusões dependem do tipo de emoção investigada. Nenhum dos fatores foi significativa para neutra, medo ou nojo. Para a alegria, apenas o QI afetou os resultados, para a raiva, tanto a idade quanto a interação de grupo e QI foram significativas a 5% e, para a tristeza, foram verificados efeitos da interação entre grupo e idade, além dos efeitos principais desses dois fatores. A partir daqui, vamos investigar o que está ocorrendo nessas duas emoções com mais análises complementares.

RAIVA

A análise da raiva, resumida abaixo, indicou que a interação entre grupo e Q.I. ocorreu porque, enquanto a idade pareceu importante para o número de erros nos dois grupos, o Q.I. foi importante apenas para o grupo TEA. Em todos os casos, conforme os valores de Q.I. e IDADE aumentam, o número de erros diminui.

Tabela 08 - Testes dos Efeitos do Modelo: Raiva

Emoção	Grupo	Fonte	Type III		
			Quiquadrado de Wald	df	Sig.
Raiva	TEA	Idade	8,715	1	,003*
		QI	12,528	1	,000*
	DT	Idade	9,261	1	,002*
		QI	,009	1	,926

Fonte: a autora

Como o Q.I. só foi significativo para os participantes com TEA, pode-se dizer que os participantes com TEA e com o Q.I. preservado conseguem um resultado melhor e as crianças com TEA e com Q.I. rebaixado, apresentam um desempenho pior neste subteste.

TRISTEZA

A quantidade de erros na tristeza teve um comportamento diferente. A idade foi importante para reduzir os erros no grupo DT, mas não no grupo TEA. O Q.I. não foi significativo em nenhum dos grupos.

Tabela 09 - Testes do Efeito do Modelo: Tristeza

	Grupo	Fonte	Type III		
			Quiquadrado de Wald	df	Sig.
Tristeza	TEA	Idade	,642	1	,423
		QI	1,933	1	,164
	DT	Idade	12,317	1	,000*
		QI	,537	1	,464

Fonte: a autora

Neste caso a presença de autismo parece comprometer o desenvolvimento adequado. Enquanto os participantes do grupo DT melhoram com a idade, os participantes do grupo TEA não. Então, para essa faixa etária, parece que os participantes com TEA estão prejudicados no reconhecimento da tristeza.

Assim como na análise do total de erros, uma nova análise foi feita no mesmo formato da anterior, mas apenas com o grupo TEA, acrescentando o valor da CARS, não tendo sido encontradas diferenças significativas para nenhuma das emoções em separado. Apenas na emoção raiva, para a qual antes já havia sido detectado efeito de QI e IDADE para o grupo TEA, a CARS teve um valor p de 0,058.

2.4.2 Rastreamento do olhar usando eye-tracker para o subteste de reconhecimento de emoções

Para analisarmos o rastreamento do olhar foi utilizada uma análise descritiva considerando a média do tempo total de fixação nas áreas de interesse (AI). A tabela abaixo apresenta a média do tempo total de fixação nas 35 tarefas para ambos os grupos.

Tabela 10 - Média do tempo total de fixação (seg) nas 35 tarefas do subteste de reconhecimento de emoções

		TEMPO TOTAL GERAL		TEMPO TOTAL OLHO		TEMPO TOTAL BOCA	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP
Grupo	TEA	251,10	94,87	73,96	40,79	44,12	33,22
	DT	224,98	73,67	60,75	51,93	64,50*	42,88

Fonte: a autora

Como podemos observar na tabela acima, os participantes do grupo DT permaneceram olhando os estímulos um pouco menos que os participantes com TEA. Realizando-se uma análise através do teste t de Student observou-se que os grupos não diferiam em relação ao tempo total de fixação do olhar durante a tarefa (p=0,177). Os grupos também não diferiam quanto ao tempo total de fixação nos olhos (p=0,212). Foi significativa a diferença entre os grupos no tempo de fixação da AI boca, onde o grupo DT permanece olhando mais tempo quando comparado ao grupo TEA (p=0,021). O grupo DT também permaneceu menos tempo fixando o olhar na AI dos olhos e mais tempo na AI da boca. Este resultado difere do que esperávamos inicialmente. Nossa expectativa é que crianças com TEA permaneceriam menos tempo olhando nos olhos e mais tempo na boca.

Também fizemos a mesma análise das médias para o tempo de fixação nas AIs para as tarefas de 26 a 35, onde uma face de uma única emoção era apresentada por 5 segundos apenas e a única instrução dada era olhar para o rosto da criança com cuidado, memorizando a emoção que a criança estava sentindo. Desta forma foi possível verificar como os participantes fixavam o olhar nas AIs de

cada emoção. As emoções de alegria, medo, raiva e neutra apareciam em duas tarefas, enquanto que as emoções de nojo e tristeza em apenas uma. Portanto, foi calculada a média do tempo de fixação por tarefa para melhor comparação entre elas.

A Tabela 11 a seguir apresenta as médias totais do tempo de fixação por emoção. Podemos verificar que os grupos permaneceram fixando o olhar nas AIs, em média, por tempos muitos próximos.

Tabela 11 - Média de tempo de fixação total (seg) nas tarefas 27 a 35 por emoção

		ALEGRIA		MEDO		RAIVA		NEUTRA		NOJO		TRISTEZA	
		Média	DP	Média	DP	Mean	Média	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Grupo	TEA	3,60	1,22	3,73	1,00	3,36	,98	3,15	1,12	3,15	1,43	2,93	1,32
	DT	3,72	1,27	3,59	1,47	3,24	1,66	3,49	1,45	3,67	1,48	3,28	1,60

Fonte: a autora

Quando verificamos as AIs em separado, pudemos constatar que os grupos se comportam de maneira diferente. As crianças do grupo TEA permaneceram olhando menos para a AI BOCA do que os participantes do grupo DT, principalmente no que diz respeito às emoções de nojo e tristeza. A única emoção em que ambos os grupos permaneceram fixando o olhar na AI BOCA em tempos próximos foi a raiva.

Tabela 12 - Média de tempo de fixação (seg) na AI BOCA nas tarefas 27 a 35 por emoções

		ALEGRIA		MEDO		RAIVA		NEUTRO		NOJO		TRISTEZA	
		Media	DP	Media	DP	Media	DP	Media	DP	Media	DP	Media	DP
Grupo	TEA	,51	,50	,56	,55	,44	,47	,39	,44	,31	,38	,33	,45
	DT	,89	,70	,91	,69	,57	,61	,76	,64	1,09	,98	,73	,68

Fonte: a autora

Quando observamos os tempos de fixação do olhar na AI Olhos, podemos verificar que ambos os grupos permaneceram fixando o olhar em tempos muito próximos.

