UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO INSTITUTO DE PSICOLOGIA DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EXPERIMENTAL

ANDRÉ PAULO CORRÊA DE CARVALHO

Investigação experimental do *Kindchenschema* lorenziano: preferência visual de portadores de Síndrome de Williams e Transtorno do Espectro Autista em resposta a imagens neotênicas faciais

São Paulo

ANDRÉ PAULO CORRÊA DE CARVALHO

Investigação experimental do *Kindchenschema* lorenziano: preferência visual de portadores de Síndrome de Williams e Transtorno do Espectro Autista em resposta a imagens neotênicas faciais

Versão Corrigida

Tese apresentada ao instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo para obtenção do grau de Doutor em Psicologia Experimental

Orientadora: 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)

Carvalho, André Paulo Corrêa de

Investigação experimental do *Kindchenschema* lorenziano: preferência visual de portadores de Síndrome de Williams e Transtorno do Espectro Autista em resposta a imagens neotênicas faciais / André Paulo Corrêa de Carvalho; orientadora Emma Otta. São Paulo, 2018.

134 f.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2018.

Versão original.

1. Etologia. 2. Eye tracking. 3. *Kindchensquema*. 4. Baby schema. 5. Síndrome de Williams. 6. TEA. I. Otta, Emma, orient. Título.

Nome: CARVALHO, André Paulo Corrêa de

Título: Investigação experimental do *Kindchenschema* lorenziano: preferência visual de portadores de Síndrome de Williams e Transtorno do Espectro Autista em resposta a imagens neotênicas faciais.

Tese apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo para obtenção do grau de Doutor em Psicologia Experimental.

Αp	rovado	em:					

Banca Examinadora
Prof ^a . Dr ^a : Emma Otta
Instituição: Universidade de São Paulo
Julgamento:
Prof ^a . Dr ^a : Vera Silvia Bussab
Instituição: Universidade de São Paulo
Julgamento:
Prof ^a . Dr ^a : Ana Alexandra Caldas Osório
Instituição: Universidade de São Paulo
Julgamento:
Prof ^a . Dr ^a : Patricia de Oliveira Muñoz
Instituição: Universidade de São Paulo
Julgamento:
Prof. Dr: Yevaldo Lemos Pereira
Instituição: Universidade de São Paulo
Julgamento:
Prof ^a . Dr.: Armando Luis Serra
Instituição:
Iulgamento:

AGRADECIMENTOS

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

A Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, Departamento de Psicologia Experimental e Laboratório de Etologia por possibilitar o uso da estrutura laboratorial e equipamentos. Em especial a minha querida orientadora Emma Otta pelo apoio, energia, companheirismo e amizade nesses anos. A Vera Lúcia Bussab pela amizade, ensinamentos e por ter possibilitado meu ingresso no Laboratório de Etologia da USP.

Aos queridos amigos do laboratório de Etologia do Departamento de Psicologia Experimental Tânia Matsui, Yevaldo Pereira e Juliana Lucena. Um agradecimento especial a Nara Côrtes Andrade e Patricia de Oliveira Lima Muñoz por seu auxílio nas coletas de dados, companheirismo e ensinamentos sobre Síndrome de Wiliams e TEA. A Vinicius David em especial por ter feito a análise estatística de todos os resultados. Fui um privilegiado em poder desfrutar dos momentos em que estivemos juntos.

Ao Nucleo de Atendimento Infantil da Universidade Federal Paulista e a Professora Cláudia Berlim pelo auxílio e apoio.

Com muito amor: a minha Mãe Aurea Judit Pires e a minha namorada Carla dos Santos Paulino.

Aos amigos de uma vida inteira Armando Luis Serra, Alexandre Amorim Ranali David (Alê), Paulo Cesar Esteves (Pepê) e Cláudio Nilo de Freitas. Aos queridos amigos e colegas psicanalistas Hamilton Frediani, Maria Fernanda Baccherini e Newton Mollon. Aos meus colegas de docência o meu muito obrigado pela amizade e companheirismo: Carlos João David, Jeferson Botelho, Elaine Priscila Gomes Estevan Bieman, Cláudia Alarcon, Nicolas Albuquerque e Hilton Lourenço. Aos meus queridos alunos do Grupo de Estudos Etológicos Nikolaas Tinbergen (em ordem alfabética): Andrews Nunes, Barbara Macedo, Bruno Bianchi, Caique Dias, Caique Novais, Gabriel Alves (Gabi), Gylliene Bortoloti (Gi), Giuliano Camargo, Ianã Nakaoka (Klutckek), Leticia Almeida, Lucas Fernandes, Lucas Gonzales, Michele Silva (Mi), Vinicius Campos e Wanderson.

A todas as crianças e seus pais que me permitiram fazer esta investigação.

CARVALHO, A. P. C. (2018). Investigação experimental do *Kindchenschema* lorenziano: preferência visual de portadores de Síndrome de Williams e Transtorno do Espectro Autista em resposta a imagens neotênicas faciais. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia. Departamento de Psicologia Experimental. Universidade de São Paulo, São Paulo.

A neotenia é um importante processo biológico-evolutivo que conserva traços fenotípicos do jovem no indivíduo adulto. A neotenia modifica a velocidade típica da ontogênese das características morfológicas compartilhadas pelos ancestrais. Essas mudanças podem representar oportunidades de mudanças fenotípicas dramáticas com poucas alterações genéticas, possibilitando alterações de estados especializados. O etólogo Konrad Lorenz reconheceu características neotênicas em humanos e algumas espécies de mamíferos na fórmula estrutural do corpo (principalmente da face) típica de infantes. Essa fórmula corpórea foi batizada por Lorenz de Kindchenschema. Os humanos típicos respondem quando observam traços infantis ativando uma resposta chamada de Efeito Kindchenschema (EK). Neste efeito verifica-se uma diminuição da agressividade, estimulação do cuidado parental e engajamento social. São raros os trabalhos de escaneamento do olhar em portadores de disfunções do neurodesenvolvimento, como a Síndrome de Williams (SW) e o Transtorno do Espectro Autista (TEA). O presente trabalho é o primeiro na literatura a investigar o escaneamento do olhar em portadores de SW e TEA usando estímulos faciais neotênicos de humanos e animais. Na presente investigação foram estudados 21 portadores de SW e 25 portadores de TEA, o grupo controle (GC) contou com 33 participantes. Encontramos uma correspondência entre os resultados declarados do estímulo preferido e o tempo de fixação. Os resultados mostraram que todos os participantes fixaram mais a região dos olhos de humanos e animais, sendo que o GC fixou mais tempo do que os portadores de SW e TEA. Foi possível separar usando o tempo de fixação nos olhos e HeatMaps os três grupos investigados. É viável a produção de um exame clínico auxiliar rápido e não-invasivo para indivíduos com suspeita de uma disfunção do neurodesenvolvimento. Talvez a região do nariz e boca sejam menos importantes e as orelhas mais importantes do que pensávamos nos estímulos neotênicos. Os estímulos mais neotênicos de infantes humanos e animais produziram um padrão semelhantes do tempo de fixação nos três grupos estudados. Esses resultados demonstram que portadores de SW e TEA respondem positivamente a estímulos faciais neotênicos. Sugerimos que as novas investigações na área incorporem também como variáveis faciais as orelhas, cor do cabelo e olhos, e simetria facial.

Palavras-chave: Etologia. Neotenia. Eye-tracker. *Kindchenschema*. Baby schema. Síndrome de Williams e TEA.

CARVALHO, A. P. C. (2018). Experimental investigation of the lorenzian *Kindchenschema*: visual preference of Williams Syndrome patients and Autistic Spectrum Disorder in response to neotenic facial images. Thesis, Psychology Institute. Department of Experimental Psychology. University of São Paulo, São Paulo.

Neoteny is an important biological-evolutionary process that retains phenotypic traits of the young in the adult individual of a species. Neoteny modifies the typical ontogeny velocity of the morphological characteristics shared with the ancestors. These changes may represent opportunities for dramatic phenotype modifications with few genetic changes, allowing for alterations specialized ethologist Konrad in states. The Lorenz recognized neotenic characteristics in humans and some species of mammals in the structural formula of the body (mainly of the face) typical of infants. This body formula was named by Lorenz Kindchenschema. Typical humans respond when they observe infant traits by activating a response called the Kindchenschema Effect (KE). In this effect, there is a decrease in aggressiveness, stimulation of parental care and social engagement. There is a paucity of eye scanning in individuals with neurodevelopmental disorders such as Williams Syndrome (WS) and Autistic Spectrum Disorder (ASD). The present work is the first in the literature to investigate the eye scanning in WS and ASD patients using neotenic facial stimuli of humans and animals. In the present investigation, 21 WS and 25 ASD participants were studied. The control group (CG) had 33 participants. We found a correspondence between the stated results of the preferred stimulus and the fixation time. The results showed that all the participants fixed more the region of the eyes of humans and animals, and the CG fixed more time than the WS and ASD participants. It was possible to distinguish, using the fixation time in the eyes and Heat Maps, the three groups. The production of a rapid and non-invasive auxiliary clinical examination is feasible for individuals suspected in presenting a neurodevelopmental dysfunction. Perhaps the nose and mouth areas are less important, and are more important than previously considered with respect. more neotenic stimuli of human and animal infants produced a similar pattern of fixation time in the three groups studied. This may represent a greater adaptive value than we thought of those with WS and ASD. We suggest that the new investigations can also incorporate facial variables as ears, hair color and eyes, and facial symmetry.

Keywords: Etology. Neoteny. Eye-tracking. *Kindchenschema*. Baby schema. Williams Syndrome and ASD.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Grupos temáticos e tipos de estímulos estudados	52
Tabela 2 – Soma das escolhas de fotos mais ou menos neotênicas por grupo de participantes	58
Tabela 3 – Total das escolhas de fotos mais e menos neotênicas por grupo de participantes agrupados segundo classificação clínica	59
Tabela 4 – Proporção de escolha de fotos neotênicas por grupo estudado	62
Tabela 5 – Análises das respostas declaradas por tipo de estímulo usado	63
Tabela 6 – Frequência das respostas declaradas por tipo de estímulo e grupo de participantes	62
Tabela 7 – Testes de Wald com graus de liberdade e valor de p	65
Tabela 8 – Valência, média e desvio padrão do tempo de fixação	66
Tabela 9 – Teste de Wald, graus de liberdade e valor de p	67
Tabela 10 – Intervalos de confiança por grupo de participantes	67
Tabela 11 – Resultados do teste t com graus de liberdade e valor de p	68
Tabela 12 – Média dos tempos de fixação para cada estímulo usado	68
Tabela 13 – Valência, média e desvio padrão do tempo de fixação (em seg.) nas áreas de interesse em cada grupo de participantes	70
Tabela 14 – Teste Wald, graus de liberdade e valor de p para cada efeito	71
Tabela 15 – Tipos de efeito, teste de Wald, valor de p e graus de liberdade das áreas de interesse	71
Tabela 16 – Valor de p corrigidos com a variação dos intervalos de confiança para cada área de interesse e grupo de participantes	72
Tabela 17 – Valências, valor do p corrigido e variação dos intervalos de confiança	73
Tabela 18 – Estatísticas descritivas do desvio padrão do tempo de fixação em função de grupo	77
Tabela 19 – Estimativas e comparação dos pares de grupos	78
Tabela 20 – Comparação dos pares de grupo, média, erro padrão e teste de Wald	79
Tabela 21 – Estatísticas descritivas por tipo de estímulo e grupo de participantes	80

Tabela 22 – Estimativa de tempo de fixação por valência	82
Tabela 23 – Comparação aos pares	83
Tabela 24 – Estatísticas descritivas em função do tempo do tipo de estímulos e grupo	86
Tabela 25 – Resumos da análise pelo Teste de Waldt	86
Tabela 26 – Comparação entre os grupos dois-a-dois	86
Tabela 27 – Estatísticas descritivas do tempo de fixação nas áreas de interesse em função do grupo e valência	88
Tabela 28 – Resumo da análise estatística feita pelo Teste de Wald	89
Tabela 29 – Resumo das estatísticas descritivas dos tempos de fixação em função de grupo e valência do estímulo	91
Tabela 30 – Resumo das estatísticas descritivas dos tempos de fixação feitas pelo Teste de Wald	92
Tabela 31 – Estatísticas descritivas do tempo de fixação em função do grupo e valência	93
Tabela 32 – Comparação entre os grupos dois-a-dois com estatística descritiva em função de grupo e valência	94
Tabela 33 – Resumo das estatísticas descritivas do tempo de fixação em função do grupo e valência	96
Tabela 34 – Resumo das estatísticas descritivas dos tempos de fixação feitas pelo Teste de Wald	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Neotenia no homem e em outras espécies de vertebrados	10
Figura 2 – Diferenças anatômicas entre adulto e infante em <i>Pan troglodytes</i> . 2b - Alometria cranial comparada dos gêneros <i>Homo</i> e <i>Pan</i>	22
Figura 3 - Áreas de interesse (A.I.) demarcadas nos estímulos faciais usados no presentabalho	
Figura 4 – Eye-Tracker marca Tobii, modelo TX300	54
Figura 5 – Orientação e distância adequadas de um participante em relação ao eye-trao durante uma coleta de dados 55	cker
Figura 6 – Proporção de fotos mais neotênicas escolhidas (declaradas) por grupo participantes 60	de
Figura 7 – Tempos médios de fixação por grupo de participantes	66
Figura 8 – Tempo de fixação médio nas áreas de interesse internas da face por grupo de participantes	75
Figura 9 – Tempo de fixação médio nas áreas de interesse internas da face por grupo de participantes	75
Figura 10 – Proporção do tempo de fixação nas fotos individuais por grupo de participantes	85
Figura 11 – Tempo médio de fixação por grupo de participantes	87
Figura 12 – Tempo médio de fixação por área de interesse na face	90
Figura 13 – Tempo médio de fixação por grupo de participantes	92
Figura 14 – Tempo de fixação nas fotos de infantes nos diferentes tipos de valência por grupo de participantes	95
Figura 15 – Tempo médio de fixação por área de interesse e grupo de participantes	99
Figura 16 – <i>HeatMap</i> dos pontos de fixação de todos os participantes do GC (a), com SW (b), e TEA (c) na foto feminina (Bloco 1)	. 102
Figura 17 – <i>HeatMap</i> dos pontos de fixação de todos os participantes do GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto masculina (Bloco 1)	103
Figura 18 – <i>HeatMap</i> dos pontos de fixação de todos os participantes do grupo de GC (a), com SW (b), e TEA (c) da foto de bebê (Bloco 1)	104
Figura 19 – <i>HeatMap</i> dos pontos de fixação de todos os participantes do grupo de GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto de chimpanzé (Bloco 1)	105

Figura 20 – <i>HeatMap</i> dos pontos de fixação de todos os participantes do grupo de GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto de chimpanzé filhote (Bloco 1)	106
Figura 21 – <i>HeatMap</i> dos pontos de fixação de todos os participantes do grupo de GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto de cão (Bloco 1)	107
Figura 22 – <i>HeatMap</i> dos pontos de fixação de todos os participantes do grupo de GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto de cão filhote (Bloco 1)	108

ÍNDICE DE APÊNDICES

Apêndice 1: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	128
Apêndice 2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	129
Apêndice 3: Marcos gerados nos estímulos utilizados neste trabalho	130
Apêndice 4: Distâncias geradas nos estímulos utilizados neste trabalho	130
Apêndice 5: Parâmetros faciais	130
Apêndice 6: Edição dos estímulos neotênicos	131
Apêndice 7: Testes de efeitos modais	131
Apêndice 8: Efeitos de grupo para valência	132
Apêndice 9: Resumo da análise com teste de Wald	133
Apêndice 10: Teste de efeito de modelo	134

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. Neotenia	17
1.1.1. Heterocronia e suas variações	17
1.1.2. A teoria da fetalização de Bolk	18
1.1.3. Anfíbios neotênicos	
1.1.4. Neotenia em humanos	20
1.2. Kindchenschema	
1.2.1. Conceito e Efeito Kindchenschema	
1.2.2. Cuidado parental e função adaptativa do Kindchenschema	24
1.2.3. A face neotênica	
1.2.4. Kindchenschema em não-humanos	
1.2.5. Kindchenschema em objetos	
1.3. Reconhecimento de faces	
1.4. Medidas utilizando eye-tracker	
1.4.1. Rastreamento do olhar em humanos	
1.5. Transtorno do Espectro Autista (TEA)	
1.5.1. Descrição do TEA	
1.5.2. Habilidade de reconhecimento de estímulos sociais em TEA	
1.5.3. Rastreamento do olhar em TEA	
1.6. Síndrome de Williams (SW)	
1.6.1. Descrição da SW	
1.6.2. Rastreamento do olhar em SW	
1.7. Objetivos.	
1.7.1. Objetivos Gerais	
1.7.2. Objetivos Específicos e Hipóteses	
J I I	
2. MATERIAL E MÉTODOS	49
2.1. Participantes e sua caracterização clínica	49
2.1.1. Participantes com Síndrome de Williams	
2.1.2. Participantes com Transtorno do Espectro Autista	50
2.1.3. Participantes com Desenvolvimento Típico	
2.2. Estímulos	
2.3. Equipamentos e locais de coleta	54
2.4. Procedimentos	54
2.5. Análise de dados	56
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
3.1. Bloco 1: duas fotos lado a lado, relato de preferência e rastreamento do olhar	
3.1.1. Pré-análise das escolhas declaradas	
3.1.2. Análise das escolhas declaradas entre grupos	59
3.1.3. Análise auxiliar	
3.1.4. Rastreamento de olhar: tempos de fixação por grupo de participantes	64
3.1.5. Tempo de fixação por áreas de interesse	69
3.2. Bloco 2: Rastreamento de olhar das fotos exibidas individualmente	76
3.2.1. Rastreamento de olhar das faces	76
3.2.2. Rastreamento de olhar do olho, nariz e boca	79
3.2.3. Análise excluindo do modelo a foto como preditor	85

3.3. Bloco 3: Rastreamento de olhar das fotos exibidas lado a lado	90
3.3.1. Rastreamento de olhar das faces	91
3.3.2. Análises descritivas	92
3.3.3. Rastreamento de olhar do olho, nariz e boca	99
3.4. <i>HeatMaps</i> dos pontos de fixação nas fotos lado a lado	100
4. CONCLUSÕES	109
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
6. APÊNDICES	128

APRESENTAÇÃO DA TESE "INVESTIGAÇÃO EXPERIMENTAL DO KINDCHENSCHEMA LORENZIANO: PREFERÊNCIA VISUAL DE PORTADORES DE SÍNDROME DE WILLIAMS E TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA EM RESPOSTA A IMAGENS NEOTÊNICAS FACIAIS"

O arcabouço teórico da presente tese é a Etologia, em particular o conceito lorenziano de *Kindchenschema* (Lorenz, 1943). Consideramos que a resposta ao efeito *Kindchenschema* (EK) tenha importância biológica e sociocultural, eliciando cuidado parental e inibindo a agressividade, possibilitando o surgimento de uma estratégia de cooperação que pode ter sido importante na filogênese humana. Desdobraremos estas discussões ao longo da tese e nos aproximaremos de como isso pode ser aplicado no estudo de populações de portadores de problemas de neurodesenvolvimento como a Síndrome de Williams (SW) e o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Destacamos também as inspirações provenientes de Darwin (1872); Bowlby (1969); Panksepp (2001 & 2011); Ekman (2011); Otta, Ribeiro, Bussab (2003) e em especial Gould (1977, 1979 & 1992), por ter sido a primeira leitura sobre o fascinante tema da neotenia. Apoiomo-nos metodológicamente em autores que consideraram relevante os conceitos de *Kindchenschema* e neotenia: Glocker *et al.* (2008 & 2009); Borgi *et al.*, (2013, 2014 & 2016), reconhecendo a importância do rastreamento da visão como instrumento para acessar a MenteCérebro de seres humanos e de forma consistente investigar processos de atratividade visual e cuidado parental em suas investigações:

Na introdução fizemos uma revisão das principais pesquisas que usaram experimentalmente rastreamento de olhar, os conceitos de *Kindchenschema* e neotenia. Revisamos também a utilização do rastreamento do olhar com tecnologia eye-tracking e as características principais das duas disfunções do neurodesenvolvimento que foram focalizadas no presente trabalho e apresentam fenótipos muito distintos entre si, a SW e o TEA. O emprego de eye-tracker permite coleta de dados de forma direta, objetiva e não invasiva indicando a priorização das informações de um determinado cenário processadas pelo cérebro. O potencial para utilização do eye-tracker é imenso e possivelmente não foram ainda exploradas todas as suas possibilidades técnicas em estudos de grande porte nas áreas de psicologia evolucionista e neuropsicologia. Não foi encontrado até a presente data na bibliografia especializada na área de neurodesenvolvimento um trabalho de rastreamento visual com eye-tracker comparando indivíduos TEA e SW usando estímulos faciais

neotênicos humanos e animais. Apresentamos no final da introdução os objetivos gerais e específicos e as hipóteses de trabalho.

Na presente tese preferimos apresentar os resultados de forma integrada com a discussão, no mesmo tópico, para facilitar a leitura e entendimento dos resultados. Na conclusão, fizemos uma reflexão condensada de forma a integrar todos os resultados encontrados de um ponto de vista etológico. Apontamos limitações do trabalho e sugerimos lacunas que podem ser contempladas em investigações futuras. Os procedimentos adotados nesta pesquisa seguiram as orientações éticas previstas nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – MS/CNS/CONEP e na Resolução 016/2000, do Conselho Federal de Psicologia (CFP, 2000), sendo sua realização aprovada em Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 67479315.5.0000.5561.) da Universidade de São Paulo (ANEXO A).

1. INTRODUÇÃO

1.1. Neotenia

1.1.1. Heterocronia e suas variações

O termo **neotenia** foi primeiramente usado em 1884 por Kollmann, referindo-se à retenção de traços juvenis no adulto, portanto indicando a condição de um fenômeno ontogenético. Posteriormente o termo passou a ser usado também em um contexto evolutivo (filogenético) (Bourguignon, 1990). A velocidade de produção de estruturas somáticas é retardada quando comparada a outros animais (Kollmann, 1884; Kollmann, 1905; Montagu, 1989; Ridley, 2006; Gilbert, 2010; Bufill, Agusti & Blesa, 2011). A neotenia é uma entre várias possibilidades de **heterocronia**, que por sua vez é um processo biológico que modifica a velocidade do desenvolvimento dos traços morfológicos ou reprodutivos que estavam presentes nos ancestrais. A passagem do tempo no desenvolvimento de uma estrutura anatômica somática ou reprodutiva pode ocorrer de forma mais lenta ou mais rápida dependendo do caminho evolutivo que aquele grupo trilhou ao longo do tempo (Ridley, 2006; Gilbert, 2010).

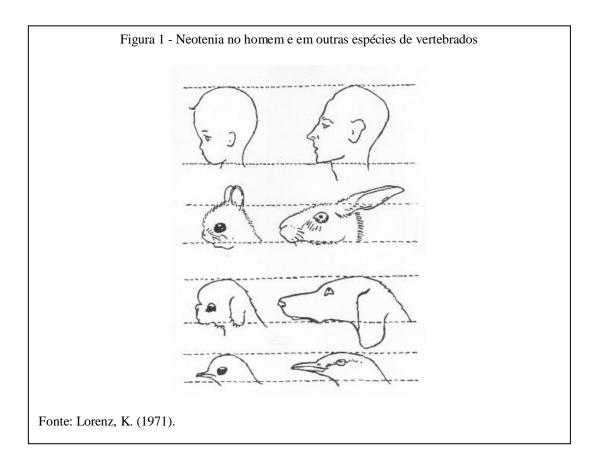
Um dos maiores expoentes sobre o assunto Gavin de Beer em 1930 dividiu a heterocronia em oito categorias: 1. Caenogenesis, 2. Variação do adulto, 3. Divergência, 4. Retardamento, 5. Neotenia, 6. Hipermorfose, 7. Redução e 8. Aceleração. Considera-se que Beer dominou o pensamento científico sobre questões de filogenia e ontogenia em boa parte do século XX (Gould, 1977). Apesar deste domínio do pensamento de Beer no passado, destaca-se em uma leitura mais atual que houve enganos por parte do autor como: mistura de critérios e redundância de características fenotípicas na formulação das categorias de heterocronia. As oito variações iniciais de Beer podem ser reduzidas para quatro variações de heterocronia: 1. Aceleração (as características somáticas aceleram); 2. Pedogênese, também chamada de progênese (órgãos reprodutivos aceleram); 3. Neotenia: características somáticas retardam; 4. Hipermorfose: órgãos reprodutivos retardam. E finalmente estes quatro tipos podem ser simplificados em dois mecanismos bológico-evolutivos: aceleração e retardamento - esses dois processos atingem estruturas corpóreas e reprodutivas de forma diferente (Gould, 1977).

Os dois processos conhecidos de pedomorfose são a neotenia e a progênese. Os dois são importantes evolutivamente. A pedomorfose pode representar um valioso "atalho" evolutivo para modificações dramáticas na taxa de crescimento de estruturas corporais e reprodutivas sem alterações genéticas, oferecendo uma possibilidade para modificações de estados super-especializados (Bourguignon, 1990; Campbell, 1998). Garstang (1922) propôs o termo pedomorfose, como processos endógenos que modificam as condições do desenvolvimento, considerou o processo como o mais importante na filogênese do Filo dos Cordados. O termo paedogenesis parece aplicado apenas quando existem evidências sugerindo que a larva é madura como resultado da aceleração do desenvolvimento reprodutivo (Duellman & Trueb, 1994)

1.1.2. A teoria da fetalização de Bolk

A teoria da fetalização proposta na década de 1920 pelo anatomista holandês Louis Bolk considerava que os humanos teriam características comuns com juvenis de outras espécies de mamíferos (Figura 1), em especial com os fetos de primatas. Bolk se referia a traços anatômicos como posição do forame magno, crânio arredondado, fusão tardia das suturas craniais, dentes pequenos, posição ventral da abertura da vagina, polegar do pé não-oponível — a teoria foi abandonada e hostilizada em sua época devido a recusa por Bolk da ideia do **mosaicismo** das caracteristicas neotênicas.

No mosaicismo considera-se que apenas algumas das caracteristicas humanas são neotênicas. Bolk considerava que todas as caracteristicas morfológicas humanas eram neotênicas (ou fetalizadas) como um bloco, o que contribui para que a teoria fosse condenada ao ostracismo (Gould, 1977 & 1990; Bourguignon, 1990).



Atualmente a teoria da fetalização é raramente citada nos livros e artigos que abordam o conceito de neotenia. Gould (1977) considerou que a teoria de Bolk estava correta em grande parte de seus postulados, destacando por exemplo o retardamento do desenvolvimento ontogenético humano como fator importante para a aprendizagem. A demora no desenvolvimento somático da espécie humana tem consequências vantajosas, criando condições para o desenvolvimento cognitivo que demanda tempo para ocorrer. A plasticidade mental e cultural é necessária para o aproveitamento de novos nichos ecológicos ou permitindo também maiores chances de sobrevivência caso ocorram drásticas alterações ambientais (Gould, 1977; Bourguignon, 1990; Futuyma, 1993).

1.1.3. Anfíbios neotênicos

Um dos grupos zoológicos mais estudados em relação à neotenia são os anfíbios caudados, vulgarmente chamados de salamandras – nesse grupo normalmente os indivíduos

tem uma fase larvária aquática que progride para uma fase adulta terrestre (Kollmann, 1884; Duellman & Trueb, 1994). São conhecidas pelo menos 15 espécies de salamandras obrigatóriamente neotênicas, mas em alguma medida reconhecemos traços neotênicos em pelo menos 49 espécies de caudata (Duellman & Trueb, 1994).

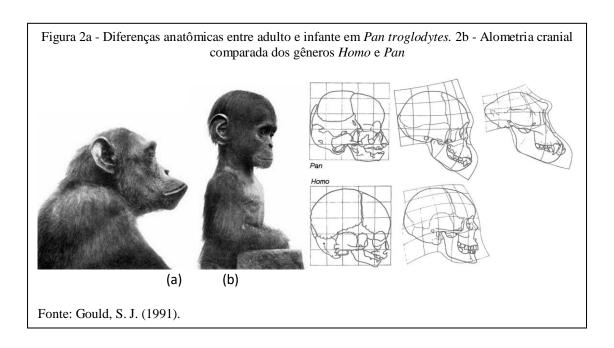
Na salamandra neotênica *Ambystoma mexicanum*, conhecida vulgarmente como axolotle, os indivíduos permanecem dentro da água toda a vida como larvas e atingem a maturidade sexual nessa condição, demonstrando a diminuição da velocidade do desenvolvimento somático mas não do reprodutivo. Para corroborar o fato do axolotle ser uma espécie neotênica, pode-se determinar experimentalmente que um indivíduo atinja a vida adulta, administrando artificialmente extrato de tireóide — confirma-se que ao longo do processo evolutivo a reprodução foi antecipada, mas é retida a possibilidade de expressão fenotípica de traços do adulto (Duellman & Trueb, 1994; Ridley, 2006; Gilbert, 2010).

1.1.4. Neotenia em humanos

Embora não seja consenso, considera-se majoritariamente na literatura específica que o desenvolvimento humano seja neotênico (de Beer, 1930; Gould, 1977, Montagu, 1989; Gould, 1990; Bourguignon, 1990; Futuyma, 1993; Ridley, 2006; Bufill, Agusti & Blesa, 2011) por meio de um processo evolutivo em mosaico (Gould, 1977). Bourguignon (1990), em particular considera teoricamente a neotenia como uma característica do processo evolutivo de hominização. O Homo sapiens exibe traços morfológicos e funcionais na vida adulta semelhantes aos encontrados em jovens de outras espécies de primatas, mas não dos adultos, em especial quando comparados aos grandes símios sem cauda (chimpanzés, gorilas e orangotangos). Na filogênese humana ocorre um retardamento do desenvolvimento somático (Gould, 1977, Montagu, 1989; Gould, 1990; Bourguignon, 1990; Futuyma, 1993; Ridley, 2006) e aparentemente também do reprodutivo (Ridley, 2006). Traços anatômicos neotênicos presentes em H. sapiens: face, maxila e mandíbula pequenas; postura ereta; curvatura do palato duro; grande volume encefálico e cranial; ausência de cristas craniais; crânio arredondado; posição ventral do forame magno; polegar do pé não oponível; retardamento da fusão das suturas dos ossos craniais; face achatada; órbitas abaixo da cavidade cranial; posição frontal do condilo occipital; contato dos ossos esfenóide e etmoide; dentes pequenos; erupção tardia da dentição; nariz proeminente; unhas finas; relativa pouca pelagem corporal; posição ventral da abertura da vagina; curvatura do axis pélvico; persistência dos grandes lábios e hímen; persistência do prepúcio. Características fisiológicas neotênicas do *H. sapiens*: crescimento rápido do cérebro (em especial no terceiro ano de vida), imaturidade sexual prolongada, grande dependência do cuidado parental, ausência de período estral, período prolongado de crescimento (Montagu, 1989).

Como já foi citado, a neotenia é a desaceleração do desenvolvimento somático, a grande longevidade do *H. sapiens* (até três vezes mais do que a média dos mamíferos) pode ser entendida como uma evidência deste retardamento (Bourguignon, 1990). O embrião humano em seu desenvolvimento diferencia primeiramente a extremidade cefálica em detrimento da região caudal, resultando em um neonato com cabeça grande, corpo e membros pequenos. Instala-se, portanto, no corpo um gradiente de desenvolvimento ontogenético. Secundariamente este gradiente se inverte. Após os três anos de idade o cérebro do bebê humano cresce mais devagar e o corpo mais depressa. Enquanto nos grandes símios sem cauda, o crânio se alonga de forma mais intensa nas regiões da mandíbula e maxila, resultando em uma face simiesca típica de adultos, nos humanos adultos essa condição simiesca da face permanece atenuada, continuando mais similar ao crânio de um primata infante do que o adulto (Gould, 1977; Bourguignon, 1990).

Certas características consideradas tipicamente humanas estão presentes em estágios de desenvolvimento juvenis de outras espécies de primatas e que foram retidas no *Homo sapiens* por diminuição da velocidade da taxa de crescimento de certas estrututas corpóreas - exemplo: a pequena quantidade de pelos corporais pode ser o resultado da limitação do desenvolvimento dos folículos capilares (Bourguignon, 1990; Campbell, 1998). Crânios juvenis de diversas espécies de hominídeos extintos, como o *Homo neanthertalensis* exibem características anatômicas mais similares ao adulto de *H. sapiens* do que adultos de sua própria espécie. Esse processo ontogenético de modificação da forma do jovem em adulto, como a mandíbula e maxila mais proeminentes é chamado de **gerontomorfose**. Esse processo ocorre também nos grandes primatas sem cauda (chimpanzés, gorilas e orangotangos), resultando em simetria bem distinta do jovem comparada ao adulto (Figura 2a e 2b) (Montagu, 1989).



