



Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**COMO CRIANÇAS RECONHECEM
EMOÇÕES EM FACES:
O USO DA VARIAÇÃO DA INTENSIDADE EMOCIONAL**

JULIANA SILVA ROCHA AGUIAR

Brasília

2016



Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**COMO CRIANÇAS RECONHECEM
EMOÇÕES EM FACES:
O USO DA VARIAÇÃO DA INTENSIDADE EMOCIONAL**

JULIANA SILVA ROCHA AGUIAR

WÂNIA CRISTINA DE SOUZA

Brasília, Abril de 2016

Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**COMO CRIANÇAS RECONHECEM
EMOÇÕES EM FACES:
O USO DA VARIAÇÃO DA INTENSIDADE EMOCIONAL**

JULIANA SILVA ROCHA AGUIAR

Orientadora: Prof^{fa} Dr^a. Wânia Cristina de Souza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ciências do Comportamento – Área de Concentração: Cognição e Neurociências do Comportamento.

Brasília, Abril de 2016

Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

BANCA EXAMINADORA

Professora Dr^a. Wânia Cristina de Souza – Presidente

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Universidade de Brasília

Professor Dr. Áderson Luiz Costa Júnior – Membro Externo

Departamento de Psicologia Clínica

Universidade de Brasília

Professor Dr. Luciano Grudtner Buratto – Membro Interno

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Universidade de Brasília

Professor Dr. Nelson Torro-Alves – Membro Suplente

Programa de Pós-Graduação em Neurociência Cognitiva e

Comportamento

Universidade Federal da Paraíba

Por tanta dedicação a mim, ao longo de toda a vida, homenageio minha família neste trabalho. Àqueles que não só me deram a vida, mas me ensinaram a viver: meus pais, Valter e Nailza, que são a base para quaisquer das minhas conquistas. E às minhas fontes de inspiração, lindas irmãs Viviane e Carla.

Agradecimentos

As palavras são poucas para agradecer a estas pessoas especiais que contribuíram de diversas maneiras à conclusão deste curso. À minha orientadora professora doutora Wânia Cristina de Souza, por ser guia nesta etapa e inspiração quanto à Neurociência. À professora mestre Ana Idalina de Paiva-Silva, da Universidade Federal de Goiás (UFG), pela parceria fundamental neste projeto e pela ótima companhia diária. À professora doutora Carla Silva Rocha Aguiar, da Universidade de Brasília (UnB), pela contribuição essencial de software e pelo apoio incondicional. Ao professor doutor Nelson Torro-Alves, pela parceria quanto ao *Banco de Expressões Emocionais Brasileiro*. Ao futuro mestre Víthor Rosa Franco, pela paciente consultoria em Estatística. Aos órgãos de pesquisa CNPq e CAPES, pela bolsa de estudos de pós-graduação a mim cedida no período do Mestrado. E um carinhoso obrigado a colegas queridos (as) que contribuíram com conhecimento e leveza neste período: Ivan Grebot, Bruna Jalles, Danielle Cunha, Adriana Melchiades, Marta Pontes e Ricardo Pereira.

Resumo

A capacidade de reconhecer emoções em faces é uma habilidade essencial à interação humana e fornece informações relevantes, ao permitir prever comportamentos de outras pessoas. Tal aptidão está presente desde a infância e avança ao longo do desenvolvimento humano. Pesquisas que utilizam a técnica *morphing* com crianças sugerem haver variação da habilidade de reconhecer emoções em faces em *continuum*, com algumas necessitando de maior ou menor intensidade da expressão emocional para percebê-las. Portanto, o objetivo deste estudo consistiu em examinar o reconhecimento emocional em faces na infância, utilizando uma tarefa com variação da intensidade emocional, a fim de verificar se o nível de intensidade influencia seu desempenho. Participaram da pesquisa 28 crianças entre 7 e 11 anos, de ambos os sexos, do 1º ao 6º ano do Ensino Fundamental. Queixas comportamentais e QI foram critérios de exclusão. Naquelas selecionadas, foi aplicado um Teste de Reconhecimento de Emoções em Face Infantil, que apresentou 168 imagens manipuladas pela técnica *morphing*, contendo expressões das seis emoções básicas. Os resultados indicaram idade como tendência de crescimento sobre a probabilidade de acerto no julgamento da emoção avaliada. Bem como taxas mais altas de acerto diante da emoção de alegria, enquanto piores desempenhos perante faces de medo. O principal achado foi que a intensidade emocional previu a probabilidade de acertos, aumentando em 42% a chance de acerto a cada aumento de unidade da intensidade. Tais achados são relevantes porque corroboram que o reconhecimento de emoções em diferentes níveis pode ser mais sensível às diferenças individuais.

Palavras-chaves: Reconhecimento de Emoção em Face; Desenvolvimento Infantil; *Morphing*; Intensidade Emocional.

Abstract

The ability to recognize emotions in faces is an essential skill to human interaction. This recognition provides relevant information by allowing to predict behaviors of others. Such ability is present since childhood and continues to progress along the human development. Research using the morphing technique with children suggest a change in the ability to recognize emotions in faces on a continuum, and some require greater or lesser intensity to perceive it. Therefore, the aim of this study was to examine the emotional recognition in faces over childhood, using a task with range of emotional intensity to verify that the level of emotional intensity influences their performances. The participants were 28 children between 7 and 11 years of age, of both sexes, students from 1st to 6th grade of elementary school. Measures of IQ and behavioral complaints were used as exclusion criteria. In selected children, it was applied a Test of Facial Emotion Recognition for Children, which presented 168 images manipulated by the morphing technique, containing expressions of the six basic emotions. Results indicated age as a trend of growth over the likelihood of success. As well as higher rates of success on the emotion of happiness, while worst performances before faces of fear. The main finding was that the emotional intensity predicted the likelihood of participants' successes, increasing by 42% the chance to increase at every unit in intensity. These results are important because they confirm that the recognition of emotions in different intensity may be more sensitive to differences among individuals.

Keywords: Facial Emotion Recognition; Child Development; Morphing; Emotional Intensity.

Sumário

Introdução	12
A Face como Base para o Reconhecimento	13
A Atividade Neural das Expressões Faciais de Emoção	15
Metodologias para Avaliar o Reconhecimento de Emoções em Faces	16
Reconhecimento de Emoções em Faces e Desenvolvimento Infantil	18
Objetivos	21
Objetivos Específicos	21
Hipóteses	21
Método	22
Participantes	22
Instrumentos	23
Procedimento	24
Etapa 1 – Criação do Teste de Reconhecimento de Emoções em Face Infantil	25
Etapa 2 – Coleta de Dados	28
Análise Estatística dos Dados	30
Resultados	31
Análises Preliminares	31
Análises Inferenciais	37
Discussão	40
Conclusão	43
Referências	44
Apêndice A	57
Apêndice B	58
Apêndice C	59

Lista de Figuras

1	Imagens geradas a partir de face da pesquisadora pela técnica <i>morphing</i> , em variedades de intensidade da emoção de alegria.	25
2	Identificação dos pontos modificados entre a fotografia da face neutra e a imagem da emoção de surpresa, manipuladas pela técnica <i>morphing</i>	26
3	Esquema de apresentação das imagens, conforme a resposta selecionada pelo participante. Imagens retiradas do <i>Banco de Expressões Emocionais Brasileiro</i> (Batista, Rodrigues & Torro-Alves, 2013)	28
4	Fluxograma da coleta de dados.	29
5	Gráfico de mosaico para a frequência de acertos e erros por sexo.	32
6	Gráfico de mosaico para a frequência de acertos e erros por idade.	33
7	Gráfico de mosaico para a frequência de acertos e erros por tipo de emoção.	34
8	Gráfico de mosaico para a frequência de acertos e erros por intensidade da emoção.	36
9	Gráfico de predições feitas para o efeito fixo da idade.	38
10	Gráfico de predições feitas para o efeito fixo da emoção.	39
11	Gráfico de predições feitas para o efeito fixo da intensidade.	39

Lista de Tabelas

1	Seleção dos participantes da pesquisa.	22
2	Distribuição das crianças selecionadas, por critérios de sexo e idade.	23
3	Teste de normalidade dos dados e de equidade de balanceamento dos grupos.	31
4	Correlações (τ de Kendall) entre as variáveis.	32
5	Efeitos fixos para sexo.	33
6	Porcentagem de erros e acertos por idade.	34
7	Porcentagem de erros e acertos por emoção.	35
8	Frequência de intensidade e intensidade média por emoção.	35
9	Tabela de erros e acertos por intensidade..	36
10	Efeitos randômicos e índices de ajuste geral do GLMM.	37
11	Estimativas dos efeitos fixos, a partir da análise do GLMM.	38

A comunicação constitui um dos meios vitais à interação entre os seres de mesma ou distintas espécies, pois possibilita a transmissão de mensagens que podem ser essenciais à sobrevivência (Siegman & Feldstein, 2014). No ser humano, esta troca de informações ocorre em sua maior amplitude, podendo ser realizada verbalmente através da linguagem falada ou de maneira não-verbal por meio de movimentos corporais, de gestos ou de expressões faciais (Tanaka et al., 2012). Segundo o biólogo Charles Darwin, tais meios de comunicação possuem elemento inato, sendo a face o principal artifício de expressão nas relações humanas (Darwin, 1872/2004).

A face é capaz de transmitir diversas características inerentes a pessoas distintas, tal como sua identidade, gênero e idade, se é um rosto familiar ou desconhecido e, ainda, a emoção sentida por determinado indivíduo (Bruce & Young, 1986; Hofmann, Suvak & Litz, 2006). Por isso, a face é tão relevante e tem sido cada vez mais estudada na área científica (Dhall, Goecke, Joshi, Wagner & Gedeon, 2013; Murtaza, Sharif, Raza & Shah, 2013; Russell, Bachorowski & Fernandez-Dols, 2003). O córtex motor primário parece ser o centro de comando consciente da produção de expressões faciais, enquanto regiões do córtex inferotemporal e temporal inferior, especialmente o giro fusiforme, respondem pelo reconhecimento de emoções em faces (Adolphs et al., 2005).