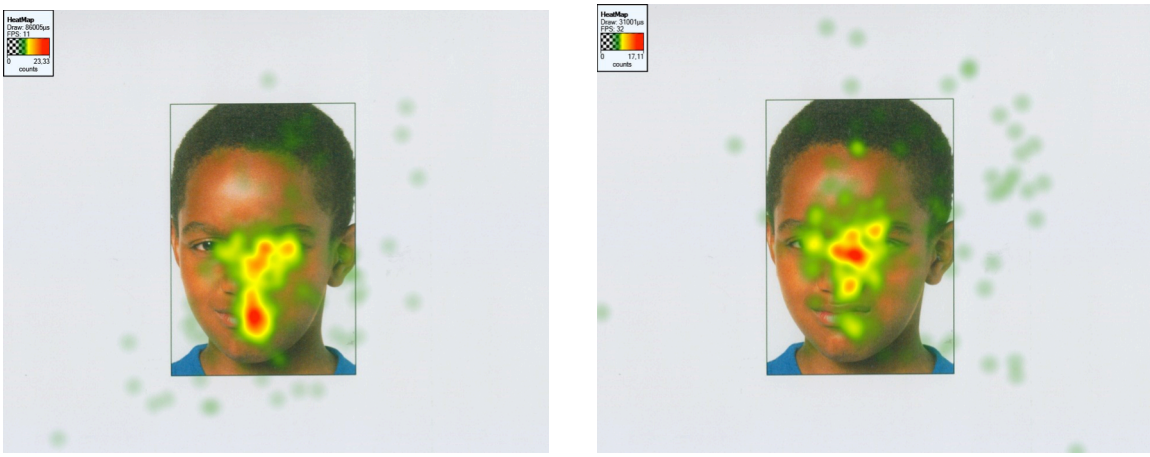
Tabela 13 - Média de tempo de fixação na AI OLHO nas tarefas 27 a 35 por emoções

		ALEGRIA		MEDO		RAIVA		NEUTRO		NOJO		TRISTEZA	
		Media	DP	Media	DP	Media	DP	Media	DP	Media	DP	Media	DP
Grupo	TEA	1,07	,72	1,61	1,10	1,92	,93	1,65	,97	1,49	1,13	1,32	1,09
	DT	1,16	,73	1,32	1,12	1,82	1,43	1,62	1,20	1,31	1,15	1,47	1,24

Fonte: a autora

Para uma análise qualitativa também podemos observar os Heat Maps gerados pelo software de rastreamento de olhar. Nestes mapas, podemos identificar o tempo de fixação nos estímulos apresentados de acordo com a cor. Quanto mais vermelho o ponto, maior foi o tempo de fixação de olhar dos participantes naquele local. Como pudemos verificar anteriormente que nas emoções de nojo e tristeza os grupos tiveram tempos diferenciados de fixação do olhar na AI Boca, é interessante então explorar o Heat Map destas duas emoções, apresentados a seguir.

Figura 12 – Tempo de fixação do olhar numa face mostrando emoção de nojo em crianças com DT e TEA utilizando Heat Map (Tarefa 33)

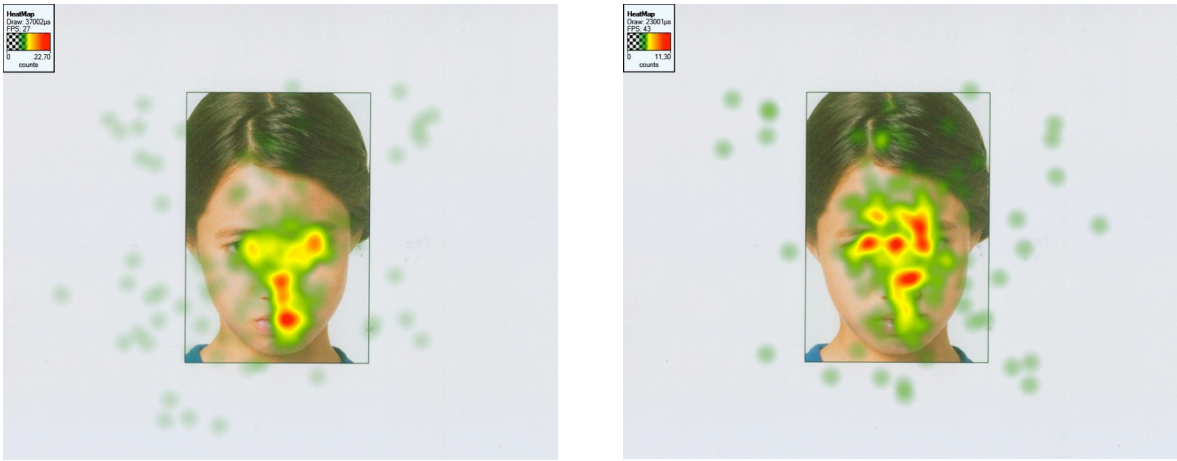


DT TEA

Fonte: a autora

Podemos observar acima que as crianças com TEA permaneceram pouco tempo fixando o olhar na boca e mais tempo fixando o olhar nos olhos. O tempo total de fixação para os dois grupos foi muito próximos, mas podemos identificar que as crianças com TEA apresentaram um padrão de olhar "difuso", enquanto as crianças com DT apresentaram um padrão de olhar "focado" nas regiões da face relevantes para o reconhecimento de emoções.

Figura 13 - Tempo de fixação do olhar numa face mostrando emoção de tristeza em crianças com DT e TEA utilizando Heat Map na Tarefa 35



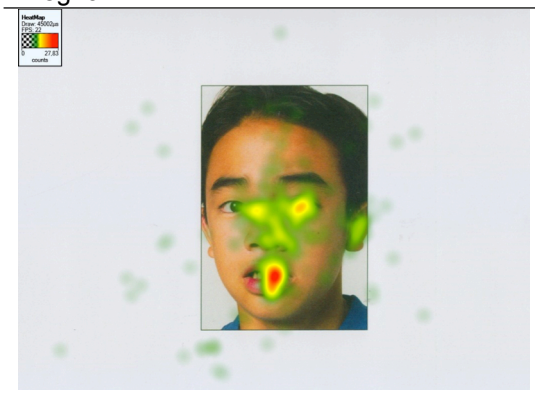
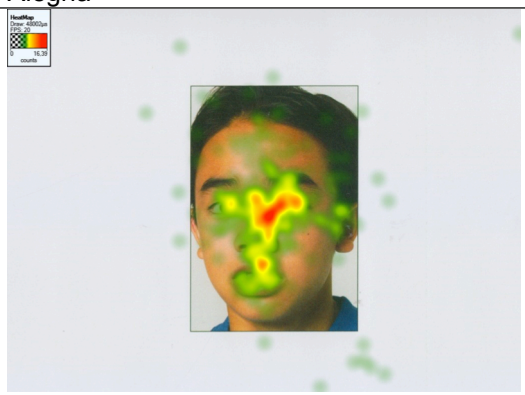
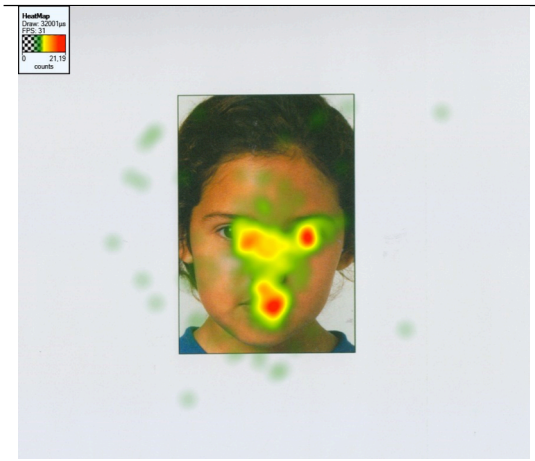
DT TEA