1.2. Kindchenschema

1.2.1. Conceito e Efeito Kindchenschema

O etólogo austríaco Konrad Zacharias Lorenz cunhou o termo *Kindchenschema* (1943), também conhecido em inglês como baby schema, para se referir a um conjunto de características **neotênicas** que estariam envolvidas na ativação do cuidado parental em espécies de mamíferos e aves. No *Homo sapiens*, o conceito de *Kindchenschema* inclui um conjunto de traços anatômicos corporais: corpo relativamente pequeno; braços e pernas curtos e rechonchudos; e traços faciais: boca e nariz pequenos; olhos grandes com implantação baixa; cabeça grande; testa alta e proeminente; queixo pequeno e face arredondada. Esta configuração específica com alto índice de *Kindchenschema* representava para Lorenz a descrição de um indivíduo atrativo ("fofo") e, portanto, esse seria o liberador inato (releaser) mais importante para o comportamento de cuidado parental (Lorenz, 1943; Lorenz, 1971; Sternglanz, Gray, & Murakami, 1977).

Modificações nas proporções de apenas um dos traços faciais que compõe o *Kindchenschema* alteram a percepção de "fofura" em quem observa um bebê. Em um experimento, desenhos de infantes eram avaliados como mais fofos quanto tinham o formato da cabeça modificados para serem mais infantis (Alley, 1980). A resposta ao *Kindchenschema*, que a partir de agora chamaremos de **Efeito** *Kindchenschema* (**EK**), é

precoce ocorrendo entre três e seis anos de idade na espécie humana, sugerindo a existência de um processo biológico evolutivo, apoiando o conceito de Lorenz (Morris, Reddy, & Bunting, 1995; Borgi & Cirulli, 2013; Borgi, *et al.*, 2014). O EK ativa reações comportamentais complexas e importantes socialmente que serão mais discutidas adiante, no entanto, a resposta inicial ao se observar um bebê ou criança com traços neotênicos é sorrir (Hildebrandt & Fitzgerald, 1978; Glocker *et al.*, 2009).

A ativação do EK promovida por estímulos fotográficos neotênicos já foi demonstrada no âmbito neurofisiológico em mulheres nulíparas, por meio de neuroimagens por ressonância magnética funcional (fMRI), usando como estímulos visuais fotografias de faces neotênicas (Glocker et al, 2009). Estudos demonstraram que o córtex orbitofrontal em humanos é mais responsivo quando um indivíduo olha faces infantis do que quando observa rostos de indivíduos adultos (Leibenluft et al., 2004; Kringelbach, et al., 2008). As áreas cerebrais especificamente ativadas pelo EK estão localizadas no sistema corticolímbico. As principais regiões envolvidas são: núcleo accumbens, giro fusiforme, tálamo, giro cingulado, ínsula e córtex orbitofrontal (Leibenluft et al., 2004; Kringelbach, et al., 2008; Glocker et al, 2009). O núcleo accumbens está associado ao sistema de recompensa, altruísmo, cooperação, caridade e vínculos sociais, enquanto que o giro fusiforme está relacionado a sinestesia e a prosopagnosia (Glocker et al, 2009). Já é conhecida uma sinalização neural entre o giro fusiforme e o núcleo accumbens (Glocker et al, 2009). O engajamento do núcleo accumbens e a antecipação de recompensa produzida pela sua ativação, sugere uma motivação comportamental para o cuidado parental mediada pela visão de traços faciais promovida pelo giro fusiforme. A importância desta resposta dificilmente pode ser negligenciada, já que obrigatoriamente os humanos exercem cuidado parental para garantir a sobrevivência de sua progênie (Glocker et al, 2009).

Recentemente, foi proposta a possibilidade de uma resposta cerebral de super-ativação do cuidado parental observada em pedófilos associada ao EK – esses achados abrem a possibilidade para que além da ativação do cuidado parental exagerada ocorra também uma super-ativação sexual nesses indivíduos (Ponseti, *et al.*, 2014; Ponseti *et l.*, 2018). Embora a etiologia da pedofilia seja desconhecida, diversos aspectos neuropsicológicos e neurofuncionais têm sido esclarecidos recentemente - trabalhos usando ressonância magnética funcional já haviam apontado que estímulos visuais de crianças nuas ou crianças em trajes de banho ativam respostas sexuais em pedófilos (Walter *et al.*, 2007). Em recente investigação

verificou-se em pedófilos uma resposta cerebral na região cortical anterior da ínsula, usando fotos de faces infantis de animais. Os autores hipotetizaram que estímulos de cuidado parental podem ser gatilhos de respostas cerebrais em pedófilos mesmo na ausência de um cenário sexual (Ponseti, *et al.*, 2018).

1.2.2. Cuidado parental e função adaptativa do Kindchenschema

A prematuridade do desenvolvimento ontogenético dos bebês humanos no momento do nascimento, expõe a completa dependência dos cuidados prestados pelos pais para manutenção da vida dos filhos, estes cuidados são estendidos por muito mais tempo do que a média encontrada em outras espécies de mamíferos ou mesmo dentro da Ordem Primates (Futuyma, 1993; Leakey, 1997). A nossa espécie apresenta fragilidade física, imaturidade sensorial e o maior período de infância, comparando-se com espécies de primatas próximas filogeneticamente, como chimpanzés (*Pan* sp.), gorilas (*Gorilla* sp.) e orangotangos (*Pongo* sp.) (Futuyma, 1993; Leakey, 1997). Essas evidências demonstram a relevância do cuidado parental extenso e dedicado na espécie humana e do *Kindschenschema* como um dos seus mais importantes estímulos liberadores (Maccall & Kennedy, 1980).

Em espécies animais em que os neonatos e jovens dependem do cuidado parental, o *Kindchenschema* pode sinalizar um viés adaptativo evolucionário e auxiliar a sobrevivência dos filhos - um exemplo disso, seria o cuidado parental na espécie humana, levando-se em conta a completa dependência do bebê em relação aos cuidados por seus pais (Gould, 1979; Bowlby, 1969; Sternglanz; Gray, & Murakami, 1977). Em outras palavras, de um ponto de vista evolutivo, o recrutamento de redes neurais em resposta ao *Kindchenschema* de parentes e não-parentes pode significar uma função adaptativa, produzindo uma estratégia de **reprodução cooperativa** nos ancestrais hominídeos extintos e mantida na espécie *Homo sapiens* moderna (Glocker *et al.*, 2008; Glocker *et al.*, 2009). Uma investigação mais recente demonstrou que o EK é ativado no *Homo sapiens* por outras espécies animais e que as mulheres são mais sensíveis a essa ativação. De um ponto de vista evolutivo, isso faz sentido, se lembrarmos que as mulheres em distintos cenários culturais frequentemente são responsáveis pelo cuidado parental em um ambiente social (Lehmann, Veld, & Vingerhoets; 2013). De um ponto de vista genético-evolutivo os alelos que expressam o *Kindschenschema* teriam um grande valor adaptativo, pois aumentariam as chances de sobrevivência da geração

F₁ e seriam mais selecionados evolutivamente (Lehmann, Veld, & Vingerhoets, 2013; Borgi & Cirulli, 2016).

Faces infantis são associadas com atratividade (Zebrowitz, 1993). Rhodes (2006) postula que o conceito de atratividade tem dois componentes diferentes: atratividade sexual (beleza) e fofura. Na beleza, temos traços como simetria e dimorfismo sexual (maturidade sexual), enquanto que a fofura reflete o *Kindchenschema* (atratividade de indivíduos infantis) (Alley, 1981; Hildebrandt & Fitzgerald, 1979). A fofura é um tipo de atratividade não-sexual que estimula o comportamento de cuidado e engajamento social (Sherman & Haidt, 2011). A atratividade não-sexual está associada ao campo visual direito (Franklin & Adams, 2010). Uma investigação (Kuraguchi, Taniguchi, & Ashida, 2015) encontrou que a fofura está associada a atração não-sexual em mulheres, enquanto que em homens implica em atração sexual e não sexual. Os termos fofura e beleza são confundidos no Japão, devido a atração por objetos pequenos - em uma investigação com japoneses a fofura implicou em atração não-sexual em mulheres e em atração sexual e não-sexual em homens (Kuraguchi, Taniguchi, & Ashida, 2015).

O EK produz respostas em humanos como emoções positivas, cuidado parental em parentes e não-parentes e inibe a agressividade (Glocker *et al.*, 2008). Uma das emoções positivas promovidas é a **ternura** (Sternglanz, Gray, & Murakami, 1977; Alley, 1981). A exposição de imagens de animais e bebês fofos ativaram a emoção ternura em humanos adultos, além acertarem mais tarefas que lhes eram solicitadas pelos investigadores (Nittono *et al.*, 2012; Sherman *et al.*, 2009).

1.2.3. A face neotênica

Estudar quais são os traços específicos de um rosto neotênico, por vezes impõe certas dificuldades na experimentação, uma das limitações surge quando se pretende isolar o traço específico de um conjunto que define o próprio rosto (Borgi *et al.*, 2014). Um estudo (Brosch *et al.*, 2007) demonstrou que adultos priorizam olhar para rostos neotênicos (cute response), com as mesmas características definidas pelo conceito de lorenziano de *Kindchenschema*. Faces infantis são classificadas como mais agradáveis e atraem mais atenção do que faces de adultos (Brosch *et al.*, 2007). Os bebês com *Kindchenschema* mais intenso são classificados como mais fofos e são mais atrativos do que os bebês menos neotênicos, independentemente do sexo de quem observa (Glocker, *et al.*, 2009). A face de um bebê humano com aproximadamente um ano de idade, apresenta características neotênicas atraindo o olhar e

estimulando o ato de sorrir em outros humanos (Hildebrandt & Fitzgerald, 1979). O etólogo Eibl-Eibesfeldt (1989), que trabalhou diretamente com Lorenz, sugeriu que essa ativação protegeria o bebê contra agressões de outros indivíduos dentro de um grupo social, sendo relevante para sobrevivência de indivíduos com alta neotenia e agravante em relação à sobrevivência dos infantes com baixa neotenia. Um estudo realizado em ambiente hospitalar com mães e seus bebês, revelou que as mães de bebês mais atrativos brincavam mais e eram mais afetivas com seus filhos do que as mães de bebês menos atrativos (Langlois et al., 1995). Em outro estudo, crianças prematuras foram consideradas menos atrativas e produziram menor envolvimento emocional. Isso pode ser um fato importante para não se negligenciar o papel do EK na sobrevivência de um bebê prematuro – pois bebês prematuros tem menor chance de sobrevivência do que neonatos típicos (Kurdani Badr Zahr & Abdallah, 2001). Embora ainda não tenha sido arrolado como um fator no entendimento do abuso infantil, investigadores sugeriram que um nível baixo de neotenia pode ser um fator importante para deflagrar agressividade contra infantes. Crianças menos neotênicas ativariam menos o EK em adultos inibindo o cuidado parental e não estimulando a diminuição da agressividade (Lorenz, 1943; Eibl-Eibesfeldt, 1970; Frodi et al, 1978; Maier, et al, 1984).

Os traços fenotípicos mais numerosos e debatidos do conceito *Kindchenschema* humano estão concentrados na face (Borgi & Cirulli, 2016). As faces mais neotênicas de adultos atraem mais a atenção do que faces de adultos pouco neotênicos (Kuraguchi, Taniguchi, & Ashida, 2015). Faces de mulheres adultas mais neotênicas são consideradas mais atrativas (Geldart, Maurer, & Henderson, 1999) e ativam comportamento de cuidado nos homens (Keating, 2003). Fotos de faces de homens e mulheres adultos modificadas para serem mais infantis foram consideradas mais fofas do que as mesmas faces manipuladas para terem uma aparência adulta (Little, 2012). Em geral adultos tendem a olhar mais para crianças do que para rostos de adultos e olhar mais para rostos com alto grau de neotenia do que faces menos neotênicas. Além disso, as mulheres mostram um interesse mais intenso e contínuo por faces neotênicas do que os homens (Cárdenas *et al.*, 2013).

Na maior parte das investigações sobre *Kindchenschema* associadas ao sexo do sujeito que é ativado, encontrou-se evidências de que mulheres são mais sensíveis ao EK do que homens - sugerindo uma indução mesocorticolímbica ao cuidado parental maior por parte das mulheres que são as cuidadoras principais nas sociedade humanas (Berman, 1980; Fullard & Reiling, 1976; Glocker *et al.*, 2008; Glocker *et al.*, 2009; Hildebrandt & Fitzgerald, 1978;

Maestripieri & Pelka, 2002; Sprengelmeyer *et al.*, 2009; Lehmann, Veld, & Vingerhoets; 2013). Outra investigação que focalizou o EK e componentes hormonais, encontrou que mulheres que usavam anticoncepcionais eram mais sensíveis ao EK, enquanto que mulheres que não faziam uso deste medicamento foram menos responsivas, assim como mulheres que já haviam parado de menstruar (Sprengelmeyer *et al.*, 2009). Em pelo menos um trabalho não se verificou diferenças entre sexos na ativação do EK, sugerindo um processamento similar em homens e mulheres (Glocker *et al.*, 2009).

Os pesquisadores Lehmann, Veld e Vingerhoets (2013) estudaram a relação entre o EK e traços de personalidade tais como funcionalidade social, empatia, narcisismo, necessidade de pertencimento, apego e intimidade. Essas características são relevantes para o estabelecimento e manutenção de vínculos sociais, demonstrando que indivíduos com altos níveis de empatia e necessidade de pertencimento também apresentariam um intenso EK animal e humano, enquanto que a necessidade de pertencimento se correlaciona apenas ao EK humano.

1.2.4. Kindchenschema em não-humanos

A despeito do grande número de investigações na psicologia sobre desenvolvimento infantil disponíveis atualmente, foram raras as pesquisas sobre quais traços faciais ativam o EK nas crianças (Borgi et al., 2014). A resposta ao EK pode ser muito sensível em alguns indivíduos e pode ser ativada também por animais. Por exemplo, quando um humano observa um animal com alto nível de neotênia como: cães, gatos, coelhos e aves, poderá ocorrer a inibição da agressividade e a estimulação do ato de cuidar (Lorenz, 1943; Gould, 1979; Horn et al., 2013). Investigações apontam uma propensão favorável ao interesse sobre animais nas crianças, surgindo entre os três e seis anos de vida (Deloach et al, 2011; Lobue et al., 2012; Borgi & Cirulli, 2013). A ideia da extensão do EK humano a outras espécies de mamíferos não-humanos, como componente dentro de uma articulação com os laços existentes entre humanos e animais de estimação, tem evidências interessantes: 1. O vínculo entre animais de estimação e humanos é semelhante à ligação de pais humanos e seus filhos; 2. a linguagem usada na comunicação com animais de estimação de companhia por vezes é do tipo "mamanhês" (baby talk); 3. cães que tratam seus donos como fonte de segurança (Burnham, Kitamura, & Vollmer-Conna, 2002; Horn et al., 2013; Borgi, et al., 2014). Obviamente as espécies que são interpretadas como mais atraentes (biofilia) para os humanos apresentam pontos em comum como: proximidade filogenética, altos níveis de neotenia, semelhanças fenotípicas e cognitivas em relação ao homem (Wilson, 1984; Borgi & Cirulli, 2016), enquanto que as espécies animais que são consideradas repelentes (biofobia) tem traços como: periculosidade, distância filogenética e diferenças morfológicas em relação ao homem (New, Cosmides, & Tooby, 2007; Borgi & Cirulli, 2016). DIMINUIR A QUANTIDADE DE TOPICOS!!!

O renomado biólogo estadunidense Stephen Jay Gould (1979) considerou a ativação do EK no homem por outras espécies animais como um mal funcionamento de nosso instinto de cuidar de nossos próprios bebês. Por outro lado, a Hipótese da Biofilia considera que temos uma tendência inata e universal para constituir laços emocionais com animais, e que esses vínculos podem contribuir para nossa sobrevivência (Wilson, 1984; New, Cosmides, & Tooby, 2007; Borgi & Cirulli, 2016). A atração por características fenotípicas dos animais também é ativada em indivíduos com disfunções do neurodesenvolvimento como já foi observado no caso do TEA (Celani, 2002). Outros trabalhos que lidaram com o EK encontraram evidências da ativação entre espécies, sugerindo um mecanismo universal que codifica a fofura em humanos observando humanos e mamíferos não-humanos euterianos (Golle et al., 2013; Sanefuji, Ohgami, & Hashiya, 2007; Archer & Monton, 2011). Os investigadores Sanefuji, Ohgami, & Hashiya (2007) salientaram que mesmo crianças pequenas com pouca experiência cultural exibem EK, demonstrando potencial para a universalidade do EK. A responsividade ao EK na espécie humana pode representar um importante papel na cognição social humana (Glocker et al., 2009). Aparentemente os seres humanos estão biológicamente programados para responder ao Kindchenschema dos bebês (Leitão & Castelo-Branco, 2010).

Em tarefas solicitadas a participantes adultos e crianças, observou-se preferência por fotografias de animais jovens e fofos em comparação com fotos de indivíduos mais velhos (Sanefuji, Ohgami, & Hashiya; 2007). Fotos de juvenis humanos e animais são preferidas em relação a fotos de adultos (Fullard & Reiling, 1976). Crianças humanas, em especial meninas entre 6-8 anos, preferem faces de animais juvenis em relação a fotos de adultos (Sanefuji, Ohgami, & Hashiya; 2007; Fullard & Reiling, 1976). O processo de seleção artificial a que a maior parte das espécies de animais de estimação foi submetida ao longo do processo de domesticação, produziu um diversificado número de variedades ou sub-espécies (Leitão & Castelo-Branco, 2010; Borgi, *et al.*, 2014). Como exemplo temos o cão (*Canis familiaris*) com variedades evidentemente neotênicas como o Yorkshire Terrier e o Maltês. Essas

variedades foram favorecidas por exibirem fenótipos com altos níveis de neotenia (Leitão & Castelo-Branco, 2010). Há evidências da secreção de ocitocina em humanos, mediadas por pistas faciais nos momentos de interação homem-cão, revelando a existência de vínculos emocionais profundos entre estas duas espécies (Nagasawa *et al.*, 2009). Indivíduos que exibem atitudes positivas em relação a animais também apresentam empatia intensa com outros humanos, apontando para uma ativação do comportamento de cuidar comum nos dois cenários (Paul, 2000).

É interessante observar que o mecanismo biológico-evolutivo de ativação do cuidado parental pelo Kindchenschema não parece ser o único de seu tipo na natureza. Vários trabalhos mostraram que padrões de colorido da pelagem de filhotes de macacos das famílias Cercophitecidae e Pongidae são utilizados por outros membros do grupo social para oferecer atenção, proteção e tolerância (Sternglanz, Gray, & Murakami, 1977; Alley, 1980; Higley et al., 1987; Treves, 1997). Um trabalho relata que fêmeas da espécie Macaca mulata preferem ficar na presença de filhotes com face cor-de-rosa, sendo essa ativação muito semelhante ao que relatamos aqui para o EK em humanos (Higley et al., 1987). Esses traços anatômicos e atos comportamentais típicos de filhotes, permitem diferenciar rapidamente o infante de um adulto dentro de um grupo social, o que lhes proporciona uma posição privilegiada de proteção e cuidados dos adultos - durante essa fase os infantes são cuidados com mais intensidade. Por exemplo, um filhote pode ser autorizado a se aproximar de machos de elevada posição hierárquica sem ser alvo de agressão, o que possivelmente aconteceria no caso de um indivíduo mais velho sem traços fenotípicos de um infante (Higley et al., 1987). A perda dos traços que identificavam um infante como tal, encerra o tratamento cuidadoso que lhe era concedido até então, o que frequentemente é acompanhado por protestos por parte dele (Sternglanz, Gray, & Murakami, 1977).

1.2.5. Kindchenschema em objetos

A resposta em humanos ao EK pode ocorrer sem a presença de imagens de animais reais - o sucesso de vendas de bonecos de pelúcia de animais neotênicos sugere que esse efeito exista não apenas em animais vivos, mas também em réplicas desses animais. Gould (1979) comenta, em seu famoso artigo "Mickey mouse meets Konrad Lorenz" que até mesmo personagens de revistas em quadrinhos ou de desenhos animados podem ativar o EK. Ele discutiu a modificação anatômica e comportamental que o icônico Mickey Mouse foi alvo ao longo do tempo. Mickey que originalmente era travesso e cruel, passou a ser adorável, enquanto o tamanho dos seus olhos e cabeça foram modificados de acordo com o conceito de

Kindchenschema (Gould, 1979; Hinde & Barden, 1985). O EK pode ocorrer até mesmo no design de objetos inanimados como carros. Em uma pesquisa surpreendente, a respeito da influência das características neotênicas na decisão de escolha de produtos, 57 indivíduos que observaram fotos modificadas da parte dianteira de carros, preferiram mais as fotos modificadas digitalmente para serem mais neotênicas e, portanto, com um EK mais intenso do que as fotos originais sem modificações (Miesler, Leder, & Herrman, 2011).

1.3. Reconhecimento de faces

A face é provavelmente o estímulo mais importante que se pode utilizar para investigar experimentalmente temas complexos como a socialidade e as emoções humanas (Tager-Flusberg *et al.*, 2006). O interesse pelo estudo da fisionomia (conjunto dos traços faciais) e da fisiognomia (estudo da psicologia de um indivíduo pormeio da análise de seus traços faciais) pode ser estendido até a Grécia (*Magna Graecia*), no longo tratado atribuído a Aristóteles sobre esse tema, em que o autor associa sinais faciais a traços psicológicos (Zebrowitz, 1997). O reconhecimento visual da face em humanos e animais foi observado pelo naturalista inglês Charles Robert Darwin, em seu livro "A expressão das emoções no homem e nos animais" publicado em 1872. A obra foi praticamente esquecida pela comunidade científica por quase cem anos, quando então na década de 1960 e 1970 foi resgatado – atualmente o texto é ativamente debatido e estudado (Ekman, 2011).

A habilidade de compreender emoções por meio da observação da face é importante para o desenvolvimento psicobiológico do ser humano e seu bem-estar (Pelphrey *et al.*, 2002), com um grande valor de sobrevivência para aqueles indivíduos que obtém sucesso nesta atividade, já que se pode antecipar o que um indivíduo fará observando e identificando suas emoções (Ekman, 2011). Dois indícios desta importância são o fato de seres humanos serem capazes de reconhecer cerca de 10 mil expressões fisionômicas (Ekman, 2011) e a existência de populações de neurônios cerebrais, localizadas no sulco temporal superior, ativados apenas quando um indivíduo observa faces humanas (Leibenluft *et al.*, 2004; Kringelbach, *et al.*, 2008) ou faces de animais (Perret *et al.*, 1982; De Renzi *et al.*, 1994; Tager-Flusberg *et al.*, 2006).

Geralmente reconhecemos as emoções de outros indivíduos primeiramente olhando sua fisionomia e expressões faciais e em seguida suas posturas corporais e finalmente ouvindo as vocalizações emitidas (Ekman, 2011). Entramos em contato com o mundo que nos cerca por meio da visão - o movimento de nossos olhos está presente em grande parte do tempo em que estamos acordados e durante o sono, na fase de movimento rápido dos olhos. A habilidade de reconhecer e interagir usando as emoções em um contexto social é relevante para a espécie humana (Pelphrey *et al.*, 2002). Sabemos que esta habilidade está envolvida na regulação emocional (Trentacosta & Izard, 2007) e no controle inibitório, com implicações para o desempenho escolar (Trentacosta & Izard, 2007), além de se correlacionar negativamente com agressividade (Schultz, Izard, & Bear, 2004; Denham *et al.*, 2002) e problemas comportamentais - tanto externalizantes quanto internalizantes (Andrade, 2012). Tooby e Cosmides (2005) fizeram o interessante comentário de que em uma abordagem da psicologia evolucionista, as emoções podem ser entendidas como programas superordenados que coordenam outros programas, revelando assim soluções de problemas adaptativos.

Para os neonatos humanos típicos, as faces chamam muito a atenção. Em um experimento se observou que os bebês gastam mais tempo observando estímulos que se assemelham a faces humanas do que desenhos embaralhados de rostos humanos (Tager-Flusberg et al., 2006). As expressões faciais já são focalizadas e difenciadas por bebês humanos de dois meses de vida; aos quatro meses de idade conseguem identificar as emoções raiva, tristeza e felicidade; com seis meses exibem excitação ao observar estímulos de emoções positivas e negativas; aos 12 meses discriminam as faces de seus pais expressando emoções das faces de pessoas desconhecidas (Coll, Marchesi, & Palácios, 2004). O comportamento de olhar faces no Homo sapiens; marca o início de um caminho de desenvolvimento ontogenético, equipado inicialmente com um pequeno repertório de habilidades básicas que se desenvolverá, atingindo na maturidade, um sistema cerebral altamente sofisticado de reconhecimento de faces (Pelphrey et al., 2002). Praticamente todos os adultos com desenvolvimento típico são especialistas no reconhecimento e processamento de rostos (Diamond & Carey, 1986), o que sugere uma grande relevância desta capacidade para a vida social (Bar-Haim et al., 2006). Seria razoável supor a existência de uma região ou regiões cerebrais encarregadas deste processamento (Glocker et al., 2008; Glocker et al., 2009).

A identificação de uma região cerebral cortical especializada no processamento e reconhecimento de faces, utilizando-se PET scan, foi efetivada na área do giro fusiforme em bebês humanos de dois meses de idade (Tager-Flusberg et al., 2006) e em adultos (De Renzi et al., 1994; Perret et al., 1982; Glocker et al, 2008; Glocker et al., 2009). Indivíduos com danos em determinadas regiões do cérebro tiveram sua capacidade de reconhecimento de faces comprometida, mas mantiveram a capacidade do reconhecimento de objetos (condição denominada de prosopagnosia). Esta dupla dissociação tem sido interpretada como uma evidência de que o reconhecimento de faces e de outros objetos é processado em áreas distintas do cérebro (De Renzi et al., 1994). Estudos de neuroimagem usando PET (Sergent, Ohta, & Macdonald, 1992), ressonância magnética funcional (Kanwisher et al., 1997), magnetoencefalografia (Sams et al., 1997), e potenciais relacionados a eventos (Bentin et al., 1996), apontaram áreas corticais occiptotemporais em especial partes do giro fusiforme. Adicionalmente verificou-se que o hemisfério direito está mais associado com o reconhecimento de faces que o esquerdo - evidências corroboraram que faces são reconhecidas mais rápida e detalhadamente, quando apresentadas ao hemisfério direito do que ao hemisfério esquerdo (Ellis & Shepard, 1975; De Renzi et al., 1994; Kanwisher et al., 1997). A prosopagnosia, condição rara de inabilidade em reconhecer faces, era até recentemente, reconhecida como resultado de um dano sofrido em regiões do cérebro, no entanto, foi descoberto de forma inédita que a prosopagnosia é também uma condição hereditária com prevalência de 2,47% na população – o padrão de segregação é totalmente compatível com uma herança autossômica dominante (Kennerknecht et al., 2006).

A face humana contém um grande número de sinalizadores visuais com valor informativo e adaptativo para outros indivíduos (Fink & Penton-Voak, 2002). Essas informações podem ser levadas em conta em diferentes cenários sociais, um deles seria a escolha de parceiros sexuais - a comunicação dessas informações fenotípicas funciona como um indicador da qualidade genética de seu portador (Scheib, Gangestad, & Thornhill, 1999). Os níveis diferenciais de hormônios como testosterona e estrogênio, estão diretamente relacionados com a produção das características faciais do indivíduo, resultando em traços mais masculinos ou mais femininos que serão importantes durante o processo de seleção sexual. Em um experimento de preferência visual exibindo fotografias de rostos masculinos para mulheres heterossexuais, verificou-se uma preferência maior por fotografias mais intensamente masculinas durante o período menstrual. Isso revela uma possível estratégia reprodutiva priorizando homens mais masculinizados, estes parceiros sexuais seriam

vantajosos por serem capazes de proteger a prole e parceiro sexual de predadores (Johnston *et al.*, 2001).

1.4. Medidas utilizando eye-tracker

1.4.1. Rastreamento do olhar em humanos

Os primeiros equipamentos de rastreamento do olhar foram elaborados e fabricados no século XIX (Huey, 1898; Delabarre, 1898; Karatekin, 2007) e envolviam dificuldades óbvias na construção, instalação e em especial a utilização dos aparatos. As técnicas de rastreamento da visão foram inicialmente usadas com esquizofrênicos (Diefendorf & Dodge, 1908). Na década de 1950 um método de gravação do rastreamento do olhar foi desenvolvido utilizando lentes de contato e um equipamento de monitoramento do olhar (Young & Shena, 1975). Nas décadas de 1950 e 1960, sob a influência da revolução cognitiva, foram utilizadas técnicas de rastreamento do olhar e de pupilometria para investigar processos cognitivos em adultos e crianças (e.g., Macworth & Bruner, 1970). Muitos dos métodos de rastreamento da visão usados atualmente foram criados nas décadas de 1970 e 1980 (Hallett & Adams, 1980; Holzman *et al.*, 1972). Atualmente a tecnologia de rastreamento de visão possibilita a investigação de processos da MenteCérebro¹ de forma não invasiva com gravação automática de todos os movimentos produzidos pelos olhos (Karatekin, 2007).

Medidas de rastreamento ocular e reações pupilares, possibilitadas por tecnologia de rastreamento do olhar, podem auxiliar na compreensão do funcionamento da MenteCérebro, especialmente em relação ao funcionamento de processos emocionais básicos e sócio-emocionais (Panksepp, 2001; Panksepp, 2011) em crianças e adolescentes. Por meio do estudo do movimento dos olhos e suas reações pupilares, talvez possamos compreender melhor diferentes modelos de funcionamento da MenteCérebro. O estudo da reação pupilar e do rastreamento do olhar é importante por ser informativo sobre o que interessa uma pessoa (Karatekin, 2007).

¹ O termo Mente Cérebro foi usado para enfatizar que não separamos mente e cérebro como tem sido tradicionalmente feito no pensamento dualístico, mas consideramos os processos mentais completamente associados aos processos neurais (fonte: Panksepp, 2011).

Nas últimas quatro décadas utilizou-se a tecnologia de rastreamento do olhar para investigar populações de indivíduos com desenvolvimento típico - há pouco tempo nessas investigações se investiga TEA usando tecnologia de rastreamento de olhar. O estudo de suas reações pupilares é ainda mais recente. Boraston e Blakemore (2007) apontam paralelos entre o comportamento de olhar do TEA e de outros grupos clínicos, tema que será abordado a seguir nesta tese. O uso de uma tecnologia avançada de rastreamento do olhar, ainda pouco difundida no nosso país, irá permitir o aprimoramento das investigações sobre um tema que sempre suscitou grande interesse de pesquisa.

Pacientes com lesões encefálicas localizadas na amígdala apresentam déficits no processamento de olhar assim como os TEA, sugerindo a possibilidade dos padrões alterados de fixação do olhar e de expressões faciais de medo no TEA serem devidos ao funcionamento anormal da amígdala. Dalton *et al.* (2005) encontraram correlação positiva entre fixação dos olhos e ativação da amígdala, o que foi interpretado como sugestivo de que o TEA está associado a uma amígdala hiperativa.

1.4.2. Rastreamento do olhar em não-humanos

A possibilidade do EK ocorrer quando observamos indivíduos neotênicos de outras espécies de mamíferos não-humanos, levanta a possibilidade destes mesmos indivíduos olharem mais para indivíduos neotênicos. O rastreamento visual em virtualmente em todos os animais que têm um sistema visual desenvolvido, controlam seus movimentos de sacada usando os olhos e a cabeça. O movimento ocular frenético de busca produzido é consequência da enorme quantidade de dados visuais disponíveis a um organismo (Land, 1999).

Os chimpanzés (*Pan* spp.), assim como os humanos, se saem muito bem no reconhecimento de expressões fisionômicas. Mesmo fotografias estáticas ou reproduções em monitores de computador propiciam fácil reconhecimento de expressões (Kohler *et al.*, 2004). Kano e Tomonagua (2009) examinaram o rastreamento ocular pela primeira vez em chimpanzés usando fotografias de primatas e não-primatas e obtiveram resultados similares aos de humanos. Numa mesma fotografia, tanto humanos quanto chimpanzés observaram por mais tempo figuras de animais do que o cenário de fundo e observaram por mais tempo a face do que o restante do corpo. Por outro lado, também foram encontradas diferenças nos padrões

de fixação do olhar - os chimpanzés rastreiam mais rápido, de forma mais dispersa um rosto e investigam mais frequentemente a região da boca em uma fotografia, enquanto humanos tem um padrão mais focalizado e se detém mais tempo na região dos olhos (Kano & Tomonagua, 2009). Humanos tem um controle mais fino dos músculos ao redor dos olhos do que outros primatas, estas regiões da face são dificilmente observadas nos chimpanzés por terem sobrancelhas espessas e olhos com cor predominante negra – a comunicação facial em chimpanzés prioriza os movimentos de seus lábios, produzindo configurações diversificadas na região da boca (Kano & Tomonagua, 2009).

O processamento de assimetrias faciais em humanos é tradicionalmente interpretado como uma evidência da lateralidade cerebral em comportamentos emocionais. Fernándes-Carriba *et al.* (2002) encontraram evidências desta lateralidade cerebral em *Pan troglodytes* para comportamentos emocionais que podem ser precursores nos primatas. Os achados indicam expressões faciais assimétricas em chimpanzés, com envolvimento mais acentuado do lado esquerdo da face na produção de respostas emocionais. Assim, chimpanzés e humanos mostram uma especialização do hemisfério direito para expressões faciais emocionais (Fernándes-Carriba *et al.*, 2002).