As emoções, no geral, constituem as respostas do nosso corpo após processar mudanças no ambiente, que nos preparam para a ação (Rodrigues & Rocha, 2016). E a capacidade de reconhecer emoções em faces é uma habilidade essencial à comunicação e à interação social humana (Rocca, van den Heuvel, Caetano & Lafer, 2009). Tal reconhecimento fornece informações interpessoais relevantes, ao permitir prever comportamentos e intenções de outras pessoas e, assim, adaptar as próprias ações (Calvo & Lundqvist, 2008; Maxim & Nowicki, 2003; Meletti, 2016). Charles Darwin foi o pioneiro no estudo mais aprofundado das emoções expressas em face e na sugestão de que existiriam algumas emoções universais e independentes da cultura (Ekman, 2003; Feitosa, 1999), mas foi o psicólogo e pesquisador Paul Ekman que retomou tais hipóteses darwinianas e motivou o campo de estudos do reconhecimento de emoções faciais e da análise das micro expressões em face na atualidade (Fasel & Luetttin, 2003).

Indivíduos de diferentes culturas são capazes de emitir e reconhecer emoções distintas, as quais podem variar. Mas algumas dessas são amplamente reconhecidas, mesmo diante de variedade cultural: são as chamadas “emoções básicas”, que compreendem a alegria, a tristeza, a raiva, o nojo, a surpresa e o medo (Ekman, 1992). Atualmente, há um questionamento se existem seis emoções básicas de fato ou somente quatro emoções fundamentais, visto que alguns estudos têm mostrado que as emoções de medo e de surpresa são amplamente confundidas entre si, bem como as expressões de raiva e nojo (Jack, Garrod & Schyns, 2014).

A relevância desta área de pesquisa e do presente trabalho é que o reconhecimento facial e de emoção em faces possibilita gerar avanços no sistema biométrico seguro, tal como detecção de face e autenticação/fraude na área forense (Tome, Vera-Rodriguez, Fierrez & Ortega-Garcia, 2015); permite progressos na tecnologia de visão, como para melhor compreensão e tratamento de imagens e, assim, desenvolver sistemas computacionais mais realistas (Peacock, Goode & Brett, 2003; Sinha, Balas, Ostrovsky & Russell, 2006), bem como no entendimento do rastreamento visual (Lundqvist, Bruce & Öhman, 2015); melhora sistemas de interação entre homem e computador (Cowie et al., 2001; Karczmarek, Kiersztyn, Rutka & Pedrycz, 2015); auxilia no diagnóstico, no tratamento e na reabilitação de pessoas com transtornos psiquiátricos (Phillips, Drevets, Rauch & Lane, 2003; Rice, Wall, Fogel & Shic, 2015) ou com traumas crânio-encefálicos (Genova et al., 2015; Neumann, Babbage, Zupan & Willer, 2015); ajuda a compreender aspectos cognitivos, tais como atenção e memória (Jang, Park, Lee, Cho & Choi, 2016; Meletti, 2016); e contribui para a ampliação das descobertas neurais do encéfalo humano e sua conexão com comportamentos (Bruyer, 2014; Kadosh, Johnson, Dick, Kadosh & Blakemore, 2013); entre outras contribuições. Diante de tal importância, o presente trabalho foca no quesito da expressão de emoção em face e em seu reconhecimento pela população infantil.

A Face como Base para o Reconhecimento

A face é um dos principais atributos que possuímos para reconhecer outras pessoas e a face humana é um estímulo visual complexo que envolve informações de contraste de

brilho, sombreamentos, contornos, figura-fundo e simetrias (Johnston, Hill & Carman, 2013). Mas mesmo diante desta extensa variabilidade que uma face pode ter (incluindo o ângulo observado, a expressão e a idade da face, a familiaridade), o ser humano é eficaz ao reconhecer outro rosto e distinguir faces diferentes (Burton, 2013). A identificação de uma face é resultado de um processo cognitivo de reconhecimento de padrões visuais, na qual existe a comparação do estímulo externo a um padrão mental internalizado (Mendes, Arrais & Fukusima, 2009). E seu reconhecimento poderia ser uma tarefa de difícil realização, não fosse o alto valor adaptativo e de sobrevivência: observa-se em recém-nascidos preferência por faces ou padrões visuais semelhantes a faces (Blass & Camp, 2001; Schiffman, 2001/2005). Os humanos desenvolvem precocemente a capacidade de reconhecer tanto faces familiares e quanto não familiares, a própria-face e, também, a interpretar emoções expressas por meio da face (Nelson, 2001).

O modelo desenvolvido por Bruce e Young (1986) é o mais referenciado nesta área de estudo, no qual tais autores buscam explicar as etapas de processamento da informação, perceptuais e cognitivos, que utilizamos ao reconhecer uma face. Este modelo é composto por três fases sequenciais. A primeira etapa é chamada de “Face Recognition Units” (FRU’s) e contém uma unidade descritiva única para cada face familiar, sendo então ativada quando a face é percebida. A segunda fase é semântica e denominada “Person Identity Node” (PIN), a qual fornece informações relevantes à face reconhecida anteriormente pelas FRU’s ou, também, através da voz ou da escrita do nome. A última etapa chama-se “Name Generation” e ocorre somente após a fase PIN, quando então o nome da face identificada é encontrado. Todas essas etapas do reconhecimento de face independem da expressão facial e do movimento labial (Fitousi & Wenger, 2013).

O modelo apresentado acima é similar ao sistema neural mais recente proposto por Haxby, Hoffman e Gobbini (2000), sobre o funcionamento do reconhecimento de faces. Ele também possui níveis hierárquicos no processamento de identificação facial, mas em uma análise encefálica. O córtex occipital estriado consiste no cerne de análise visual deste sistema, seguido por áreas do sulco temporal superior e do giro fusiforme as quais se ativam pela percepção de uma face e, por fim, a conexão com outras áreas encefálicas

mais cognitivas que dão significado à face.

Ambos os modelos citados são complementares e capazes de conectar o reconhecimento facial no âmbito perceptual, cognitivo e neural (Campbell, 2011). E, por isso, a relevância dos mesmos para a área de pesquisa da face humana. Na próxima sessão, são apresentadas as principais áreas encefálicas envolvidas especificamente no reconhecimento de emoções faciais. Observar-se-á que algumas destas regiões são comuns ao reconhecimento da face, embora independentes em funcionamento, como dito anteriormente.

A Atividade Neural das Expressões Faciais de Emoção

As expressões emocionais em face têm sido utilizadas para pesquisar as bases neurais da percepção de emoção no ser humano (Huang, Hsiao, Hwu & Hwang, 2012; Phillips et al., 2003). Especificamente para o reconhecimento de emoções faciais, o giro fusiforme é a principal área encefálica estabelecida como responsável por tal função, por isso também chamada de “área da face” (Kawasaki et al., 2011; McCarthy, Puce, Gore & Allison, 1997; Weiner & Zilles, 2015). Porém, esta área estabelece conexões com outras partes do cérebro que também atuam no sistema emocional (Gauthier, Tarr, Anderson, Skudlarski & Gore, 1999; Haxby et al., 2000).

Alguns estudos apontam que diferentes emoções são identificadas em partes distintas do sistema nervoso central (Daggleish, Dunn & Mobbs, 2009; Kesler et al., 2001; Rolls, 2000; Streit et al., 1999; Tettamanti et al., 2012): a amígdala, que está localizada no lobo temporal, opera principalmente nas emoções de medo (LeDoux, 2003); a ínsula, situada no sulco lateral, relacionada ao nojo (Vuilleumier & Pourtois, 2007); a ínsula anterior estaria mais conectada à tristeza (Mayberg et al., 2014); os gânglios basais ventrais, especificamente o corpo estriado, pertinentes à emoção de raiva (Calder, Keane, Lawrence & Manes, 2004); a substância negra, atuando na surpresa (Lee, Youn, O, Gallagher & Holland, 2006); o córtex pré-frontal medial ventral, envolvido nas expressões de alegria (Lane, Reiman, Ahern, Schwartz & Davidson, 1997).

Tais resultados se refletem no comportamento testado diante de tarefas de reconhecimento de emoções em face, ao passo que existe diferença no desempenho ao reconhecer

cada uma das seis emoções básicas (Rice et al., 2015). Por exemplo, as pessoas conseguem identificar com maior eficácia expressões de alegria que de medo (Adolphs et al., 2005; Rapcsak et al., 2000). Resultados de estudos apontam que a alegria é a expressão mais facilmente identificada em quaisquer faixas etárias e que isso advém, provavelmente, por esta ser a única emoção de valência positiva dentre as emoções básicas (Ku et al., 2005). Ainda, indivíduos tendem a confundir frequentemente medo e surpresa, principalmente durante a infância, dos 5 aos 10 anos (Gosselin & Simard, 1994). Isto parece acontecer porque até determinado momento da formação da expressão facial, as emoções de medo e de surpresa são identificadas iguais por movimentarem os mesmos músculos faciais. Deste modo, seriam mais eficazmente reconhecidas quando observadas em sua extrema intensidade (Hoffmann, Traue, Walter & Kessler, 2013). O mesmo fenômeno parece com faces de nojo e de raiva, as quais até certo instante em sua constituição facial aparentam os mesmos movimentos e, portanto, a mesma emoção (Jack et al., 2014).

Metodologias para Avaliar o Reconhecimento de Emoções em Faces

Tanto Charles Darwin quanto Paul Ekman investigaram a capacidade de reconhecer emoção em faces, a qual até hoje é considerada o padrão metodológico desta área de pesquisa (Fasel & Luettnin, 2003; Kanade, Cohn & Tian, 2000). E o método por eles desenvolvido consistiu em apresentar fotografias acromáticas de faces, cada qual expressando uma emoção específica, e pedia-se que o participante nomeasse tal emoção ou relatasse o que a pessoa da imagem estava sentindo (Ekman & Heider, 2009). A partir desta metodologia, Ekman também construiu e validou um instrumento chamado *Pictures of Facial Affect (POFA)* para tal fim, que consiste em imagens de 35 mm em preto-e-branco de adultos do sexo masculino e feminino expressando as seis emoções básicas (Ekman & Friesen, 1978).