Fonte: a autora

Na Figura 13 também podemos observar o padrão de olhar dos participantes com DT focado em boca e olhos. Os participantes com TEA, da mesma forma como havíamos constatado nas figuras anteriores, apresentaram um padrão que chamamos de difuso, com a fixação de olhar reduzida na região da boca.

A seguir, apresentamos mais alguns exemplos de Heat Map para as emoções de alegria, medo e neutra. Apesar dos participantes olharem para as regiões de olhos e boca com um tempo de fixação muito semelhante, o padrão de olhar exibido continua seguindo o padrão dos exemplos anteriores. As crianças com DT apresentaram um padrão de olhar mais focado nas regiões de olho e boca, importantes para o reconhecimento de emoções. Os participantes com TEA apresentaram um olhar difuso, explorando a imagem, e com um tempo maior de fixação nos olhos.

Figura 14 - Tempo de fixação do olhar em faces mostrando diferentes emoções em crianças com DT e TEA utilizando Heat Map

DT	TEA
Alegria	Alegria
	
Medo	Medo
	
Neutra	Neutra

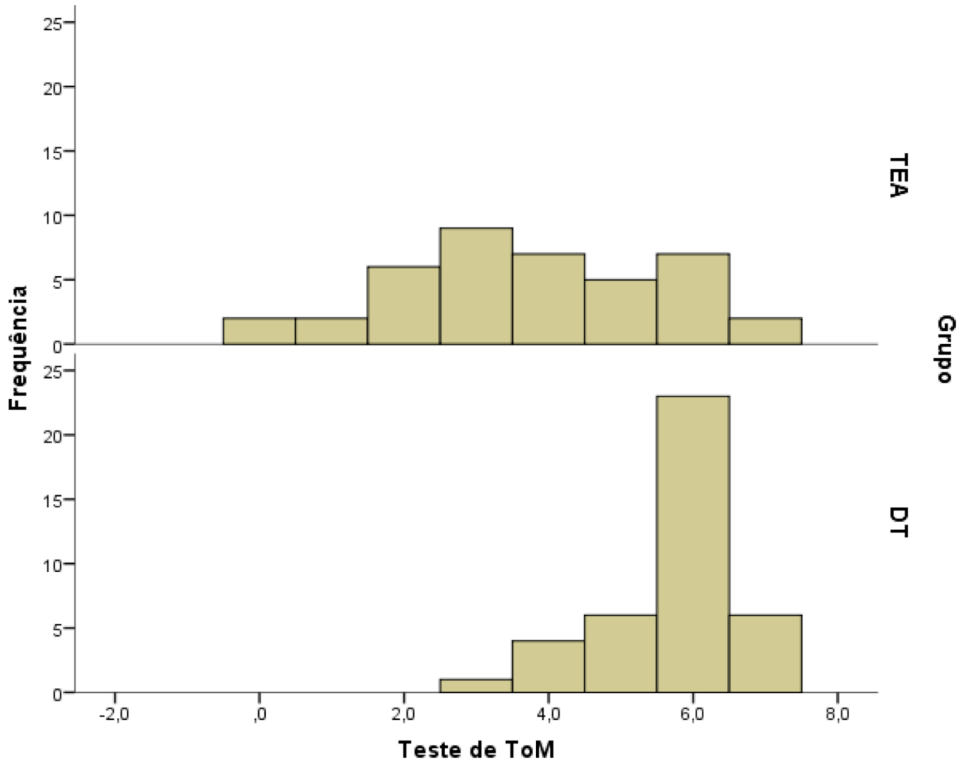
Fonte: a autora

2.4.3 Desempenho no subteste de Teoria da Mente

Para esta análise foi usado o desempenho total dos participantes no subteste de Teoria da Mente do NEPSY. O participante recebeu um ponto para cada acerto e poderia ter um escore total de sete. O total de acertos foi organizado por participante e a análise dos dados foi feita através do SPSS, versão 21.0, sendo considerado como nível de significância $p<0,05$. Realizamos o teste t de Student e o GLM controlando as variáveis de idade e QI para ambos os grupos.

O gráfico abaixo apresenta um resumo do que encontramos no subteste de ToM. Os participantes com DT apresentam um desempenho excelente, concentrados em seis acertos, enquanto os participantes com TEA apresentam um total de acertos distribuídos, próximo a tres acertos. Essa diferença grande de desempenho foi evidenciada na análise estatística, onde o efeito do grupo foi significante.

Figura 15 – Acertos no subteste de ToM x grupo



Fonte: a autora

A Tabela 14 apresenta os acertos dos participantes, em função do grupo ao qual o participante pertencia (TEA e DT), sua idade e QI. Podemos verificar que os participantes com DT (M = 5.67) tiveram um desempenho superior quando comparado aos participantes com TEA (M = 4,08) t(530) = -6.06, p < .001, d = 1.3 (efeito grande de grupo).

Tabela 14 – Média dos escores totais dos participantes no subteste de ToM

Variável dependente: Teste de ToM

Grupo	Média	Modelo padrão	Intervalo de confiança 95%	
			Limite inferior	Limite superior
TEA	4,085[a]	,243	3,601	4,570
DT	5,671[a]	,293	5,087	6,255

a. As covariáveis exibidas no modelo são avaliadas nos seguintes valores: Idade = 10,65, QI = 54,25.

Fonte: a autora

Após o teste t de Student, aplicou-se GLM para comparar os participantes com DT e TEA em seus desempenhos no subteste de ToM controlando para idade e QI. Também foi incluído o efeito de interação entre QI e grupo, por ter se mostrado significativo no escore geral do teste.