São raras as investigações que usaram tecnologia eye-tracker em não-primatas, até mesmo espécies bem conhecidas do ponto de vista etológico, como é o caso de espécies da família Canidae como o cão doméstico (Canis familiaris). A domesticação favoreceu a sofisticada sensibilidade dos cães para responder à intensa comunicação visual dos humanos (Nagasawa et al., 2009), respondendo positivamente à direção de sacadas e orientação por gestos de humanos (Hare & Tomasello, 2005; Miklósi et al., 2007; Tópal et al., 2009). A sensibilidade dos cães a gestos humanos de seu dono ou do experimentador pode influenciar inconscientemente o comportamento do cão, fenômeno conhecido por efeito Clever Hans (Favarout, 2009). Os cães associam voz e fotografia do seu dono e podem ser treinados para classificar fotografias de estímulos naturais de acordo com regras estipuladas anteriormente por um investigador além de distinguir dois rostos humanos ou de cães em fotografias (Racca et al., 2010). Em um estudo ainda pioneiro com cães se apresentou fotografias de faces humanas, faces de cães, brinquedos e caracteres alfabéticos a seis cães. O rastreamento do olhar espontâneo por eye-tracker revelou que os cães participantes olharam mais para as faces de seus coespecíficos do que faces de humanos, brinquedos ou letras, refletindo o seu interesse natural como seria esperado (Soompi et al., 2012)

O reconhecimento de figuras em outras espécies de não-primatas, não-mamíferos, não-amniotas e até mesmo de não-cordados representa um enorme território a ser investigado por futuras investigações científicas. Reações orientadas ou espontâneas a figuras ou fotografias são fenômenos vastos e presentes em outros filos animais além dos vertebrados (Bovet & Vauclair, 2000).

Movimentos de sacada são movimentos rápidos e conscientes dos globos oculares na direção de estímulos que se apresentem no campo visual de um indivíduo, direcionando o estímulo para a região da fóvea. Os movimentos de sacada podem ser separados em três categorias: sacadas internamente guiadas (movimentos produzidos na ausência de novos estímulos), externamente guiadas (movimentados orientados por um comando fornecido preteritamente) e anti-sacadas (movimentos no sentido contrário em que está o estímulo) (Karatekin, 2007; Filho & Maranhão, 2011). A circuitaria neuronal envolvida no controle dos movimentos de sacada está localizada na região frontal, relativa ao movimento dos olhos que sinaliza ao culículo superior (CS) homolateral gerando atividades em dois grupos neuronais: formação reticular pontina paramediana contralateral (FRPP) e núcleo rostral intersticial do fascículo longitudinal medial (riFLM) (Filho & Maranhão, 2011).

Alterações no diâmetro pupilar são controladas pela atividade de dois músculos: o dilatador pupilar e o esfíncter pupilar. Estudos sobre o efeito de estímulos com valência afetiva devem ser realizados em ambiente de iluminação controlada, já que esses músculos ajustam a quantidade de luz que entra no olho de acordo com a iluminação do ambiente, aumentando o diâmetro pupilar na penumbra e diminuindo esse diâmetro na luz brilhante. De acordo com dados apresentados por Andreassy (2007), em constrição máxima a pupila chega a 1,5 mm de diâmetro e em dilatação máxima chega a 9 mm, com latência de resposta de 0,2 seg. e pico de resposta variando entre 0,5-1,0 seg. Kohnen, Zubcov e Kohnen (2004) determinaram o diâmetro pupilar escotópico de 83 crianças de 6,0 + 4.1 anos, encontrando diâmetro médio de 6,1 + 0,9 mm (variação de 4,0-8,5 mm) no olho direito e 6,1 + 1,0 mm (variação de 4,0-8,5 mm) no olho esquerdo. O diâmetro pupilar máximo de 7,3 + 0,4 mm foi encontrado com 10-11 anos.

A dilatação pupilar indica ativação do sistema nervoso autônomo - o aumento da atividade simpática aumenta a atividade do músculo dilatador, enquanto a inibição associada do parassimpático diminui a constrição do músculo esfíncter, o que resulta em aumento do diâmetro pupilar (Bradley *et al.*, 2008; Steinhauer *et al.*, 2004).

O tamanho da pupila está relacionado à valência afetiva de estímulos, por exemplo, homens adultos heterossexuais reagem com dilatação pupilar a nus femininos, enquanto mulheres adultas heterossexuais reagiam desta forma a nus masculinos e a fotos de bebês (Hess & Polt, 1960). Homens adultos homossexuais reagiam com dilatação pupilar a nus masculinos em comparação com nus femininos, enquanto homens heterossexuais reagiam com o padrão oposto (Hess, Seltzer, & Shlien, 1965). Essas conclusões básicas de relação entre reação pupilar e orientação sexual foram confirmadas em recente estudo de Rieger e Savin-Williams (2012) usando uma metodologia mais sofisticada de eye-tracking do que era possível há 50 anos. Não é possível suprimir a dilatação pupilar a estímulos significativos, mas pode-se pensar que seja possível provocá-la de forma indireta imaginando um objeto ou evento que normalmente evoque dilatação, como por exemplo imaginando imagens de contextos sexuais (Whipple, Ogden, & Komisaruk, 1992).

Há indicações de que o tamanho da pupila pode ter significado comunicativo na expressão de emoção entre as pessoas. Mulheres com pupilas maiores despertam mais sentimentos positivos em homens (Hess & Petrovich, 1987). Quanto maior a pupila do estímulo, maior a pupila do observador (Simms, 1967). Hess (1965 e 1975) retocou a pupila em duas fotografias da mesma mulher jovem e atraente com as pupilas maiores a mulher era considerada mais suave, feminina e bonita por homens, enquanto com as pupilas menores era considerada dura, egoísta e fria. É interessante notar que os homens não sabiam dizer quais eram as razões das suas avaliações e não conseguiam distinguir objetivamente entre as fotografias, apesar da diferença de impressão causada.

Em vez de usar fotografias para investigar a influência do diâmetro pupilar sobre a preferência pessoal (Hess & Polt, 1960;), Stass e Willis (1967) usaram uma interação real. Os participantes do seu experimento podiam escolher uma pessoa, entre dois parceiros para uma interação posterior. Um dos parceiros potenciais havia recebido uma droga que provocava dilatação pupilar. Neste experimento, os participantes escolheram com frequência significativamente maior a pessoa com a pupila dilatada em comparação com a outra, sem ter consciência de estar escolhendo em função desse fator. Diziam ter escolhido a pessoa que lhes parecia mais agradável, amistosa, com melhor aparência e que parecia mais interessada nelas.

Intuitivamente o conhecimento sobre o valor de atração de pupilas dilatadas foi usado, no passado, pelas mulheres que usavam o colírio beladona. O efeito do colírio era devido à droga atropina derivada da espécie *Atropa belladonna* (Forbes, 1977). Em 1758, Linnaeus

nomeou a planta *A. belladonna*, pois sabia que as mulheres usavam o extrato da planta nos olhos para dilatar as pupilas com a intenção de ficar mais atrativas. O nome "bella donna" vem do italiano e significa "mulher bonita". Hoje a beladona não é mais usada para fins cosméticos, devido a planta possuir alcalóides que podem produzir efeitos colaterais prejudiciais à saúde (Forbes, 1977).

Eckard Hess enfatizou a dilatação pupilar em resposta a estímulos visuais de valência positiva, enquanto estudos mais recentes têm mostrado que o diâmetro pupilar aumenta quando as pessoas processam estímulos emocionalmente ativadores, independentemente da valência hedônica. Os estímulos não precisam ser visuais. Estímulos auditivos emocionalmente ativadores provocam dilatação pupilar em comparação com sons neutros (Partala, Jokiniemi, & Surakka, 2000). Charles Darwin já havia notado a relação entre dilatação pupilar e medo no seu livro a Expressão das emoções no homem e nos animais (1872). Um disparo inesperado de um revólver provoca uma dilatação pupilar.

1.5. Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)

1.5.1. Descrição do TEA

O Transtorno do Espectro Autista (TEA), foi descrito na psiquiatria por Leo Kanner (1943), nesta época era considerado uma desordem do neurodesenvolvimento caracterizada por três traços comportamentais: 1. Dificuldade de interação social recíproca; 2. Repetição de comportamentos; 3. Dificuldades de comunicação. Os casos clínicos iniciais que Kanner examinou fizeram-no considerar que o TEA era um distúrbio afetivo, uma incapacidade de se relacionar com o outro. A atual noção do espectro autista proposta por Lorna Wing em 1988, considera o autismo não um quadro unitário, mas um conjunto de condições coletivamente designadas como transtorno do espectro autista. Essa visão foi incorporada ao DSM em sua quinta edição, modificando a antiga nomenclatura de transtornos globais do desenvolvimento para o atual TEA. Portanto, os termos: Autismo, Transtorno Desintegrativo da Infância, Síndrome de Rett e Síndrome de Asperger foram abandonados. Existem três níveis de dependência de suporte reconhecidos para o TEA: nível 1 - leve, nível 2 - moderado e nível 3 - grave (DSM-5, 2013).

O TEA é uma condição de natureza altamente hereditária que se acredita envolver genes ainda por se correlacionar ao transtorno (Tager-Flusberg *et al.*, 2006). Sabe-se, no entanto, que a idade avançada do pai está associada a um risco maior dos filhos desenvolverem TEA (Frans *et al.*, 2013). O TEA é mais frequente em meninos do que em meninas, a proporção sexual conhecida é de 1 caso de para 42 em meninos e 1 caso para 189 em meninas (Baio, 2014). A chance de um gêmeo monozigótico apresentar TEA quando o irmão é afetado é 36-95%, enquanto no caso de gêmeos dizigóticos a chance é de 0-31% (Tick, Bolton, Happé, Rutter, & Rijsdijk, 2016).

Embora atualmente não se possa determinar a origem biológica do TEA, é interessante notar a incidência de TEA em famílias de indivíduos com formação profissional na área de exatas, atuando em profissões como: engenharia, matemática e física. Essa associação foi observada em uma pesquisa realizada na Universidade Cambridge que comparou a frequência de TEA nas famílias de indivíduos que cursavam a área de literatura e a área de exatas (Baron-Cohen *et al.*, 1998). Encontrou-se frequência maior de TEA em famílias de indivíduos que cursavam cursos nas áreas de exatas. Isso pode representar um indício de que domínios cognitivos são alvo da seleção natural, focalizando a manutenção de traços positivos para sobrevivência daqueles que possuem essas características. Sobre a dúvida que pode repousar sobre a potencial competência cognitiva em indivíduos TEA, já sabemos que um total de 46% das crianças com TEA tem QI acima da média (Tick, Bolton, Happé, Rutter, & Rijsdijk, 2016).

O mau funcionamento da amigdala por vezes é citado como um dos motivos do fenótipo comportamental observado em TEA, como por exemplo a habilidade de reconhecer informações sociais através da observação da face. Alguns achados sugerem uma associação entre uma disfunção da amígdala e a diminuição da performance visual de estímulos sociais (Adolphs, Sears, & Piven). Estudos que focalizaram a área fusiforme em adultos com TEA usando fMRI reportaram pequena ativação quando faziam testes de reconhecimento de faces e significativo aumento de ativação no giro temporal inferior – área normalmente utilizada para reconhecimento de objetos (Tager-Flusber *et al.*, 2006).

1.5.2. Habilidade de reconhecimento de estímulos sociais em TEA

Os TEA podem não focalizar sua atenção em estímulos sociais visuais por não os considerarem recompensadores o suficiente para a manutenção do olhar, isso pode ser importante para compreendermos a falta de interesse nos contatos sociais observados em TEA (Dawson, Webb, & McPartland, 2005). Crianças portadoras de TEA já exibem falta de interesse em comunicação compartilhada e informações sociais aos quatro anos de idade, pode haver diminuição da iniciativa de interações sociais até mesmo antes dos 18 meses de vida nestes indivíduos (Osterling, & Dawson, 1994; Saint-Georges *et al.*, 2011). A dificuldade de sociabilização observadada no TEA pode estar associada com o atraso na aquisição da linguagem (Klin, Jones, Schultz, Volkmar, & Cohen, 2002).

Baron-Cohen, Wheelwright e Jolliffe (1997) consideraram que a falta de habilidade para ler estados mentais na fisionomia de outras pessoas pode ser o motivo central nas dificuldades de sociabilização apresentada por indivíduos TEA. Eles conseguem reconhecer emoções como: alegria, tristeza e raiva; mas tem dificuldades em reconhecer a admiração, culpa e interesse. É difícil avançar o nosso entendimento de como os indivíduos com TEA compreendem e identificam as emoções, e os resultados de pesquisas por vezes apontam em direções diferentes. Enquanto em uma meta-analise que estudou 48 trabalhos sobre a capacidade de reconhecimento de emoções em TEA confirmou que estes indivíduos tem dificuldade no reconhecimento de emoções, em especial o medo e a alegria (Uljarevic & Hamilton, 2012), outra meta-analise mais recente que estudou 43 trabalhos, não encontrou evidencias estatísticas destas mesmas dificuldades em TEA (Lozier, Vanmeter, & Marsh, 2014).

As características do autismo se manifestam precocemente, apontando para um curso de desenvolvimento específico com uma preferência por objetos inanimados e pequeno interesse pela face humana (Pelphrey et al., 2002). Crianças típicas são mais motivadas e focalizam mais sua atenção em tarefas educacionais ou intervenções terapêuticas na presença de animais. Indivíduos com TEA também se encaixam nesta descrição. As crianças com TEA preferem lidar com animais do que com humanos ou, ainda, com objetos inanimados (Celani, 2002; Prothmann et al., 2009; Grandgeorge et al., 2015). As vantagens na utilização de terapias com animais em crianças têm recebido pouca atenção na literatura. Existem dúvidas sobre quais seriam precisamente os traços anatômicos ou comportamentais dos animais que são determinantes para impulsionar uma evolução terapêutica em crianças com disfunção do neurodesenvolvimento. Estudos preliminares analisando diferenças no comportamento de

crianças sugerem que o uso de animais pode estimular respostas emocionais e engajamento em interações sociais (Kerepesi *et al.*, 2006; Ribi *et al.*, 2006; Howard & Vick, 2010).

1.5.3. Rastreamento do olhar em TEA

Atualmente podemos avançar mais profundamente na pesquisa do TEA rastreando detalhadamente o movimento dos olhos e de reações pupilares, possibilitando entendimentos importantes sobre os mecanismos de operação da MenteCérebro em indivíduos com desenvolvimento típico (DT) e, recentemente, também em indivíduos com alterações no desenvolvimento neuropsicológico. No primeiro estudo (Kemner et al., 1998) que avaliou olhar em TEA, crianças foram comparadas com crianças com TDAH ou desordens da capacidade de leitura. Os resultados apontaram maior frequência de sacadas em TEA, o que foi interpretado como uma falha do sistema de engajamento atencional. Um pouco mais tarde (2001) Van Der Geest e outros testaram a hipótese de que indivíduos TEA tem uma falha no sistema de engajamento atencional, realizando um trabalho sobre olhar com sobreposição de condições. Eles também atribuíram o resultado a uma falha no sistema de engajamento atencional. Landry e Bryson (2004) não confirmaram estes resultados usando os mesmos testes dos pesquisadores anteriores - neste estudo com crianças TEA, síndrome de Down e controle foram apresentados estímulos centralizados na tela seguidos por um estímulo a direita ou a esquerda. Embora os grupos não tenham apresentado diferenças significativas, os indivíduos com TEA exibiram um retardamento nos movimentos de sacadas. Os resultados sugerem que os grupos de TEA tiveram maior dificuldade para desengajar atenção após a fixação.

Pelphrey et al. (2002) 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 e constataram que os indivíduos com TEA passaram menos tempo examinando os olhos das imagens apresentadas. Walker-Smith et al. (1977) demonstraram que adultos com desenvolvimento típico dedicam a maior parte dos seus pontos de fixação à região dos olhos, nariz e boca, com um total de 70% das fixações nos olhos. Klin, Jones, Schultz, Volkmar e Cohen (2002) verificaram que adolescentes TEA ao assistirem videoclipes de outros adolescentes em cenas sociais observaram por menos tempo a região dos olhos do que os controles, mas ficaram mais tempo do que os controles olhando a

boca, corpo e objetos. Um estudo posterior de Dalton *et al.* (2005) confirmou o menor tempo de fixação nos olhos pelos indivíduos com TEA, ressaltando, contudo, a ausência de diferença no número de fixações em geral ou no número de fixações na região da boca. Por outro lado, indivíduos com TEA podem espontaneamente processar maior número de aspectos da face do que indivíduos com desenvolvimento típico, talvez adotando uma inspeção por segmentos do rosto (Hobson *et al.*, 1988). O reconhecimento de faces conhecidas pelo participante também é menor em TEA do que em indivíduos com desenvolvimento típico (Klin *et al.*, 1999) e sua habilidade em identificar expressões emocionais é menor (Celani *et al.*, 1999).

Os achados comportamentais encontrados em investigações sobre TEA são complementados por resultados de trabalhos com neuroimagem. Uma destas investigações (Schultz et al., 2000) focalizou participantes com TEA apresentando imagens de faces e objetos. Durante a exposição de rostos, mas não de objetos, hou ve uma grande atividade neural no giro temporal inferior direito e pouca atividade no giro fusiforme direito. Ao contrário dos resultados obtidos com indivíduos TEA, os controles tiveram maior atividade no giro fusiforme quando observavam rostos e no giro temporal inferior direito quando observavam objetos. Estes resultados sugerem que TEA podem processar faces como se fossem objetos, adotando estratégias de percepção segmentada como caracteristicamente é feito por indivíduos com funcionamento típico quando observam objetos (Pelphrey et al., 2002).

Em um estudo (Bar-Haim *et al.*, 2006) realizado com 12 meninos com DT e 12 meninos com TEA se observou que nos dois grupos de participantes houve detecção de um alvo projetado em fotografias de rostos humanos com uma acurácia semelhante. O grupo dos TEA teve 84% de eficiência na observação do alvo e o grupo controle, 90% de eficiência. Os indivíduos com TEA orientaram seu olhar para a região dos olhos em uma fotografia com rostos neutros, mas rapidamente perderam o interesse em manter esta fixação. Aparentemente esses achados apontam que indivíduos TEA não tem dificuldade na alocação atencional, resultados consistentes com os encontrados por Geest *et al.* (2002), em que meninos com TEA e DT tiveram as suas primeiras fixações nas regiões dos olhos em fotografias estáticas de rostos humanos. A realização de tarefas de memória revelou que os dois grupos estudados memorizaram fotografias projetadas com o mesmo nível de retenção 72%.

No entanto, os resultados das pesquisas de rastreamento de olhar com TEA usando estímulos visuais de faces humanas não são inteiramente concordantes. Diferenças na idade

dos participantes parecem explicar uma parte das diferenças encontradas, com menor comprometimento em estudos realizados com crianças (e.g., Orsati et al., 2009). Isto pode ser 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 diferenças de resultados encontrados. Por exemplo, Van der Geest et al. (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 et al. (2007) só encontraram diferenças na condição social-dinâmica. As crianças com TEA passaram significativamente menos tempo (1,1 seg.) olhando para os olhos em comparação com crianças com DT (2,5 segs.). Também passaram marginalmente mais tempo olhando para o corpo (2,3 segs.) em comparação com aquelas de DT (1,3 seg.). Alguns trabalhos mostram que os TEA não deixam de olhar os olhos em experimentos com estímulos dinâmicos e estáticos, conseguindo identificar estados emocionais observando olhos individualmente ou não (Back, Ropar, & Mitchel, 2007).

Uma crítica feita por pesquisadores (Volkmar *et al.*, 2004) sobre o rastreamento do olhar em indivíduos TEA, é a de que o reconhecimento de fotografias estáticas de faces humanas por indivíduos TEA pode não ser capaz de promover um reconhecimento rápido de faces como ocorre no ambiente social natural. De fato, a exposição de participantes a vídeos com pessoas e faces humanas representa uma poderosa ferramenta para o estudo do comportamento em condições naturalísticas envolvendo uma intrincada rede de processos cognitivos (atenção, tomada de decisão e integração de informações sensoriais), que pode ser determinante como modelo experimental em investigações sobre escaneamento visual. Isso é importante, pois potencialmente implicaria na investigação de semelhanças e diferenças entre DT e TEA e processamentos que ainda não foram observados (Bar-Haim *et al.*, 2006).

Karatekin em uma relevante revisão publicada em 2002 sobre a utilização de tecnologia eye-tracking em indivíduos com desenvolvimento típico e atípico notou que as investigações realizadas do rastreamento do olhar em indivíduos com TEA tinham três limitações importantes: as amostras estudadas eram sempre pequenas; o QI dos participantes estava dentro da normalidade (o que não ocorre na maioria dos TEA); e a distribuição etária dos participantes situava-se em uma faixa muito larga.

1.6. Síndrome de Williams (SW)

1.6.1. Descrição da SW

A SW foi descrita inicialmente por um grupo de cardiologistas em 1961, chefiado pelo médico neozelandês John Cyprian Phipps Wiliams (Williams *et al.*, 1961). A síndrome é uma condição neurogenética rara, ocorrendo na população em uma proporção de 1 caso para cada 20.000 nascimentos. A SW é causada geneticamente por microdeleções de aproximadamente 28 genes (exemplos: LIMK1, STX1A, RFC2, WSTF, BLC7B, FZD3, CPETR1, CPTRE2, CYCLN2, ELN, CLDN3, GTF2IRD1, CLIP2, GTF21 e WBSCR4) localizados na banda 7q11.23 do cromossomo 7, com uma exclusão total de 1,5-1,8 mega pares de bases (Bellugi *et al.*, 1999; Donai & Karmiloff-Smith, 2000; Schubert, 2009). A razoável determinação dos genes envolvidos na produção da SW oferece excelentes condições de investigações a quem se propõem a entender a relação entre genótipo e fenótipo (Järvinen, Korenberg, & Bellugi, 2013). As deleções de genes provavelmente são produzidas por um pareamento desigual no processo de crossing-over durante a meiose (Donai & Karmiloff-Smith, 2000). Entre os genes deletados conhecidos na SW, talvez o mais investigado seja o gene ELN associado a produção de elastina, proteína relacionada a capacidade de elasticidade dos vasos sanguíneos e órgãos como pulmões, intestino, pele e outros (Bellugi *et al.*, 1999; Donai & Karmiloff-Smith, 2000).

Já foram relatadas alterações estruturais e funcionais de regiões cerebrais associadas a SW. Por exemplo Järvinen, Korenberg, & Bellugi (2013) relataram alterações no "cérebro social", em estruturas como amígdala, giro fusiforme (área de processamento de faces) e áreas como o córtex órbito-frontal. Os investigadores destacaram preliminarmente erros na secreção de neuropeptídios como a ocitocina e a vasopressina. Individuos com SW provavelmente tem preservadas as áreas de processamento de reconhecimento de faces, que se localizam no sulco superior temporal, na região fusiforme (Perret *et al.*, 1982; DE Renzi *et al.*, 1994; Tager-Flusberg *et al.*, 2006; Bellugi *et al.*, 1994; Tager-Flusberg *et al.*, 2006).

Características fenotípicas dos portadores da síndrome de Williams incluem traços com sérias deficiências, mas também relativa boa habilidade em algumas características cognitivas. Os principais traços morfológicos que apresentam deficiências são: estenose aórtica e estenose da artéria pulmonar; hipercalcemia neonatal transitória; deficiência na taxa de crescimento durante a infância; baixa estatura; pregas epicânticas; padrão estrelado de íris; ponte nasal deprimida; lábios grossos; unhas hipoplásicas, hipotonia; hipodontia e

microdontia. Quanto aos fenótipos comportamentais observam-se: hipersociabilidade; deficiência intelectual leve a severa; dificuldade de equilíbrio e motricidade fina; dificuldades linguísticas com dissociação entre linguagem e cognição espacial na infância; hiperacusia (sensibilidade a determinadas faixas de sons); QI entre 40 e 100 com uma média em torno de 60 (Bellugi *et al.*, 1999; Donai & Karmiloff-Smith, 2000; Nunes, 2010; Hayashiuchi *et al.*, 2012). Alguns diagnósticos psiquiátricos são por vezes relatadas em indivíduos portadores de SW como: fobias, Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade; Transtorno de Ansiedade Generalizado (Martin, Teixeira & Carreiro, 2014).

Apesar do fenótipo que acompanha os portadores da SW serem limitadores importantes para uma vida social independente, os indivíduos com SW demonstram uma boa habilidade no processamento de faces (reconhecimento, classificação e memória) e uma relativa preservação da capacidade de linguagem na adolescência e vida adulta. Estas habilidades linguísticas ficam em um nível bem acima do que o restante de suas habilidades cognitivas em geral. Existe uma controvérsia se a SW representa ou não um indício de uma modularidade cerebral da linguagem separada de outras capacidades cognitivas (Bellugi *et al.*, 1999). Apesar de exibirem uma razoável habilidade de reconhecimento de faces, os indivíduos com SW não tem um bom reconhecimento de emoções faciais – foi detectado um reduzido nível de ativação na região da amigdala quando se exibia faces com emoções (Tager-Flusberg *et al.*, 2006).

Uma questão que se discute na bibliografia específica sobre SW é a hipersociabilização, característica marcante dos portadores. A hipersociabilização se manifesta na facilidade com que os portadores de SW se aproximam de estranhos e acentuada curiosidade em relação a estímulos sociais, mas que é acompanhada de uma dificuldade de manter amizades e por vezes na adolescência de sinais de melancolia e isolamento social (Martin, Teixeira, & Carreiro, 2014). A hipersocibilização é evidente nos indivíduos com SW, ela se manifesta por exemplo no impulso de contato social, uma tendência para um engajamento social (Bellugi *et al.*, 1999; Donai & Karmiloff-Smith, 2000). O perfil comportamental da SW a coloca em uma posição praticamente oposta do perfil comportamental do TEA, o que acrescenta mais interesse a uma investigação comparativa das duas condições como a presente tentará concretizar.

1.6.2. Rastreamento do olhar em SW

Investigações comparando SW e TEA usando tecnologia de escaneamento do olhar não são frequentes na bibliografia especializada em disfunções do neurodesenvolvimento, mesmo com o grande interesse despertado nos últimos anos por estes dois distúrbios. Um deles foi o trabalho de Riby e Hancock (2009) que investigaram os movimentos de sacada de sujeitos SW e TEA com eye-tracker 1750 (Tobii Technology). Os participantes foram 16 individuos com SW, de 8 a 28 anos, e 20 individuos com TEA de 6 a 18 anos. Os estímulos visuais foram 20 fotos coloridas e 6 vídeos curtos (30 s.) com o personagem TinTin das famosas histórias em quadrinhos e vídeos com atores reais. Os participantes com SW e TEA exibiram comportamentos atípicos de sacada em relação aos estímulos de interações sociais. Esta revisão sobre o assunto Tager-Flusberg et al., (2006) comentam a diferença nas duas disfunções quanto ao reconhecimento de faces, com um baixo nível de reconhecimento nos TEA e uma alta performance nos SW - superando inclusive os controles com desenvolvimento típico. Esta revisão cita resultados de pesquisas que não apoiam a ideia de que os portadores de SW têm um processamento atípico de faces mas que o fazem de uma forma holística, contradizendo portanto o trabalho citado anteriormente de Riby e Hancock (2009).

Não foram encontrados trabalhos que compararam rastreamento do olhar em fotos faciais humanas além de Riby e Hancock (2009) que se concentraram em movimentos de sacada. A presente tese é o primeiro trabalho na área a investigar nas duas populações (TEA e SW) fotos de humanos e de animais com diferentes graus de neotenia usando tecnologia de rastreamento do olhar.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. Objetivos Gerais

Nesta tese compararamos as reações de preferência do olhar dos três grupos de investigação: DT, TEA e SW, através de medidas comportamentais e psicofisiológicas em resposta a fotografias de faces neotênicas (alto, baixo e sem *Kindchenschema*) de humanos, cães e chimpanzés utilizado tecnologia eye-tracker (Tobii, TX-300) para rastreamento de olhar.

Gostaríamos de compreender melhor as reações de crianças com DT, TEA e SW frente a traços neotênico em faces humanas e de animais e verificando se a resposta (Efeito *Kindchenschema*) a um conjunto de traços faciais neotênicos pode se estender a outras espécies animais. Nossa hipótese inicial é de maior preferência visual (tempo de fixação) nos participantes dos dois grupos clínicos de pesquisa por faces com alto nível de neotenia (*Kindchenschema*) independentemente da espécie biológica apresentada no estímulo. Estes achados poderão fortalecer a ideia de que exista um processamento neural comum para a percepção de traços neotênicos em diferentes espécies animais visualizadas e, dependendo da resposta, uma relativa preservação das áreas cerebrais encarregadas do processamento de faces em TEA e SW.

1.7.2. Objetivos Específicos e Hipóteses

Os padrões de movimentos dos olhos são influenciados por atenção, motivação e preferências que podem ser modulados por demandas cognitivas. No entanto, grande parte das investigações até agora realizadas com eye-tracker focalizaram o reconhecimento de estímulos com diferentes expressões faciais humanas. Investigamos aqui o rastreamento do olhar frente à exposição de estímulos estáticos (fotografias) apresentando diferentes faces de humanos e animais com distintos níveis de neotenia sem expressão emocional. Optamos por usar estímulos simples e focalizar os componentes faciais do *Kindchenschema*.

Exploraramos neste experimento a possibilidade de um viés de atenção em relação a traços neotênicos (*Kindchenschema*) nas faces de animais e humanos utilizando fotografias estáticas coloridas da face em posição frontal. Um equipamento de eye-tracker foi usado para rastrear o olhar de participantes com DT, TEA e SW quando exibidas fotografias únicas e fotografias lado a lado variando apenas o nível de neotenia, comparando este rastreamento com o comportamento de apontar a imagem preferida. O rastreamento de olhar foi avaliado por meio dos tempos de fixação e número de fixações nas áreas de interesse demarcadas.

No caso da confirmação de um viés de atenção quando se observa estímulos faciais com alto nível de neotenia (EK) nas populações clínicas estudadas, poderíamos pensar em uma relativa preservação das áreas cerebrais envolvidas (núcleo accumbens). Isso poderia proporcionar a possibilidade nestes pacientes de responderem com algum tipo de ativação do

ato de cuidar, diminuição da agressividade ou comportamentos de ternura. Fenótipos comportamentais como a hiperssocialidade (SW) e hipossocialidade (TEA) poderiam estar associados a ativação ou inibição do EK nas populações clínicas estudadas nesta tese.

Os estímulos do Bloco 1 do experimento com duas fotos exibidas lado a lado, foram organizados para comparar o rastreamento do olhar e as declarações de qual foto o participante gostava mais. O Bloco 2 apresentava apenas uma foto aos participantes para analisarmos a importância de cada componente da face (olhos, nariz e boca) para cada grupo de participantes. O Bloco 3 do experimento apresentou duas fotos lado a lado sem declarações de escolha do participante. Com isso aprofundamos a análise do rastreamento do olhar em um número maior de estímulos.

Objetivo específico 1: Comparar os tempos de fixação e *HeatMaps* dos pontos de fixação nas áreas de interesse faciais no rastreamento de olhar em crianças com TEA diante de estímulos visuais com diferentes graus de neotenia de humanos, chipanzés e cães.

Hipótese: Esperavamos encontrar uma preferência maior tempo de fixação do olhar em faces com alto nível de neotenia (*Kindchenschema*) independentemente da espécie biológica apresentada no estímulo. Eles serão menos ativados pelo Efeito *Kindchenschema* do que o grupo controle e o grupo de crianças com SW.

Objetivo específico 2: Compara os tempos de fixação e *HeatMaps* dos pontos de fixação do olhar nas áreas de interesse faciais em crianças com SW usando estímulos visuais neotênicos de humanos, chipanzés e cães.

Hipótese: Esperavamos encontrar uma preferência maior tempo de fixação do olhar em faces com alto nível de neotenia (*Kindchenschema*) independentemente da espécie biológica apresentada no estímulo. Eles serão menos ativados pelo Efeito *Kindchenschema* do que o grupo controle e mais ativados do que as crianças com TEA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Participantes e sua caracterização clínica

O experimento contou com a participação de 25 crianças portadoras de TEA, 21 crianças com SW e 33 crianças com DT. As idades de todos os participantes variaram de 6 a 14 anos e o Q.I. ficou entre 5 e 125. Todos os participantes selecionados apresentaram boa acuidade visual. Os responsáveis legais pelos participantes assinaram Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2) autorizando a coleta de dados. Os participantes e responsáveis foram informados que poderiam, caso fosse seu desejo, desistir da pesquisa a qualquer momento ao longo dos trabalhos de coleta de dados.

Os procedimentos adotados na presente tese seguiram as orientações éticas previstas na resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde (1996). O presente trabalho foi submetido, apreciado e aprovado na Plataforma Brasil com número de CAAE 67479315.5.0000.5561.