Os estímulos da *POFA* (Ekman & Friesen, 1978) têm sido utilizados como padrões para avaliar o reconhecimento de emoções faciais (Russell, 1994; Steele, Steel & Croft, 2008). No entanto, outros bancos de dados e tarefas foram desenvolvidos e validados na tentativa de melhorar o instrumento de Ekman, por exemplo, o *Banco de Faces Emocio-*

nais Dirigidas do Instituto de Karolinska (Goeleven, Raedt, Leyman & Verschuere, 2008; Lundqvist, Flykt & Öhman, 1998). Segundo Paiva-Silva, Pontes, Aguiar e Souza (2016), em um estudo de revisão sistemática, estes dois instrumentos foram identificados como os mais notórios para pesquisas na área do reconhecimento de emoções em faces, nos últimos 10 anos. Thoma, Bauser e Suchan (2013) apresentam um sumário dos bancos de imagens para tal finalidade e incluem os supracitados, entre outros.

Entretanto, tal metodologia clássica utilizada para reconhecer emoções em faces é comumente criticada por outros estudiosos da área, os quais pontuam que esta pode não ser a maneira mais ecológica e fidedigna para avaliar o reconhecimento, possivelmente enviesando os resultados encontrados (Chafi, 2012; Fasel & Luetten, 2003; Goeleven et al., 2008; Roark, Barrett, Spence, Abdi & O'Toole, 2003; Torro-Alves, Bezerra, Claudino & Pereira, 2013; Willis, Palermo, McGrillen & Miller, 2014). Segundo Effenbein e Ambady (2002), pesquisas têm buscado alternativas metodológicas na tentativa de suprir essas falhas, incorporando estímulos dinâmicos à apresentação de emoções em faces aos participantes (p. 205).

Informações dinâmicas da face permitem que o observador perceba a expressão facial em transição, desde o início da face neutra, passando pela formação gradual até a emoção final (Krumhuber, Kappas & Manstead, 2013; Nelson & Russell, 2012). Por isso, este formato de exposição se aproxima mais da realidade e confere ao indivíduo dados relevantes à interpretação da emoção facial, já que no cotidiano as pessoas julgam as expressões variando em padrões de movimento e intensidade (Recio, Schacht & Sommer, 2014; Tanaka et al., 2012). Ainda, alguns resultados de pesquisas recentes têm indicado que o uso de estímulos dinâmicos é mais sensível às diferenças sutis da habilidade de reconhecer de emoções em faces e detectam variação entre os participantes, que as fotografias estáticas não conseguem identificar (Sato, Uono & Toichi, 2013). Jack et al. (2014) chegam a questionar a existência das seis emoções fundamentais, sugerindo haver apenas quatro, e afirmam que tal diferença somente é possível de ser detectada devido à sofisticação proporcionada por modelos de estímulos dinâmicos. Contudo, esta modificação não ocorreu oficialmente no campo científico do reconhecimento de emoção em faces,

embora pareça ser uma tendência de uso em pesquisas recentes que já utilizam apenas quatro emoções como estímulo (Globerson, Amir, Kishon-Rabin & Golan, 2015; Golan, Sinai-Gavrilov & Baron-Cohen, 2015; Lodder, Scholte, Goossens, Engels & Verhagen, 2016). Algumas opções de instrumentos têm sido propostas para uma adequação mais ecológica dos testes, como aquelas que utilizam *morphing* (Kessels, Montagne, Hendriks, Perrett & Haan, 2014). Técnicas de *morphing* são aquelas nas quais imagens são interpoladas entre duas imagens separadas, produzindo expressões ambíguas intermediárias que variam em intensidade para cada emoção (Suzuki, Hoshino, Shigemasu & Kawamura, 2006). Um exemplo de instrumento que utiliza essa tecnologia é o *Conjunto Montreal de Displays Faciais da Emoção* (Beupré & Hess, 2006). As imagens produzidas pelas técnicas de *morphing* podem ser exibidas em imagens estáticas ou dinâmicas em breves vídeos simulados pelas imagens. É provável que os seres humanos não decodifiquem mensagens emocionais de uma forma simplesmente reflexa, mas apoiando-se na observação da expressão crescente da emoção aparecendo e decrescente da emoção desaparecendo nas faces até a face neutra novamente (Maldonado, Rus-Calafell & González-Conde, 2014; Russell et al., 2003).

Reconhecimento de Emoções em Faces e Desenvolvimento Infantil

A capacidade de reconhecer uma emoção expressa em face está presente desde a infância e continua a progredir ao longo do desenvolvimento humano (Freitag & Schwarzer, 2009; Russell & Fernández-Dols, 1997). Evidências sugerem que o reconhecimento de emoções faciais já está presente ao final do primeiro ano de vida, quando bebês são capazes de discriminar entre várias expressões emocionais (Hess, Jr & Kleck, 2004; Trevarthen, 1984). Tal capacidade está intimamente relacionada à idade (Brody & Harrison, 1987; Leitzke & Pollak, 2016), e é durante o desenvolvimento infantil que esta se modifica mais intensamente e quando as mudanças entre diferentes faixas etárias ocorrem mais abruptamente (Haan, Belsky, Reid, Volein & Johnson, 2004; Malatesta & Haviland, 1982). No entanto, somente a partir dos três anos é que as crianças conseguem reconhecer e a identificar/nomear as emoções faciais, com a distinção e nomeação de todas as

emoções básicas por volta dos seis anos, continuando a melhorar tal desempenho com o avanço da idade (Freitag & Schwarzer, 2009).

Mesmo adquirindo uma maturidade da habilidade de reconhecer emoções em faces aos seis anos, estudos sugerem haver diferença de desempenho na identificação para as diferentes emoções básicas (Rodger, Vizioli, Ouyang & Caldara, 2015). Na pesquisa realizada por Lawrence, Campbell e Skuse (2015) as emoções de alegria, surpresa, medo e nojo apareceram como mais propícias a progressos com o avanço da idade, enquanto as expressões de tristeza e raiva apresentaram pouca mudança no decorrer do desenvolvimento infanto-juvenil. Tais resultados parecem refletir as diferentes áreas de processamento neurais e os comportamentos distintos diante de cada emoção, citados em sessão anterior do presente trabalho.

Além da idade, alguns estudos sugerem não haver diferenças de sexo na infância diante de tarefas de reconhecimento de emoção em faces (Brody & Harrison, 1987), embora outras pesquisas tenham encontrado distinção no desempenho entre meninos e meninas (Custrini & Feldman, 1989; Maxim & Nowicki, 2003; McClure, 2008). Outras características como quantidade de inteligência, puberdade, nível socioeconômico e transtornos comportamentais também parecem interferir na habilidade de identificar emoções em faces em crianças (Blakemore, 2008; Lawrence et al., 2015).

Considerando a relevância da dimensão social em nosso cotidiano, a capacidade de julgar as expressões emocionais consiste em um mecanismo importante para a comunicação interpessoal eficaz (Pelphrey, Morris, McCarthy & LaBar, 2007). Contudo, alguns indivíduos com transtorno do espectro do autismo ou do espectro da esquizofrenia demonstram déficits marcados na capacidade de reconhecimento das emoções faciais dos outros, enfatizando sua dificuldade de interação social com seus pares e com familiares (Bal et al., 2010; Baron-Cohen et al., 1999; Buitelaar, Wees, Swaab-Barneveld & Gaag, 1999; Burns, 1999). Outros estudos ainda sugerem que a dificuldade em reconhecer e nomear emoções parece ser um marcador diferencial para crianças e adolescentes com transtorno bipolar (Brotman, Skup et al., 2008; Rocca et al., 2009; Shankman, Katz, Passarotti & Pavuluri, 2013), síndrome de down (Santana, de Souza & Feitosa, 2014) e

transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (Albert, S.López-Martín, A.Fernández-Jaén & Carretié, 2008; Dias & Minervino, 2009; Palma & Aboitiz, 2012). Ainda, tais dificuldades podem estar envolvidas em crianças com transtornos alimentares, de ansiedade, de humor ou de conduta (Collin, Bindra, Raju, Gillberg & Minnis, 2013).

Durante a infância, estes comprometimentos são ainda mais significativos. Machado et al. (2008) apresentaram diversas repercussões das dificuldades de conhecimento das emoções no desempenho escolar e, conseqüentemente, no desenvolvimento infantil. De acordo com tais autores, quando as crianças possuem maior conhecimento das emoções, tendem a responder de maneira mais assertiva às solicitações de professores e pares, construindo interações sociais mais ricas, o que afeta sua disposição emocional e motivação para a realização das tarefas acadêmicas, repercutindo positivamente no sucesso escolar e na autoestima da criança (Izard et al., 2001). Ainda, crianças mais hábeis na identificação de emoções têm melhores resultados acadêmicos e aceitação pelos pares (Garner, Jones & Miner, 1994; Waiden & Field, 1990), ainda que comparadas a pares com mesma capacidade cognitiva e habilidade de comunicação verbal.

Em suporte a tais achados supracitados, pesquisas que utilizam *morphing* com crianças (Brotman, Skup et al., 2008; Brotman, Guyer et al., 2008; Kessels et al., 2014) parecem sugerir haver variação da habilidade de reconhecer emoções em faces em um contínuo emocional. Ou seja, que algumas pessoas necessitem de maior ou menor intensidade da expressão emocional para que possam percebê-la. Assim, é possível que crianças que necessitem de maior intensidade emocional para reconhecimento da expressão facial apresentem proporcional dificuldade de adaptação social, já que demoram a compreender as solicitações de outras pessoas. Maxim e Nowicki (2003) afirmam que a dificuldade em reconhecer emoções em face pode, de fato, predizer prejuízos na responsividade às demandas sociais em crianças.