Tabela 15 – Resumo da análise estatística por GLM do desempenho no ToM em função de grupo, controlando a idade e o QI dos participantes

Variável dependente:subteste de ToM

Fonte	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.	Eta parcial quadrado	Noncent. Parâmetro	Potência observada[b]
Modelo corrigido	98,932[a]	4	24,733	12,832	,000	,406	51,329	1,000
Ordenada na origem	18,521	1	18,521	9,609	,003	,114	9,609	,864
Idade	4,907	1	4,907	2,546	,115	,033	2,546	,350
QI	6,396	1	6,396	3,318	,072	,042	3,318	,436
Grupo	13,144	1	13,144	6,820	,011*	,083	6,820	,732
Grupo * QI	3,014	1	3,014	1,564	,215	,020	1,564	,235
Erro	144,555	75	1,927					
Total	2039,000	80						
Total corrigido	243,488	79						

a. R ao quadrado = ,406 (R ao quadrado ajustado = ,375) b. Computado usando alfa = ,05

Os efeitos de interação não foram estatisticamente significativos, nem entre grupo e idade F (1, 75) = 1.564, nem entre grupo e QI F (1, 75) = 3.318, p = 0.072. Houve um efeito principal significativo do grupo F (1, 75) = 6.820, p = 0.011, η2 = 0,083, como resultado do prejuizo de desempenho das crianças com TEA em comparação com DT.

2.4.4 Rastreamento do olhar usando eye-tracker para o subteste de Teoria da Mente

Para analisarmos o rastreamento do olhar nas tarefas de Teoria da Mente foi utilizada uma análise descritiva considerando o tempo total de fixação no estímulo e nas áreas de interesse (AI). A tabela abaixo apresenta a média do tempo total de fixação nas sete tarefas para ambos os grupos.

Tabela 16 - Média do tempo total de fixação (seg) nas 7 tarefas do subteste de Teoria da Mente

		Tempo Total		Tempo Total Olho		Tempo Total Boca	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP
Grupo	TEA	50,02*	22,46	8,21	7,28	4,67	5,31
	DT	39,68	17,29	9,14	7,86	5,20	5,44

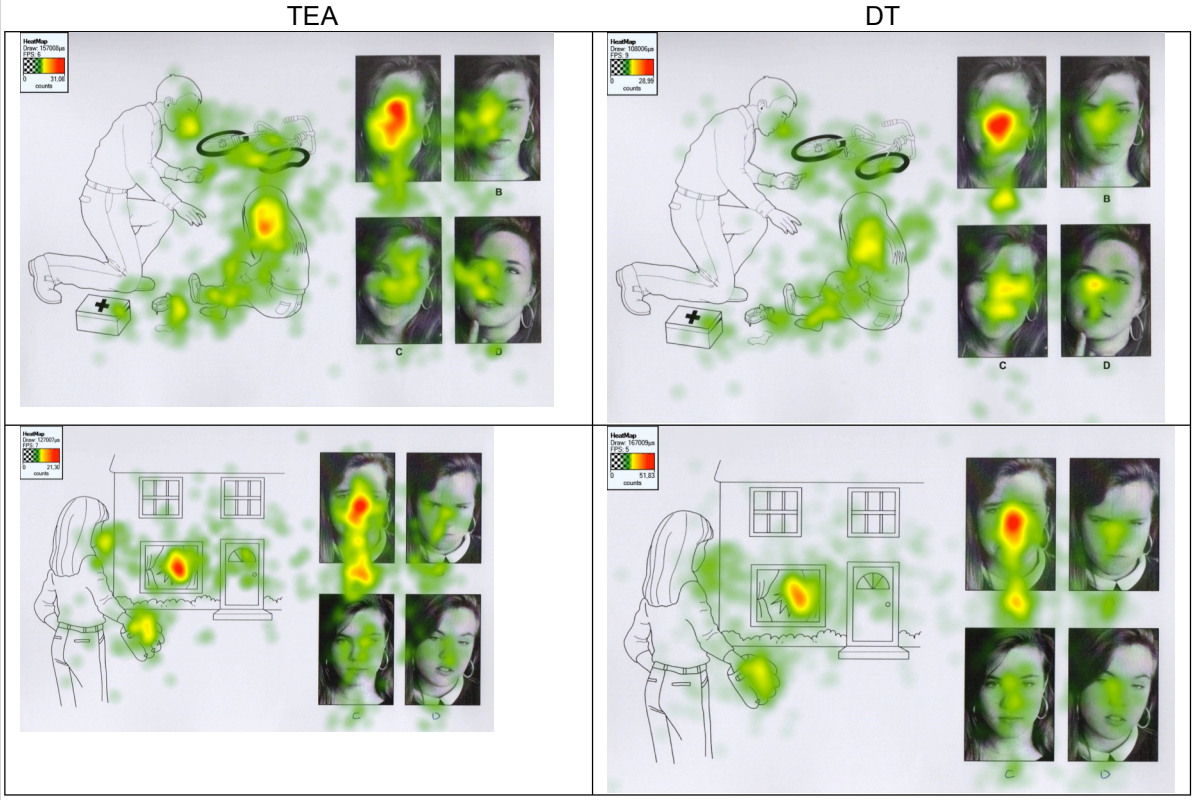
Fonte: a autora

Como podemos observar na tabela acima, os participantes do grupo DT permaneceram olhando os estímulos por mais tempo que os participantes com TEA. Realizando-se uma análise através do teste t de Student observou-se que os grupos não diferiam em relação ao tempo total de fixação do olhar nos olhos (p=0,585) e na boca (p=0,662). Foi significativa a diferença entre os grupos no tempo de fixação total, onde o grupo DT permanece olhando menos tempo para a tarefa quando comparado ao grupo TEA (p=0,024).

A seguir, apresentamos alguns exemplos de Heat Map para as tarefas de teoria da mente. Apesar dos participantes olharem para as regiões de olhos e boca com um tempo de fixação muito semelhante, o padrão de olhar exibido continua seguindo o padrão dos exemplos das tarefas de reconhecimento de emoções. As crianças com DT apresentaram um padrão de olhar mais focado nas regiões de

olhos e boca das faces e ao mesmo tempo, focado em pontos essenciais para interpretar a cena e atribuir o estado mental da personagem. Os participantes com TEA apresentaram um olhar difuso, explorando a imagem e seus detalhes.

Figura 16 - Tempo de fixação do olhar na tarefa de Teoria da Mente em crianças com DT e TEA utilizando Heat Map



Fonte: a autora

Podemos observar, analisando o Heat Map, que as áreas onde as crianças com TEA fixam o olhar são semelhantes as das crianças com TEA. O que parece influenciar o erro na resposta aqui, é o tempo gasto nos detalhes. As crianças com TEA exploram mais os detalhes do que as crianças com DT na tarefa.

3. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

As crianças com TEA apresentaram um desempenho prejudicado quando comparado com as crianças com DT no subteste de reconhecimento de emoções, como havíamos previsto inicialmente. Foi possível indicar diferenças nas habilidades de compreensão de emoções entre os dois grupos. Os participantes com TEA erraram mais as tarefas com emoções de valência negativa, como tristeza e raiva. Estes resultados convergem com os resultados encontrados por Muszkat, Araripe, Andrade, Muñoz e Mello (2014) e divergem dos encontrados por Rueda, Fernández-Berrocal, e Baron-Cohen (2014), que mostraram que pessoas com TEA tinham maiores dificuldades em reconhecer emoções positivas, sendo que o reconhecimento das emoções negativas parecia estar mais preservado.