2.1.1. Participantes com Síndrome de Williams

Os participantes com Síndrome de Williams foram recrutados no Núcleo de Atendimento Neuropsicológico Infantil Interdisciplinar (NANI) do Centro Paulista de Neuropsicologia (CPN) e na Associação Brasileira da Síndrome de Williams (ABSW), ambos sediados no município de São Paulo, do estado de São Paulo. Todas as crianças com SW foram diagnosticados pela equipe de psiquiatria do NANI usando critérios estabelecidos pelo DSM-5. Este diagnóstico foi validado por confirmação genética através do exame Fluorescence *in situ* hybridization (FISH) ou Multiples Ligation Dependent Probe Amplification (MLPA). O Q.I. dos participantes com SW variou de 42-75 com uma média de 51, o desvio padrão foi de 9,1. A variação da idade foi de 6-18 anos com média etária de 12 anos. O grupo experimental dos portadores de SW foi subdividido em dois em função do resultado de Q.I.: 1. Grupo de Síndrome de Williams 1 (SW1); e 2. Grupo de Síndrome de Williams 2 (SW2)

Algumas das crianças com SW faziam uso das seguintes medicações: Atenolol; Bisilapin; Carbamazepina; Cloridrato de Potássio, Decadron; Domperidona; Euthyrox; Gosserrelina; Hidroclorotiazida; Loratadina; Losartana; Neuleptil; Omeprazol; Oxibutinina; Puran; Retemic. As coletas de dados envolvendo as crianças com SW contaram com a valiosa colaboração da Psicóloga Dra. Nara Côrtes Andrade que estudou processamento de estímulos

afetivos (auditivos e visuais) em crianças com SW em sua tese de doutorado (Andrade, 2017).

2.1.2. Participantes com Transtorno do Espectro Autista

Todos os participantes com TEA apresentaram diagnóstico feito por um neurologista ou psiquiatra da rede pública e foram recrutados em duas escolas: Escola Paulista de Educação Especial e Escola de Educação Especial CresSer, localizadas no município de São Bernardo do Campo, do estado de São Paulo.

Todas as crianças que participaram do trabalho foram avaliadas com o teste de matrizes coloridas progressivas de Raven (avaliação não-verbal de Q.I.) e pelo Childhood Autism Rating Scale (CARS) confirmando sua condição de TEA. O CARS é um método importante para avaliar a gravidade do autismo. O Q.I. dos participantes variou de 5-95 com uma média de 37, o desvio padrão foi de 35,1. O grupo experimental dos portadores de TEA foi subdividido em dois por resultado de Q.I.: 1. Grupo Transtorno do Espectro Autista 1 (TEA1); e 2. Grupo Transtorno do Espectro Autista 2 (TEA2). A idade dos participantes variou de 6-15 anos com uma média de 10 anos. As coletas de dados com crianças com TEA contaram com a valiosa colaboração da Psicóloga Patricia de Oliveira Lima Muñoz que desenvolveu sua tese de doutorado sobre reconhecimento de emoções em crianças com TEA sua tese de doutoramento (Muñoz, 2018).

2.1.3. Participantes com Desenvolvimento Típico

Os participantes do grupo controle foram recrutados nas seguintes escolas: Colégio Crer localizado no município de Jundiaí, Escola Estadual de 1º Grau Prof. Pedro Voss localizada no município de São Paulo, Escola Municipal Fundamental Ibraim Nobre localizada no município de São Paulo e Escola Municipal Fundamental Bernardo O'Higgins localizada no município de São Paulo, todas elas no estado de São Paulo.

O Q.I. dos participantes com DT variou de 50-125, o Q.I. médio foi de 94 e o desvio padrão de 22,1. Quanto a idade dos participantes, variou de 7-16 anos com uma média de 10 anos. O grupo dos participantes com DT (grupo controle) foi subdividido em três por resultados de QI: 1. Grupo controle 1 (GC1); 2. Grupo controle 2 (GC2); e 3. Grupo controle 3 (GC3).

2.2. Estímulos

O equipamento (eye-tracker) utilizado nos trabalhos atuais evoluiu rapidamente nos últimos anos e dispomos de rastreadores de olhar por meio dos quais podemos apresentar uma gama diversificada de estímulos (fotos e filmes) bem mais complexos e realistas do que os pioneiros desenhos à mão livre (Sternglanz, Gray, & Murakami, 1977) das investigações de preferência do olhar do passado.

A maior parte dos traços característicos do *Kindchenschema* lorenziano estão localizados na cabeça (Glocker *et al.*, 2009) e, essa foi a principal razão por termos usado fotos da face como estímulos no experimento da presente tese. Vários trabalhos focalizando *Kindchenschema* facial usaram fotos de faces de humanos e/ou animais como estímulo principal em seus experimentos (Glocker *et al.*, 2008; Glocker *et al.*, 2009; Borgi & Cirulli, 2013; Borgi, *et al.*, 2014; Borgi & Cirulli, 2016; Leibenluft *et al.*, 2004; Kringelbach, *et al.*, 2008; Brosch *et al.*, 2007; Hildebrandt & Fitzgerald, 1978; Hildebrandt & Fitzgerald, 1979).

Os estímulos usados nesta tese foram fotografias coloridas com uma resolução de 700 x 700 pixels exibidas em **telas de apresentação** projetadas no monitor. O experimento tem dois tipos de telas de exibição, telas de apresentação (com os estímulos) e telas de intervalo. As faces (humanas e animais) eram estáticas, sem cicatrizes ou ornamentos, com expressão neutra, bocas fechadas e olhando para a câmera. O comprimento da face foi fixado em 600 pixels em todas as fotos usadas no experimento. Os panos de fundo das telas de apresentação (telas com os estímulos faciais) e das telas de intervalo (telas sem estímulos faciais) tinham cor cinza 5%. Para cada fotografia editada foram gerados 14 marcos (Apêndice 3), 7 distâncias (Apêndice 4) e 6 parâmetros faciais (Apêndice 5). A edição (Apêndice 6) das imagens foi feita especialmente para esta tese e restrita a um intervalo z-score de até ±2 desvios padrões, usando o aplicativo Adobe Photoshop CC 2015 com as seguintes ferramentas: scale, clone stamp, ruler, resize e healing brush. A edição de imagens foi feita para que as fotos apresentadas em pares fossem de três tipos: alta neotenia (valência positiva), baixa neotenia (valência negativa) e sem edição com a foto original sem retoques (valência neutra).

As fotos foram divididas em três grupos temáticos e sete tipos de estímulos (Tabela 1): humanos (*Homo sapiens*), chimpanzés (*Pan troglodytes*) e cães (*Canis familiares*). Nos grupos temáticos havia sete tipos de estímulos (Tabela 1): homem, mulher, bebê humano,

chipanzés adultos, chipanzé filhote, cão adulto e cão filhote. O método utilizado neste trabalho é uma adaptação dos trabalhos de Glocker *et al* (2009) e Borgi *et al*. (2014), investigando aqui pela primeira vez na literatura específica duas populações distintas de portadores de disfunções do neurodesenvolvimento usando estímulos visuais faciais neotênicos humanos e animais, ave

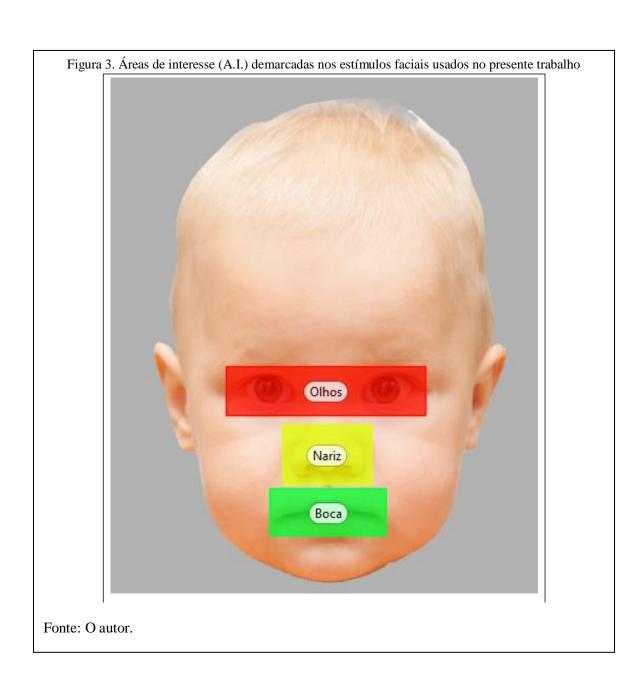
Tabela 1. Grupos temáticos e tipos de estímulos estudados

Grupos temáticos	Homo sapiens	Pan troglodytes	Canis familiares
	homem	adulto	adulto
Tipos de estímulos	mulher	-	-
	bebê	filhote	filhote

Os estímulos faciais foram exibidos em telas de apresentação de forma aleatória no monitor do eye-tracker por 6000 ms. Este lapso temporal revelou-se suficiente para a coleta de dados. Hernandez *et al.* (2009) estudaram rastreamento de olhar exibindo fotografias a participantes por uma duração de 4000 ms e Borgi *et al.* (2014) utilizando 6000 ms de exposição para estímulo. Nos intervalos entre duas telas de apresentações com estímulos foi projetada uma tela de intervalo por 6000 ms de cor cinza 5% de fundo. Foram considerados pontos de fixação as fixações na tela que durassem 100 ms ou mais.

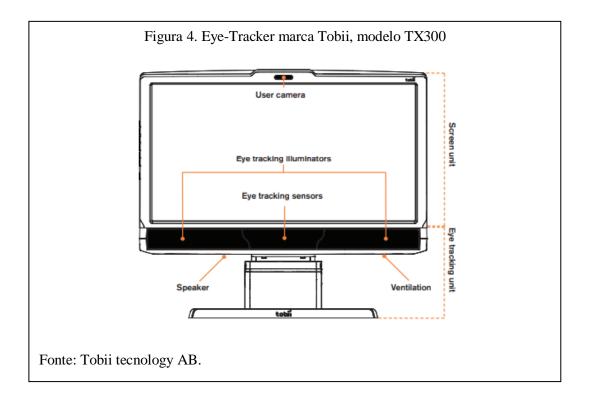
No experimento foram apresentadas um total de 52 telas de exibição contendo imagens de faces e 51 telas de intervalo projetadas no experimento. As telas de exibição continham 24 fotos originais sem retoque e 28 fotos retocadas para serem mais neotênicas (N=14) ou para serem menos neotênicas (N=14), geradas a partir das fotos iniciais. O procedimento durava em cerca de 10 minutos. O experimento foi produzido propositadamente para ser aplicado rapidamente, para incomodar o mínimo possível os participantes. As telas de apresentação eram de dois tipos: no primeiro tipo a tela continha uma foto (N=21 telas de apresentação) e no segundo tipo a tela apresentava duas fotos lado a lado (N=31 telas de apresentação). As fotos (livre utilização) usadas neste trabalho foram obtidas a partir de busca por imagens do Google.

Em todas as faces das fotografias usadas do experimento foram determinadas quatro áreas de interesse (A.I.) (Figura 3): 1. Face inteira; 2. Região dos olhos; 3. Região do nariz; e 4. Região da boca. Foram contabilizados os pontos e o tempo de fixação nestas regiões que foram analisados estatisticamente. A apresentação dos estímulos foi organizada em **três blocos** (Blocos 1, 2 e 3) durante a mesma sessão de coleta. A composição dos estímulos usados em cada bloco será explicada no item 2.4.



2.3. Equipamentos e locais de coleta

Os estímulos foram apresentados aos participantes por meio de um eye-tracker marca Tobii Technology AB (Sweden), modelo TX300 (Figura 4), equipado com monitor de vídeo TFT de 23" de resolução de 1920 x 1080 pixels e *aspect ratio* de 16:9. As coletas foram realizadas em uma sala exclusiva para esta finalidade no Laboratório de Etologia Humana do Departamento de Psicologia Experimental do IP-USP e um consultório de exames clínicos no NANI. A condição de iluminação nos ambientes de coleta era de aproximadamente 300 lux. Para a recepção, tabulação e tratamento de dados do rastreamento do olhar dos participantes foi usado o aplicativo Tobii Studio versão 3.3.2.



2.4. Procedimentos

Inicialmente o participante era posicionado de forma centralizada em relação ao monitor do eye-tracker. Ficava sentado a uma distância de 65 cm da tela, verificando-se também o ajuste adequado de altura (Figura 5). Depois da calibração inicial do equipamento iniciava-se a exibição das telas de exibição e a captação do olhar dos participantes nos três blocos de telas de apresentação. Os estímulos eram exibidos de forma randômica em todos os blocos. Todos os participantes foram testados individualmente na presença do pesquisador que operava o eye-tracker.

Figura 5. Orientação e distância adequadas de um participante em relação ao eyetracker durante uma coleta de dados Fonte: Tobii Tecnology AB.

No **Bloco 1** com 10 telas de apresentação foram exibidas duas fotos lado a lado, sendo que uma das fotos foi retocada para ser mais neotênica e a outra para ser menos neotênica. Os tipos de estímulos aqui foram: homem adulto, mulher adulta, bebê, chimpanzé adulto, chimpanzé filhote, cachorro adulto, cachorro filhote, ave, tartaruga e vespa. Os três últimos estímulos não foram incluídos nas análises estatísticas, mas apenas para fins de análises exploratórias, pelo potencial que representam para investigação futura de estímulos com animais distantes filogeneticamente do homem. Os estímulos usados em todos os três blocos estão citados na Tabela 1. As fotos mais neotênicas e as menos neotênicas foram ajustadas para aparecerem o mesmo número de vezes do lado direito e do lado esquerdo. Quando se iniciava a exibição da primeira tela solicitava-se em voz alta e de forma segura: "olhe para o monitor e aponte com a mão qual foto você gosta mais". Optamos por por solicitar ao participante que apontasse com a mão a foto escolhida pelo comprometimento da linguagem que parte da amostra representava. As escolhas declaradas do sujeito eram anotadas em planilha impressa em papel sulfite com as identificações pessoais da criança.

As imagens do **Bloco 2** foram apresentadas em sequência ao Bloco 1. No momento da projeção da primeira tela de apresentação era dada a seguinte instrução em voz alta e de forma segura: "olhe para estas fotografias". Nos Blocos 2 e 3 mensuramos apenas o rastreamento do olhar do participante sem delarações orais de preferência. Este bloco era constituído por 21 telas de apresentação com fotos únicas. Eram 7 fotos originais e 14 fotos retocadas, sendo 7 fotos mais neotênicas e 7 menos neotênicas. Os tipos de estímulos usados neste bloco estão relatados na Tabela 1.

No **Bloco 3** foram exibidas 21 telas de apresentação contendo duas fotos lado a lado, sendo que para cada foto original dos sete tipos de estímulos (Tabela 1) usados havia três tipos de telas de apresentação: 1. Foto com face mais neotênica e foto menos neotênica. 2. Foto mais neotênica e foto sem retoques. 3. Foto menos neotênica e foto sem retoques. Não havia intervalos entre o final da projeção do Bloco 2 e inicio do Bloco 3. Todas as telas de apresentação deste bloco foram ajustadas para que as fotos mais neotênicas, menos neotênicas e sem retoque aparecessem o mesmo número de vezes do lado direito e do lado esquerdo.

2.5. Análise de dados

O rastreamento do olhar dos participantes dos grupos controle e experimentais foi descrito em termos de tempo de fixação nas quatro áreas de interesse (A.I.) demarcadas em todas as fotografias exibidas. No caso das escolhas declaradas e exibição de duas fotos lado a lado (Bloco 1), foi feita através de um modelo de equações de estimação com distribuição binomial e matriz de covariância não estruturada. Na análise das fotos únicas (Bloco 2) foi usado um modelo de equações de estimação com distribuição linear. No bloco 3 em que havia a apresentação de duas fotos lado a lado (Bloco 3) usamos um modelo de equações de estimação com um modelo de estrutura permutável para os dados intra-sujeito. O critério para escolha da matriz de covariância foi o menor QIC. Adicionalmente foi feita uma análise qualitativa do rastreamento do olhar com base nos *HeatMaps* produzidos pelo aplicativo Tobii Studio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Bloco 1: Duas fotos lado a lado, relato de preferência e rastreamento do olhar

Neste primeiro Bloco que compõe a apresentação dos resultados queremos entender como seria a escolha declarada dos participantes entre duas fotos apresentadas simultaneamente e o respectivo rastreamento do olhar. Uma foto foi tratada para parecer mais neotênica e a outra, para ser menos neotênica. Registramos a preferência em cada par de fotos num total de 10 pares diferentes. Os tipos de estímulos usados em cada par de fotos do Bloco 1 estão listados na Tabela 1. Comparamos as escolhas dos grupos controle (CG), síndrome de Williams (SW) e transtorno do espectro autista (TEA).

3.1.1. Pré-análise das escolhas declaradas

Além da condição clínica dos participantes, eles também receberam escores quanto ao seu desempenho em um teste de inteligência (Q.I.). A Tabela 2 mostra a soma das escolhas de fotos mais neotênicas ou menos neotênicas dos grupos separados em acordo com a classificação de inteligência. Os três sub-grupos controles citados na Tabela 2 foram criados de acordo com as notas de Q.I. obtidas, sendo: GC1 com baixo rendimento, GC2 com médio rendimento e GC3 com alto rendimento. Os dois sub-grupos de portadores de SW foram divididos da seguinte maneira: SW1 com baixo funcionamento e SW2 com alto funcionamento. Finalmente os sub-grupos de portadores de TEA foram separados assim: TEA1 com baixo funcionamento e TEA2 com alto funcionamento.

Tabela 2. Soma das escolhas de fotos mais ou menos neotênicas por grupo de participantes

			1 2	1 1
Grupo	N	Menos Neotênica	Mais Neotênica	Total
GC1	5	21 (48,8%)	22 (51,2%)	43 (100%)
GC2	11	53 (48,2%)	57 (51,8%)	110 (100%)
GC3	17	79 (46,5%)	91 (53,5%)	170 (100%)
SW1	17	90 (55,6%)	72 (44,4%)	162 (100%)
SW2	5	25 (51,0%)	24 (49,0%)	49 (100%)
TEA1	18	81 (50,3%)	80 (49,7%)	161 (100%)

TEA2 7 30 (48,4%) 32 (51,6%) 62 (100%)

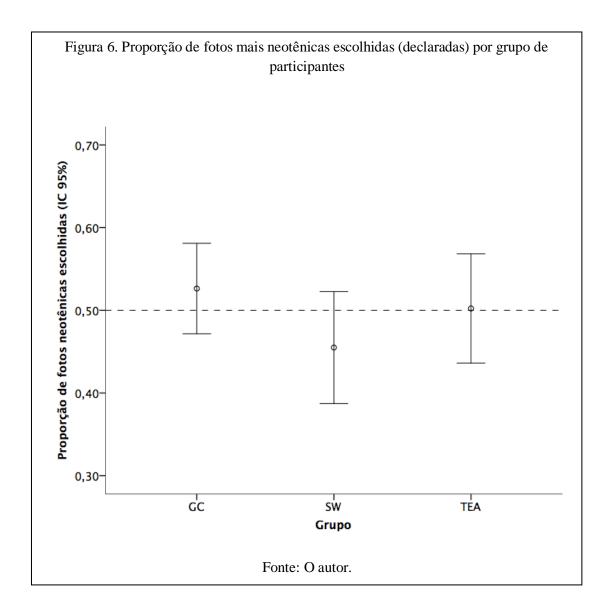
Quando comparadas as escolhas por imagens mais neotênicas e menos neotênicas considerando os diferentes escores de Q.I. dentro dos grupos através de um modelo de equações de estimação com distribuição binomial e matriz de covariância não estruturada, não foram encontradas diferenças estatisticamente significastivas (p>0,05 em todas as comparações). Além disso, as análises descritivas apresentadas na Tabela 2 não indicam diferenças importantes na escolha em função da classificação de Q.I. Por essas razões, os grupos foram considerados apenas segundo sua classificação clínica, sem divisão por Q.I., para permitir um N amostral maior nas análises do presente trabalho. No trabalho de Muñoz (2018) encontrou-se o mesmo tipo de resultado que obtivemos em nossa tese trabalhando apenas com portadores de SW.

3.1.2. Análise das escolhas declaradas entre grupos

Abaixo temos a Tabela 3 com as escolhas similares à anterior, mas agora agrupando as diferentes classificações de Q.I. Em seguida, a Figura 6 com um gráfico mostrando os mesmos dados com acréscimo dos intervalos de confiança.

Tabela 3. Total das escolhas de fotos mais e menos neotênicas por grupo de participantes agrupados segundo classificação clínica

N	Menos Neotênica	Mais Neotênica	Total
33	153 (47,4%)	170 (52,6%)	323 (100%)
22	115 (54,5%)	96 (45,5%)	211 (100%)
25	111 (49,8%)	112 (50,2%)	223 (100%)
	33 22	33 153 (47,4%) 22 115 (54,5%)	33 153 (47,4%) 170 (52,6%) 22 115 (54,5%) 96 (45,5%)



Como pode ser visto, a escolha pela foto mais neotênica fica sempre próxima dos 50% e, descritivamente, o grupo GC tem uma leve preferência pelas fotografias mais neotênicas, o grupo de portadores de SW preferem fotografias menos neotências e os portadores de TEA ficam com quase 50% de escolhas em cada tipo de foto. Em síntese os estímulos usados aqui ativaram levemente um Efeito *Kindchenschema* (EK) no grupo GC em comparação com o grupo TEA, embora essa tendência não tenha atingido a significância estatística. O grupo SW escolheu ligeiramente mais as fotos menos neotênicas. Pensamos na possibilidade dos

participantes terem escolhido as fotos ao acaso ou talvez os retoques nas fotos mais neotênicas do Bloco 1 não tenham sido suficientes para que fossem escolhidas como mais neotênicas ou as fotos menos neotênicas não tenham sido retocadas o bastante para serem reconhecidas como menos neotênicas. No entanto, os resultados que serão discutidos mais a frente no item 3.1.5. mostraram que todos os grupos de participantes tiveram mais tempo de fixação nas fotos mais neotênicas na A.I. dos olhos. Além disso, encontramos resultados (vide item 3.3.3.) positivos mantendo apenas os estímulos com infantes confirmando a ativação dos portadores de SW e TEA em resposta aos estímulos mais neotênicos produzidos para este trabalho confirmando nossa hipótese inicial. Uma outra possibilidade que se apresentou é de que existiria um descompasso nos portadores de SW entre as escolhas declaradas pelos participantes e o rastreamento do olhar pelo eye-tracker, no entanto isso não se concretizou como será mostrado no item 3.1.4. O tempo de fixação dos participantes com SW foi menor que o GC nas fotos mais e menos neotênicas. Trabalhando com 122 estudantes com desenvolvimento típico e média de idade de 19 anos, Glocker e colaboradores (2009) encontraram uma escolha declarada maior nos participantes por estímulos faciais de bebês neotênicos. Como trabalhamos aqui com estímulos mais diversificados de adultos e bebês, pensamos que as fotos de adultos tenham contribuído para diminuir as médias de fixação do olhar nos resultados de largo espectro. No item 3.3.3. discutiremos os resultados positivos para reconhecimento de neotenia dos estímulos contendo apenas infantes.

Foi calculado um modelo de equações de estimação binomial, tendo o indivíduo como sujeito, as fotos como medidas repetidas com matriz de covariância não estruturada e a escolha como desfecho. Como preditores foram considerados o grupo, a foto e uma interação entre essas duas variáveis. Não foi possível verificar uma diferença nas escolhas em função do grupo (Wald₍₂₎= 3,429 e p=0,180), foto (Wald₍₉₎= 12,803 e p=0,172), ou interação (Wald₍₁₈₎= 326,696 e p=0,085).

A Tabela 4 indica a proporção de escolha de fotos neotênicas por grupo estimadas pelo modelo, levando em conta as medidas repetidas, com intervalo de confiança. É possível verificar que, apesar do grupo de portadores de SW ficar com proporção de escolha neotência um pouco abaixo dos demais, para todos os grupos o intervalo contém 50% de escolhas para as fotos, o que nos faz pensar, como já foi citado, em uma escolha aleatória, que independe do nível de neotenia do estímulo.

Tabela 4. Proporção de escolha de fotos neotênicas por grupo estudado

Cmino	Média	IC (9	5%)
Grupo	Media	min	max
GC	0,53	0,45	0,55
SW	0,43	0,39	0,52
TEA	0,51	0,44	0,55

3.1.3. Análise auxiliar

Uma vez que não foi possível verificar uma tendência geral de escolha considerando os 10 pares de fotos, uma análise auxiliar foi feita com propósito exploratório, para avaliar se houve diferenças foto a foto. Isso pode ser interessante, considerando que, embora não tenha sido significativo, o efeito de interação foi marginamente significativo (p=0,085). Foi aplicada uma regressão logística, tendo o grupo como preditor e escolha da foto neotênica ou não como desfecho.

A Tabela 5 contém apenas os resultados resumidos das análises, sendo que foi possível encontrar uma diferença nas proporções das escolhas apenas na foto 6 (p=0,033). Nesta Tabela estão descritos os tipos de estímulo foram usados em cada foto. A diferença está localizada no fato do grupo de portadores de SW terem apresentado apenas 20% (IC: 5,4-74%) da chance de escolher a foto 6 neotênica em relação ao grupo TEA e 26% (IC 8-85%) em relação ao GC. De fato, as Tabelas 5 e 6 mostram todas as escolhas por foto evidenciando que o grupo SW se comportou de forma inversa aos outros dois apenas na foto 6. Houve também uma diferença marginal entre a escolhas do grupo TEA e SW na foto 3 (p=0,057), em que o grupo TEA escolheu mais a foto neotênica que o grupo SW. As fotos 3 (ave), 6 (tartaruga), e 9 (vespa) foram usadas como parte de uma investigação exploratória sobre estímulos animais que usualmente não foram escolhidos em outras investigações (vide item 2.4.).

Os participantes com TEA por vezes parecem ser mais atraídos pelas fotos mais neotênicas de alguns animais (ave e tartaruga) mas de outros não (vespa, chimpanzés e cães). Celani (2002) já havia relatado que portadores de TEA apresentavam atração por animais. Borgi e colaboradores (2014) destacaram que ainda existem pontos a esclarecer em relação ao Efeito *Kindchenschema* ser extendido a um contexto de vínculo humano-animal. Mas

apresentam resultados positivos da ativação de estímulos neotênicos animais em humanos. Outros pesquisadores estudaram também essa ativação por estímulos de animais no homem com resultados positivos no sentido da existência desta ativação (Burnham, Kitamura, & Vollmer-Conna, 2002; Sanefuji, Ohgami, & Hashiya, 2007; Horn *et al.*, 2013; Archer & Monton, 2011; e Golle *et al.*, 2013).

Tabela 5. Análises das respostas declaradas por tipo de estímulo usado

Foto			spostas declaradas p				E(D)
roto (estímulo)	variável	В	Erro padrão	Wald	gl	p	Exp(B)
1	grupo2			0,71	2	0,701	
-		0.257	0.402				1 420
(homem)	Constante	0,357	0,493	0,524	1	0,469	1,429
2	grupo2			0,369	2	0,832	
(bebê)	Constante	0	0,408	0	1	1,000	1
3	grupo2			2,409	2	0,300	
(ave)	Constante	0,981	0,479	4,198	1	0,040	2,667
4	grupo2			0,151	2	0,927	
(cão)	Constante	-0,262	0,421	0,389	1	0,533	0,769
5	grupo2			1,413	2	0,493	
(cão filhote)	Constante	-0,087	0,417	0,043	1	0,835	0,917
6	grupo2			6,816	2	0,033	
(tartaruga)	Constante	0,762	0,458	2,772	1	0,096	2,143
7	grupo2			0,337	2	0,845	
(chimpanzé)	Constante	-0,087	0,417	0,043	1	0,835	0,917
8	grupo2			0,117	2	0,943	
(chip. filhote)	Constante	-0,336	0,414	0,66	1	0,416	0,714
9	grupo2			2,572	2	0,276	
(vespa)	Constante	-0,629	0,438	2,062	1	0,151	0,533
10	grupo2			3,904	2	0,142	
(mulher)	Constante	-0,368	0,434	0,719	1	0,396	0,692

Tabela 6. Frequência das respostas declaradas por tipo de estímulo e grupo de participantes

		G	iC			S	W			TI	EΑ	
	Meno	os neot.	Mais	s neot.	Meno	os neot.	Mai	s neot.	Meno	os neot.	Mais	s neot.
foto	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%	freq	%
1	15	50%	15	50%	11	55%	9	45%	7	41,2%	10	58,8%
2	14	42,4%	19	57,6%	9	42,9%	12	57,1%	12	50%	12	50%
3	12	36,4%	21	63,6%	11	50%	11	50%	6	27,3%	16	72,7%
4	18	54,5%	15	45,5%	12	60%	8	40%	13	56,5%	10	43,5%
5	22	66,7%	11	33,3%	12	54,5%	10	45,5%	12	52,2%	11	47,8%
6	12	37,5%	20	62,5%	14	70%	6	30%	7	31,8%	15	68,2%
7	15	46,9%	17	53,1%	12	54,5%	10	45,5%	12	52,2%	11	47,8%
8	20	62,5%	12	37,5%	13	59,1%	9	40,9%	14	58,3%	10	41,7%
9	14	43,8%	18	56,2%	10	47,6%	11	52,4%	15	65,2%	8	34,8%
10	11	33,3%	22	66,7%	11	52,4%	10	47,6%	13	59,1%	9	40,9%

3.1.4. Rastreamento de olhar: tempos de fixação por grupo de participantes

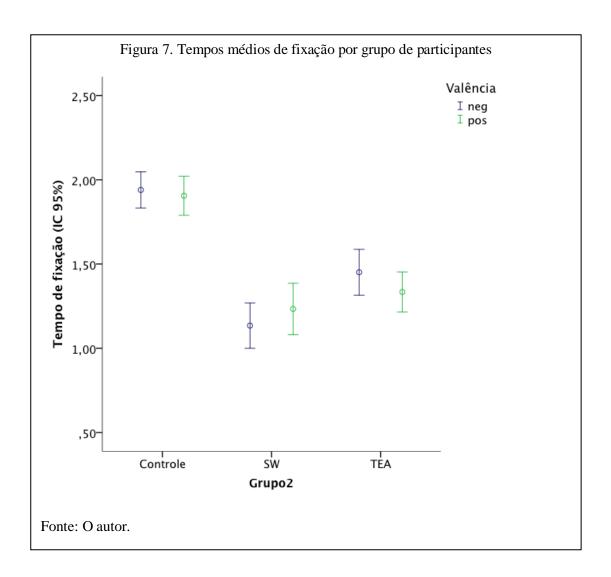
Para comparar os tempos médios de fixação dos indivíduos em cada uma das faces dos pares, foi usado um modelo de equações de estimação com distribuição linear e matriz de covariância permutável para as medidas repetidas. Foram considerados como preditores o grupo, a valência e o tipo de foto, além de suas interações. A Tabela 6 indica todas as médias de fixação de cada grupo em cada foto.

Os testes (Tabela 7) indicaram que houve um efeito do grupo (Wald₍₂₎=28,573 e p<0,001) e também do tipo de foto (Wald₍₆₎=30,903 e p<0,001). Não houve, no geral, um efeito do grau de neotenia (Wald₍₁₎=0,210 e p=0,647). As estimativas indicam que o GC fixou os estímulos, independentemente da foto, por mais tempo do que os SW e TEA, que não se diferenciaram.

Tabela 7. Testes de Wald com graus de liberdade e valor de p

	Wald	GL	p
Intercepto	567,136	1	<0,001
Foto	30,903	6	<0,001
Valência	0,210	1	0,647
Foto*Valência	10,316	6	0,112
Grupo	28,573	2	<0,001
Foto*Grupo	18,910	12	0,091
Valência*Grupo	4,094	2	0,129
Foto*Valência*Grupo	17,873	12	0,120

A Figura 6 indica os tempos médios de fixação de cada grupo em função do grau de neotenia das fotos, considerando-se as imagens mais neotênicas como positivas e as menos neotênicas como negativas, com intervalo de confiança de 95%. Podemos perceber aqui que os grupos clínicos SW e TEA assemelharam-se quanto aos resultados, enquanto o GC divergiu deles. Isso é interessante pois esperávamos uma ativação maior dos participantes SW devido ao seu fenótipo comportamental de hipersocialidade. Esse padrão também foi observado no Bloco 2 (exibição de fotos únicas) como se observará na discussão da Figura 10. Os resultados da Figura 6 são interessantes por confirmar o que foi observado nas escolhas declaradas (Figura 5) dos participantes. Verificou-se que a declaração da preferência, conferiu com o tempo de fixação maior nos mesmos estímulos. Podemos pensar então que o tempo de fixação nas fotos revela quais estímulos o participante gosta mais. Isso pode ser importante no sentido de avalizar por meio de evidências experimentais intervenções usando metodologia de rastreamento do olhar em indivíduos com disfunções de linguagem. Não encontramos na literatura especializada estudos comparando escolhas declaradas dos participantes e rastreamento do olhar de estímulos neotênicos.