Objetivos

Examinar o reconhecimento emocional em faces em crianças dos 7 aos 11 anos, utilizando uma tarefa com variação da intensidade emocional (através da técnica *morphing*), a fim de verificar se o nível de intensidade emocional influencia no desempenho dos participantes.

Objetivos Específicos.

- Analisar a existência de possíveis correlações entre idade, taxa de acertos nas respostas e nível de intensidade emocional testado;
- Diferenciar quais expressões emocionais precisam de maior/menor intensidade emocional para serem identificadas corretamente.

Hipóteses.

- Espera-se um aprimoramento da capacidade de reconhecimento de emoções em faces proporcional ao aumento da idade: ou seja, espera-se que a criança de 11 anos obtenha mais acertos e necessite de menor intensidade emocional para o reconhecimento da emoção facial quando comparada a uma criança mais jovem;
- Acredita-se que haja diferença nos níveis de intensidade emocional requeridos para cada emoção básica, com necessidade de menor nível emocional para identificar faces de alegria.

Método

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília, sob o número de comprovante 019375/2015 e CAAE: 42967615.0.0000.5540.

Participantes

Participaram da pesquisa 83 crianças entre 7 e 11 anos de idade, de ambos os sexos, estudantes do 1º ao 6º ano do Ensino Fundamental de escola privada de Brasília.

Como critérios de exclusão, utilizaram-se os testes:

- *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven* (Angelini, Alves, Custódio, Duarte & Duarte, 1999), para retirar crianças com QI inferior ao percentil 25 (significa “definitivamente abaixo da média na capacidade intelectual”, p. 131); e
- *Child Behavior Checklist - CBCL* (Bordin, Mari & Caeiro, 1995), para excluir participantes que obtivessem resultados clínicos sugestivos para presença de transtornos de ansiedade, de depressão e/ou de déficit de atenção/hiperatividade.

Destas 83 crianças, 24 foram eliminadas da amostra, após aplicação dos critérios de exclusão supracitados. Das 59 crianças incluídas para o estudo, foi possível utilizar os dados de apenas 28 novas crianças para a análise estatística posterior, devido a um erro no Teste construído durante a coleta de dados (ver Tabela 1).

Tabela 1

Seleção dos participantes da pesquisa.

	Total Inicial	Excluídos (CBCL)	Excluídos (<i>Raven</i>)	Eliminados (Problemas no Teste)	Amostra Final
Quantidade de Participantes	83	8	16	31	28

Dos 28 participantes da amostra final, houve distribuição igualitária de tais crianças por sexo entre as cinco idades, resultando a seguinte disposição: quatro crianças de 7 anos; seis de 8 anos; seis de 9 anos; oito de 10 anos; e quatro participantes de 11 anos (ver Tabela 2).

Tabela 2

Distribuição das crianças selecionadas, por critérios de sexo e idade.

Idade	Feminino	Masculino	Total
7	2	2	4
8	3	3	6
9	3	3	6
10	4	4	8
11	2	2	4
Soma	14	14	28

Instrumentos

Os seguintes instrumentos embasaram o preparo e a coleta desta pesquisa:

- Termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A) e Termo de Assentimento (Apêndice B): empregados para formalizar a autorização de participação em pesquisa, por parte dos pais e pelas próprias crianças, respectivamente.
- Questionário de Rastreamento do Desenvolvimento (Apêndice C): utilizado somente para rastreamento de dados do histórico médico e do desenvolvimento neuropsicomotor da criança. Tal instrumento foi criado em conjunto com a professora mestre Ana Idalina de Paiva-Silva, da Universidade Federal de Goiás, coordenado pela professora doutora Wânia Cristina de Souza, da Universidade de Brasília.
- *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven* (Angelini et al., 1999): usado para definir critério de inclusão e exclusão de participantes quanto ao nível de inteligência de cada criança (QI não-verbal).

- *Child Behavior Checklist* - CBCL (Bordin et al., 1995): selecionado para critério de inclusão e exclusão, a fim de constatar a existência de comportamentos desviantes com indícios psiquiátricos em cada participante, visto que estes parecem influenciar o desempenho de reconhecimento de emoções em faces (Collin et al., 2013).
- Morpheus Photo Animation Suite versão 13.9, programa usado para gerar níveis graduais de intensidade de uma mesma emoção, aplicando-se a técnica morphing.
- Adobe Photoshop CS 6, ferramenta de edição de fotos utilizada para atenuar as deformações advindas da manipulação das fotografias pela técnica morphing.
- MATLAB versão R2013a (MathWorks), software no qual foi desenvolvido um programa para apresentação das fotografias de emoção em face (utilizado para posterior reconhecimento dos participantes) e para salvar os resultados da execução do programa gerado, em formato Excel.
- Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0, necessário à análise estatística dos dados resultantes, bem como o Microsoft Excel 2013, o software estatístico R versão 3.2.3 e o RStudio versão 0.99.489.
- Notebook Dell Vostro V14T – 5470 – A60 Touchscreen de 14 polegadas, com Intel Core i7 8GB 500GB LED e com sistema operacional Windows 8, para desenvolvimento e apresentação do *Teste de Reconhecimento de Emoções em Face Infantil (TREFI)* aos participantes da pesquisa e, também, para posterior análise dos resultados obtidos e da redação deste projeto.

Procedimento

Para avaliar o reconhecimento de emoção em faces com variação de intensidade emocional nas crianças pretendidas, foi necessário construir um instrumento de testagem. Por isso, o procedimento está ordenado em duas etapas distintas, sendo a primeira descritiva do procedimento de criação do *Teste de Reconhecimento de Emoções em Face Infantil (TREFI)* – composta pela descrição dos estímulos, do procedimento e da construção do teste – e a segunda etapa detalhando o processo da coleta de dados.

Etapa 1 – Criação do Teste de Reconhecimento de Emoções em Face Infantil.

Estímulos

Para avaliar o reconhecimento de emoção em faces nas crianças pretendidas, utilizou-se fotografias retiradas do *Banco de Expressões Emocionais Brasileiro* (Batista, Rodrigues & Torro-Alves, 2013), as quais foram cedidas e autorizadas pelos próprios autores para uso na presente pesquisa. Deste banco, foram selecionadas as fotografias com maiores taxas de frequência de atribuição emocional, ou seja, aquelas com melhor reconhecimento pelos participantes na validação descrita por Batista et al. (2013). Assim, foram escolhidas cinco expressões emocionais de cada uma das seis emoções básicas, com taxas mais elevadas de frequência, incluindo as faces neutras de cada imagem. E para preparar tais fotografias ao presente estudo, fez-se uso de três ferramentas computacionais para obter as imagens pretendidas: 1) o Morpheus Photo Animation Suite; 2) o Adobe Photoshop; 3) o MATLAB.

A partir do programa Morpheus Photo Animation Suite versão 13.9 e da técnica *morphing*, na qual a intensidade da expressão emocional é determinada pelo relaxamento dos músculos faciais (Leime, Rique, Marin & Alves, 2013), foram criados seis níveis de intensidade para cada imagem original (25%, 40%, 55%, 70%, 85% e 100%), que variaram em 15% (ver Figura 1).

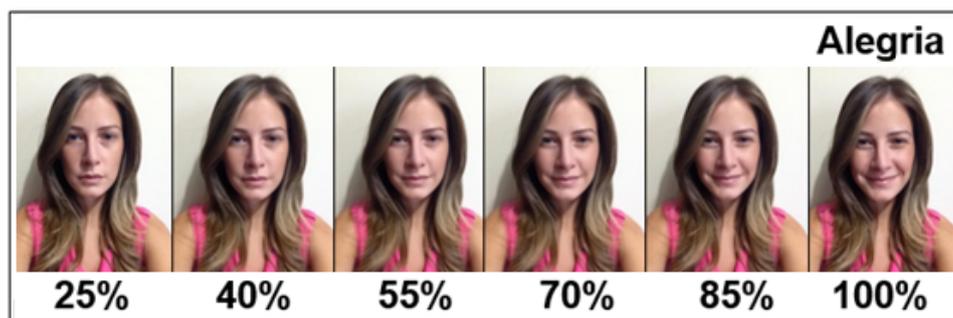


Figura 1. Imagens geradas a partir de face da pesquisadora pela técnica *morphing*, em variedades de intensidade da emoção de alegria.

Ressalta-se que tais níveis de intensidade foram obtidos a partir da manipulação de duas fotografias originais: uma expressando a face neutra e a outra expressando a

emoção (de alegria, surpresa, tristeza, medo, nojo ou raiva,). Tal manipulação ocorre pela detecção manual dos pontos da face que se transformam de uma fotografia neutra à da emoção, movendo-se o ponto de sua posição inicial para a posição final (ver Figura 2). Esta é a descrição mais detalhada da técnica *morphing*.

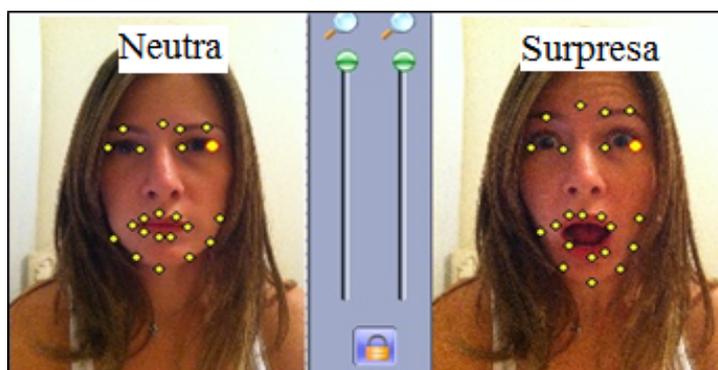


Figura 2. Identificação dos pontos modificados entre a fotografia da face neutra e a imagem da emoção de surpresa, manipuladas pela técnica *morphing*.

No total, foram criados 28 conjuntos de imagens (4 conjuntos para a fase de treino e 24 para a fase de testagem), cada conjunto contendo seis fotografias referentes às diferentes intensidades emocionais (com quatro conjuntos de imagens para cada emoção básica). Isto significa que foi gerado um banco com um total de 168 de imagens manipuladas, das seis emoções básicas. Todas as imagens foram salvas no formato Imagem JPEG (.jpg), com tamanho de 360 KB.