Em nossas análises pudemos verificar que a idade dos participantes influenciou o desempenho na tarefa de reconhecimento de emoções. Os participantes mais novos erraram mais que os mais velhos em ambos os grupos. Podemos discutir este resultado em uma perspectiva de desenvolvimento. Com a experiência, as crianças parecem adquirir maiores habilidades em reconhecer a emoção do outro. Um aspecto importante a se considerar é que os estímulos do teste de reconhecimento de emoções do NEPSY foram desenvolvidos para crianças de 6 a 17 anos, apresentando um grau de dificuldade gradativo para ser sensível a diferentes faixas etárias. Também percebemos a importância de controlar a idade dos participantes no presente estudo, devido à influencia desta variável no desempenho dos participantes. Uma revisão de literatura mostra rapidamente que os estudos realizados com TEA não controlam a idade entre outros aspectos metodológicos como sexo, o número de participantes, dificultando a generalização dos resultados apresentados. Concordamos com Uljarevic e Hamilton (2012), que na sua meta-análise, ressaltaram a importância destes controles.

Diferentemente dos resultados encontrados por Uljarevic e Hamilton (2012) e por Lozier, Vanmeter e Marsh (2014), encontramos que o Q.I. influenciou o desempenho dos participantes do grupo TEA. Quando os participantes pertenciam ao grupo clínico TEA e tinham um Q.I. rebaixado, o desempenho no subteste de reconhecimento de emoções era ainda menor. Em nossa metodologia isso pode ter ocorrido devido ao estimulo escolhido. O NEPSY, sendo um teste neuropsicológico,

avalia emoções, mas considera outras funções cognitivas, como discriminação, associação e memória.

A classificação do grau de TEA em leve, moderado e severo, avaliado pelo CARS, não teve influência no desempenho dos participantes com TEA. O que parece ocorrer é que pertencer ao grupo clínico TEA seja uma condição para ter um desempenho pior quando comparado com o grupo de DT. Podemos dizer então que o subteste de reconhecimento de emoções do NEPSY se mostrou sensível na detecção dos participantes com TEA. Todos os participantes deste grupo clínico apresentaram um resultado inferior no desempenho deste subteste quando comparados com os participantes do grupo DT.

Analisando o rastreamento de olhar, constatamos que o grupo DT permaneceu menos tempo fixando o olhar na AI dos olhos e mais tempo na AI da boca. Este resultado difere do que esperávamos inicialmente, considerando que crianças com TEA permaneceriam menos tempo olhando nos olhos e mais tempo na boca. Como o tempo total de fixação para os dois grupos foi muito próximo, podemos sugerir que as crianças com TEA apresentam um padrão de olhar que chamamos de "difuso", enquanto que as crianças com DT apresentam um padrão de olhar que chamamos de "focado" nas regiões da face relevantes para o reconhecimento de emoções.

Analisando o subteste de ToM, os participantes com TEA tiveram um desempenho inferior aos participantes com DT, como relatado por Warrier e Baron-Cohen (2018). Também não encontramos um impacto significativo do QI e da idade no desempenho dos participantes de ambos os grupos. Essa dificuldade em atribuir estados mentais implica em como a criança pode usar estes estados mentais para prever comportamentos e atuar de acordo com o comportamento previsto em um ambiente natural. Esse prejuízo, associado ao déficit de reconhecimento de emoções faz com que a criança com TEA apresente um comportamento pouco ajustado em ambientes sociais.

O tempo de fixação de olho e boca, no subteste de ToM, foi semelhante entre os dois grupos, apenas diferindo quanto ao tempo total de fixação na tarefa. Nossos resultados foram diferentes do que esperávamos inicialmente. Nossa previsão era

que participantes com DT permaneceriam olhando mais tempo nos olhos das faces em comparação com as crianças com TEA.

As crianças com TEA permaneceram olhando mais tempo a tarefa do que as crianças com DT. Quando refletimos sobre a definição de ToM, lembrando que é a habilidade de atribuir estados mentais a si mesmo e a outros, para prever comportamentos e atuar de acordo com o comportamento previsto, podemos pensar que nesta tarefa, olhar para a cena e identificar dicas sobre como a personagem se sente é essencial para poder identificar a emoção correspondente. Quando a criança com TEA apresenta um olhar difuso, ela não consegue captar as dicas necessárias para interpretar a cena e consequentemente para referir a emoção à personagem. Parece que na tarefa de ToM, o tempo de fixação em olhos e boca não foi o determinante para o erro na resposta e sim o olhar difuso na cena que deveria ser interpretada. A criança com desenvolvimento típico foca seu olhar rapidamente nos aspectos essenciais da tarefa e acerta mais.

Quando avaliamos os resultados qualitativos do rastreamento do olhar e constatamos que os participantes com TEA tem um olhar difuso que prejudica seu desempenho em reconhecer emoção no outro e, consequentemente, em interpretar a situação de comunicação emocional e de se comportar adequadamente de acordo com a demanda, podemos pensar na importancia de intervenções que possam treinar crianças com TEA a descobrir as expressões faciais que auxiliam na decodificação da emoção, como os treinos propostos por Ekman em microexpressões faciais.

Pensando na aplicação clínica de nossos resultados, podemos propor intervenções que tenham como foco o reconhecimento de emoções e teoria da mente. Verificamos que crianças com DT melhoram seu desempenho no reconhecimento de emoções com a idade. Izard desenvolveu o curso de emoções que vem sendo bem sucedido com crianças participantes do programa Head Start refletindo-se na redução de problemas comportamentais internalizantes e externalizantes. Otta, Lucci e Andrade têm trabalhado na tradução e adaptação do "*Curso de Emoções: Programa de Intervenção para o Desenvolvimento Socioemocional na Educação Infantil*", desenvolvido por Izard (2008). Este programa é direcionado para crianças de 0 a 5 anos e tem como objetivo a promoção do

desenvolvimento socioafetivo e na prevenção de problemas de comportamento e transtornos mentais em crianças (Izard et al., 2008).

Intervenções desenvolvidas para crianças com TEA tem como objetivo principal ensinar a criança a traduzir emoções expressas através de imagens ou filmes. Golan e Baron-Cohen (2006) realizaram um estudo com adultos com TEA leve, usando o software "Mind Reading" (leitura mental), um guia sistemático e interativo para treino em reconhecimento de emoções em faces e vozes com a intervenção e sem a intervenção de um tutor, em sessões semanais. Em ambos os experimentos, o grupo de intervenção melhorou significativamente mais do que o grupo de controle em tarefas de generalização. Outros treinamentos computadorizados também foram implementados e testados em populações psiquiátricas como o TEA (Silver & Oakes, 2001) e diversos aplicativos para computadores, telefones e tablets tem sido desenvolvidos para auxiliar esta população.