O mesmo modelo GEE das demais análises foi utilizado aqui como se observa na Tabela 8, tendo a valência e o grupo como preditores e o tempo de fixação nas faces como desfecho.

Tabela 8. Valência, média e desvio padrão do tempo de fixação

Grupo	Valência	Média	DP
Controlo	neg	1,94	0,82
Controle	pos	1,91	0,89
SW	neg	1,13	0,83
	pos	1,23	0,94
	neg	1,45	0,91
TEA	pos	1,33	0,80

A análise indicou haver apenas um efeito de grupo (Tabelas 9 e 10). Independentemente da valência da foto, o grupo controle passa mais tempo fixado nela que os demais grupos, como pode ser visto nas comparações aos pares com correção de SIDAk sequencial.

Tabela 9. Teste de Wald, graus de liberdade e valor de p

Wald	GL	p
567,831	1	<0,001
0,181	1	0,671
28,078	2	<0,001
4,078	2	0,130
	567,831 0,181 28,078	567,831 1 0,181 1 28,078 2

Tabela 10. Intervalos de confiança por grupo de participantes

(T) (C)	(T) G		IC (95%)				
(I) Grupo _	(J) Grupo	GL	Valor p	Inferior	Superior		
Controle	SW	1	<0,001	0,381	1,097		
	TEA	1	0,001	0,204	0,857		
SW	Controle	1	<0,001	-1,097	-0,381		
	TEA	1	0,208	-0,533	0,116		
TEA	Controle	1	0,001	-0,857	-0,204		
	SW	1	0,208	-0,116	0,533		

Considerando os efeitos acima mencionados, foram feitos testes para cada grupo em cada uma das fotos, utilizando testes t pareados para verificar se houve diferenças nas médias do tempo de fixação (Tabelas 11 e 12). Os testes não indicaram diferenças a 5%, apenas efeitos marginais nas fotos femininas no grupo controle, cão no grupo SW e masculinas no grupo TEA. Nas imagens de faces humanas a tendência foi de fixar mais o olhar nas fotos de valência negativa (menos neotênica) e no caso da foto do cão nas fotos de valência positiva (mais neotênica). Como já citamos anteriormente, pensamos que no caso das fotos menos

neotênicas tenha ocorrido maior tempo de fixação devido aos estímulos terem parecido mais estranhos aos participantes ou a presença de fotos de adultos nos estímulos tenha diminuído a média de fixação do olhar em geral.

Tabela 11. Resultados do teste t com graus de liberdade e valor de p

Grupo	Estímulo	t	\mathbf{GL}	p
	Homem	1,325	33	0,194
	Mulher	1,956	33	0,059
	Bebê	0,203	33	0,840
Controle	Chimpanzé	-1,631	33	0,112
	Chimp filhote	-1,578	33	0,124
	Cão	-0,786	33	0,437
	Cão filhote	1,482	33	0,148
	Homem	-1	22	0,328
	Mulher	-1,524	22	0,142
	Bebê	1,425	22	0,168
SW	Chimpanzé	-1,328	22	0,198
	Chimp filhote	-1,648	22	0,114
	Cão	-1,867	22	0,075
	Cão filhote	1,379	22	0,182
	Homem	1,86	26	0,074
	Mulher	0,871	26	0,392
	Bebê	1,527	26	0,139
TEA	Chimpanzé	1,69	26	0,103
	Chimp filhote	0,361	26	0,721
	Cão	0,605	26	0,550
	Cão filhote	-1,59	26	0,124

Tabela 12. Média dos tempos de fixação para cada estímulo usado

Grupo	Estímulo	Valência	Média	DP
	Homem	neg	2,03	0,88
	nomem	pos	1,90	0,81
	Mulhan	neg	2,02	0,79
	Mulher	pos	1,50	0,81
	Bebê	neg	1,91	0,90
Controle		pos	1,89	0,86
Controle	Chi.	neg	1,74	0,81
	Chimpanzé	pos	2,03	1,04
	Chimp filhote	neg	1,79	0,79
	Chilip Innote	pos	2,06	1,00
	Cão	neg	1,95	0,80
	Cao	pos	2,05	0,92

	Cão filhote	neg	2,22	0,92
	Cao minote	pos	1,97	0,80
	Цотот	neg	1,30	0,72
	Homem	pos	1,53	1,10
	N. 11	neg	0,95	0,78
	Mulher	pos	1,12	0,87
	Bebê	neg	1,42	1,02
	Deue	pos	1,16	0,72
SW	Chimpanzé	neg	0,86	0,63
S W	Cilinpanze	pos	1,03	1,03
	Chimp filhote	neg	1,03	0,90
	Chilip Illiote	pos	1,29	1,02
	Cão	neg	1,06	0,75
	Cão	pos	1,33	0,95
	C~ C11	neg	1,32	0,87
	Cão filhote	pos	1,15	0,87
	Homem	neg	1,75	0,97
	пошеш	pos	1,40	0,83
	Mulher	neg	1,37	0,99
		pos	1,21	0,82
	Bebê	neg	1,58	0,88
	Dene	pos	1,43	0,70
TEA	Chimpanzé	neg	1,31	0,85
IEA		pos	1,10	0,77
	Chima Cll	neg	1,40	1,00
	Chimp filhote	pos	1,35	0,81
	Cão	neg	1,57	0,94
	Cão	pos	1,50	0,80
	Can Ellanda	neg	1,19	0,70
	Cão filhote	pos	1,35	0,87

3.1.5. Tempo de fixação por áreas de interesse

Aqui mais uma vez foi usado um modelo de equações de estimação, tendo os tempos de fixação nos estímulos como desfecho e, como preditores, a área de interesse (olhos, boca e nariz), a valência e o grupo, além das interações entre eles. A estrutura de matriz de covariância para as medidas repetidas foi a permutável.

A Tabela 13 resume os resultados, apresentando as médias de tempo de fixação de cada grupo em cada uma das áreas de interesse em segundos. Percebe-se aqui que os participantes dos três grupos olharam mais tempo para as fotos de valência positiva (mais neotênicas) na A.I. dos olhos. Confirmando nossa hipótese inicial. O contrário ocorreu na A.I.

do nariz, os três grupos fixaram mais tempo do olhar nas fotos de valência negativa (menos neotênicas). Não esperávamos encontrar mais tempo de fixação nos estímulos menos neotênicos em qualquer das A.I., já discutimos algumas possíveis explicações para esse tipo de resultado (vide item 3.1.2.). Quanto ao fato de trabalharmos com duas populações de disfunções do neurodesenvolvimento, lembramos que no trabalho de Bellugi e colaboradores (1999) verificou-se que a identificação de faces em SW é boa. Andrade (2017) trabalhando com portadores de SW usando estímulos de faces com emoções positivas também encontrou bons resultados. Investigações que focalizaram portadores de SW confirmaram esse tipo de padrão de escaneamento do olhar (Porter, Shaw, & Marsh, 2010 e Riby & Hancockn, 2009). Andrade (2017) trabalhando com crianças portadoras de SW encontrou resultados diferentes. A pesquisadora verificou um tempo de fixação menor na região dos olhos no GC do que nas crianças com SW, a região da boca a fixação foi menor que o GC. A investigação de Muñoz (2018) também encontrou resultados diferentes dos nossos quanto ao tempo de fixação nos olhos trabalhando com portadores de TEA. A investigadora encontrou tempos de fixação maiores nos olhos dos participantes com TEA. Já discutimos as prováveis razões para essas divergências de resultados no item 3.1.4.

Tabela 13. Valência, média e desvio padrão do tempo de fixação (em seg.) nas áreas de interesse em cada grupo de participantes

Grupo	AI	Valência	Média	DP
	Boca	Neg	0,19	0,29
		Pos	0,19	0,29
Controlo	Nariz	Neg	0,37	0,42
Controle	Namz	Pos	0,29	0,35
	Ollhoo	Neg	0,69	0,67
	Olhos	Pos	0,79	0,66
	Boca	Neg	0,12	0,27
		Pos	0,09	0,22
CM	NI:	Neg	0,19	0,31
SW	Nariz	Pos	0,16	0,31
	011	Neg	0,30	0,43
	Olhos	Pos	0,44	0,48
TEA	Boca	Neg	0,08	0,19
		Pos	0,06	0,15
	NT '	Neg	0,25	0,36
	Nariz	Pos	0,15	0,26
	Olhos	Neg	0,51	0,59
		Pos	0,60	0,54

Considerando os efeitos observados, que podem ser vistos na Tabela 14, o fato de termos identificado interação entre grupo, área de interesse e também entre área e valência, o conjunto de dados foi dividido entre as diferentes áreas e aplicou-se o mesmo modelo, agora tendo apenas a valência e o grupo como preditores.

Tabela 14. Teste Wald, graus de liberdade e valor de p para cada efeito

Efeito	Wald	\mathbf{GL}	p
Intercepto	335,661	1	<0,001
Grupo	27,829	2	<0,001
Área	138,623	2	<0,001
Valência	0,915	1	0,339
Grupo*Área	10,679	4	0,030
Grupo*valência	1,205	2	0,547
Área*valência	53,946	2	<0,001
Grupo*área*valência	2,399	4	0,663

Quando as diferentes áreas de interesse foram separadas, pudemos perceber que houve efeito principal de grupo e de valência para as três áreas, contudo não houve efeito de interação entre grupo e valência (Tabela 15). Quando foram feitas as comparações aos pares, foram encontrados efeitos tanto para o grupo, quanto para a valência (Tabela 15).

Tabela 15. Tipos de efeito, teste de Wald, valor de p e graus de liberdade das áreas de interesse

		1 0		
Área	Efeito	Wald	\mathbf{GL}	p
	Intercepto	83,718	1	< 0,001
Dana	Grupo	17,528	2	< 0,001
Boca	Valência	3,066	1	0,08
	Grupo*Valência	1,868	2	0,393

Nariz	Intercepto	179,721	1	<0,001
	Grupo	11,898	2	0,003
	Valência	14,007	1	< 0,001
	Grupo*Valência	1,657	2	0,437
	Intercepto	208,201	1	<0,001
Olhos	Grupo	16,206	2	< 0,001
	Valência	25,24	1	< 0,001
	Grupo*Valência	0,583	2	0,747

As comparações aos pares entre os grupos (considerando correção de Sidak sequencial para as comparações múltiplas) indicaram que o GC sempre fixava mais o olhar nas áreas de interesse nariz e boca, enquanto os outros dois grupos não se diferenciaram. Já para os olhos, o grupo TEA ficou em uma posição intermediária, não se diferenciando dos outros dois grupos (p=0,086). Esse resultado já era esperado, considerando que o GC teve tempos médios de fixação nos rostos como um todo maiores do que os participantes com SW e TEA. As comparações encontram-se na Tabela 16.

Tabela 16. Valor de p corrigidos com a variação dos intervalos de confiança para cada área de interesse e grupo de participantes

Área	Grupo (i)	Crumo (i)	n (com commoção)	IC da diferença (95%)	
		Grupo (J)	Grupo (j) p (com correção)	Inferior	Superior
Boca	Controle	SW	0,031	0,007	0,175
	Controle	TEA	<0,001	0,052	0,189
	SW	Controle	0,031	-0,175	-0,007
		TEA	0,335	-0,031	0,089
	TEA	Controle	<0,001	-0,189	-0,052
		SW	0,335	-0,089	0,031
Nariz	Controle	SW	0,003	0,042	0,259
	Controle	TEA	0,009	0,027	0,227
	SW	Controle	0,003	-0,259	-0,042
		TEA	0,538	-0,099	0,052
	TEA	Controle	0,009	-0,227	-0,027
		SW	0,538	-0,052	0,099

	Controle	SW TEA	<0,001 0,086	0,150 -0,023	0,590 0,391
Olhos	SW	Controle TEA	<0,001 0,086	-0,590 -0,393	-0,150 0,021
	TEA	Controle SW	0,086 0,086	-0,391 -0,021	0,023 0,393

Já com relação à valência, tivemos um resultado diferente para cada área. Enquanto na boca foi encontrada apenas uma diferença marginal entre as figuras de diferentes valências (p=0,080), tanto para o nariz quanto para os olhos, foi verificado que a valência teve influência sobre os tempos médios de fixação, independentemente do grupo. Enquanto no nariz os indivíduos fixaram seu olhar por mais tempo nas imagens de valência negativa, o tempo médio de fixação nos olhos foi maior nas imagens de valência positiva (Tabela 17).

IC (95%) Área Valência (i) Valência (j) p (com correção) Inferior Superior 0,08 -0,001 0,033 Boca Neg Pos 0,08 -0,033 0,001 Pos Neg Nariz <0,001 0,032 0,102 Neg Pos

<0,001

<0,001

<0,001

-0,102

-0,160

0,070

-0.032

-0,070

0,160

Pos

Neg

Pos

Olhos

Neg

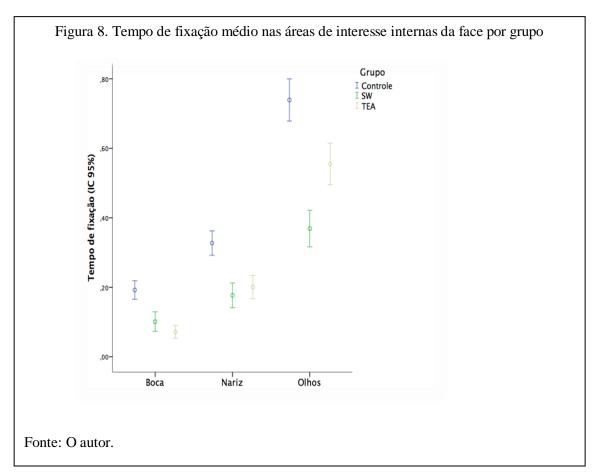
Pos

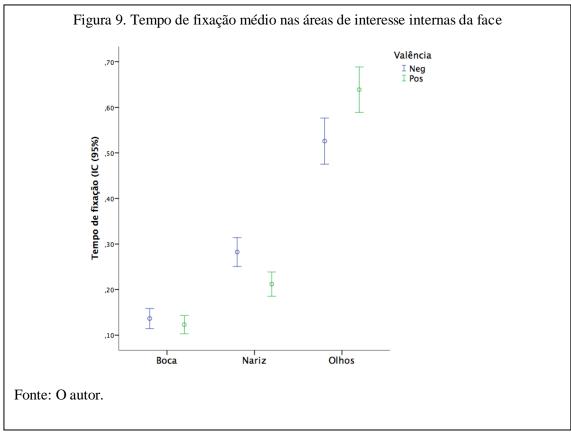
Neg

Tabela 17. Valências, valor do p corrigido e variação dos intervalos de confiança

As Figuras 8 e 9 ilustram essas duas comparações, sendo ainda possível concluir que o tempo médio de fixação nos olhos foi maior para todos os grupos clínicos estudados. Na Figura 7 percebe-se que os resultados do tempo de fixação nos olhos separaram os três grupos clínicos com uma maior dedicação aos olhos do GC e a seguir dos TEA e por último os portadores de SW. Pensamos que com esses resultados separando populações de portadores de SW e TEA seria possível a elaboração de um exame clínico que auxiliasse secundariamente psicólogos e médicos no diagnóstico ou na decisão de conduzir a exames

mais elaborados um individuo em caso de suspeição da condição de disfunção do neurodesenvolvimento. Na Fígura 8 observa-se uma maior dedicação do tempo de fixação nas A.I. correspondentes ao nariz e a boca no GC do que nos portadores de SW e TEA. Muñoz (2018) e Andrade (2017) encontraram resultados semelhantes para a região da boca trabalhando com portadores de TEA e SW respectivamente.





3.2. Bloco 2: Rastreamento de olhar das fotos exibidas individualmente

Os dados analisados aqui referem-se à apresentação de fotos únicas com diferentes valências. As valências indicam os retoques feitos nas fotos mais e menos neotênicas. A valência positiva refere-se a fotos retocadas para serem mais neotênicas, a valência negativa identifica as fotos retocadas para serem menos neotênicas, e a valência neutra para fotos sem nenhuma modificação digital. Ao todo foram 7 pares de fotos apresentadas. Neste bloco, foram contabilizados os tempos de fixação nas áreas de interesse (A.I.): face como um todo, olhos, nariz e boca.

O objetivo principal do Bloco 2 foi analisar a importância dos componentes internos da face (olhos, nariz e boca), enquanto os participantes observavam uma foto individualmente com diferentes graus de neotenia (valência). Consideramos inicialmente que a análise do tempo de fixação nestas áreas de interesse possa revelar quais traços são mais importantes ao observar uma face neotênica para os portadores de SW e TEA, em comparação com o GC.

3.2.1. Rastreamento de olhar das faces

Antes de analisar as A.I. internas da face, foi feita uma comparação do tempo total de fixação na face como um todo. Apesar de terem sido apresentadas com tempo fixo (6 seg.), os participantes não passaram o tempo todo fixando o estímulo e poderia ser que algumas áreas prendessem mais a atenção do que outras. A Tabela 18 apresenta as médias e desvio padrão dos tempos de fixação nas faces das diferentes fotos em cada grupo.

Pode-se constatar na Tabela 18 que os participantes do GC fixaram mais tempo em todas as fotos do que os participantes TEA e SW. O tipo de estímulo que o GC fixou mais tempo por valência foi a foto masculina (em todas as valências). Os portadores de SW dedicaram mais tempo a foto de mulher na valência positiva, chimpanzé na valência negativa, e homem na valência neutra. Os indivíduos TEA fixaram mais tempo na foto de homem nas valências positiva e negativa e cão na valência neutra. Verifica-se um predomínio no número de valências mais fixadas de estímulos com faces humanas. Os participantes com SW fixaram mais tempo seu olhar nas fotos de chimpanzé filhote, cão e cão filhote em todas as valências do que os TEA. Os SW fixaram mais tempo do que os TEA em todas as fotos de valência positiva com exceção da foto masculina. Os SW fixaram mais o olhar em todos as fotos de juvenis em todas as valências do que os TEA, com exceção da valência negativa para foto de

bebê. As fotos mais neotências não tiveram mais tempo de fixações (apenas três blocos em um total de 21), demonstrando que talvez a neotenia só possa ser identificada comparativamente quando se observa duas fotos ao mesmo tempo e não uma foto individualmente de cada vez (como esperávamos, por isso, o Bloco 2 foi dedicado a identificar qual A.I. seria mais importante na face). As valências que os participantes dos grupos SW e TEA sempre fixaram mais tempo foram a negativa (cinco no TEA) e positiva (quatro na SW), e não fixaram em nenhuma posição de mais tempo de fixação na valência positiva. Já discutimos as razões para esses resultados em itens anteriores.

Tabela 18. Estatísticas descritivas do desvio padrão do tempo de fixação em função de grupo

	Listatisticus del	Contr		SW		TEA	
Foto	Valência	Média	DP	Média	DP	Média	DP
	pos	4,21	1,87	2,11	1,88	2,87	1,72
Homem	neg	4,20	1,86	3,00	1,92	3,13	1,87
	neutro	4,33	1,21	3,40	1,70	2,73	1,74
	pos	3,97	1,55	3,36	1,62	2,57	1,69
Mulher	neg	3,66	1,85	2,33	1,75	2,69	1,59
	neutro	3,86	1,91	2,29	1,76	2,29	1,77
D 14	pos	3,59	2,02	2,59	2,22	2,27	1,73
Bebê	neg	3,43	1,95	2,05	1,74	2,90	1,70
	neutro	4,22	1,58	3,38	1,31	2,76	1,93
	pos	3,86	1,81	2,92	1,60	2,09	1,65
Chimpanzé	neg	4,03	1,59	3,50	1,78	2,71	1,80
	neutro	3,81	1,87	1,98	1,98	2,36	1,68
Chimpanzé	pos	3,85	1,62	2,70	1,79	2,38	1,76
filhote	neg	3,85	1,82	2,73	1,76	2,33	1,73
	neutro	3,84	1,70	3,19	1,81	2,51	1,83
CO.	pos	3,92	1,68	2,58	1,79	2,19	1,73
Cão	neg	3,75	1,60	3,32	1,65	2,24	1,69
	neutro	4,01	1,64	2,93	1,99	2,78	1,78
	pos	3,61	1,47	2,43	1,90	2,31	1,45
Cão filhote	neg	3,76	1,78	2,81	1,58	2,54	1,55
Cao Imiote	neutro	4,04	1,54	2,91	1,75	2,38	1,75
		•	-	•	•	-	

Para investigar o rastreamento do olhar foi usado um modelo de equações de estimação (GEE) com distribuição linear e tendo como preditores o grupo (entre sujeitos), a foto e a valência (intra-sujeitos), além das interações entre eles. O desfecho era o tempo total de fixação nas fotos. A matriz de covariância adotada para as medidas repetidas foi a permutável. Os resultados, que podem ser verificados no Apêndice 7, indicaram uma interação tripla entre as variáveis (índice1=foto; índice 2=valência). Para investigar a interação, os dados foram divididos pela valência e foram realizados três testes similares ao primeiro, tendo agora grupo e foto como preditores. O apêndice 7 mostra os efeitos de grupo para todas as valências e um efeito da foto para as valências negativas e neutras.

Os valores estimados pelo modelo e a comparação dos pares de grupos indicam que o grupo Controle sempre passou mais tempo fixado nas fotos (Tabelas 19 e 20). Não foi realizada uma comparação do tempo de fixação entre as fotos porque não era o interesse da pesquisa.

Tabela 19. Estimativas e comparação dos pares de grupos

				Wald (95% IC)
Valência	GRUPO2	M´wsi	Std. Erro	Inferior	Superior
	0,00	3,859	0,2440	3,381	4,337
pos	1,00	2,672	0,2451	2,191	3,152
	2,00	2,382	0,2425	1,906	2,857
	0,00	3,811	0,2330	3,354	4,268
neg	1,00	2,821	0,2552	2,320	3,321
	2,00	2,649	0,2377	2,183	3,115
	0,00	4,015	0,2336	3,557	4,473
neutro	1,00	2,868	0,2781	2,323	3,413
	2,00	2,544	0,2697	2,015	3,073

Tabela 20. Comparação dos pares de grupo, média, erro padrão e teste de Wald

Valência	(I) GRUPO2	(J) GRUPO2	Média	Erro padrão	gl	Sig.		Wald IC
			(I-J)				Inferior	Superior
	0.00	1,00	1,187 ^a	0,345	1	0,001	0,509	1,865
	0,00	2,00	1,477 ^a	0,344	1	0,000	0,802	2,151
	1.00	0,00	-1,187 ^a	0,345	1	0,001	-1,865	-0,509
pos	1,00	2,00	0,289	0,344	1	0,401	-0,386	0,965
	2.00	0,00	-1,477ª	0,344	1	0,000	-2,151	-0,802
	2,00	1,00	-0,289	,344	1	0,401	-0,965	0,386
	0.00	1,00	0,990°	0,345	1	0,004	0,313	1,668
	0,00	2,00	1,162 ^a	0,332	1	0,000	0,510	1,814
	1.00	0,00	-0,990°	0,345	1	0,004	-1,668	-0,313
neg	1,00	2,00	0,171	0,348	1	0,622	-0,511	0,855
	2.00	0,00	-1,162 ^a	0,332	1	0,000	-1,814	-0,510
	2,00	1,00	0-,171	0,348	1	0,622	-0,855	0,511
	0.00	1,00	1,147 ^a	0,363	1	0,002	0,435	1,859
	0,00	2,00	1,471 ^a	0,356	1	0,000	0,771	2,170
	1.00	0,00	-1,147ª	0,363	1	0,002	-1,859	-0,435
neutro	1,00	2,00	0,323	0,387	1	0,404	-0,435	1,082
	2.00	0,00	-1,470 ^a	0,356	1	0,000	-2,170	-0,771
	2,00	1,00	-0,323	0,387	1	0,404	-1,082	0,435

3.2.2. Rastreamento de olhar do olho, nariz e boca

Uma vez demonstrado que o grupo controle passou mais tempo fixado nas faces das três valências, comparamos diretamente o tempo de fixação nas diferentes partes. Como sem dúvida encontraríamos novamente um maior tempo de fixação do grupo controle em todas, foram primeiro calculadas as proporções de tempo de fixação em cada parte das faces (tempo na parte/tempo total na face). Esses dados foram, então, foram comparados com um modelo GEE análogo ao anterior, mas agora com grupo, parte da face e valência como preditores. A foto não foi incluída porque já havia variáveis demais no modelo para o tamanho amostral e por não representar uma variável de interesse.

A Tabela 21 mostra as estatísticas descritivas. Constata-se que os olhos são sempre a região proporcionalmente mais visualizada em todas as fotos e grupos clínicos. Enfatizamos que os grupos clínicos com disfunção do neurodesenvolvimento (SW e TEA) dedicaram mais tempo de fixação nos olhos, assim como observado no GC. Este resultado corrobora a ideia que os olhos são o foco mais importante ao se observar faces de humanos e animais. Esse padrão de escaneamento do olhar já havia sido observado no Bloco 1 com duas fotos exibidas lado a lado e declaração de preferência (Figura 7 e Tabela 13), e se repetiu no Bloco 2 com fotos exibidas uma de cada vez (Figuras 9 e 11, e Tabelas 21 e 22); e no Bloco 3 com duas fotos exibidas lado a lado (Figura 14). Consideramos a possibilidade que as A.I. nariz e boca, sejam menos importantes para a identificação de uma foto neotênica do que os olhos. Talvez os tempos de fixação do olhar no nariz e boca correspondam ao tempo mínimo do rastreamento de saliências observadas na face. Possivelmente os tempos de fixação dessas AI sejam menores por perder-se o interesse nessas regiões. Outros padrões do olhar envolvendo essas duas A.I. serão discutidos no item 3.4. sobre os *heatMaps* gerados a partir dos pontos de fixação registrados por estímulo.

Tabela 21. Estatísticas descritivas por tipo de estímulo e grupo de participantes

Estímulo	Valância	Dagião	Cont	role	SV	V	TEA	
Estímulo	Valência	Região	Média	DP	Média	DP	Média	DP
		boca	0,07	0,12	0,04	0,12	0,07	0,18
	pos	nariz	0,18	0,23	0,19	0,18	0,20	0,23
		olhos	0,34	0,30	0,31	0,29	0,28	0,22
		boca	0,10	0,17	0,10	0,21	0,05	0,07
Homem	neg	nariz	0,18	0,17	0,17	0,20	0,15	0,19
		olhos	0,36	0,21	0,34	0,29	0,33	0,25
		boca	0,08	0,11	0,08	0,15	0,03	0,06
	neutro	nariz	0,13	0,13	0,14	0,13	0,16	0,18
		olhos	0,43	0,27	0,24	0,23	0,42	0,26
		boca	0,11	0,11	0,07	0,10	0,08	0,11
	pos	nariz	0,12	0,16	0,10	0,13	0,09	0,11
		olhos	0,42	0,18	0,43	0,30	0,44	0,30
Mulher		boca	0,10	0,18	0,17	0,23	0,12	0,16
	neg	nariz	0,11	0,19	0,16	0,22	0,09	0,14
		olhos	0,44	0,31	0,34	0,26	0,43	0,27
	neutro	boca	0,17	0,24	0,12	0,22	0,14	0,26

		nariz	0,05	0,10	0,03	0,07	0,14	0,30
		olhos	0,38	0,32	0,35	0,38	0,35	0,30
		boca	0,03	0,07	0,04	0,08	0,01	0,03
	pos	nariz	0,12	0,26	0,07	0,13	0,07	0,12
	Pos	olhos	0,53	0,38	0,50	0,37	0,43	0,30
		OHOS	0,55	0,50	0,50	0,57	0,13	0,50
		boca	0,05	0,09	0,08	0,14	0,05	0,09
Bebê	neg	nariz	0,03	0,06	0,09	0,15	0,05	0,09
Desc		olhos	0,50	0,32	0,42	0,33	0,47	0,28
		OHOS	0,50	0,32	0, .2	0,55	0,.,	0,20
		boca	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08
	neutro	nariz	0,07	0,10	0,03	0,03	0,07	0,13
	neutro	olhos	0,43	0,26	0,49	0,29	0,42	0,30
		boca	0,09	0,12	0,04	0,08	0,03	0,07
	pos	nariz	0,07	0,12	0,04	0,07	0,08	0,14
	Pos	olhos	0,46	0,31	0,33	0,28	0,37	0,28
		OHOS	0,40	0,31	0,55	0,20	0,57	0,20
		boca	0,06	0,08	0,04	0,07	0,05	0,12
Chimpanzé filhote	neg	nariz	0,07	0,12	0,04	0,08	0,07	0,12
F		olhos	0,54	0,24	0,42	0,32	0,35	0,29
			- ,-	- ,	- ,	- ,-	- ,	-, -
		boca	0,07	0,15	0,06	0,19	0,10	0,18
	neutro	nariz	0,08	0,10	0,06	0,08	0,09	0,20
		olhos	0,46	0,28	0,32	0,31	0,29	0,25
		boca	0,03	0,06	0,06	0,09	0,04	0,10
	pos	nariz	0,08	0,14	0,05	0,10	0,07	0,13
	•	olhos	0,43	0,30	0,30	0,23	0,34	0,24
			,	ŕ	•	ŕ	ŕ	•
		boca	0,03	0,08	0,05	0,11	0,05	0,09
Chimpanzé	neg	nariz	0,08	0,15	0,03	0,07	0,09	0,13
		olhos	0,48	0,30	0,33	0,32	0,39	0,30
	,	boca	0,06	0,13	0,03	0,06	0,04	0,07
	neutro	nariz	0,05	0,09	0,03	0,06	0,05	0,08
		olhos	0,41	0,26	0,37	0,29	0,44	0,26
		boca	0,02	0,07	0,03	0,11	0,02	0,05
	pos	nariz	0,15	0,18	0,13	0,14	0,11	0,15
	•	olhos	0,44	0,30	0,27	0,28	0,43	0,22
		boca	0,01	0,04	0,02	0,09	0,01	0,02
Cão	neg	nariz	0,17	0,22	0,17	0,16	0,23	0,31
		olhos	0,48	0,26	0,38	0,25	0,44	0,27
	noutro	boca	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00
	neutro	nariz	0,10	0,14	0,11	0,10	0,07	0,10
		olhos	0,48	0,27	0,35	0,26	0,50	0,27
		boca	0,01	0,04	0,03	0,07	0,03	0,05
C - C114	pos	nariz	0,12	0,12	0,15	0,16	0,13	0,14
Cão filhote		olhos	0,54	0,25	0,41	0,28	0,46	0,22
	neg							

	boca	0,04	0,08	0,06	0,09	0,03	0,07
	nariz	0,08	0,11	0,09	0,18	0,10	0,16
	olhos	0,56	0,28	0,34	0,32	0,46	0,23
neutro	boca	0,03	0,05	0,03	0,09	0,02	0,04
	nariz	0,08	0,11	0,10	0,10	0,14	0,17
	olhos	0,56	0,27	0,37	0,25	0,49	0,30

Os resultados do teste indicaram uma interação entre valência e região, além dos efeitos da região e valência puros. Os resultados do teste estão no Apêndice 8. Os dados foram então divididos entre as diferentes valências e os testes foram repetidos (Apêndice 9). Apesar da interação observada anteriormente, os testes indicaram que os três grupos olharam preferencialmente para os olhos, depois para o nariz e, por último para a boca. A interação parece ter ocorrido apenas por uma pequena diferença na fixação no nariz entre as valências negativa e neutra.

A Tabela 22 indica as proporções de fixações estimadas para cada região e a Tabela 23 indica a comparação aos pares.