Todas essas 168 imagens passaram pelo Adobe Photoshop CS 6, a fim de corrigir as alterações geradas a partir da manipulação de tais fotografias pelo Morpheus Photo Animation Suite versão 13.9, tais como retirar sombreamento ou dupla exposição de elementos da face.

Construção do teste

A ferramenta MATLAB versão R2013a (MathWorks) foi utilizada para programar a apresentação das imagens geradas nos processos anteriores, bem como para registrar os resultados de sua aplicação, tais como a intensidade emocional necessária para identificação da emoção e a resposta do participante. A partir desta programação, gerou-se um

Teste de Reconhecimento de Emoções em Faces Infantil (TREFI), o qual é mostrado da seguinte maneira aos participantes:

- A primeira tela do *TREFI* consistiu em preencher um cadastro com informações demográficas do participante (tais como nome completo, idade, série em curso, tipo de escola pública ou privada) e com dados resultantes do teste anteriormente aplicado (percentil obtido no *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven*).
- A segunda tela apresentava as instruções do *TREFI*, as quais eram lidas junto à cada criança participante. A instrução era a seguinte:
“Você vai ver na tela algumas fotos. Olhe com atenção e diga o que cada uma das pessoas está sentindo: pode ser Alegria, Tristeza, Medo, Surpresa, Nojo ou Raiva. Se você ainda não souber o que ela está sentindo, diga ‘Não Sei’. Vamos começar!”
Após a leitura de tais regras, realizava-se um treino breve com o participante e, posteriormente, iniciava-se a testagem em si.
- A fase do treino consistiu em apresentar quatro conjuntos de imagens distintos e não aleatórios: primeiro, aparecia uma face de alegria, seguida de tristeza, depois raiva e, por último, nojo. Ou seja, o participante deveria identificar apenas quatro emoções.
- Enquanto a fase de testagem caracterizou-se pela apresentação randômica de 24 conjuntos de imagens distintos, sendo então apresentados quatro conjuntos de imagens para cada emoção básica: quatro conjuntos para “alegria”, mais quatro conjuntos para tristeza, raiva, surpresa, nojo e medo, mostrados aleatoriamente a cada participante.

Em ambas as fases, as fotografias a serem reconhecidas eram centralizadas na tela de um notebook Dell Vostro V14T-5470-A60 de 14 polegadas, abaixo das quais aparecia constantemente sete opções de escolha: “Alegria”, “Tristeza”, “Raiva”, “Nojo”, “Surpresa”, “Medo” e “Não Sei”. O método de escolha semiforçada foi escolhido, em detrimento de escolha livre, a fim de evitar erros de respostas advindas da dificuldade

da tarefa, e não do reconhecimento da emoção, que é o que se busca testar: evidências sugerem que a escolha livre é mais difícil para crianças pequenas (Gosselin, 1994; Widen & A.Russell, 2003). E cada imagem foi precedida de uma cruz centralizada na tela do notebook, com duração de um segundo, para direcionar o olhar do participante (Tanaka et al., 2012).

O *TREFI* foi programado para apresentar cada conjunto de imagens randomicamente, sempre iniciando da intensidade de 25%. A cada fotografia apresentada, se a criança selecionasse alguma das seis opções de emoção disponíveis, outro conjunto de imagens relativo a uma nova emoção era apresentado. Mas caso a criança escolhesse a opção “Não Sei”, uma nova foto da mesma emoção e do grupo de imagens era mostrada, com o intervalo de intensidade posterior: por exemplo, de 25% para 40%; ou com mais um clique em “Não Sei”, de 40% para 55% e assim sucessivamente (ver Figura 3).

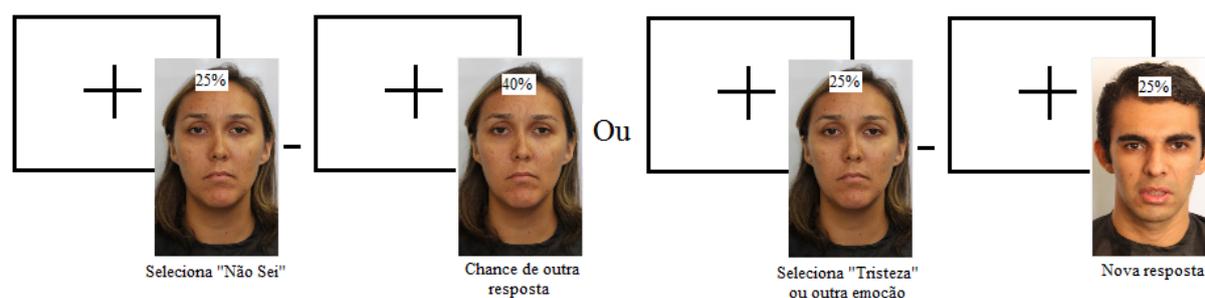


Figura 3. Esquema de apresentação das imagens, conforme a resposta selecionada pelo participante. Imagens retiradas do *Banco de Expressões Emocionais Brasileiro* (Batista et al., 2013)

Etapa 2 – Coleta de Dados.

A coleta de dados foi dividida em três sessões, as quais ocorreram em dias distintos:

- 1) autorização dos pais/responsáveis através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A), preenchimento do Questionário de Rastreamento do Desenvolvimento (Apêndice C) e do *Child Behavior Checklist* – CBCL (Bordin et al., 1995), também pelos pais/responsáveis;
- 2) aplicação individual do teste *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven* (Angelini et al., 1999) nas crianças autorizadas e assinatura do Termo de Assentimento (ANEXO 2) pelas mesmas;
- 3) aplicação do *Teste de Reco-*

nhcimento de Emoção em Faces Infantil, desenvolvido no presente projeto por meio do MATLAB versão R2013a (MathWorks) (ver Figura 4).

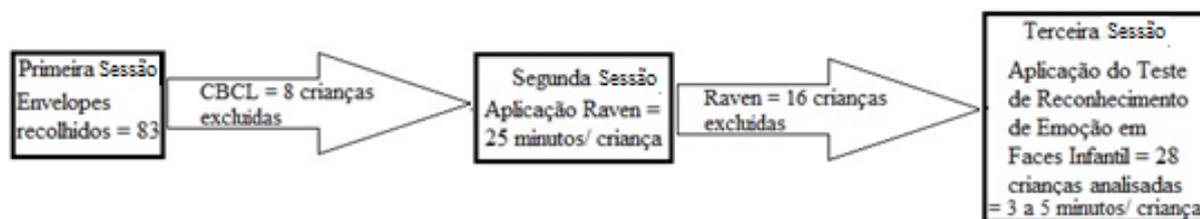


Figura 4. Fluxograma da coleta de dados.

1. Na primeira sessão, foram distribuídos envelopes contendo o TCLE, o Questionário e o CBCL em escola particular do Distrito Federal, após aprovação do presente projeto no Comitê de Ética em Pesquisa. Tais envelopes foram entregues aos pais/responsáveis de crianças em curso do 1º ao 6º ano do Ensino Fundamental, dos quais 83 foram recolhidos e analisados após uma semana da entrega.
2. Na segunda sessão, ocorreu o primeiro encontro individual com cada criança autorizada previamente pelos pais/responsáveis. Neste momento, inicialmente foram explicados à criança os objetivos da pesquisa e pedido o seu consentimento a participar. Com vontade de participação, foi assinado o Termo de Assentimento. Em seguida, foi aplicado o teste *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven*. Esta sessão teve duração de, aproximadamente, 25 minutos por participante. Os testes *Raven* foram corrigidos e 16 crianças foram retiradas da amostra por obter percentil abaixo de 25. Logo, foram selecionadas para a terceira sessão da pesquisa um total de 59 crianças.
3. A terceira e última sessão consistiu na aplicação individual do *Teste de Reconhecimento de Emoções em Face Infantil (TREFI)* às 59 crianças incluídas. Este encontro teve duração aproximada de 3 a 5 minutos por participante. Devido a um erro durante a coleta no *TREFI* desenvolvido, foi necessário reaplicar e utilizar os dados de apenas 28 novas crianças para a análise estatística posterior.

Análise Estatística dos Dados

Para a análise descritiva, foram aplicados os testes de Shapiro-Wilk (para as variáveis idade, QI e intensidade emocional), o teste binomial (para a variável sexo), o teste de distribuição uniforme (para a variável emoção) e o teste τ de Kendall (para avaliar as correlações entre as variáveis supracitadas) (Field, 2009). Estes testes foram todos desenvolvidos com o uso programa SPSS versão 20.0.

Já para a análise inferencial, utilizou-se o método de Modelos Lineares Mistos Generalizados (GLMM) dado que há várias respostas do mesmo participante, e a mesma resposta a um mesmo item (cada participante julgava a mesma emoção quatro vezes). Para tal, fez-se uso do software estatístico R versão 3.2.3, juntamente ao ambiente de desenvolvimento integrado RStudio versão 0.99.489, por meio do pacote “lme4”. Este modelo consiste em avaliar variáveis de efeitos aleatórios e estender a ideia de modelos lineares para dados mistos (Bolker et al., 2009), como os da presente amostra.

Resultados

Análises Preliminares

Na análise descritiva dos dados, apresentadas na Tabela 3, os testes estatísticos realizados indicam haver normalidade das variáveis testadas, com exceção da medição de QI. Para as variáveis Sexo e Emoções, testou-se a proporcionalidade de participantes em cada categoria, sendo que foi encontrado que os grupos estavam igualmente balanceados.

Tabela 3

Teste de normalidade dos dados e de equidade de balanceamento dos grupos.

	Média (M)	Desvio- Padrão (DP)	Teste Utilizado	Valor de Teste	p
Idade	9,11	1,35	Shapiro-Wilk	$W = 0,83$	0,07
Sexo	50% M/ F	-	Binomial	$PP = 0,149$	0,84
QI	74,96	25,15	Shapiro-Wilk	$W = 0,83$	0,01**
Emoções	17%/ emoção	-	Uniforme	$KS = 0,12$	0,93
Intensidade	36,90	13,40	Shapiro-Wilk	$W = 0,94$	0,09

Nota. ** $p < 0,01$; onde não marcado, $p > 0,05$.