Não foram encontrados, contudo, na literatura cursos de emoção que tenham como objetivo ensinar crianças com TEA a construir o conhecimento experenciando através de vivencia como proposto por Izard.

Para futuras pesquisas sugerimos a exploração de avaliações antes e depois de intervenções e treinos em reconhecimento de emoção e teoria da mente. Seria uma grande contribuição compreender melhor como as crianças com TEA melhoram seu desempenho e quais estratégias de olhar são modificadas para esta melhora. Também sugerimos que outras análises complementares sejam feitas no subteste de ToM com o objetivo de compreender melhor o que afeta o desempenho dos participantes com TEA, uma análise interessante para o rastreamento de olhar nas tarefas de ToM seria compara o tempo de fixação gasto na cena e o tempo de fixação gasto nas fotos de emoção, analisando ainda a emoção escolhida para verificar se existe alguma tendencia na resposta. Por fim, seria interessante comparar os dados obtidos neste estudo, com a padronização para a população brasileira do teste NEPSY, deixamos então esta outra sugestão para futuras pesquisas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adolphs, R., Sears, L., & Piven, J. (2001). Abnormal Processing of Social Information from Faces in Autism. *Journal of Cognitive Neuroscience, 13*(2), 232-240.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.

Argollo, N., Bueno, O. F. A., Godinho, K. t., Abreu, K., Durán, P., Assis, A., Seabra, A. G. (2009). Adaptação Transcultural Da Bateria Nepsy - Avaliação Neuropsicológica do Desenvolvimento: Estudo-Piloto. Avaliação Psicológica, 8(1), 59-75.

Assumpçäo Júnior, F. B., Sprovieri, M. H., Kuczynski, E., & Farinha, V. Reconhecimento facial e autismo. *Arq Neuropsiquiatr, 57*(4), 944-949.

Back, E., Ropar, D., & Mitchell, P. (2007).Do the eyes have it? Inferring mental states from animated faces in autism. *Child Dev, 78*(2), 397-411.

Baio, J. (2014). Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2010. *Surveillance Summaries, 63*(2). Retrieved from Centers for Disease Control and Prevention website: www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss6302a1.htm?s_cid=ss6302a1_w

Bal, E., Harden, E., Lamb, D., Van Hecke, A. V., Denver, J. W., & Porges, S. W. (2010). Emotion recognition in children with autism spectrum disorders: relations to eye gaze and autonomic state. *J Autism Dev Disord, 40*(3), 358-370. doi:10.1007/s10803-009-0884-3

Barkow, J., Cosmides, L., & Tooby, J. (1992). The Adapted Mind. New York: Oxford University Press.

Baron-Cohen, S. (2001). Theory of mind in normal development and autism. *Prisme, 34*(1), 74-183.

Baron-Cohen, S., Bolton, P., Wheelwright, S., Short, L., Mead, G., Smith, A., & Scahill, V. (1998). Autism occurs more often in families of physicists, engineers, and mathematicians. Autism, 2, 296–301

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition, 21*(1), 37-46.

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., & Jolliffe, T. (1997). Is There a "Language of the Eyes"? Evidence from Normal Adults, and Adults with Autism or Asperger Syndrome. *Visual Cognition, 4*(3), 311-331.

Baron-Cohen, S. (2009). Autism: the empathizing‐systemizing (E‐S) theory (Vol. 1156, pp. 68-80). *Annals of the New York Academy of Sciences*.

Baron-Cohen, S. (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends in cognitive sciences*, *6*(6), 248-254.

Bolivar, V. J., Walters, R., S., & Phoenix, J. L. (2007). Assessing autism-like behavior in mice: variations in social interactions among inbred strains. *Behavioural brain research, 176*(1), 21-26.

Boraston, Z., & Blakemore, S. J. (2007). The application of eye-tracking technology in the study of autism. *J Physiol, 581*(Pt 3), 893-898. doi:10.1113/jphysiol.2007.133587

Bosa, C. A. (1998). *Affect, communication and self-stimulation in children with and without autism: a systematic study of joint attention and requesting behaviours.* (Doctor Degree), University of London, London.

Bosa, C. A., & Callias, M. (2000). Autismo: breve revisão de diferentes abordagens. *Psicologia: reflexão e crítica. Porto Alegre. Vol. 13, n. 1 (2000), p. 167-177*. (2000). Autismo: breve revisão de diferentes abordagens. *13*(1), 167-177.

Bosa, C. A., & Callias, M. (2000). Autismo: breve revisão de diferentes abordagens. *Psicologia: reflexão e crítica, 13*(1), 167-177.

Bosacki, S.L. & Moore, C. (2004). Preschoolers' Understanding of Simple and Complex Emotions: Links With Gender and Language. Sex Roles, Vol 50, n. 9-10, 659.

Britto, I. A. G. S., & Elias, P. V. n. O. (2009). Análise comportamental das emoções (pp. 1-6). Psicologia para América Latina.

Bussab, V. S. R., Pedrosa, M. I., & Carvalho, A. M. A. (2007). Encontros com o outro: empatia e intersubjetividade no primeiro ano de vida. *Psicologia USP, 18,* 99-133.

Caixeta, L., & Nitrini, R. (2002). Teoria da mente: uma revisão com enfoque na sua incorporação pela psicologia médica. *Psicologia: reflexão e crítica, 15*(1), 105-112.

Carpenter, M., Akhtar, N., & Tomasello, M. (1998). Fourteen-through 18-month-old infants differentially imitate intentional and accidental actions. *Infant Behavior and Development, 21*(2), 315-330.

Carpenter, R. L., Mastergeorge, A. M., & Coggins, T. E. (1983). The acquisition of communicative intentions in infants eight to fifteen months of age. *Language and Speech, 26*(2), 101-116.

Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., Gernsbacher, M. A., Goldsmith, H. H. Davidson, R. J. Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. *Nat Neurosci, 8*(4), 519-526.

Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., Gernsbacher, M. A., Goldsmith, H. H., . . . Davidson, R. J. (2005). Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. *Nat Neurosci, 8*(4), 519-526. doi:10.1038/nn1421

Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals* .(pp 1-26).

Davis, M. H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology, 10*, 85.

Dawson, M., Soulières, I., Ann Gernsbacher, M., & Mottron, L. (2007). The Level and Nature of Autistic Intelligence. *Psychological Science*, *18*(8), 657–662. http://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01954.x

Dawson, G., Carver, L., Meltzoff, A. N., Panagiotides, H., McPartland, J., & Webb, S. J. (2002). Neural correlates of face and object recognition in young children with autism spectrum disorder, developmental delay, and typical development. *Child development, 73*(3), 700-717.