Tabela 22. Estimativa de tempo de fixação por valência

Valência	Grupo2	Região	Média	Erro Padrão	Teste de V	
				-	Inferior	Superior
		boca	0,052	0,007	0,038	0,066
	0,00	nariz	0,119	0,016	0,087	0,150
		olhos	0,453	0,031	0,392	0,515
	1.00	boca	0,044	0,013	0,018	0,071
positivo	1,00	nariz	0,103	0,016	0,071	0,135
•		olhos	0,360	0,044	0,272	0,447
		boca	0,040	0,010	0,020	0,060
	2,00	nariz	0,106	0,020	0,065	0,148
		olhos	0,393	0,030	0,334	0,452
		boca	0,054	0,009	0,035	0,072
	0,00	nariz	0,103	0,014	0,074	0,131
negativo		olhos	0,480	0,033	0,415	0,546
C	1,00	boca	0,069	0,020	0,029	0,109
	,	nariz	0,103	0,016	0,070	0,136

		olhos	0,362	0,045	0,273	0,451
	2,00	boca nariz olhos	0,049 0,111 0,411	0,009 0,019 0,031	0,031 0,074 0,348	0,068 0,149 0,473
		boca	0,065	0,008	0,048	0,082
	0,00	nariz	0,079	0,010	0,059	0,100
		olhos	0,448	0,033	0,382	0,515
neutro	1,00	boca nariz olhos	0,052 0,069 0,355	0,019 0,010 0,042	0,015 0,047 0,273	0,090 0,090 0,438
			•			
	2,00	boca	0,055	0,012	0,029	0,080
	2,00	nariz	0,104	0,021	0,061	0,146
		olhos	0,414	0,040	0,335	0,493

Tabela 23. Comparação aos pares

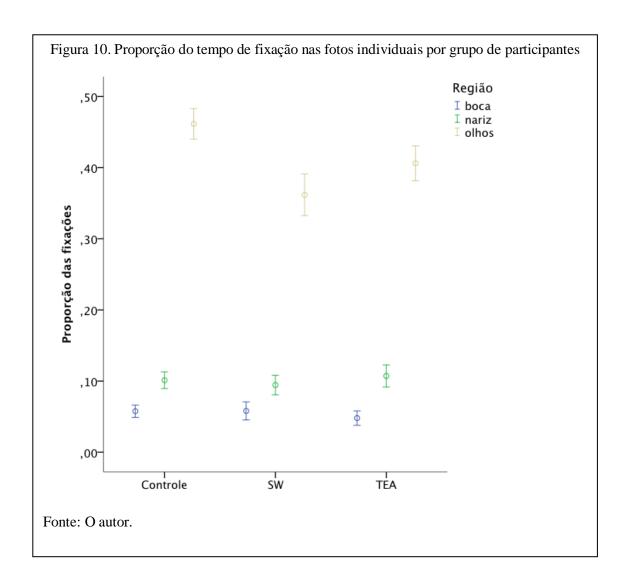
Valência	(I) região	(J) região	Diferença média	Erro Padrão	df	Sidak Sig.		e Wald IC
	J	G	(I-J)			J	Inferior	Superior
	boca	nariz	-0,064ª	,0106	1	0,000	-0,084	-0,043
	оса	olhos	-0,356 ^a	,0225	1	0,000	-0,410	-0,302
positivo	nariz	boca	0,064ª	,0106	1	0,000	0,043	0,084
positivo	Haliz	olhos	-0,292ª	,0257	1	0,000	-0,350	-0,235
	olhos	boca	0,356 ^a	,0225	1	0,000	0,302	0,410
	omos	nariz	0,292ª	0,0257	1	0,000	0,235	0,350
	boca	nariz	-0,048 ^a	0,0106	1	0,000	-0,069	-0,027
	ooca	olhos	-0,360 ^a	0,0249	1	0,000	-0,419	-0,300
negativo	nariz	boca	0,048 ^a	0,0106	1	0,000	0,027	0,069
negativo	HaHZ	olhos	-0,312 ^a	0,0262	1	0,000	-0,370	-0,253
	olhos	boca	0,360ª	0,0249	1	0,000	0,300	0,419
	OHIOS	nariz	0,312 ^a	0,0262	1	0,000	0,253	0,370

	boca	nariz	-0,026 ^a	0,0104	1	0,011	-0,046	-0,006
		olhos	-0,348 ^a	0,0244	1	0,000	-0,406	0-,290
	boca	0,026ª	0,0104	1	0,011	0,006	0,046	
neutro	Hallz	nariz olhos	-0,322ª	0,0253	1	0,000	0-,378	-0,265
	olhos	boca	0,348ª	0,0244	1	0,000	0,290	0,406
	omos	nariz	0,322ª	0,0253	1	0,000	0,265	0,378

Comparações entre pares de médias marginais estimadas com base na escala original da variável dependente trans 1

A Figura 10 mostra claramente os olhos proporcionalmente como a A.I. de maior fixação de todos os grupos. Os indivíduos do GC olharam mais para os olhos, seguido dos TEA e SW com uma ligeira diferença. É interessante notar que a diferença não se reproduziu nas outras partes da face. Os três grupos de participantes dedicaram tempos de fixação proporcional equivalentes no nariz e na boca. A boca foi a área da face menos focalizada pelos três grupos de participantes. O tempo de fixação proporcional dedicado ao nariz e a boca foram os primeiros resultados observados em que todos os grupos mostraram resultados bem próximos. Provavelmente por representar o tempo de fixação mínimo do escaneamento de uma saliência na face de humanos, chimpanzés e cães.

a. A diferença média é significativa no nível de 0,5.



3.2.3. Análise excluindo do modelo a foto como preditor

Esta análise considera os mesmos dados já analisados previamente, mas não inclui a foto como preditor, para uma visão mais geral das respostas. Foi usado o mesmo modelo (GEE) com matriz de correlação permutável para as medidas repetidas. O tempo de fixação nas fotos foi o desfecho e a valência e o grupo foram os preditores.

Mais uma vez aqui os resultados indicaram que os indivíduos do GC dedicaram mais tempo de fixação do que SW e TEA em todas as valências de estímulos (Tabela 24). Aqui as fotos únicas não ativaram muito o Efeito *Kindchenschema* nos controles independentemente da valência do estímulo. Os participantes dos grupos SW e GC apresentaram maior tempo de

fixação nos estímulos neutros. Os participantes do grupo TEA apresentaram maior tempo de fixação do olhar em estímulos de valência negativa.

Tabelo 24. Estatísticas descritivas em função do tempo do tipo de estímulos e grupo

	, ,	<u> </u>
Valência	Média	DP
pos	3,86	1,71
neg	3,81	1,77
neutro	4,02	1,64
pos	2,67	1,84
neg	2,82	1,77
neutro	2,87	1,81
pos	2,38	1,67
neg	2,65	1,70
neutro	2,54	1,76
	pos neg neutro pos neg neutro pos neg	Valência Média pos 3,86 neg 3,81 neutro 4,02 pos 2,67 neg 2,82 neutro 2,87 pos 2,38 neg 2,65

Os resultados das Tabelas 25 e 26 indicam apenas um efeito de grupo a 5%. As comparações aos pares com correção de SIDAK sequencial indicam que o grupo controle ficou mais tempo fixado nas fotos em média, enquanto os SW e TEA não se diferenciaram.

Tabela 25. Resumos da análise pelo Teste de Waldt

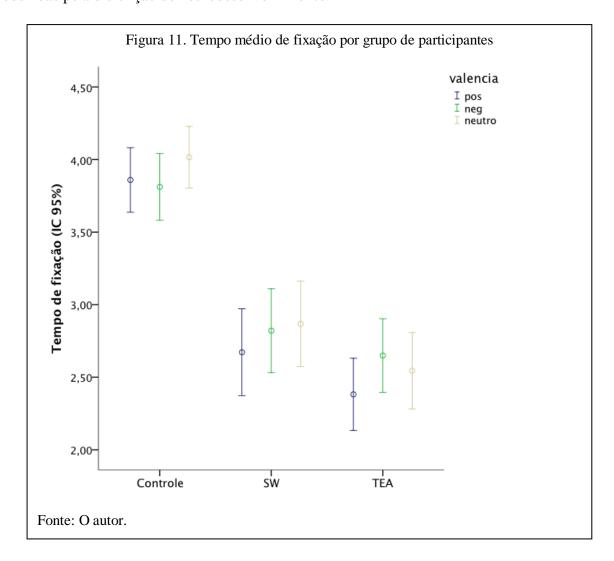
Fonte	Wald	GL	p
(Intercepto)	502,611	1	<0,001
GRUPO	19,69	2	< 0,001
Valência	4,752	2	0,093
GRUPO * Valênia	5,603	4	0,231

Tabela 26. Comparação entre os grupos dois-a-dois

(I) CDUDO	(I) CDUDO	OI.		IC (9	95%)
(I) GRUPO	(J) GRUPO	GL	p	Inferior	Superior
Controle	SW	1	0,002	0,361	1,856

	TEA	1	<0,001	0,5834	2,157
SW	Controle	1	0,002	-1,856	-0,361
3 44	TEA	1	0,444	-0,409	0,9324
TEA	Controle	1	<0,001	-2,157	-0,5834
ILA	SW	1	0,444	-0,9324	0,409

Ao estudar a Figura 11, fica claro que o GC passou mais tempo fixado nas fotos de todas as valências do que os outros dois grupos de participantes. Os portadores de SW e TEA agruparam-se com resultados semelhantes, como também havia sido observado no Bloco 1 (vide discussão da Figura 6). Esse agrupamento chamou nossa atenção devido aos fenótipos comportamentais distintos destas duas populações. Possivelmente o agrupamento ocorre graças a similaridade de uma não-ativação das fotos neotênicas devido as limitações produzidas pela disfunção do neurodesenvolvimento.



O mesmo modelo foi agora utilizado para as proporções do tempo de fixação em cada uma das regiões para cada grupo (Tabela 27). Sendo assim, agora a região também está entre os preditores, além de suas interações com grupo e valência.

Na Tabela 27 observa-se que os participantes TEA olham mais os olhos do que os portadores de SW e menos do que os do GC. Estes dados quantitativos são relevantes, pois são evidências obtidas com equipamento de rastreamento do olhar, não permitindo muito espaço para subjetividade. Observar os olhos parece ser muito importante no desenvolvimento cognitivo e social em nossa espécie, e sabemos que os portadores de TEA têm dificuldade em identificar expressões emocionais por meio dos olhos (Baron-Cohen, 2009). Encontramos um padrão de olhar nos TEA que inclui áreas de concentração de pontos de fixação e tempo de fixação nos olhos um pouco inferior ao GC (como esperávamos encontrar) mas superior aos portadores de SW. O olhar difuso nas imagens aparece, mas não é o padrão mais conspícuo (vide imagens *HeatMaps* do item 3.4.).

Tabela 27. Estatísticas descritivas do tempo de fixação nas áreas de interesse em função do grupo e valência

Grupo	Região	Valência	Média	DP
		positivo	0,05	0,09
	boca	negativo	0,05	0,12
		neutro	0,07	0,13
		positivo	0,12	0,18
Controle	nariz	negativo	0,10	0,16
		neutro	0,08	0,11
		positivo	0,45	0,30
olhos	negativo	0,48	0,28	
		neutro	0,45	0,28
		positivo	0,05	0,09
	boca	negativo	0,07	0,15
		neutro	0,06	0,13
SW		positivo	0,10	0,14
	nariz	negativo	0,11	0,17
		neutro	0,07	0,10
		positivo	0,36	0,30
	olhos	negativo	0,37	0,30

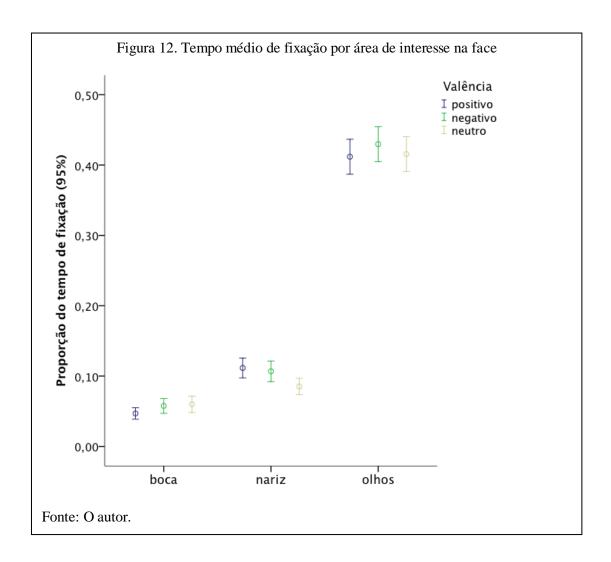
		neutro	0,36	0,29
		positivo	0,04	0,10
	boca	negativo	0,05	0,10
		neutro	0,05	0,13
	•	positivo	0,11	0,15
TEA	nariz	negativo	0,11	0,18
		neutro	0,10	0,18
	11	positivo	0,39	0,26
	olhos	negativo	0,41	0,27
		neutro	0,41	0,28

A análise inicial indicou efeitos de valência, região da face e da interação entre essas duas variáveis (Tabela 28).

Tabela 28. Resumo da análise estatística feita pelo Teste de Wald

Fonte	Wald	\mathbf{GL}	p
Intercepto	735,027	1	<0,001
Grupo	5,195	2	0,074
valência	6,296	2	0,043
Grupo * valência	3,707	4	0,447
região	320,991	2	<0,001
valência * região	15,721	4	0,003

Para compreender melhor o efeito observado, o banco de dados foi separado em relação à região e uma nova análise foi realizada. Foi possível verificar que os olhos são a área de interesse proporcionalmente mais observada independentemente do grupo ou da valência (Figura 12), enquanto o nariz e a seguir a boca foram as A.I. menos (vide item 3.2.2.). O efeito de interação apareceu no nariz. Essa região foi a mais observada nas valências positivas e negativas do que na valência neutra.



3.3. Bloco 3: Rastreamento de olhar das fotos exibidas lado a lado

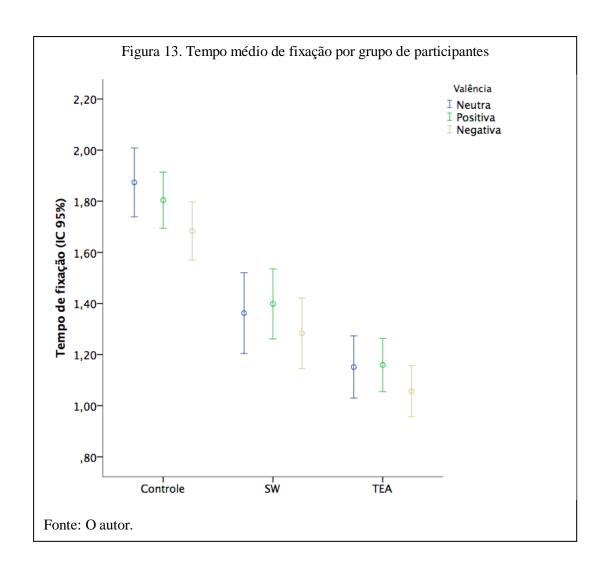
O Bloco 3 foi desenvolvido para aprofundar a análise do tempo de fixação quando duas fotos são apresentadas lado a lado. Diferentemente do Bloco 1, aqui foi feita a exibição com uma variedade maior de estímulos. O objetivo principal foi estudar quais os tipos/valências de estímulos seriam privilegiados quanto ao tempo de fixação nos três grupos. Para investigar se houve uma diferença nos tempos de fixação nas faces apresentadas aos pares, foi usado um modelo de equações de estimação, tendo o participante como indivíduo e a valência (positiva, negativa e neutra), tipo de foto (homem, mulher, bebê, etc...) e fotos como medidas repetidas. Foi usada uma matriz de estrutura permutável para os dados intrasujeito, pelo critério de menor QIC.

3.3.1. Análises descritivas

A Tabela 29 resume os dados em acordo com a valência o grupo de participantes, ignorando qual o tipo de foto observada. Como pode ser visto na Tabela 33, descritivamente temos o GC sempre com tempos de fixação maiores, independentemente da valência e valores sempre menores na valência negativa. Com tempos de fixação menores que os GC encontramos os portadores de SW e TEA praticamente agrupados com resultados semelhantes. Nestes dois últimos grupos clínicos as fotos mais neotênicas foram fixadas por mais tempo. A Figura 13 mostra os mesmos dados. Destacamos que neste gráfico estão consolidados todos os tipos de estímulos de adultos e infantes. As fotos de filhotes serão analisadas em separado mais adiante (Figura 13) com resultados diferenciados.

Tabela 29. Resumo das estatísticas descritivas dos tempos de fixação em função de grupo e valência do estímulo

Grupo	Valência	Média	Desvio padrão	Mediana
	neutra	1,87	1,36	1,75
GC	positiva	1,80	1,25	1,76
	negativa	1,68	1,28	1,69
SW	neutra positiva negativa	1,36 1,40 1,28	1,23 1,19 1,21	1,17 1,26 1,01
TEA	neutra positiva negativa	1,15 1,16 1,06	1,07 1,03 0,99	0,95 0,93 0,86



3.3.2. Análises descritivas

A Tabela 30 apresenta o resultado da análise estatística feita com o teste de Wald e valores os valores de provabilidade associados. Como se pode ver, o teste revelou efeito tanto do grupo quanto da valência, confirmando a impressão da estatística descritiva. Contudo, também foram verificadas interações das mesmas variáveis com o tipo de foto. Por esta razão, esses efeitos não podem ser interpretados aqui.

Tabela 30. Resumo das estatísticas descritivas dos tempos de fixação feitas pelo Teste de Wald

Efeito	Wald	gl	p
intercepto	473,058	1	<0,001
valência	11,17	2	0,004

grupo	23,324	2	<0,001
valencia * grupo	1,371	4	0,849
Índice1	98,988	6	<0,001
valência * tipo de foto	61,746	12	<0,001
grupo * tipo de foto	23,787	12	0,022

Os valores da Tabela 31 são os estimados pelo modelo, já controlando as medidas repetidas, ao contrário da primeira tabela que são apresenta os dados brutos.

Tabela 31. Estatísticas descritivas do tempo de fixação em função do grupo e valência

			IC		
Grupo	Valência	Média	Inferior	Superior	
	neutra	1,914	1,649	2,178	
Controle	positiva	1,791	1,584	1,998	
	negativa	1,681	1,494	1,867	
SW	neutra positiva negativa	1,381 1,381 1,284	1,087 1,107 1,020	1,675 1,656 1,548	
	neutra	1,186	0,951	1,421	
TEA	positiva	1,136	0,931	1,340	
	negativa	1,069	0,866	1,272	

Para verificar qual a origem dos efeitos de interação, o mesmo modelo foi replicado, agora dividido pelo tipo de foto. Assim, temos nove testes com a mesma estrutura e com os mesmos preditores, a não ser pelo tipo de foto.

A Tabela 32 indica tanto as análises descritivas, quanto os resultados dos testes por tipo de estímulo. O que pode ser verificado é que o efeito de grupo esteve, de fato, presente em todas as fotos, mas o mesmo não ocorreu com a valência. O único tipo de foto que vimos um efeito foi na foto de bebê; mas também foi visto um efeito de interação. Separando-se os grupos, foi possível verificar que tanto para o grupo controle quanto para o grupo TEA, houve um tempo de fixação maior para as fotos neutras, depois as positivas e, por último as negativas. Já o grupo SW teve média um pouco maior para as positivas, mas que não se

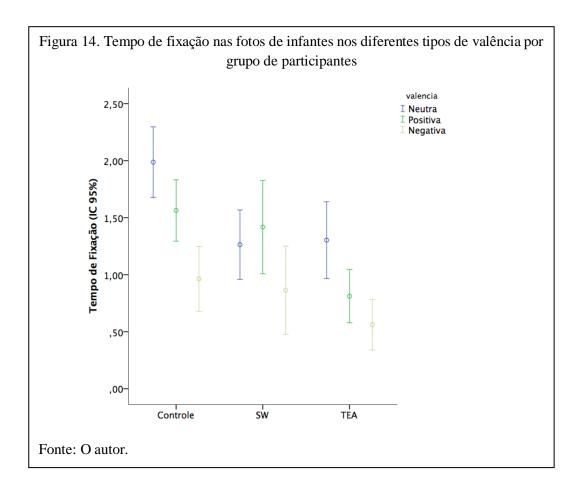
diferenciou a 5% das neutras. A Tabela 32 tem as comparações aos pares com correção de SIDAK sequencial.

Tabela 32. Comparação entre os grupos dois-a-dois com estatística descritiva em função de grupo e valência

			Diferença		p de Sidak	IC (95%)	
Grupo	Valência		média (I-J)	GL	sequencial	Inferior	Superior
NT .	Neutro	Positivo	0,424	1	0,002	0,160	0,688
	Neutro	Negativo	1,023	1	<0,001	0,593	1,452
GC	Positivo	Neutro	-0,424	1	0,002	-0,688	-0,160
GC	Positivo	Negativo	0,599	1	<0,001	0,332	0,866
	NI	Neutro	-1,023	1	<0,001	-1,452	-0,593
	Negativo	Positivo	-0,599	1	<0,001	-0,866	-0,332
	Neutro	Positivo	-0,154	1	0,373	-0,492	0,184
	Neutro	Negativo	0,400	1	0,023	0,046	0,755
SW	Positivo	Neutro	0,154	1	0,373	-0,184	0,492
3 W	rositivo	Negativo	0,554	1	0,023	0,058	1,050
	Negativo	Neutro	-0,400	1	0,023	-0,755	-0,046
	Negativo	Positivo	-0,554	1	0,023	-1,050	-0,058
	Noveme	Positivo	0,491	1	0,033	0,033	0,949
	Neutro	Negativo	0,741	1	0,002	0,228	1,255
TE A	D''	Neutro	-0,491	1	0,033	-0,949	-0,033
TEA	Positivo	Negativo	0,250	1	0,049	0,002	0,499
	NI d	Neutro	-0,741	1	0,002	-1,255	-0,228
	Negativo	Positivo	-0,250	1	0,049	-0,499	-0,002

Abaixo, a Figura 14 com os tempos de fixação e intervalo de confiança apenas para os filhotes. Os SW e GC são ativados de forma similar pelas fotos mais neotênicas e menos neotênicas (valências positiva e negativa). Isso é interessante pois as análises dos Blocos 1 e 2 não revelaram padrões como esse, ao contrário, os tempos de fixação observando os estímulos

sempre foram inferiores dos SW em relação aos indivíduos do GC. Os TEA fixam um pouco menos os estímulos com as mesmas valências. No caso das fotos menos neotênicas (valência negativa) os três grupos se aproximaram em seus tempos de fixação, com os TEA um pouco abaixo em relação aos GC e SW. Nos pareceu que a ativação ao Efeito *Kindchenschema* nos portadores de SW e TEA surgiu apenas em fotos de infantes exibidas lado a lado. Não observamos a ativação do Efeito *Kindchenschema* quando os estímulos de adultos e filhotes foram analisados juntos.



De um ponto de vista evolutivo é importante ressaltar que a atração (maior tempo de fixação em estímulos de filhotes) provocada pelo bebê não se direciona apenas aos pais biológicos, pois, na verdade, esta tem como alvo qualquer cuidador em potencial. Como foi apontado por Mitami e Watts (1997) nós humanos e em outras espécies de mamíferos, a ajuda de outros membros do grupo se mostra primordial no cuidado dos filhotes. Uma maior ativação do Efeito *Kindchenschema* para estímulos de filhotes, como se revelou aqui, pode creditar um valor adaptativo maior do que o esperado para os portadores de SW e TEA. Isso

pode ser interessante quando pensamos no potencial de cuidado parental (Efeito *Kindchenschema*) nos indivíduos com alto desempenho entre os participantes com SW e TEA. Glocker e colaboradores (2009) associaram a ativação do efeito *Kindchsnschema* ao cuidado parental trabalhando com estímulos de faces neotênicas.

Na Tabela 33 estão os resultados das análises descritivas e na Tabela 34 os resultados do teste de Wald.

Tabela 33. Resumo das estatísticas descritivas do tempo de fixação em função do grupo e valência

Estímulo	Grupo	Valência	Descritivas		
Estillulo	Grupo	vaiencia	Média	Desvio padrão	Mediana
		neutra	1,86	1,45	1,69
	Controle	positiva	1,84	1,24	1,69
		negativa	1,95	1,40	1,81
		neutra	1,47	1,52	1,07
Homem	SW	positiva	1,58	1,08	1,69
		negativa	1,25	0,92	1,09
		neutra	1,13	1,04	1,07
	TEA	positiva	1,19	1,06	0,89
		negativa	1,08	0,89	0,95
		neutra	1,78	1,15	1,78
	Controle	positiva	1,62	1,38	1,40
		negativa	2,01	1,46	1,87
		neutra	1,54	0,95	1,53
Mulher	SW	positiva	1,14	0,99	1,17
		negativa	1,23	1,14	0,95
		neutra	1,15	1,15	0,82
	TEA	positiva	0,98	0,93	0,72
		negativa	1,14	1,06	0,86
		neutra	1,99	1,26	2,00
	Controle	positiva	1,56	1,10	1,54
		negativa	0,96	1,16	0,31
		neutra	1,26	0,95	1,25
Bebê	\mathbf{SW}	positiva	1,42	1,28	1,21
		negativa	0,86	1,21	0,21
		neutra	1,30	1,18	1,08
	TEA	positiva	0,81	0,82	0,57
		negativa	0,56	0,78	0,08
		neutra	2,33	1,64	2,20
	Controle	positiva	2,03	1,40	2,04
		negativa	1,63	1,13	1,57
Chimpanzé		neutra	1,30	1,54	0,40
	\mathbf{SW}	positiva	1,44	1,32	1,37
		negativa	1,26	1,06	1,22
	TEA	neutra	0,99	1,20	0,73

	<u></u>				
		positiva	1,07	0,96	0,96
		negativa	0,96	0,95	0,74
		neutra	1,51	1,32	1,24
	Controle	positiva	1,65	1,11	1,58
		negativa	1,44	1,18	1,40
CI:		neutra	1,35	1,39	0,79
Chimp filhote	\mathbf{SW}	positiva	1,28	1,14	0,94
		negativa	1,34	1,46	0,88
		neutra	0,87	0,75	0,74
	TEA	positiva	1,12	1,05	0,89
		negativa	1,02	0,87	0,80
		neutra	2,35	1,49	2,33
	Controle	positiva	1,96	1,22	1,88
		negativa	1,81	1,18	1,71
		neutra	1,40	1,49	0,91
Cão	\mathbf{SW}	positiva	1,56	1,30	1,28
		negativa	1,55	1,43	1,11
		neutra	1,63	1,13	1,44
	TEA	positiva	1,49	1,14	1,57
		negativa	1,42	1,00	1,53
		neutra	1,76	1,33	1,64
	Controle	••	1.00	1.04	1.01
		positiva negativa	1,88 2,02	1,24 1,22	1,81 2,15
		negativa	1,19	0,98	0,97
Cão filhote	SW	positiva	1,30	1,17	0,97
	511	negativa	1,53	1,21	1,34
		neutra	1,14	1,04	1,06
	TEA	positiva	1,30	1,02	1,35
	1.1.71	-			1,15
		negativa	1,27	1,15	

Tabela 34. Resumo das estatísticas descritivas dos tempos de fixação feitas pelo Teste de Wald

Tipo de Estatísticas do teste

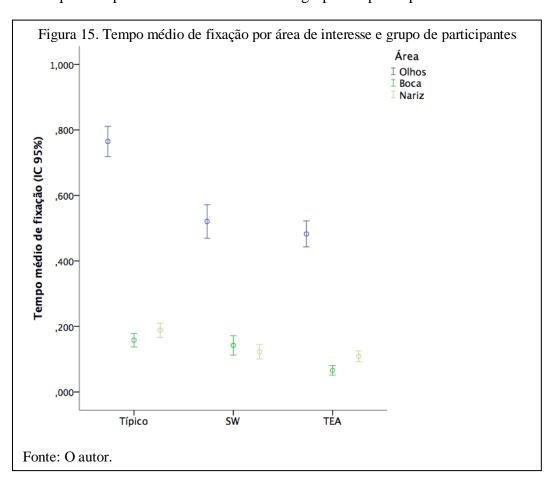
Tipo de	Estatísticas do teste				
foto	fonte	Wald	GL	p	
	intercepto	393,458	1	<0,001	
Homem	valência	0,926	2	0,629	
	grupo	22,97	2	<0,001	
	valência * grupo	2,299	4	0,681	
Mulher	intercepto	367,682	1	<0,001	
Transci	valência	4,078	2	0,13	

	grupo	18,155	2	<0,001
	valência * grupo	4,14	4	0,387
	intercepto	322,064	1	<0,001
	valência	49,543	2	<0,001
Bebê	grupo	17,728	2	<0,001
	valência * grupo	13,222	4	<0,001
	intercepto	273,379	1	<0,001
	valência	2,873	2	0,238
Chimpanzé	grupo	27,299	2	<0,001
	valência * grupo	3,379	4	0,496
	intercepto	283,941	1	<0,001
Chimp	valência	1,347	2	0,51
filhote	grupo	11,947	2	0,003
	valência * grupo	2,687	4	0,611
	intercepto	428,884	1	<0,001
	valência	1,755	2	0,416
Cão	grupo	11,245	2	0,004
	valência * grupo	3,175	4	0,529
Cão filhote	intercepto	380,18	1	<0,001

valência	3,705	2	0,157	
grupo	16,191	2	<0,001	
valência * grupo	1,04	4	0,904	

3.3.3. Rastreamento de olhar do olho, nariz e boca

Na Figura 15 verifica-se que novamente a região dos olhos é que mais atrai o olhar quanto ao tempo de fixação nos três grupos de participantes. Esse padrão também foi observado nos Blocos 1 (Figura 7) e 2 (Figura 11). Novamente o GC dedicou mais tempo de fixação aos olhos dos que os grupos de participantes com SW e TEA. Os portadores de SW praticamente não se diferenciaram dos participantes com TEA. Também se repetiu o padrão de se olhar levemente mais tempo para o nariz do que para a região da boca nos três grupos. Como já foi discutido anteriormente (item 3.2.2.) em relação ao tempo de fixação nas A.I. do nariz e boca, pensamos se tratar que esse padrão do olhar reflete o tempo mínimo de fixação de uma área com saliência na face de humanos ou animais, execetuando-se obviamente a área dos olhos. Destacamos que esse padrão é semelhante nos três grupos de participantes.



3.4. HeatMaps dos pontos de fixação nas fotos lado a lado

Os pontos de fixação resultantes do rastreamento do olhar dos participantes dos três grupos estudados, nos permitiram gerar mapas de sua distribuição em cores (*HeatMaps*). Os *HeatMaps* resultantes mostram os pontos de fixação de todos os participantes por grupo como pontos coloridos nas fotos. Os pontos de cor vermelha representam as áreas que tiveram mais pontos de fixação, aqueles de cor amarela representam áreas com número médio de fixações e os de cor verde representam áreas com poucos pontos de fixação. O objetivo desta análise é comparar apenas qualitativamente o padrão dos pontos de fixação nos grupos de participantes ao olhar uma foto mais neotênica e uma foto menos neotênica exibidas lado a lado. As Figuras de 16-22 mostram os *HeatMaps* de todas as fotos do Bloco 1. Todos os estímulos iguais foram mantidos propositadamente na mesma página para facilitar a comparação entre os grupos de participantes por parte do leitor.

Nos três tipos de fotos de humanos (homem, mulher e bebê) observou-se que todos os grupos praticamente não tiveram fixações nos cabelos e orelhas, e poucas fixações na testa (apenas marginais). Como as fotos escolhidas para o experimento são faces vistas frontalmente, pode-se pensar que as orelhas tiveram menos fixações por representarem uma saliência na face que não foi exibida integralmente e, portanto, de menor tamanho. Uma foto com uma face em posição lateral que foi exibida ainda durante os testes preliminares para a definição do experimento principal desta tese, mostrou que ocorreram fixações na orelha nos três grupos. Seria importante futuramente investigações que focalizassem essas três áreas de interesse e revelasse a sua importância (tempo e número de fixações) quando olhamos uma face humana neotênica. O escaneamento do olhar em todos os grupos de participantes revelou que nas quatro fotos de não-humanos (chimpanzé, chimpanzé filhote, cão e cão filhote) os pontos de fixação variaram de pouco frequentes a inexistentes na orelha, testa e topo da cabeça. Os resultados apoiam a ideia de que essas regiões da face (orelhas, cabelo e topo da cabeça) não são privilegiadas no olhar de todos os grupos para o conjunto dos estímulos. Deve-se levar em conta que nas fotos de animais, as orelhas são muito maiores do que a área dos olhos. Mesmo assim a área dos olhos recebou o maior número de fixações entre todas as A.I.

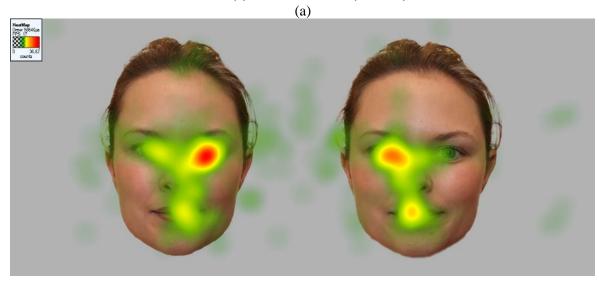
As áreas mais fixadas por todos os participantes em todas as fotos foram as três A.I. eleitas como foco principal nesta tese: os olhos, nariz e boca. Quanto às áreas de fixação nariz e boca, observou-se que são muito menos fixadas que os olhos em todas as fotos e grupos. O padrão das fixações nestas duas A.I. pareceu ser o mínimo possível para cobrir essas saliências típicas da face. Em geral, verificou-se um padrão de fixação que atinge primeiro os

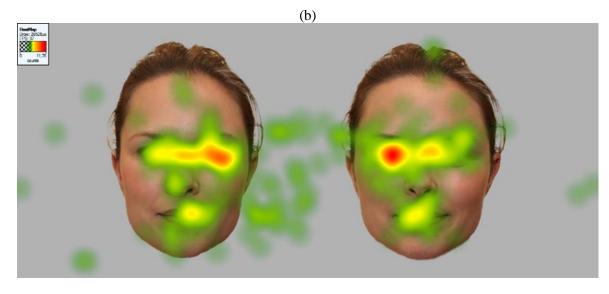
olhos, depois o nariz e, finalmente, a boca. Os participantes com TEA praticamente não fixaram a boca em vários estímulos (Figuras 16c, 19c, 20c e 21c) e em outra foto não fixaram o nariz (Figura 17c) das faces exibidas. Os olhos receberam mais fixações em todas as fotos e grupos. O GC privilegiou fixar nas duas faces o olho mais próximo do centro da tela de apresentação do que o olho mais distante do centro da tela. Esse padrão de fixação do GC produz uma "assinatura" característica destes participantes (Figura 18a). Os pontos de fixação no GC são mais concentrados nas A.I. do que nos participantes com TEA e SW. Estes dois últimos apresentaram um padrão de fixações menos objetivo (difuso) em relação às A.I. e mais difuso dentro e fora das áreas da face. Esse padrão também foi encontrado por Andrade (2017) investigando portadores de SW e por Muñoz (2018) trabalhando com portadores de TEA.