Foi realizada uma análise da correlação entre as variáveis a fim de identificar possíveis colinearidades entre as variáveis preditoras. Como algumas das variáveis são categóricas, foi utilizada a correlação de Kendall, sendo o método mais indicado para tal contexto (Field, 2009). Observou-se uma correlação significativa negativa entre o QI e a idade dos participantes. Ainda, estiveram correlacionadas as variáveis de emoção e resposta (ver Tabela 4). Tais correlações serão delineadas mais adiante, nos testes inferenciais.

Tabela 4

Correlações (τ de Kendall) entre as variáveis.

	Idade	Sexo	QI	Emoção	Intensidade	Resposta
Idade	1					
Sexo	0.012407	1				
QI	-0.17989**	-0.06093	1			
Emoção	-0.00029	0.000211	-0.00015	1		
Intensidade	0.0952**	0.016396	-0.12928**	-0.02961	1	
Resposta	0.056559	-0.01214	-0.0317	-0.38541***	0.14754***	1

Nota. ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$; onde não marcado, $p > 0,05$.

Sexo

Ao avaliar a frequência de erros e acertos pelo sexo dos participantes, não houve diferença significativa entre as respostas das crianças do sexo feminino e masculino (ver Figura 5), já que $p = 0.56$ (ver Tabela 5).

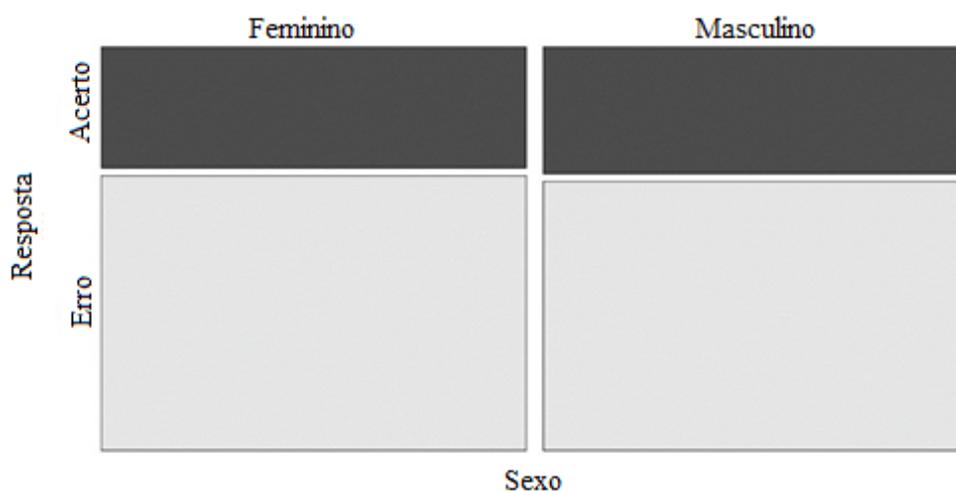


Figura 5. Gráfico de mosaico para a frequência de acertos e erros por sexo.

Tabela 5

Efeitos fixos para sexo.

	Estimativa Padrão	Erro	Valor de z	p
SexoMasc	-0.1205	0.2099	-0.574	0.565818

Idade

Comparando a variável da idade com a quantidade de acertos e erros nas respostas dos participantes, observa-se uma leve melhora de desempenho entre os 7 e os 11 anos, de acordo com a Figura 6, visto que a diferença entre as taxas de acertos e erros é menor para crianças de 7 anos, enquanto foi maior para crianças de 11 anos, como pode ser visto na Tabela 6.

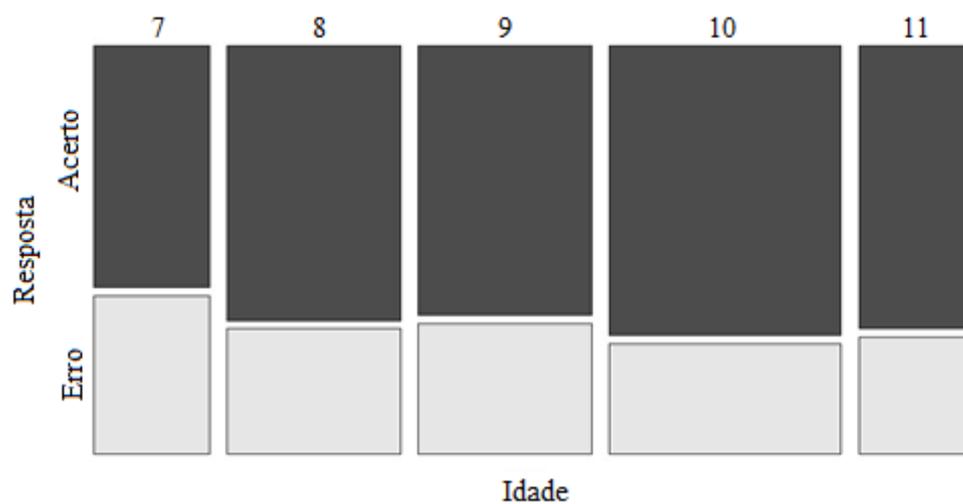
*Figura 6.* Gráfico de mosaico para a frequência de acertos e erros por idade.

Tabela 6

Porcentagem de erros e acertos por idade.

	Erro	Acerto	Porcentagem por Idade
7	0.39583	0.60417	0.142857
8	0.3125	0.6875	0.214286
9	0.32639	0.67361	0.214286
10	0.27604	0.72396	0.285714
11	0.30555	0.69445	0.107143
Média	0.32326	0.67674	1

Tipo de Emoção

Quando se avaliou as respostas dos participantes diante do tipo de emoção apresentada, foi possível perceber as taxas mais altas de acerto diante da emoção alegria, enquanto os piores desempenhos ocorreram perante faces de medo, como pode ser visto na Tabela 7. As demais emoções apresentaram uma quantidade de erros e acertos similares, como pode se observar na Figura 7.

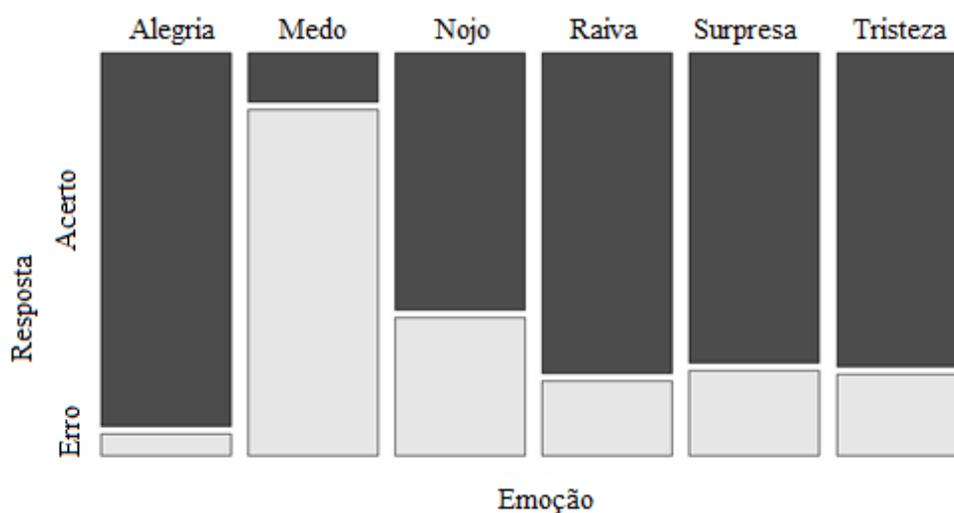


Figura 7. Gráfico de mosaico para a frequência de acertos e erros por tipo de emoção.

Tabela 7

Porcentagem de erros e acertos por emoção.

	Erro	Acerto	Porcentagem por Emoção
Alegria	0.053571	0.946429	0.166667
Medo	0.875	0.125	0.166667
Nojo	0.348214	0.651786	0.166667
Raiva	0.1875	0.8125	0.166667
Surpresa	0.214286	0.785714	0.166667
Tristeza	0.205357	0.794643	0.166667
Média	0.313988	0.686012	1

Intensidade Emocional

Ao medir a frequência de intensidade por cada emoção avaliada, observou-se haver uma concentração de respostas dadas nas intensidades emocionais de 25% e 40%, para todas as emoções testadas (ver Tabela 8). Contudo, uma maior quantidade de erros também ocorreu na baixa intensidade de 25% da emoção (ver Figura 8).

Tabela 8

Frequência de intensidade e intensidade média por emoção.

	25%	40%	55%	70%	85%	100%	Intensidade Média (DP)
Alegria	33	45	4	2	0	0	35,54 (8,09)
Medo	45	51	8	6	1	1	39,91 (11,65)
Nojo	59	35	13	2	1	2	35,85 (10,38)
Raiva	48	48	11	5	0	0	36,38 (8,57)
Surpresa	54	37	17	2	1	0	36,21 (10,23)
Tristeza	39	45	20	5	1	1	37,59 (11,56)

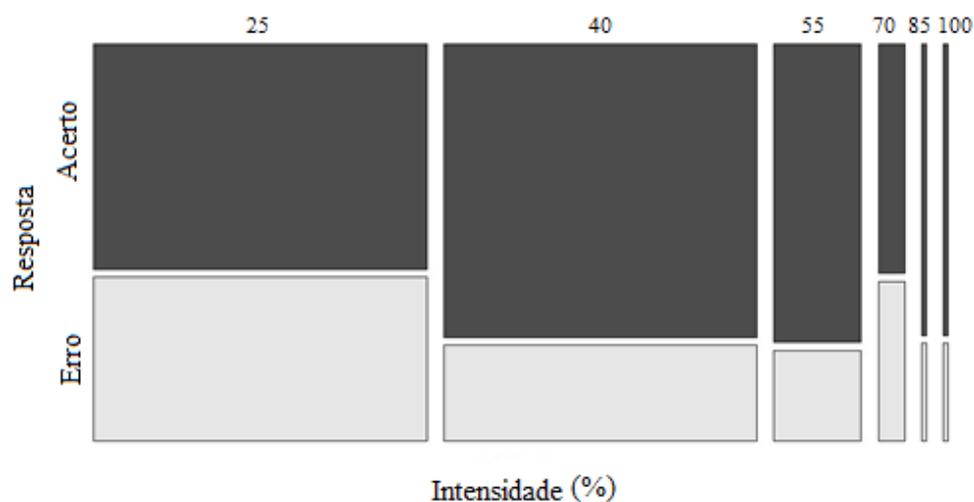


Figura 8. Gráfico de mosaico para a frequência de acertos e erros por intensidade da emoção.