Dawson, G., Webb, S. J., & McPartland, J. (2005). Understanding the nature of face processing impairment in autism: insights from behavioral and electrophysiological studies. *Developmental neuropsychology, 27*(3), 403-424.

Esperidião-Antonio, V., Majeski-Colombo, M., Toledo-Monteverde, D., Moraes-Martins, G., Fernandes, J. J., Assis, M. B., & Siqueira-Batista, R. (2008). Neurobiologia das emoções. *Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)*, *35*(2), 55-65.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of personality and social psychology, 17*(2), 124.

Emery, N. J. (2000). The eyes have it: the neuroethology, function and evolution of social gaze. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 24*(6), 581-604.

Field, T. M., Woodson, R., Greenberg, R., & Cohen, D. (1982). Discrimination and imitation of facial expression by neonates. *Science, 218*(4568), 179-181.

Frith, U., & Happé, F. (1994). Autism: Beyond "theory of mind". *Cognition, 50*(1), 115-132.

Gelman, S., & Hirschfield, L. (1994). Mapping the Mind. Cambridge: Press Syndicate, University of Cambridge.

Grandin, T. (1995). How people with autism think. In Spring (Ed.), *Learning and cognition in autism* (pp. 137-156). U.S.

Golan, O., & Baron-Cohen, S. (2006). Systemizing empathy: Teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. *Development and Psychopathology, 18*(2), 591-617. doi:10.1017/S0954579406060305

Hamann, S. (2001). Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. Trends in Cognitive Science, 5, 394–400 .

Heyes, C. M. (1998). Theory of mind in nonhuman primates. *Behavioral and Brain Sciences, 21*(1), 101-114.

Izard, C. E. (1992). Basic emotions, relations among emotions, and emotion-cognition relations. *Psychological Review, 99*(3), 561-565.

Izard, C. E., Fine, S., Mostow, A., Trentacosta, C., & Campbell, J. (2002). Emotion processes in normal and abnormal development and preventive intervention. *Development and psychopathology, 14*(04), 761-787.

Izard, C. E., King, K. A., Trentacosta, C. J., Morgan, J. K., Laurenceau, J. P., Krauthamer-Ewing, E. S., & Finlon, K. J. (2008). Accelerating the development of emotion competence in Head Start children: Effects on adaptive and maladaptive behavior. *Development and psychopathology*, *20*(1), 369-397.

Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact (pp. 217-250). Nervous Child 2.

Kasari, C., Sigman, M., Yirmiya, N., & Mundy, P. (1993). Affective development and communication in young children with autism. In A. P. Kaiser & D. B. Gray (Eds.), *Enhancing children's communication: Research foundations for intervention* (Vol. 2, pp. 201-222). England: Paul H. Brookes Publishing.

Klin, A., Jones, W., Schultz, R., & Volkmar, F. (2003). The enactive mind, or from actions to cognition: lessons from autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B: Biological Sciences*(358.1430), 345-360.

Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., & Cohen, D. (2002). Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. *Archives of general psychiatry, 59*(9), 809-816.

Kimbell, A.M. & Maccow, G. (2018). Overview of Raven's 2. Pearson Inc.

Kirk, U., Kemp, S., & Korkman M. (2007). Nepsy II, Clinical Interpretative Manual. Pearson, 2ed.

Lord, C., & Magill, J. (1989). Methodological and theoretical issues in studying peer-directed behavior and autism. *Autism: Nature, diagnosis, and treatment*, 326-345.

Lord, C., Storoschuk, S., Rutter, M., & Pickles, A. (1993). Using the ADI‐R to diagnose autism in preschool children. *Infant Mental Health Journal, 14*(3), 234-252.

Lozier, L., Vanmeter, J., & Marsh, A. (2014). Impairments in facial affect recognition associated with autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Development and Psychopathology, 26*(4pt1), 933-945. doi:10.1017/S0954579414000479

Mesibov, G. B., Schopler, E., Schaffer, B., & Michal, N. (1989). Use of the childhood autism rating scale with autistic adolescents and adults. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 28*(4), 538-541.

Minshew, N. J., & Williams, D. L. (2007). The new neurobiology of autism: cortex, connectivity, and neuronal organization. *Archives of neurology, 64*(7), 945-950.

Mundy, P. (2016). Autism and Joint Attention: Developmental, Neuroscience and Clinical Fundamentals. Guilford Publications Inc, New York, NY.

Mundy, P., & Sigman, M. (1989). The theoretical implications of joint-attention deficits in autism. *Development and psychopathology, 1*(03), 172-183.

Mundy, P. & Capps, L. A (2018). A review of joint attention and social-cognitive brain systems in typical development and autism spectrum disorder. European Journal of Neuroscience, Vol. 47, pp. 497–514

Muñoz, P. O. L. (2013). *Terapia assistida por animais-Interação entre cães e crianças autistas* (Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo).

Muszkat, M., de Mello, C. B., Muñoz, P. D. O. L., Lucci, T. K., David, V. F., Siqueira, J. D. O., & Otta, E. (2015). Face scanning in autism spectrum disorder and attention deficit/hyperactivity disorder: human versus dog face scanning. *Frontiers in psychiatry*, *6*, 150.

Muszkat, M., Araripe, B. L., Andrade, N. C., Muñoz, P. O. L., & Mello, C. B. (2014). Neuropsicologia do Autismo. In C. H. CAMARGO, PIRES, R. M. COSENZA, D. FUENTES, L. F. MALLOY-DINIZ, & (Org.) (Eds.), *Neuropsicologia Teoria e Prática* (2ª ed., pp. 183-191). Porto Alegre: Artmed.

Oliva, A. D., Otta, E., Ribeiro, F. L., Bussab, V. S. R., Lopes, F. D. A., Yamamoto, M. E., & Moura, M. L. S. D. (2006). Razão, emoção e ação em cena: a mente humana sob um olhar evolucionista. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 22*(1), 53-62.

Orsati, F. T., Mecca, T., Schwartzman, J. S., & Macedo, E. C. D. (2009). Percepção de faces em crianças e adolescentes com transtorno invasivo do desenvolvimento. *Paidéia, 19*(44), 349-356.

Osterling, J & Dawson,G. 1994. Early recognition of children with autism: A study of first birthday home videotapes. Journal of Autism and Developmental Disorders, 24 (3), 247–257.

Otta, E. (1994). *O sorriso e seus significados*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Otta, E. (1999). Etologia e o estudo de movimentos expressivosÇ funções do sorriso na comunicação (Livre Docencia). Universidade de São Paulo, São Paulo

Ozonoff, S., Pennington, F., B., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high - functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *Journal of child Psychology and Psychiatry, 32*(7), 1081-1105.

Pelphrey, K. A., Sasson, N. J., Reznick, J. S., Paul, G., Goldman, B. D., & Piven, J. (2002). Visual scanning of faces in autism. *J Autism Dev Disord, 32*(4), 249-261.