Diferentemente do que foi descrito no GC, os participantes com SW nas fotos de humanos, fixaram por vezes os dois olhos das duas faces (Figuras 16b, 17b e 18b). Isso ocorreu nos participantes com TEA menos intensmente (Figuras 17c,18c e 21c). O padrão dos pontos de fixação dos portadores de SW parece ser mais difuso (Figuras 16b, 17b, 18b, 19b, 20b e 21b) do que os TEA (figuras 16c, 17c, 18c, 19c, 20c e 21c) fixando frequentemente pontos fora das faces em regiões periféricas da tela de apresentação. A identificação de uma "assinatura" dos pontos de fixação no HeatMap de um paciente poderia ser usada como um teste **simples, rápido e não-invasivo** no **auxílio** da tomada de decisão para solicitações de encaminhamento de diagnóstico médico. A análise do *HeatMap* de um paciente, havendo a suspeita da condição de disfunção do neurodesenvolvimento (e genética no caso da SW) pode ser importante para justificar essa solicitação.

O padrão dos pontos de fixação dos portadores de TEA quando observam animais (Figuras 19c, 20c e 21c) é similar aos indivíduos do GC (Figuras 19a, 20a e 21a). Esse padrão não se repetiu nas fotos de humanos, sugerindo uma atração maior em relação a esse tipo de estimulo nos portadores de TEA. O tempo de fixação (Tabela 12) maior nos indivíduos TEA nos estímulos de animais do que os participantes com SW fortalece essa ideia.

Figura 16. *HeatMap* dos pontos de fixação de todos os participantes do GC (a), com SW (b), e com TEA (c) na foto feminina (Bloco 1)





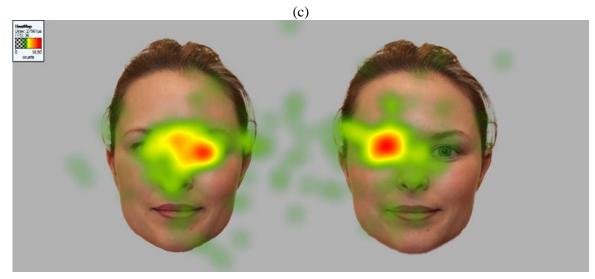
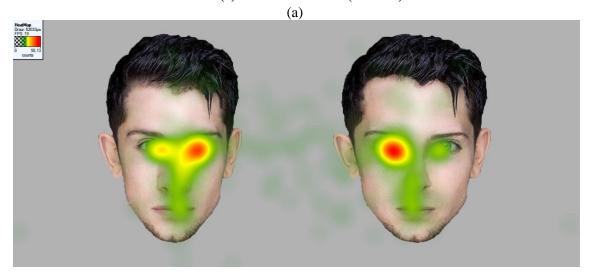
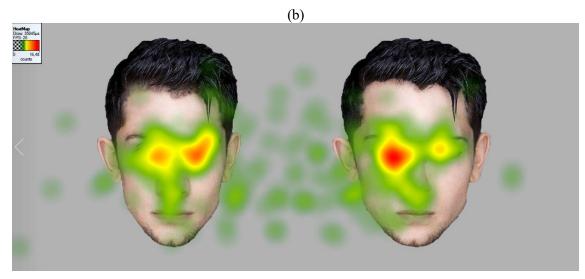


Figura 17. *HeatMap* dos pontos de fixação de todos os participantes do GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto masculina (Bloco 1)





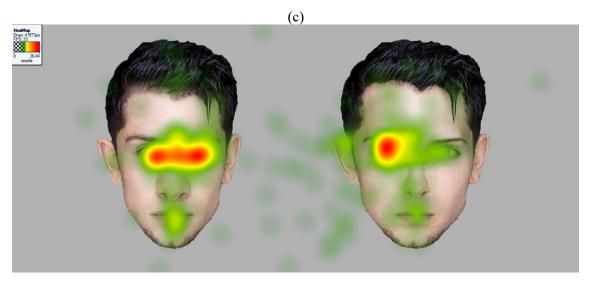
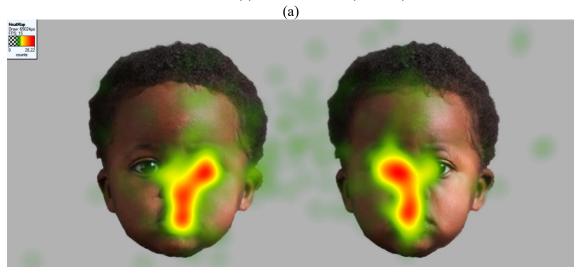
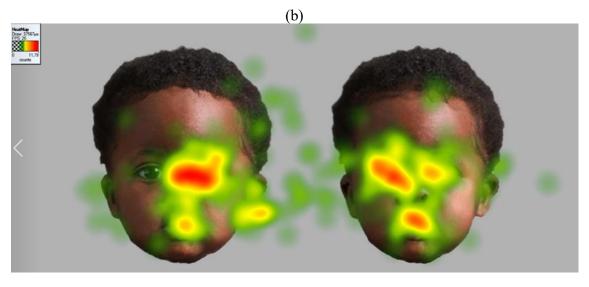


Figura 18. *HeatMap* dos pontos de fixação de todos os participantes do grupo GC (a), com SW (b), com TEA (c) da foto de bebê (Bloco 1)





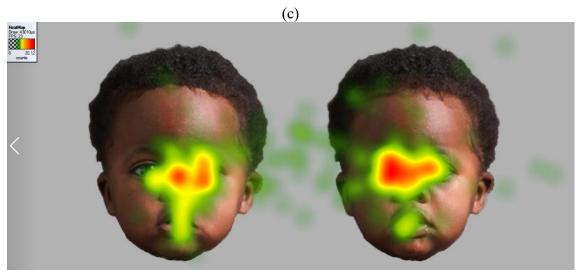
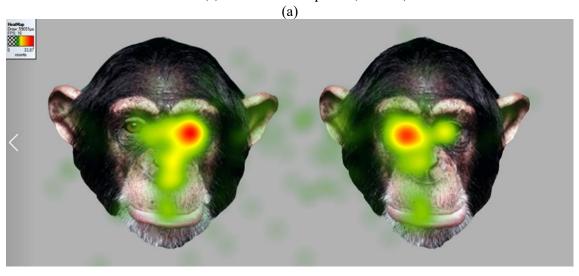
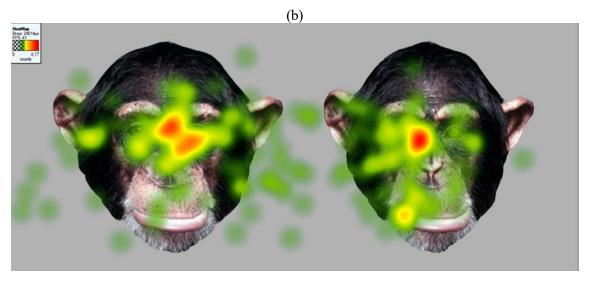


Figura 19. *HeatMap* dos pontos de fixação de todos os participantes do GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto de chimpanzé (Bloco 1)





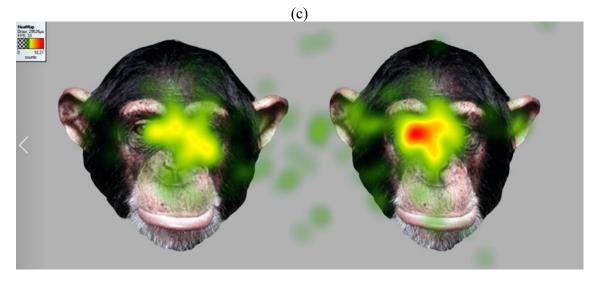
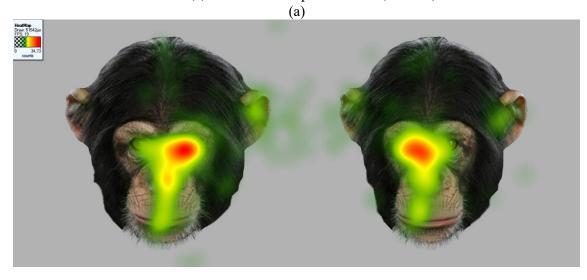
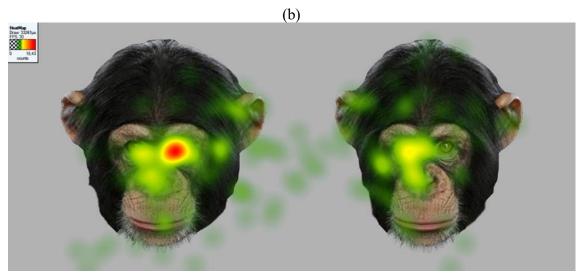


Figura 20. *HeatMap* dos pontos de fixação de todos os participantes do GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto de chimpanze filhote (Bloco 1)





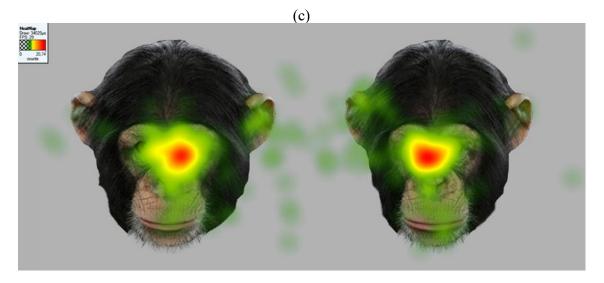
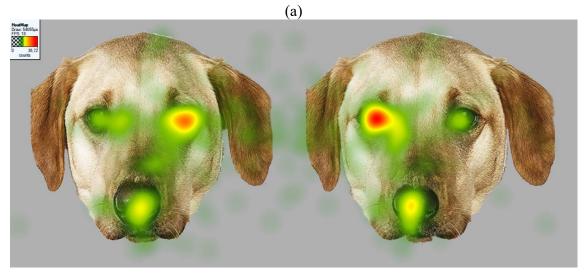
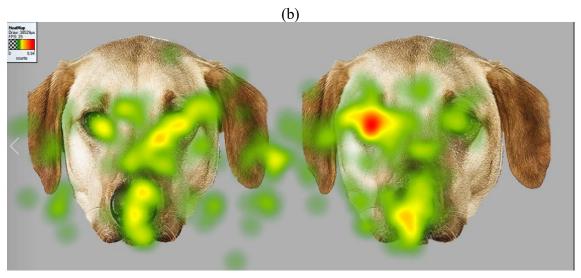


Figura 21. *HeatMap* dos pontos de fixação de todos os participantes do GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto de cão (Bloco 1)





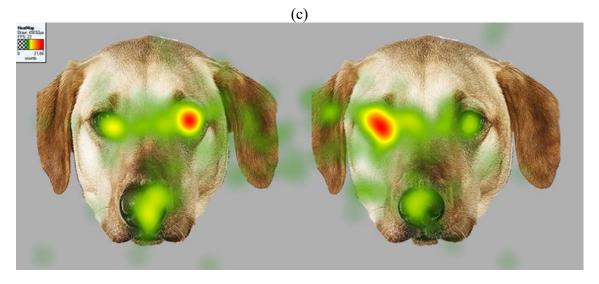
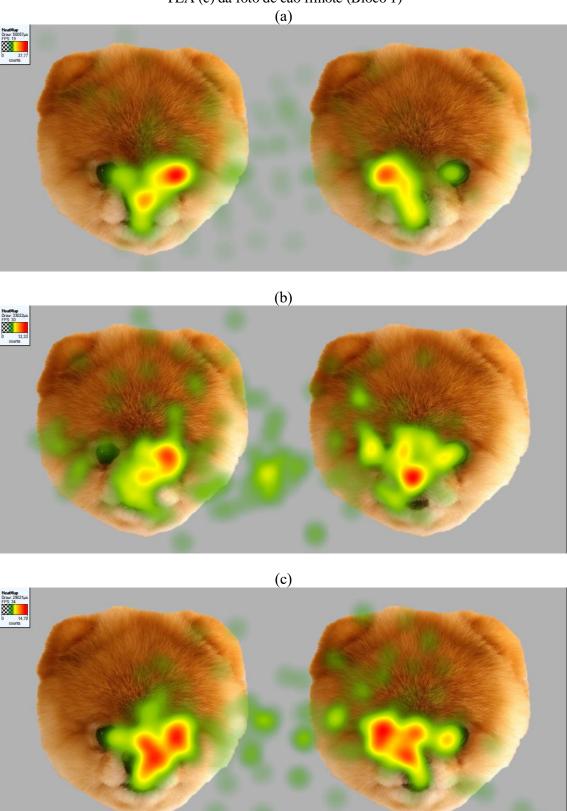


Figura 22. *HeatMap* dos pontos de fixação de todos os participantes do GC (a), com SW (b), e com TEA (c) da foto de cão filhote (Bloco 1)

(a)



4. CONCLUSÕES

Na investigação que apresentamos aqui, produzimos estímulos de forma precisa e acurada seguindo em detalhes os protocolos já usados em trabalhos de excelência na área específica de rastreamento do olhar usando estímulos faciais neotênicos (Glocker *et al.*, 2008 & 2009; Borgi *et al.*, 2013, 2014 & 2016). Usamos nas coletas e tratamento dos dados programas e equipamentos apropriados para o estudo (eye-tracker marca Tobii Technology AB, modelo TX300 e aplicativo Tobii Studio versão 3.3.2.). Os dados trabalhados aqui são evidências, portanto, não possuem nenhum tipo de subjetividade. Foram coletados em crianças de origem e escolas diversificadas com equipamento de grande sensibilidade para o rastreamento do olhar. Esperamos contribuir com dados coletados pela primeira vez em duas populações com disfunções do neurodesenvolvimento (SW e TEA) usando estímulos faciais neotênicos humanos e animais, para um entendimento mais profundo deste tipo de ativação (Efeito *Kindchenschema*). Desejamos disponibilizar informações e aperfeiçoamento de um método para melhor conhecimento do funcionamento mental e fenótipo comportamental desses indivíduos.

Os participantes dos três grupos (GC, SW e TEA) nos três Blocos de estímulos (1, 2 e 3) do experimento fixaram mais tempo e com maior número de fixações a área dos olhos em estímulos faciais humanos e animais (homem, mulher, bebê, chimpanzé, chimpanzé filhote, cão e cão filhote). Encontramos um funcionamento similar dos três grupos (em escala diferente para cada grupo), em que os olhos foram sempre privilegiados nas fotos mais neotênicas. Os olhos foram fixados por mais tempo e em maior nível do que as fixações nas demais áreas de interesse da face. Os participantes do GC fixaram por bem mais tempo os olhos em todos os estímulos do que os participantes portadores de TEA e SW. As investigações de Pelphrey et al. (2002); Walker-Smith et al. (1977); Klin, Jones, Schultz, Volkmar e Cohen (2002); e Dalton et al. (2005) obtiveram resultados em que portadores de TEA olharam menos para os olhos do que o GC. Em nossos resultados os participantes com TEA fixaram mais tempo do que os participantes com SW, ou não houve diferença significativa entre eles. Nossos resultados não corroboram o que Andrade (2017) encontrou investigando rastreamento do olhar na região dos olhos em crianças com SW usando estímulos faciais com emoções. Muñoz (2018) também encontrou resultados diferentes dos nossos quanto ao tempo de fixação nos olhos trabalhando com portadores de TEA. Talvez essas diferenças se devam ao tipo de estimulo facial usado por nós no presente trabalho. Usamos faces de adultos e infantes neutras (sem expressões emocionais). Andrade (2017) e Muñoz (2018) encontraram de fato um maior tempo de fixação nos olhos em expressões emocionais de infantes em portadores de SW e TEA respectivamente. Abre-se aqui a possibilidade de um tempo maior de rastreamento do olhar em indivíduos com SW e TEA em fotos com expressões emocionais. Essa pode ser uma proposta interessante para novos trabalhos de investigação da face humana. As investigações de Porter, Shaw, & Marsh (2010) e Riby & Hancockn (2009) mostraram que portadores de SW não fixaram mais tempo nos olhos do que o GC.

O tempo de fixação nos olhos separa claramente os três grupos estudados no Bloco 1 (Figura 8). Resultados semelhantes foram encontrados por Andrade (2017) e por Muñoz (2018). Esses resultados podem representar a possibilidade de produção de um exame clínico auxiliar ou intervenções no atendimento médico de indivíduos em casos de suspeita da condição da disfunção do neurodesenvolvimento. Os *HeatMaps* também revelaram uma "assinatura" dos grupos de participantes quando observaram estimulos pares lado a lado. Andrade encontrou em portadores de SW um padrão semelhante dos HeatMaps ao obtido por nós. Pensamos na possibilidade do desenvolvimento de um instrumento digital (conjunto de estímulos) que possa ser disponibilizado e aplicado de modo rapído e não invasivo para uso de profissionais em intervenções na área de Psicologia e área da saúde em geral. Obviamente seria necessário um equipamento de rastreamento do olhar nas instalações em que o teste for feito, mas a tecnologia eye-tracker é cada vez mais presente e acessivel no Brasil. Já existem produtos digitalizados disponíveis no mercado internacional com propósito pedagógico para desenvolver individuos com disfunções do neurodesenvolvimento como no caso do TEA (Silver & Oakes, 2001; Golan & Baron-Cohen, 2006).

Além dos olhos, as outras duas áreas faciais fixadas por mais tempo nos três grupos de participantes e estímulos foram o nariz e depois a boca. A diferença de fixação entre olhos e as outras áreas de interesse é bem maior que a diferença entre nariz e boca. Andrade (2017) e Muñoz (2018) encontraram resultados semelhantes aos nossos. Áreas como as orelhas, testa e cabelo foram bem menos fixadas ou simplesmente não foram fixadas nos estímulos. Os trabalhos de rastreamento do olhar que usam faces como estímulos raramente exibem a orelha inteira. Sugere-se a produção de experimentos futuros de rastreamento do olhar que incluam também estímulos faciais em posição lateral exibindo ao menos uma orelha de forma integral. Talvez as áreas da orelha sejam mais importantes (tempo e número de fixações) como saliência na face do que pensávamos. Quanto ao nariz e à boca cogitamos que a necessidade

de serem pequenos (como traços necessariamente presentes na ativação do Efeito *Kindchenschema*) na face neotênica seja supervalorizada. Talvez essas duas áreas simplesmente não sejam importantes para a ativação do Efeito *Kindchenschema*. Obviamente o tamanho do nariz e boca importará na identificação da face de adultos.

Traços faciais como estilo e cor do cabelo, cor dos olhos e simetria facial (formato da face e da cabeça) também não foram ainda estudados na literatura. Sugerimos a produção de mais experimentos de rastreamento do olhar que incluam esses traços como áreas de interesse nos estímulos neotênicos para investigação da ativação do Efeito *Kindchenschema*.

Os sub-grupos definidos por resultados de Q.I. não produziram nenhuma influência na performance de tempo de fixação nas três populações estudadas. Por essa razão foram agrupados. Esse resultado também foi observado por Muñoz (2018) trabalhando com rastreamento do olhar em indivíduos portadores de TEA.

No Bloco 1 houve uma similaridade clara entre os resultados declarados de qual foto era preferida e o escaneamento do olhar. Os maiores tempos de fixação ocorreram nos estímulos declarados como preferidos, não importando o nível de neotenia. Portanto, a dúvida se fotos com maior tempo de fixação corresponderiam de fato ao que o indivíduo prefere, encontraria aqui uma evidência em seu favor. Pensamos que o maior tempo de fixação nas fotos pode predizer qual estímulo o participante declarará escolher como preferido, já que os resultados foram correspondentes. Isso pode ser importante, pois em nossa investigação foi feita sincronicamente o escaneamento do olhar e o registro da preferência declarada. Não encontramos trabalhos comparando escolhas de preferências declaradas de participantes e rastreamento do olhar sincronicamente usando estímulos faciais neotênicos. Isso pode representar evidência experimental e apoio metodológico importante para realização de trabalhos usando equipamento de rastreamento do olhar em indivíduos com comprometimento da linguagem

No Bloco 1 como imaginávamos inicialmente o GC preferiu e fixou por mais tempo as fotos mais neotênicas. Os participantes SW preferiram e fixaram as menos neotênicas, e os participantes com TEA escolheram e fixaram (aparentemente) ao acaso. No Bloco 2 houve maior tempo de fixação nos estímulos originais (GC e SW) e menos neotênicos (TEA). Talvez as fotos neutras e as menos neotênicas tenham parecido mais estranhas aos participantes, e por isso mais atraentes para fixarem o olhar mais tempo. Não foi o que esperávamos inicialmente em relação aos portadores de SW. No Bloco 3 como imaginávamos

os participantes SW fixaram levemente mais tempo nas fotos mais neotênicas (valência positiva), enquanto os participantes do GC e TEA fixaram mais nas fotos originais (valência neutra) e fotos mais neotênicas (valência positiva) quase sem diferenças. Em todos os Blocos os participantes do GC fixaram mais tempo os estímulos do que os participantes com SW e TEA.

O GC fixou mais tempo nos estímulos em todos os Blocos e concentrou seu tempo de fixação nas três áreas de interesse de um modo mais objetivo e conspícuo do que os participantes com SW e TEA. Munõz (2018) trabalhando com crianças com TEA e estímulos faciais com emoções, chamou o mesmo padrão encontrado aqui de "focado". Os participantes do GC tiveram pouco tempo de fixação ou mesmo nenhuma fixação fora das áreas de interesse ou fora da face. Os participantes com SW em especial (Andrade em 2017 encontrou resultados semelhantes) e TEA (Munõz em trabalho de 2018 relatou o mesmo padrão em indivíduos TEA) também fixaram nas três áreas de interesse, mas de forma mais difusa e desarmônica frequentemente fixando seu olhar fora das áreas de interesse ou mesmo da face. Muñoz (2018) chamou o padrão de tempo de fixação encontrado em TEA de "difuso". Provavelmente os participantes com SW e TEA fixaram menos tempo os estímulos em virtude das dificuldades cognitivas atencionais advindas de sua condição de disfunção do neurodesenvolvimento. Um exemplo dessa disfunção em portadores de TEA e SW é exatamente o padrão de olhar difuso, o que pode ter prejudicado o reconhecimento da neotenia.

Os participantes com SW e TEA reagiram com resultados semelhantes ao GC quando estudamos apenas os estímulos de infantes (bebê, chimpanzé filhote e cão filhote). As fotos neutras e mais neotênicas foram mais fixadas do que as fotos menos neotênicos. Esse padrão foi diferente do que o encontrado quando os tempos de fixação em fotos de adultos e infantes foram integrados. Existiu uma ativação maior nos participantes com disfunção do neurodesenvolvimento. Os participantes com SW olharam mais tempo para as fotos mais neotênicas de infantes (humano e animais), semelhante aos participantes do GC. De um ponto de vista evolutivo talvez possamos considerar os portadores de SW e TEA mais adaptativos que imaginávamos, lembrando que o Efeito *Kindchenschema* está associado ao cuidado parental (como foi apontado por Lorenz, 1943; Lorenz, 1971; Sternglanz, Gray, & Murakami, 1977; Maccall & Kennedy, 1980; Glocker *et al.*, 2008 & 2009; Borgi *et al.*, 2013, 2014 & 2016). Talvez haja um módulo cerebral diferente para ativação da neotenia de infantes em

portadores de SW. Os indivíduos com TEA foram menos ativados, revelando potencialmente maior dificuldade no cuidado parental da geração f1 e diminuindo seu valor adaptativo.

Uma limitação que se apresentou ao longo do trabalho foi não termos avaliado a abertura da pupila nos participantes ao observar estímulos faciais neotênicos. Sem dúvida a comparação de dados fisiológicos como esses seriam relevantes para melhor compreensão da ativação por estímulos neotênicos. Pensamos que as perspectivas para as pesquisas futuras, apontarão na direção da apresentação de estímulos cada vez mais naturais e realistas para o escaneamento do olhar de participantes.

O escaneamento do olhar em indivíduos com SW e TEA com estímulos diversificados e cada vez mais realistas, ou mesmo em outras populações de indivíduos com disfunções do neurodesenvolvimento, podem auxiliar nossa compreensão sobre como esses indivíduos funcionam mentalmente e talvez possibilitar a construção de um caminho mais afável e com o menor sofrimento possível a todas estas crianças, seus pais e cuidadores.

5. REFERÊNCIAS 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.

Alley, T. R. (1980). Infantile colouration as an elicitor of caretaking behavior in old world Primates. *Primates.*, 21(3), 416-429.

Alley, T.R. (1981). Head shape and the perception of cuteness. Dev. Psychol. 17, 650-654.

Andrade, N. C. (2012). Adaptação transcultural e validação do teste de conhecimento emocional: Emotion matching task. Programa de Pós-graduação em Psicologia, Universidade Federal da Bahia: Dissertação de Mestrado. 2012.

Andrade, N. (2017). Nas partituras das emoções: processamento de estímulos afetivos musicais e visuais em crianças e adolescentes com Síndrome de Williams. 177 p. Tese. Universidade de São Paulo. Instituto de Psicologia. 2017.

Andreassy, J. L. (2007). *Human behavior and physiological response*. New Jersey: Lawrence Erlbaum. Chapter 12 – Pupillary response and behavior, 350-371.

Archer, J. (1997). Why do people love their pets? Evol. Hum. Behav., 18, 237–259.

Archer, J., & Monton, S. (2011). Preferences for infant facial feastures in pet dogs and cats. *Ethology.*, 117, 217-226.

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

Bar-Haim, Y.; Ziv, T., Lamy, D., Hodes, & R. M. (2006). Nature and nurture in own face precessing. *Psychol. Sci.*, 17(2), 159-163.

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., Spitz, A., & Cross, P. (1993). Can children with autism recognize surprise? *Cognition and Emotion*, *7*, 507–516.

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., & Jolliffe, T. (1997). Is there are a "language of the eyes"? Evidence from normal adults and adults with autism or Asperger Syndrome. *Visual Cognition*, *4*, 311–332.

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

Bellugi, U., Wang, P. P., & Jernigan, T. (1994). Williams syndrome: an unusual neurophychological profile. Em: Broman, S.H. & Grafman, eds. *Atypical cognitive déficit in developmental disorders: implications for brain function*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Association Inc., 23-56.

Bellugi, U., Lichtenberger, L., Mills, D., Galaburda, A., & Korenberg, J. R. (1999). Bridging cognition, the brain and molecular genetics: evidence from Williams syndrome. *Trends*. *Neurosci*, 22, 197-207.

Belyaev, D. K. (1979) Destabilizing selection as a factor in domestication, *J. Hered.*, 70, 301–308.

Bentin, S., Allison, T., Puce, A., Purez, E., & Mccarthy, G. (1996). Electrophysiological studies of face perception in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8, 551–565.

Berman, P. W. (1980). Are woman more responsive tham men to the Young? A review of developmental and situational variables. *Psychol. Bull*, 88, 668-695.

Bogels, S. M., & Mansell, W. (2004). Attention process in maintenance and treatment of social phobia: hypervigilance, avoidance and self-focuse attention. *Clinical phychological review*, 24(7), 827-856.

Boraston, Z., & Blakemore, S. J. (2007). The application of eye-tracking technology in the study of autism. *Journal of Physiology*, 581, 893-898.

Borgi, M., Cogliati-Dezza, I., Brelsford, V., Meints, K., & Cirulli, F. (2014). Baby schema in human and animal faces induces cuteness perception and gaze allocation in children. *Front. psychol.*, *5*, 411.

Borgi, M., & Cirulli, F. (2013). Children's preferences for infantile features in dogs and cats. *Hum. Anim. Interact. Bull.*, 1, 1–15.

Borgi, M., & Cirulli, F. (2016). Pet-face mechanisms underlying human-animal relationships. *Front. psychol*, 7, 298.

Bourguignon, A. (1990). *História natural do homem: o homem imprevisto*. Jorge Zahar Editor Ltda. Rio de Janeiro, *1*, 286.

Bovet, D., & Vauclair, J. (2000). Picture recognition in animals and humans. *Behavioral brain research*, 109(2), 143-165.

Bowlby, J. Attachment and loss. Hogart. London. 1969.

Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, 4(5), 602–607.

Brosch, T., Sander, D., & Scherer, K. R. (2007). That baby caught my eye... Attention capture by infant faces. *Emotion*, 7, 685–689.

Brüne, M. (2003). Theory of mind and the role of IQ in chronic disorder schizophrenia. *Schizophrenia research*, 60(1), 57-64.

Bufill; E., Agusti; J., & Blesa, R. (2011). Human neoteny revisited: the case of synaptic plasticity. *American Journal of human biology*, 23, 729-739.

Burnham, D., Kitamura, C., & Vollmer-Conna, U. (2002). What's new pussycat? On talking to babies and animals. *Science*, 296, 1435.

Campbell, B. G. (1998). Human Evolution. Aldine de Gruyter, New York, 4^a ed.

Cárdenas, R., Harris, L., & Becker, M. (2013). Sex differences in visual attention toward infant faces. *Evol. Hum. Behav.* 34, 280–287.

Celani, G., Battacchi, M. W., & Arcidiacono, L. (1999). The understanding of the emotional meaning of facial expressions in people with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 29(1), 57-66.

Celani, G. (2002). Human beings, animals and inanimate objects: what do people with autism like? *Autism.*, 6, 93–102.

Coll, C., & Marchesi, A.; Palácios, J. (2004). *Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia evolutiva*. Porto Alegre: Artmed.

Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., & Gernsbacher, M. A. (2005). Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. *Nature Neuroscience*, 8, 519-26.

Darwin, C. (1872). *A expressão das emoções no homem e nos animais*. São Paulo: Companhia das Letras. 1872.

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.

De Beer, G. (1930). Embriology and evolution. Clarendon Press, Oxford. p. 116.

Denham, S. A., & Caverly, S. (2002). Preschool undertanding emotions: contributions to classroom anger and agression. *Journal of child psychology and psychiatry.*, 43(7), 901-916.

Delabarre, E. B. (1898). A method of recording eye-movements. *American Journal of Psychology*, 9, 572–574.

Deloache, J., Pickard, M., & Lobue, V. (2011). How very young children think about animals, in How Animals Affect Us: Examining the Influences of Human-Animal Interaction on Child Development and Human Health. eds. P. Mccardle, S. Mccune, J. Griffin, and V. Maholmes (Washington, DC: American Psychological Association), 85–99.

De Renzi, E., Perani, D., Carlesimo, G. A., Silveri, M. C., & Fazio, F. (1994). Prosopagnosia can be associated with damage confined to the right hemisphere: an MRI and PET study and a review of the literature. *Neuropsychologia*, *32*, 893–902.

Diamond, R., & Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: an effect of expertise. *Journal of Experimental Psychology*, 115, 107–117.

Diefendorf, A. R., & Dodge, R. (1908). An experimental study of the ocular reactions of the insane from photographic records. *Brain*, *31*, 451–489.

Donai, D., & Karmiloff-Smith, A. (2000). Wiliams syndrome: from genotype through to the cognitive phentype. *American journal of medical genetics (semin. med. genet.)*. 97, 164-171.

Duellman, W. E., & Trueb, L. (1994). *Biology of amphibians*. The John Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. 670p.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1989). Human ethology. Aldine de Gryuter, New York.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1970). *Ethology, the biology of behavior*. Holt, Rinehart and Wilson, New York.

Ekman, P. (2011). A linguagem das emoções. São Paulo: Lua de papel.

Ellis, H. D., & Shepard, J. W. (1975). Recognition of upright and inverted faces presented in the left and right visual fields. *Cortex*, 11, 3–7.

Favarout, D. (2009). The Cleaver Hans phenomenon from a animal phychologist point of view. *Essencial readings in biosemiotics*, 3, 237-255.

Fernándes-Carriba, S., Loeches, A., Morcillo, A., & Hopkins, W. (2002). Functional asymetry of emotions in primates: new findings in chinpamzees. *Brain research bulletin*, *57*(3/4), 561-564.

Fink, B., & Penton-Voak, I. (2002) Evolucionary psychology of facial attractiveness. *Psychological science*. 11(5), 154-158.

Forbes, T. R. (1977). Why is it called "beautiful lady"? A note on belladonna. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 53, 403-406.

Franklin, R. G., & Adams, R. B. (2010). The two sides of beauty: laterality and the duality of facial attractiveness. *Brain Cogn.*, 77, 300-305.

Frans, E. M., Sandin, S. S., Reichenberg, A., Langstrom, N., Lichtenstein, P., Mcgrath, J. J., & Hultman, C. M. (2013). Autism risk across generations. *Jama Psychiatry*, 70(5), 516-521.

Frodi, A. M., Lamb, M. E., Leavitt, L. A., Neff, C., & Sherry, D. (1978) Father's and mother's responses to the faces and cries of normal and premature infants. *Dev Psychol.* 14, 490-498.