Também pôde-se verificar que, quanto maior a intensidade emocional da face apresentada, menor foi a diferença entre a quantidade de acertos e erros (ver Tabela 9).

Tabela 9

Tabela de erros e acertos por intensidade..

	Erro	Acerto	Porcentagem por Intensidade
25	0.420863	0.579137	0.433022
40	0.245211	0.754789	0.406542
55	0.232877	0.767123	0.113707
70	0.409091	0.590909	0.034268
85	0.25	0.75	0.006231
100	0.25	0.75	0.006231
Média	0.30134	0.69866	1

Análises Inferenciais

Seguindo o método de Modelos Lineares Mistos Generalizados (GLMM) escolhido, a variável “intensidade” foi considerada intervalar porque os participantes não passaram pelas mesmas intensidades para cada emoção. Foram utilizadas medidas padronizadas das variáveis preditoras contínuas (idade e intensidade) e a variável de referência para a variável preditora categórica (emoção) foi a expressão emocional de alegria. Assim, o intercepto do modelo representa uma pessoa de 9,11 anos, julgando uma expressão facial de alegria com intensidade de 36,9%. A Tabela 10 mostra o resultado da análise do modelo proposto, expondo as estimativas dos efeitos randômicos e dos índices de ajuste geral do modelo.

Tabela 10

Efeitos randômicos e índices de ajuste geral do GLMM.

Grupos	Variância	DP
Participantes (Intercepto)	$1.06E - 02$	0.103
Emoções (Intercepto)	$4.54E - 09$	0.00007
AIC	BIC	LL
605.3	649.9	-292.6

Dos resultados gerais dos efeitos fixos do GLMM, apresentados na Tabela 11, foi verificado que a idade apresenta um efeito positivo, mas não significativo, sobre a probabilidade de acerto da expressão facial, $\beta = 0,16, p = 0,124$. A intensidade emocional, por outro lado, apresentou um efeito positivo e significativo, $\beta = 0,42, p < 0,001$. Por fim, identificou-se que todas as emoções são menos prováveis de se acertar do que a emoção de alegria, $\beta s < -1,2, ps < 0,05$.

Tabela 11

Estimativas dos efeitos fixos, a partir da análise do GLMM.

	β	OR	95% IC	EP	z	p
Intercepto	2.6681	14,41211	[6, 21 – 33, 43]	0.4293	6.214	< 0,0001***
Idade	0.1657	1,180268	[0,95 – 1,45]	0.1079	1.536	0,124
Intensidade	0.4230	1,526467	[1,21 – 1,92]	0.1177	3.594	< 0,001***
Medo	-4.7372	0,008763	[0,003 – 0,024]	0.5283	-8.966	< 0,0001***
Nojo	-1.9625	0,140508	[0,05 – 0,35]	0.4726	-4.152	< 0,0001***
Raiva	-1.1258	0,324382	[0,12 – 0,85]	0.4914	-2.291	0,022*
Surpresa	-1.2384	0,289842	[0,11 – 0,75]	0.4879	-2.538	0,011*
Tristeza	-1.2888	0,275591	[0,10 – 0,72]	0.4905	-2.628	0,008**

Nota. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$; onde não marcado, $p > 0,05$.

Idade

A partir da Tabela 11 e da Figura 9, foi possível observar que a idade apresenta uma tendência de crescimento positivo sobre a probabilidade de acerto no julgamento da emoção avaliada, apesar dessa relação não ser significativa.

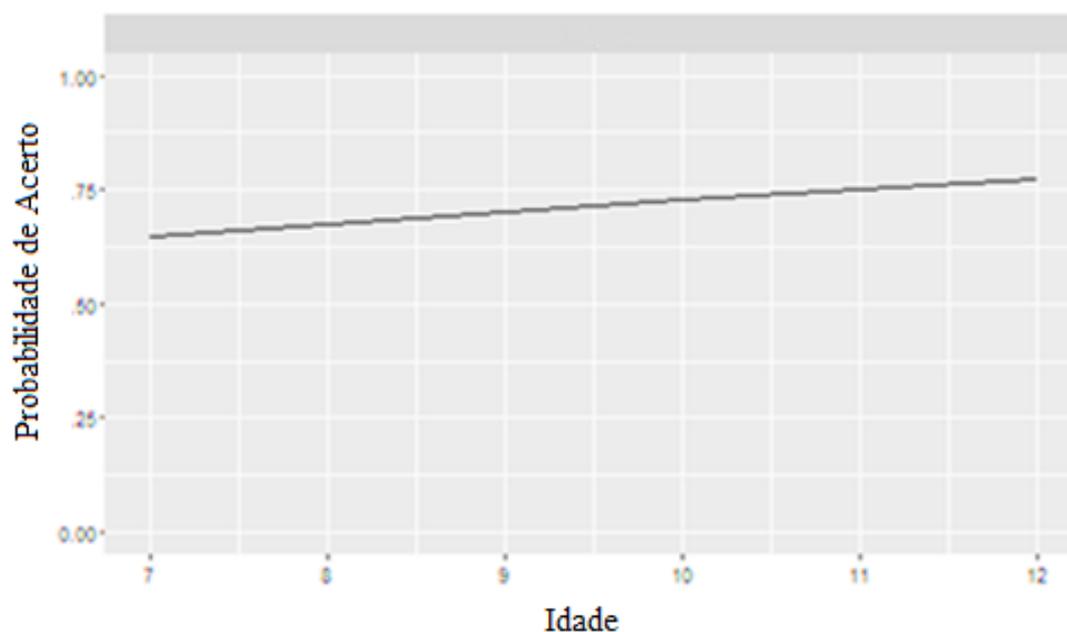


Figura 9. Gráfico de predições feitas para o efeito fixo da idade.

Tipo de Emoção

Quanto às expressões emocionais (ver Tabela 11 e Figura 10), todas são menos prováveis de serem acertadas quando comparadas à emoção de alegria, sendo a emoção de medo a mais distinta. E medo foi mais confundido com surpresa.

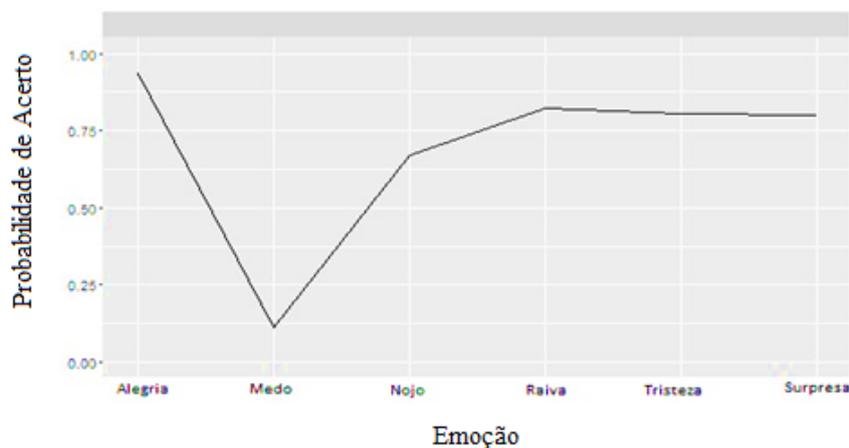


Figura 10. Gráfico de previsões feitas para o efeito fixo da emoção.

Intensidade Emocional

Já o aumento de uma unidade da intensidade aumenta a chance de acerto em 42%; logo, quanto maior a intensidade emocional, maior a probabilidade de acerto (ver Tabela 11 e Figura 11).

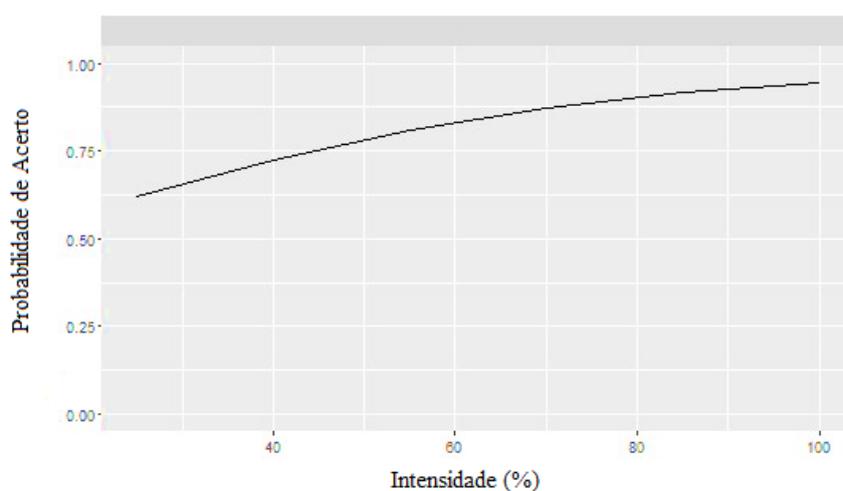


Figura 11. Gráfico de previsões feitas para o efeito fixo da intensidade.