Pereira, A. (2007). *Autismo infantil: tradução e validação da CARS (childhood autism rating scale) para uso no Brasil.* (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Phillips, W., Baron-Cohen, S., & Rutter, M. (1992). The role of eye contact in goal detection: Evidence from normal infants and children with autism or mental handicap. *Development and Psychopathology, 4*(3), 375-383.

Polyak, A., Kubina, R. M., & Girirajan, S. (2015). Comorbidity of Intellectual Disability Confounds Ascertainment of Autism: Implications for Genetic Diagnosis. *Am J Med Genet, Part B*(9999), 1-9.

Povinelli, D. J., & Preuss, T. M. (1995). Theory of mind: evolutionary history of a cognitive specialization. *Trends in neurosciences, 18*(9), 418-424.

Reissland, N., Francis, B., Mason, J., & Lincoln, K. (2011). Do facial expressions develop before birth? *PLoS One, 6*(8), e24081.

Roazzi, A., Dias, M. G., B., B., Minervino, C. M. M., Roazzi, M., & Pons, F. (2008). *Compreensão das emoções em crianças: Estudo transcultural sobre a validação do Teste de Compreensão da Emoção TEC (Test of Emotion Comprehension)*. Paper presented at the *XIII Conferência Internacional de Avaliação Psicológica*.

Rogers, K., Dziobek, I., Hassenstab, J., Wolf, O. T., & Convit, A. (2007). Who cares? Revisiting empathy in Asperger syndrome. *Journal of autism and developmental disorders, 37*(4), 709-715.

Rueda, P., Fernández-Berrocal, P., & Baron-Cohen, S. (2014). Dissociation between cognitive and affective empathy in youth with Asperger Syndrome. *European Journal of Developmental Psychology*.

Russo-Ponsaran, N. M., Evans-Smith, B., Johnson, J., Russo, J., & McKown, C. (2016). Efficacy of a facial emotion training program for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Nonverbal Behavior*, *40*(1), 13-38

Santana, P. R., Otta, E., & Bastos, M. F. (1993). Um estudo naturalístico de comportamentos empáticos em pré-escolares. *Psicologia: teoria e pesquisa, 9*(3), 575-586.

Saint-Georges C, Mahdhaoui A, Chetouani M, Cassel RS, Laznik M-C, et al. (2011). Do Parents Recognize Autistic Deviant Behavior Long before Diagnosis? Taking into Account Interaction Using Computational Methods. PLoS ONE 6(7): e22393. doi:10.1371/journal.pone.0022393

Sepeta, L., Tsuchiya, N., Davies, M. S., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Dapretto, M. (2012). Abnormal social reward processing in autism as indexed by pupillary responses to happy faces. *J. Neurodev. Disord, 4*(1), 17-26.

Shah, A., & Frith, U. (1993). Why do autistic individuals show superior performance on the block design task? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 34*(8), 1351-1364.

Silver, M., & Oakes, P. (2001). Evaluation of a new computer intervention to teach people with autism or Asperger syndrome to recognize and predict emotions in others. *Autism*, *5*(3), 299-316.

Speer, L. L., Cook, A. E., McMahon, W. M., & Clark, E. (2007). Face processing in children with autism effects of stimulus contents and type. *Autism, 11*(3), 265-277.

Tick, B., Bolton, P., Happé, F., Rutter, M., & Rijsdijk, F. (2016). Heritability of autism spectrum disorders: a meta-analysis of twin studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *57*(5), 585–595. http://doi.org/10.1111/jcpp.12499

Tieppo, C. (2014). Comportamento e cérebro - uma introdução para leigos. São Paulo: Inedita Editora.

Tomasello, M., & Farrar, M. J. (1986). Joint Attention and Early Language. *Child Development, 57*(6), 1454-1463.

Van der Geest, J. N., Kemner, C., Verbaten, M. N., Van Engeland, H. (2002). Gaze behavior of children with pervasive developmental disorder toward human faces: a fixation time study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 43*(5), 669-678.

Warrier, V. & Baron-Cohen, S. (2018). Genetic contribution to 'theory of mind' in adolescence. Scientific Reports 10.1038/s41598-018-21737-8

Watanabe, M. V. H. (2013). Eye Tracking e Suas Aplicações. Universidade Estadual de Londrina, 22.

Wetherby, A. M., & Prutting, C. A. (1984). Profiles of communicative and cognitive-social abilities in autistic children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 27*(3), 364-377.

Zimbardo, P. G., Johnson, R. L., & Weber, A. L. (2008). Emotion and Motivation *Psychology Core Concepts* (5th ed.): Pearson.

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Instituto de Psicologia da USP – Departamento de Psicologia Experimental

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado (a) Sr (a)

Solicito sua colaboração parar participar do estudo *"Comportamento de olhar dirigido a estímulos com valência afetiva*" com a finalidade de implementar ações de avaliação interdisciplinar (neuropsicológica, neurológica, fonoaudiologia, psicopedagógica, familiar entre outras). O objetivo da pesquisa é verificar possíveis alterações do rastreamento de olhar, da dilatação da pupila e outros marcadores psicofisiológicos (respiração, batimento cardíaco, condutância da pele, ativação de músculos faciais envolvidos na expressão das emoções) frente a estímulos com valência emocional. Os participantes serão avaliados individualmente, em salas adequadas localizadas no prédio do Colégio CRER, da Escola Paulista de Ed. Especial, da Escola CrerSer ou do IPUSP, sem procedimento que implique em risco à saúde. Eventualmente os dados das avaliações poderão ser utilizados em publicações científicas e congressos relacionados ao tema podendo haver apresentação de fotos e/ou vídeos. Asseguramos, no entanto, a confidencialidade dos dados e a identificação do participante. Será assegurada liberdade de retirar o consentimento e desistir de participar deste estudo em qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Não há despesas pessoais para os participantes como também não haverá compensação financeira referente à sua participação. Estamos à disposição para esclarecimentos acerca dos procedimentos. A professora responsável pela pesquisa é a Dra. Emma Otta – Professora Titular do IPUSP - Av. Professor Mello Moraes, 1721 Cidade Universitária, São Paulo. Contato: emmaotta@gmail.com telefone 3091-1934.

Eu, *Patricia de Oliveira Lima Muñoz,* (pesquisador), declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto ao participante e/ou responsável.

_____ Data: .

Após ler e receber explicações sobre a pesquisa declaro estar de acordo com a participação da mesma e estou ciente de que tenho direito de: a) receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados à pesquisa; b) retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que essa decisão traga qualquer prejuízo; c) não ser identificado e do caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade. Além disso, declaro estar ciente de que a participação é voluntária, que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos a serem realizados.

Nome do participante: _____

Assinatura do responsável:_____

Data: ____/____/____.