Fullard, W., & Reiling, A. M. (1976). Na investigation on Lorenz's "babyness". *Child Dev.*, 47, 1191-1193.

Futuyma, D. J. (1993). *Biologia evolutiva*. Sociedade Brasileira de Genética/CNPq. 2ª ed., Ribeirão Preto. São Paulo.

Geldart, S., Maurer, D., & Henderson, H. (1999). Effects of the height of the internal features of faces on adult's aethetic ratings and 5-month-olds looking gimes. *Perception*, 28, 839-850.

Gilbert, S. F. (2010). *Developmental biology*. Sinauer Associates, 9^a ed., Sunderland, MA, USA.

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

Golle, J., Lisibach, S., Mast, F., & Lobmaier, J. S. (2013). Sweet puppies and cute babies: perceptual adaptation to babyfacedness transfer across species. *PLoS ONE*, 8(3), e58248.

Gould, S. J. (1977). *Ontogeny and phylogeny*. Belknap press of Harward university press. London, England.

Gould, S. J. (1979). Mickey mouse meets Konrad Lorenz. *Nat. Hist.*, 88, 30–36.

Gould, S. J. (1992). Darwin e os grandes enigmas da vida. São Paulo, Martins Fontes.

Glocker, M. L., Langleben, D. D., Ruparel, K., Loughead, J. W., Gur, R., & Sachser, N. (2008). Baby schema in infant faces induces cuteness perception and motivation for caretaking in adults. *Ethology*. 115, 257–263.

Glocker, M. L., Langleben, D. D., Ruparel, K., Loughead, J. W., Valdez, J. N., Gur, I, & Griffin, M. D. (2009). Baby schema modulates the brain reward system in nulliparous women. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 106, 1-5.

Grandgeorge, M., Bourreau, Y., Alavi, Z., Lemonnier, E., Tordjman, S., & Deleau, M., Hausberger, M. (2015). Interest towards human, animal and object in children with autism spectrum disorders: an ethological approach at home. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry*, 24(1), 83-93.

Habeych, M. E., Folan, M. M., Luna, B., & Tarter, R. E. (2006). Impaired oculomotor response inhibition in children of alcoholics: The role of attention deficit hyperactivity disorder. *Drug and Alcohol Dependence*, 82, 11–17.

Hallett, P. E., & Adams, B. D. (1980) The predictability of saccadic latency in a novel voluntary oculomotor task. *Vision Research*, 20, 329–339.

Hare B., & Tomasello, M. (2005). Human-like social skills in dogs? *Trends Cogn. Sci.*, 9, 439–444.

Hayashiuchi, A. Y., Segin, M., Renato, L., Carreiro, R., & Teixeira, M. C. T. V. (2012). Competências escolares e sociais em crianças e adolescentes com Síndrome de Williams. *Rev. Bras. Ed. Esp.*, 18(3), 375–390.

Hess, E. H., & Polt, J. M. (1960). Pupil size as related to interest value of visual stimuli. *Science*, 132(3423), 349-350.

Hess, E. H., Seltzer, A. L., & Shlien, J. M. (1965). Pupil response of hetero- and homosexual males to pictures of men and women: a pilot study. *Journal of Abnormal Psychology*, 70, 165-168.

Hess, E.H. (1965). Attitude and pupil size. Scientific American, 212, 46-54.

Hess, E. H. (1975). The tell-tale eye: how your eyes reveal hidden thoughts and emotions. Van Nostrand Reinhold Co.

Higley, J. D., Jopkins, W. D., Hirsch, R. M., Marra, L. M., & Suomi, S. J. (1987). Preferences of Female rhesus monkeys (*Macaca mulata*) for infantile coloration. *Developmental psychobiology*. 20(1), 7-18.

Hildebrandt, K. A., & Fitzgerald, H. E. (1978). Adult's response to infants varying in perceived cuteness, *Behav. Process*, *3*, 159-172.

Hildebrandt, K. A., & Fitzgerald, H. E. (1979). Facial feature determinants of perceived infant attractiveness, *Infant Behav. Dev.*, 2, 329-339.

Hinde, R. A., & Barden, L. A. (1985). The evolution of the teddy bear. *Anim. Behav.* 33, 1371-1373.

Hobson, R. P., Ouston, J., & Lee, A. (1988). What's in a face? the case of autism. *British journal of psychology*, 79(4), 441-453.

Holzman, P. S., Proctor, L. R. & Hughes, D. W. (1972). Eye-tracking patterns in schizophrenia. *Science*, 181, 179–181.

Horn, L., Huber, L., & Range, F. (2013). The importance of the secure base effect for domestic dogs - evidence from a manipulative problem-solving task. *PLoS ONE*, 8.

Howard, L., & Vick, S. (2010). Does it bite? The role of stimuli characteristics on preschoolers' interactions with robots, insects and a dog. *Anthrozoös*, 23, 397–413.

Huey, E. B. (1898). Preliminary experiments in the physiology and psychology of reading. *American Journal of Psychology*, 9, 575–586.

Hutton, S. & Kennard, C. (1998). Oculomotor abnormalities in schizophrenia: a critical review. *Neurology*, *50*, 604-609.

Järvinen, A., Korenberg, J. R., & Bellugi, U. (2013). The social phenotype of Williams syndrome. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(3), 414–22.

Johnston, V. S., Hagel, R., Franklin, M., Fink, B., & Grammer, K. (2001). Male facial attractiveness: Evidence for hormone mediated adaptive design. *Evolution and Human Behavior*, 22(4), 251-267.

Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 32, 217–253.

Kano F., & Tomonaga M. (2009). How chimpanzees look at pictures: a comparative eye-tracking study. *Proc. Biol. Sci.*, 276, 1949–1955.

Kanwisher, N., Mcdermott, J., & Chun, M. M. (1997). The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *Journal of Neuroscience*, 17, 4302–4311.

Karatekin, C. (2007). Eye-tracking studies of normative and atypical development. *Dev. Rev.*, 27, 283–348.

Keating, C. F., Randall, D. W., Kendrick, T., & Gutshall, K. A. (2003). Do babyfaced adults receive more help? The (cross-cultural) case of the lost resume. *J. Nonverbal Behav.*, 27(2), 89-109.

Kemner, C., Verbaten, M. N., Cuperus, J. M., Camfferman, G., & Van Engeland, H. (1998). Abnormal saccadic eye movements in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 28, 61–67.

Kennerknecht, I., Grueter, T., Welling, B., Wentzek, S., Horst, J., Edwards, S., & Grueter, M. (2006). First Report of Prevalence of Non-Syndromic Hereditary Prosopagnosia (HPA). *American Journal of Medical Genetics*. part A, *140*, 1617–1622.

Kerepesi, A., Kubinyi, E., Jonsson, G., Magnusson, M., & Miklósi, Á. (2006). Behavioural comparison of human-animal (dog) and human-robot (AIBO) interactions. *Behav. Process.*, 73, 92–99.

Klein, C., Raschke, A., & Brandenbusch, A. (2003). Development of pro- and antisaccades in children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) and healthy controls. *Psychophysiology*, 40, 17–28.

Klin, A., Sparrow, S. S., Bildt, A., Cicchetti, D. V., Cohen, D J., & Volkmar, F. R. (1999). A normed study of face recognition in autism and related disorders. *Journal of autism and development disorders*, 29(6), 499-508.

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*, 809–816.

Kohnen, E. M., Zubcov, A. A., & Kohnen, T. (2004). Scotopic pupil size in a normal pediatric population using infrared pupillometry. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 242, 18-23.

Kohler, C. G., Turner, T., Stolar, M. N., Bilker, W. B., Brensinger, C. M., Gur, R. E., & Gur, R. C. (2004). Differences in facial expressions of four universal emotions. *Psychiatry research*, 128(3), 235-244.

Kollmann, J. (1884). Das uberwintern von frosch – und triton larven und die umwandlung das mexikanischen axolot. *Verhandlunger der naturforschenden gesellschaft*. Base, 7, 384-394.

Kollmann, J. (1905). Neue gedanken uber das alter problem von der abstammung des menschen. *Corresp. Bl. Deutsch Ges Antrop Ethnol Urges*, *36*, 9-20.

Kringelbach, M. L., Lehtonen, A., Squire, S., Harvey, A. G., Craske, M. G., Holliday, I. E., Green, A. L., Aziz, T. Z., Hansen, P. C., Cornelissen, P. L., & Stein, A. (2008). A specific and rapid neural signture for parental instinct. *PLoS ONE*, *3*, 1664.

Kuraguchi, K., Taniguchi, K., & Ashida, H. (2015). The impacto of baby schema on perceived attractiveness, beauty, and cuteness in Female adults. *SpingerPlus*, 4(164), 1-8.

Kurdani Badr Zahr, L., & Abdallah, B. (2001). Physical attractiveness of premature infants predicts maternal behaviors and atitudes. *Dev. Psychol.*, *31*, 464-472.

Land, M. F. (1999). Motion and vision: why animals move their eyes. *J Comp Physiol A Neuroethol Sens Neural Behav Physiol.*, 185, 341–352.

Landry, R., & Bryson, S. E. (2004). Impaired disengagement of attention in young children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 1115–1122.

Langlois, J. H., Ritter, J. M., Casey, R. J., & Sawin, D. B. (1995). Infant atractiveness predicts maternal behaviors and atitudes. *Dev. Psychol.*, *31*, 464-472.

Leakey, R. (1997). A origem da espécie humana. Editora Rocco. Rio de Janeiro.

Lehmann, V., Veld, E. M. J., & Vingerhoets, A. J. J. M. (2013). The human and animal baby schema effect: correlates of individual diferences. *Behavioral process*, *94*, 99-108.

Leibenluft, E., Gobbini, M. I., Harrison, T., & Haxby, J. V. (2004). Mother's neural activation in response to pictures of their children and other children. *Biol Psychiatry*, *56*, 225-232.

Leitão; M., & Castelo-Branco, R. (2010). Bebês: o irresistível poder da graciosidade. Um estudo sobre o significado evolutivo dos traços infantis. *Estudos de Psicologia*, 15(1), 71-78.

Little, A. C. (2012). Manipulation of infant-like traits affects perceived cuteness of infant, adult and cat faces. *Ehology*, 118(8), 775-782.

Lobue, V., Bloom Pickard, M., Sherman, K., Axford, C., & Deloache, J. S. (2012). Young children's interest in live animals. *Br. J. Dev. Psychol.*, *31*, 57–69.

Lorenz, K. (1943). Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung. Z. Tierpsychol., 5, 233–519.

Lorenz, K. (1971). *Studies in animal and human behavior*. Harvard University Press. Cambridge, MA.

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.

Maccall; R. B., & Kennedy, C. B. (1980). Attention of 4-month infants to discrepancy and babyishness. *J. Exp. Child Psychol.*, 29, 189-201.

Mackworth, J. F., & Bruner, J. S. (1970). How adults and children search and recognize pictures. *Human Development*, 13, 149–177.

Maranhão-Filho, P. (2011). Sacadas, antissacadas e perseguição lenta neurossemiologia. *Rev. Bras. Neurol.*, 47(3), 33-37.

Maestripieri, D., & Pelka, S. (2002). Sex diferences in interest in infant across the lifespan. A biological adaptation for parenting? *Hum. Nat.*, 13, 327-344.

Maier, R. A., Holmes, D. L., Slaymaker, F. L., & Reich, J. N. (1984). The perceived attractiveness of preterm infants. *Infant Behav Dev.*, 7, 403-414.

Martin, M. A. F., Teixeira, M. C. T. V., & Carreiro, L. R. R. (2014). *Orientações para promoção de saúde mental e qualidade de vida em pais e seus filhos com Síndrome de Williams*. São Paulo: Memnon. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Miesler, L., Leder, H., & Herrman, A. (2011). Isn't it cute? Na evolucionary perspective of baby-schema effects in visual product designs. *Int. J. Desing.*, 5, 17-30.

Miklósi, A., Topál, J., & Csanyi, V. (2007). Big thoughts in small brains? dogs as a model for understanding human social cognition. *Neuroreport*, 18, 467–471.

Montagu, A. (1989). *Growing Young*. Bergin & Garvey Publisher's, Massachusetts, 2^a ed., p. 292.

Morris, P., Reddy, V., & Bunting, R. (1995). The survival of the cutest: who's responsible for the evolution of the teddy bear? *Anim. Behav.*, 50, 1697-1700.

Munoz, D. P.; Armstrong, I. T.; Hampton, K. A.; Moore, K. D. (2003). Altered control of visual fixation and saccadic eye movements in attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Neurophysiology*, *90*, 503–514.

Muñoz, P. O. (2018). Rastreamento de olhar e reconhecimento de emoções em crianças com transtorno do espectro autístico. 75 p. Tese. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

Nagasawa, M., Kikusui, T., Onaka, T., & Ohta, M. (2009). Dog's gaze at its owner increases owner's urinary oxytocin during social interaction. *Horm. Behav.* 55, 434-441.

New, J., Cosmides, L. & Tooby, J. (2007). Category-specific attention for animals reflects ancestral priorities, not expertise. *Proc. Acad. Sci. U.S.A.*, 104, 16598-16603.

Nittono, H., Fukushima, M., Yano, A., & Moriya, H. (2012). The power of Kawaii: viewingcute images promotes a carefull behavior and narrows attentional focus. *PloS ONE*. *94*, 99-108.

Nunes, M. M. (2010). **Avaliação do funcionamento cognitivo de pacientes com Síndrome de Williams-Beuren.** Tese. Faculdade de Medicina. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010.

Orsati, F. T., Mecca, T., Schwartzman, J. S., & Macedo, E. C. (2009). Percepção de faces em crianças e adolescentes com Transtorno Invasivo do Desenvolvimento. *Paideia*, *19*, 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.

Ostmeyer, K. (2012). **Emotion recognition of dynamic faces in children with autism spectrum disorder.** Virginia Polytechnic Institute and State University: Dissertação de mestrado.

Otta, E., Ribeiro, F. L., & Bussab, V. S. R. (2003). *O inato e o adquirido: a persistência da dicotomia*. Revista de ciências humanas, Florianópolis EDUFSC., *34*, 283-311.

Panksepp, J. (2001). The long term psychobiological consequences of infant emotions: prescrioptions for the twenty-first century, *Neuropsychoanalysis*, 3(2), 149-178.

Panksepp, J. (2011). The basic emotional of mammalian brain: do animals have affective lives? *Neuroscience & Biobehavioral reviews*, 35(9), 1791-1804.

Partala, T., Jokiniemi, M., & Surakka, V. (2000). Pupillary responses to emotionally provocative stimuli. In Eye tracking research & application. *Proceedings of the 2000 symposium on eye tracking research and applications*. New York: ACM Press., 123-129.

Paul, E. S. (2000). Emphathy with animals and with humans: are they linked? *Anthrozoos*. v., 13, 194-202.

Pelphrey, K. A., Sasson, N., Reznick, J. S., Paul, G., Goldman, B., & Piven. J. (2002). Visual scanning of faces in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32, 249–61.

Pierce, B. A., & Smith, H. M. (1979). Neoteny or paedogenesis? J. Herpetol., 13, 119-121.

Ponseti, J., Bruhn, D., Nolting, J., Gerwinn, H., Pohl, A., Stirn, A, Granert, O., Laufs, H., Deuschl, G., Wolff, S., Jansen, O., Siebner, H., Briken, P., Mohnke, S., Amelung, T., Kneer, J., Schiffer, B., Walter, H., & Kruger, H. C. (2018). Decoding pedophilia: increased anterior innsula response to infant animal pictures. *Frontiers in human neuroscience*, 11, artigo 45.

Porter, M. A, Shaw, T. A, & Marsh, P. J. (2010). An unusual attraction to the eyes in Williams-Beuren syndrome: a manipulation of facial affect while measuring face scanpaths. *Cognitive Neuropsychiatry*, *15*(6), 505–30. https://doi.org/10.1080/13546801003644486

Premack, D. & Woodruff, G. (1978). Does the chinpanzee have a theory of mind? *Behavioral and brain sciences.*, 1(4), 515-526.

Prothmann, A., Ettrich, C., & Protthmann, S. (2009). Preference for, and responsiveness to people, dogs, and objects in children with autism. *Anthrozoös.*, 22, 161–171.

Racca, A., Amadei., L., Ligout, S., Guo. K., Meints, K., & Mills, D. (2010). Discrimination of human and dog faces and inversion responses in domestics dogs (*Canis familiaris*). *Anim Cogn.*, 13, 525-533.

Rhodes, G. (2006). The evolutionary psychology of facial benaty. *Annu. Ver. Psychol.*, 57, 199-226.

Ribi, F. N., Yokoyama, A., & Turner, D. C. (2008). Comparison of children's behavior toward sony's robotic dog AIBO and a real dog: a pilot study. *Anthrozoös.*, 21, 245–256.

Riby, D., & Hancock, P. J. B. (2009). Looking at moves and cartoons: eye-tracking evidence from Williams syndrome and autism. *Journal of intellectual disability research.*, 53, 169-181.

Ridley, M. (2006). Evolução. Artmed. Porto Alegre. 752p.

Rieger, G., & Savin-Williams, R. C. (2012). The eyes have it: Sex and sexual orientation differences in pupil dilation patterns. *PLoS ONE*, 7(8).

Saint-Georges, C., Mahdhaoui A., Chetouani M., Cassel R. S., & Laznik M. C. (2011). Do Parents Recognize Autistic Deviant Behavior Long before Diagnosis? Taking into Account Interaction Using Computational Methods. *PLoS ONE*. 6(7): e22393.

Sams, M., Hietanen, J. K., Hari, R., Ilmoniemi, J. H., & Lounasmaa, O. V. (1997). Face-specific response from the human inferior occipito-temporal cortex. *Neuroscience*, 77, 49–55.

Sanefuji, W., Ohgami, H., & Hashiya, K.; (2007). Development of preference for baby faces across species in humans (*Homo sapiens*). *J. Ethol.*, 25, 249-254.

Schubert, C. (2009). Review The genomic basis of the Williams – Beuren syndrome, 66, 1178–1197. https://doi.org/10.1007/s00018-008-8401-y

Schultz, D., Izard, C. E., & Bear, G. (2004). Children's emotion processing: relations to emotionality and agression. *Development and psychopathology*, 2, 371-387.

Sherman, G. D., Haidt, J., & Coan, J. A. (2009). Viewing cute images increases behavioral carefulness. *Emotion*, *9*, 282-286.

Sherman, G. D., & Haidt, J. (2011). Cuteness and disgust: the humanizing and dehumanizing effects of emotion. *Emotion Rev.*, *3*, 245-251.

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.

Simms, T. M. (1967). Pupillary response of male and female subjects to pupillary differences in male and female picture stimuli. *Perception and Psychophysics*, 6, 115–121.

Soompi, S., Tornqvist, H., Krause. C., & Vainio, O. (2012). Dogs do look at images: eye tracking in canine cognition research. *Anim Cogn.*, *15*, 163–174. Stass. J., & Wiliis, F. (1967). Eye contact, pupil dilation, and personal preference. *Science*, *7*, 375-376.

Steinhauer, S. R., Siegle, G. J., Condray, J., & Pless, M. (2004). Sympathetic and parasympathetic innervation of pupillay dilation during sustained processing. *International Journal of Psychophysiology*, *53*, 77–86.

Sternglanz, S. H., Gray, J. L., & Murakami, M. (1977). Adult preferences for infantile facial features: na ethological approach. *Anim. Behav.*, 25, 108-115.

Scheib; J. E., Gangestad, S. W., & Thornhill, R. (1999). Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proceedings of the Royal Society B.*, 266, 1431.

Schultz, R. T., Gauthier, I., Klin, A., Fulbright, R. K., Anderson, A. W., Volkmar, F., Skudlarski, P., Lacadie, C., Cohen, D. J., & Gore, J. C. (2000). Abnormal ventral temporal cortical activity during face discrimination among individuals with autism and Asperger syndrome. *Archives of General Psychiatry*, *57*, 331–340.

Sergent, J., Ohta, S., & Macdonald, B. (1992). Functional neuroanatomy of face and object processing: a positron emission tomography study. *Brain*, 115, 15–36.

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, 265–277.

Sprengelmeyer, R., Perrett, D. I., Fagan, E. C., Cornwell, L. M., Lobmaier, J. S., Sprengelmeyer, A., Aasheim, H. B., Black, I. M., Cameron, L. M., Crown, S., Milne, N., Rhodes, E. C., & Young, A. W. (2009). The cutest little baby face; a hormonal link to sensitivity to cuteness in infant faces. *Psychol. Sci.*, 20, 149-154.

Tager-Flusberg, H., Skwerer, D. P., & Joseph, R. M. (2006). Model syndromes for investigating social cognitive and affective neuroscience: a comparison of autism and Williams syndrome. *Scan.*, *1*, 175-182.

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

Tooby, J., & Cosmides, L. (2008). *The evolutionary psychology of the emotions and their relationship to internal regulatory variables*. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (Eds.), Handbook of emotions (3 ed.). New York, NY: Guilford Press. 114–137

Topál, J., Miklo 'Si A, Gácsi M, Do 'Ka A, Pongrácz P, Kubinyi E, Virányi Z, & Csányi V. (2009). The dog as a model for understanding human social behavior. In: Brockmann H. J., Roper T. J., Naguib M., Wynne-Edwards K. E., Mitani J. C., Simmons LW Trentacosta & Izard, 2007 (eds) *Advances in the study of behavior*. Academic Press, Burlington, *39*, 71–116, 2009.

Trentacosta, C. J., & Izard, C. E. (2007). Kindergarten children's emotion competence as a predictor of their academic competence in First grade. *Emotion*, 7(1), 77-88.

Treves, A. (1997). Primate natal coats: a preliminary analysis of distribution and function. *American Journal of Physical Anthropology*, 104(1), 47-70.

Uljarevic, M. & Hamilton, A. (2013). Recognition of emotions in autismo: a formal meta-analysis. *J Autism Dev Disorder*. 43(7), 1517-26.

Van Der Geest, J. N., Kemner, C., Camfferman, G., Verbaten, M. N., & Van Engeland, H. (2011). Eye movements, visual attention, and autism: A saccadic reaction time study using the gap and overlap paradigm. *Biological Psychiatry*, *50*, 614–619.

Van Der Geest, J.N., Kemner, C., Verbaten, M., & 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, 669–678.

Walker-Smith, G. J., Gale, A. G., & Findlay, J. M. (1977). Eye movement strategies involved in face perception. *Perception*, *6*, 313–326.

Walter, M., Witzel, J., Wiebking, C., Rotte, M., Schiltz, K., Bermpoh, F., Tempelmann, C., Bogerts, B., Jochen, H., & Northoff, G. (2007). Pedophilia is linked to reduced activation in hypothalamus and lateral prefrontal cortex during visual erotic stimulation. *Biol. Psychiatry*, 62, 698-701.

Whipple, B., Ogden, G., & Komisaruk, B. R. (1992). Physiological correlates of imagery-induced orgasm in women. *Archives of Sexual Behavior*, 21, 121-133.

Williams, J. C. P., & Barratt-Boyes, B.; Lowe, J. (1961). Supravalvular aortic stenosis. *Circulation*, 24, 1311-1318.

Wilson, E. (1984). *Biophilia: the human bond with other species*. Harvard, MA: Harvard University Press.

Young, L. R., & Sheena, D. (1975). Survey of eye movement recording methods. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 7, 397–429.

Zebrowitz, L. A., Olsen, K., & Hoffman, K. (1993). Stability of babyfaceness and attractiveness across the lifespan. *J. Pers. Soc. Psychol.*, 64, 453-466.

Zebrowitz, L. A. (1997). Reding faces:window to the soul? Routleged, New York, 288 p.

6. APÊNDICES

Apêndice 1: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Convidamos você para participar do estudo "Marcadores psicobiológicos em resposta a imagens neotênicas humanas e de animais". O objetivo da pesquisa é verificar como você observa lotografías exibidas na tela de um computador, estudando por exemplo: a variação do tamanho da sua pupila e o rastreamento do seu othar. Cada participante será avaliado individualmente, em salas adequadas localizadas no IPUSP. Iremos solicitar que você lique sentado na Irente de um computador e assista ás imagens que serão exibidos na tela. Eventualmente os dados das avaliações poderão ser utilizados em publicações científicas e congressos relacionados ao tema. Caso você concorde fotos e/ou videos com a tua imagem poderão ser exibidos em apresentações relacionadas à pesquisa. Nestes casos asseguramos que o teu nome não será divulgado e sempre que possível as lotos e videos serão exibidos de forma a dificultar o reconhecimento do teu rosto. A qualquer momento você pode desistir de participar deste estudo, sem qualquer prejuizo. Não há custos para participar da pesquisa, assim como não haverá pagamento em troca de sua participação. Este documento foi elaborado em duas vias e deverá ser assinado por você e pelo pesquisador, e cada uma deve ficar com uma cópia. Pode ser que este documento contenha palavras que você não entenda. Por tavor, peça à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que não tenha ficado claro. Os pesquisadores pela pesquisa são a Dra. Emma Otta (emmanta@gmail.com) Professora do IPUSP e André Paulo Corrêa de Carvalho (andrepauloccarvalho@usp.br) do IPUSP — Endareço do IPUSP: Av. Professor Mello Moraes, 1721 Cidade Universitária, São Paulo. Contato: e telefone 3091-1934. Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Psicologia da Universitária - São Paulo: Av. Professor Mello Moraes, 1721 – Bloco G. 2º andar, sala 27. CEP 05508-030 - Cidade Universitária - São Paulo: SP. E-mail: ceph.lp@usp.br - telefone: (11) 3091-4182.

Fu		(nesquisador), deci	laro que forneci todas av
Eu. Informações referentes ao projeto a	o participante e/ou responsável.	Data:/	
Após ler e receber explicações deci receber resposta a qualquer per relacionados à pesquisa; b) retirar essa decisão traga qualquer prej relacionadas à privacidade. Além d esclarecido (a) quanto aos objetivos	gunta e esclarecimento sobre o consentimento a qualquer moi juizo: c) não ser identificado i lisso, declaro estai ciente de que	os procedimentos, risc mento e deixar de partic e sei do caráter confic a a participação é volunta	os, beneficios e cutros tipar do estudo, sem que dencial das informações
Nome do participante:		Assinatura:	
Assinatura do responsável legal:			_Data:/
	·· - ··-·-	· — · · — · · —	
Autorização	para uso das imagens: sim	ni	ão 🗌
Adicipasimente declare concentar	com o uso das minhas image		elacionadas à pesquisa. adas de forma a dificultar

Apêndice 2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa que quer saber como crianças e adolescentes observam estímulos visuais. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. Para participar deste estudo, o seu responsável deverá autorizar e assinar um termo de consentimento.

A pesquisa será feita em uma sala silenciosa, onde as crianças e adolescentes serão solicitados a responder algumas tarefas parecidas a da escola e brincar no computador com jogos que, por exemplo, qual emoção tem uma música. Durante os jogos digitais serão colocados no seu dedo e na sua barriga pequenos sensores para medir os batimentos do seu coração ou o quanto você está suando. Para isso, serão usados um computador, uma caixa de som, lápis e papel. Seus pais ou responsáveis também serão convidados a responder algumas perguntas sobre você. O uso deste material é considerado(a) seguro (a) e nós vamos tomar todo o cuidado para que ninguém saiba que foi você que respondeu. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones (11) 996920803 do pesquisador André Paulo Corrêa de Carvalho. Mas há coisas boas que podem acontecer como ajudar profissionais a planejar ações com pessoas que tem dificuldades de entender e lidar com as suas emoções. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças e adolescentes que participaram da pesquisa. Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar aos pesquisadores André Paulo Corrêa de Carvalho e Emma Otta. Eu escrevi os telefones na parte de baixo desse texto.

Eu	aceito
participar desta pesquisa, que tem o objetivo de ente visuais. Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas e desistir que ninguém vai ficar chateado. Os pesquisa com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste participar da pesquisa.	que, a qualquer momento, posso dizer "não" dores tiraram minhas dúvidas e conversaram
,dede 20_	<u></u> .
Assinatura do (a) menor	
Assinatura do (a) pesquisador (a)	

Caso você tenha dúvidas sobre os aspectos éticos desta pesquisa, você pode falar com:

Emma Otta / André Paulo Corrêa de Carvalho

Instituto de Psicologia da USP. Av. Prof. Mello Moraes 1721. CEP 05508-030. Cidade Universitária - São Paulo

Fone: (11) 30181040 / 996920803 E-mail: andrepauloccarvalho@usp.br

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Psicologia da USP

Av. Prof. Mello Moraes, 1.721 - Bloco G, 2º andar, sala 27 CEP 05508-030 €" Cidade Universitária - São Paulo/SP E-mail: ceph.ip@usp.br Tel. (11) 3091-4182

Apêndice 3: Marcos gerados nos estímulos utilizados neste trabalho.

- ❖ A topo da cabeça.
- ❖ B base da mandíbula.
- ❖ C e D extremidades da face no eixo X.
- **❖ E1 e E2** − cantos internos dos olhos.
- **❖ F1 e F2** − cantos externos dos olhos.
- ❖ O Base do nariz (intersecção dos eixos X e Y).
- ❖ H ponto abaixo da extremidade do nariz.
- ❖ I e J extremos da base do nariz.
- ❖ **K** e L − extremos do comprimento da boca.

Apêndice 4: Distâncias geradas nos estímulos utilizados neste trabalho.

- ❖ **AB** comprimento da cabeça (fixo em 600 pixels).
- ❖ CD largura da face.
- ❖ **AO** comprimento da testa.
- ❖ **EF** largura do olho.
- ❖ OH comprimento do nariz.
- ❖ IJ largura do nariz.
- ❖ KL largura da boca.

Apêndice 5: Parâmetros faciais.

- CD
- **❖** AO/AB
- ❖ EF/CD
- ❖ OH/AB
- ❖ IJ/CD
- ❖ KL/CD

Apêndice 6: Edição dos estímulos neotênicos.

❖ Alto grau de neotenia:

CD, AO/AB, EF/CD > média

OH/AB, IJ/CD, KL/CD < média

❖ Baixo grau de neotenia:

CD, AO/AB, EF/CD < média

OH/AB, IJ/CD, KL/CD > média

Apêndice 7: Testes de efeitos modais.

Fonte	Type III			
_	Wald Chi- Quadrado	GL	Sig.	
(Intercepto)	502,611	1	0,000	
GRUPO2	19,690	2	0,000	
Indice1	14,425	6	0,025	
Indice2	4,752	2	0,093	
GRUPO2 * Indice1	9,384	12	0,670	
GRUPO2 * Indice2	5,603	4	0,231	
Index1 * Indice2	43,873	12	0,000	
GRUPO2 * Indice1* Indice2	54,740	24	0, <mark>000</mark>	

Variáveis Dependentes: trans1. Model: (Intercepto), GRUPO2, Indice1, Indice2, GRUPO2 * Indice1, GRUPO2 * Indice2, Index1 * Indice2, GRUPO2 * Indice1 * Indice2

Apêndice 8: Efeitos de grupo para valência.

Valência	Fonte	Tipo III		
		Wald Chi-	\mathbf{GL}	Sig.
		Quadrado		
pos	(Intercepto)	445,086	1	0,000
	GRUPO2	20,627	2	0,000
	Indice1	10,423	6	0,108
	GRUPO2 * Índice1	18,230	12	0,109
neg	(Intercepto)	489,666	1	0,000
	GRUPO2	14,105	2	0,001
	Indice1	16,843	6	0,010
	GRUPO2 * Índice1	18,809	12	0,093
neutro	(Intercepto)	434,324	1	0,000
	GRUPO2	19,457	2	0,000
	Indice1	27,305	6	0,000
	GRUPO2 * Índice1	10,424	12	0,579

Variável dependente: trans1. Model: (Intercepto), GRUPO2, Indice1, GRUPO2 * Indice1

Apêndice 9: Resumo da análise com teste de Wald.

Source	Tipo III		
-	Wald Chi- Quadrado	GL	Sig.
(Intercepto)	734,987	1	0,000
Grupo2	5,197	2	0,074
Região	280,520	2	0,000
Grupo2 * região	3,464	4	0,483
Valência	6,291	2	0,043
Grupo2 * valência	3,707	4	0,447
Valência * região	14,750	4	0, <mark>005</mark>
Grupo2 * valência * região	4,333	8	0,826

Variável dependente: trans1

Modelo: (Intercepto), Grupo2, região, Grupo2 * região, valência, Grupo2 * valência, valência * região, Grupo2 * valência * região.

Apêndice 10: Teste de efeito de modelo.

Valência	Fonte	,		
		Wald Chi- Quadrado	GL	Sig.
positivo	(Intercepto)	701,476	1	0,000
	Grupo2	6,239	2	0,044
	região	304,378	2	0, <mark>000</mark>
	Grupo2 * região	2,624	4	0,623
negativo	(Intercepto)	742,452	1	0,000
	Grupo2	4,122	2	0,127
	região	219,931	2	0,000
	Grupo2 * região	4,675	4	0,322
neutro	(Intercepto)	496,605	1	0,000
	Grupo2	3,787	2	0,151
	região	204,620	2	0,000
	Grupo2 * região	3,676	4	0,452

Variável dependente: trans1

Modelo: (Intercepto), Grupo2, região, Grupo2 * região.