Discussão

A habilidade de reconhecer emoções em faces está presente desde o primeiro ano de vida e continua a se desenvolver no decorrer da infância. Evidências na literatura mostram que a habilidade de reconhecer emoções em faces melhora com o aumento da idade da criança e que seu desempenho pode mudar de acordo com a intensidade emocional da face observada. O presente trabalho buscou verificar tais proposições, aplicando um *Teste de Reconhecimento de Emoções em Face Infantil (TREFI)*, com variação de intensidade emocional, a crianças de 7 a 11 anos. E teve o objetivo de analisar se o nível de intensidade emocional – e, também, a idade, a quantidade de inteligência, o sexo e o tipo de emoção – influenciaria o desempenho dos participantes, bem como de verificar possíveis diferenças entre as emoções e os níveis de intensidade emocionais requeridos para a identificação de cada uma. Esperava-se encontrar um aprimoramento da habilidade de reconhecimento de emoções em faces proporcional ao aumento da idade, além de diferença nos níveis de intensidade emocional requeridos para cada emoção básica, com necessidade de menor nível emocional para identificar faces de alegria.

Os resultados encontrados indicaram uma melhora de desempenho ao se comparar dados de crianças dos 7 e os 11 anos, com uma diferença entre as taxas de acertos e erros menor para crianças de 7 anos, enquanto maior para crianças de 11 anos. Isso significa que a idade apresentou uma tendência de crescimento positivo sobre a probabilidade de acerto no julgamento da emoção avaliada, mas tal relação não foi significativa. Este dado está de acordo com as hipóteses iniciais deste trabalho e com achados científicos prévios (Freitag & Schwarzer, 2009; Leitzke & Pollak, 2016). E a falta de expressividade desta correlação pode advir do tamanho da amostra do presente estudo, sendo o baixo número de participantes potencialmente limitante.

O sexo dos participantes não foi preditor de melhores respostas, nem para meninas nem para meninos. Desta forma, crianças do sexo masculino e feminino tiveram desempenho similar na tarefa de reconhecimento de emoções em faces, com variação de intensidade emocional. É possível que exista diferença no desempenho quanto ao sexo dos participantes em população adulta, como sugerido por Brody e Harrison (1987).

Quanto ao tipo de emoção, os resultados mostraram taxas mais altas de acerto diante da emoção de alegria, enquanto os piores desempenhos ocorreram perante faces de medo. Quando comparadas, identificou-se que todas as emoções são menos prováveis de se acertar do que a emoção de alegria. Tais achados também corroboram a literatura científica, sugerindo que a alegria é facilitada por ser a única emoção de valência positiva e, portanto, mais distinta dentre as seis emoções básicas (Alves, 2008; Ku et al., 2005; Lane et al., 1997; Rodger et al., 2015). Logo, medo foi a expressão emocional que as crianças foram menos capazes de reconhecer. Tal padrão também foi encontrado em alguns outros estudos (Rees et al., 2014; Uljarevic & Hamilton, 2013), e Kleinsmith e Bianchi-Berthouze (2013) sugerem que as expressões de medo e de alegria sejam melhor diferenciadas pela observação de expressões corporais que faciais, o que poderia explicar o resultado encontrado no presente estudo.

Entretanto, mesmo que outros estudos também tenham encontrado resultado similar a este, tal dado parece incoerente quando se pensa na relevância que o medo, assim como a alegria, possui na evolução e na própria sobrevivência da espécie (LeDoux, 2003). Shahrestani, Kemp e Guastella (2013) ressaltam que o medo e a alegria constituem as emoções que promovem mais adaptabilidade social, ao serem bem reconhecidas. Neste ponto, é provável que o nível de intensidade emocional testado no presente trabalho tenha interferido significativamente para tal resultado, visto que o medo é constantemente confundido com surpresa em baixas intensidades emocionais (Hossain, Muhammad, Alhamid, Song & Al-Mutib, 2016; Jack et al., 2014; Seifi, DiPaola & Enns, 2012; Stanley, Zhang, Fung & Isaacowitz, 2013), resultado também encontrado na presente pesquisa. Esta confusão expressiva de medo com surpresa pode, inclusive, sinalizar que existam menos de seis emoções básicas, como proposto por Jack et al. (2014), os quais também encontraram conflito nestas emoções.

Mesmo não estando sob as mesmas condições de intensidade emocional, visto que a própria criança controlava até onde precisava avançar em uma face emocional, houve uma concentração de respostas dadas pelos participantes nas intensidades emocionais de 25% e 40%, para todas as emoções testadas. Contudo, uma maior quantidade de

erros também ocorreu na baixa intensidade de 25% da emoção, sugerindo que baixas intensidades emocionais são mais difíceis de serem identificadas. Assim, quanto maior a intensidade emocional da face apresentada, menor foi a diferença ao se comparar a quantidade de acertos e erros, o que indica um melhor desempenho do participante diante de expressões de maiores níveis de intensidade emocional. Este efeito foi significativo, pois a cada avanço na intensidade emocional aumentou-se a chance de acerto em 42%. Este foi o principal resultado da presente pesquisa, pois possibilitou confirmar o que alguns autores supunham: que quanto maior a intensidade emocional, maior a probabilidade de reconhecer uma emoção facial (Recio et al., 2014); e que, portanto, um instrumento que apresente uma mesma emoção em diferentes níveis de intensidade deve ser mais sensível às diferenças entre indivíduos e mais ecológico (Paiva-Silva et al., 2016; Sato et al., 2013).

Com base nesta discussão, é importante que futuros estudos continuem a avaliar o efeito da variação de intensidade emocional no reconhecimento de emoção em faces, uma vez que os resultados para esta relação foram expressivos. Ainda, tais resultados indicaram que o tipo de metodologia escolhida para avaliar emoções faciais parece interferir nos tipos de emoção avaliados e, de fato, encaminharem esta área científica para uma possível modificação de seis para quatro emoções básicas (Jack et al., 2014). Novos estudos devem buscar amostras maiores e mais amplas, buscando várias etapas do desenvolvimento humano, tendo em vista uma maior possibilidade de generalização dos dados, sendo esta uma limitação do presente estudo.

Conclusão

O presente trabalho objetivou investigar se a variação da intensidade emocional interfere no desempenho dos participantes ao reconhecer emoções faciais, nas diferentes idades selecionadas do desenvolvimento infantil. E, em suma, identificou que a idade e o tipo de emoção podem interferir no reconhecimento de emoções em faces, mas que o principal fator para o desempenho nessa tarefa foi a intensidade emocional da expressão facial apresentada.

Houve uma tendência de crescimento positivo da idade sobre a possibilidade de acerto da emoção avaliada. O sexo dos participantes não distinguiu desempenho dos participantes. A emoção de alegria concentrou mais acertos de reconhecimento, enquanto medo foi a expressão emocional que as crianças tiveram menos capacidade de reconhecer e constantemente confundido com surpresa. Esta é uma contribuição da presente pesquisa, indicando que possam existir menos de seis emoções básicas, como sugerem alguns autores, ao se avaliar as emoções em níveis variáveis de intensidade emocional.

O resultado mais significativo foi que a cada avanço na intensidade emocional, aumentava-se em quase 50% a chance de acerto da expressão emocional observada pelo participante. E os erros estiveram concentrados na baixa intensidade de 25% da emoção, sugerindo que baixas intensidades emocionais são mais difíceis de serem identificadas. Este principal achado possibilita corroborar que com o aumento da intensidade emocional, eleva-se a chance de reconhecimento de uma emoção em face. Destarte, um instrumento que apresente uma mesma emoção em diferentes níveis de intensidade torna-se mais sensível às diferenças entre indivíduos e mais ecológico, sendo relevante a futuros estudos continuarem avaliando o efeito que a variação de intensidade emocional no reconhecimento de emoção em faces, desde crianças até idosos.

Referências

- Adolphs, R., Gosselin, F., Buchanan, T. W., Tranel, D., Schyns, P., & Damasio, A. R. (2005). A mechanism for impaired fear recognition after amygdala damage. *Nature*, *433*(7021), 68–72.
- Albert, J., S.López-Martín, A.Fernández-Jaén, & Carretié, L. (2008). Alteraciones emocionales en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: datos existentes y cuestiones abiertas. *Revista de Neurología*, *47*(1), 39–45.
- Alves, N. T. (2008). *Assimetria cerebral na percepção de expressões faciais de valência positiva e negativa* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Angelini, A. L., Alves, I. C. B., Custódio, E. M., Duarte, W. F., & Duarte, J. L. M. (1999). *Manual matrizes progressivas coloridas de raven: escala especial*. Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia. São Paulo.
- Bal, E., Harden, E., Lamb, D., Hecke, A. V. V., Denver, J. W., & Porges, S. W. (2010). Emotion recognition in children with autism spectrum disorders: relations to eye gaze and autonomic state. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*(3), 358–370.
- Baron-Cohen, Simon, Ring, Howard, A., Wheelwright, Sally, ... Steve, C. R. (1999). Social intelligence in the normal and autistic brain: an fmri study. *European Journal of Neuroscience*, *11*(6), 1891–1898.
- Batista, N. S., Rodrigues, M. R., & Torro-Alves, N. (2013). Composição e validação de um banco de expressões faciais brasileiro. In *XII Congresso Brasileiro de Neuropsicologia e IV Reunião Anual do IBNEC*. São Paulo.
- Beupré, M. G. & Hess, U. (2006). An ingroup advantage for confidence in emotion recognition judgments: the moderating effect of familiarity with the expressions of outgroup members. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *32*(2), 16–26.
- Blakemore, S. J. (2008). The social brain in adolescence. *Nature Reviews Neuroscience*, *9*(4), 267–277.

- Blass, E. M. & Camp, C. A. (2001). The ontogeny of face recognition: eye contact and sweet taste induce face preference in 9 and 12-week-old human infants. *Developmental Psychology*, *37*(6), 762–774.
- Bolker, B., Brooks, M., Clark, C., Geange, S., Poulsen, J., Stevens, M., & White, J. (2009). Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, *24*(3), 127–135.
- Bordin, I. A. S., Mari, J. J., & Caeiro, M. F. (1995). Validation of the brazilian version of the child behavior checklist (cbcl): preliminary data. *Revista ABP-APAL*, *17*, 55–66.
- Brody, L. R. & Harrison, R. H. (1987). Developmental changes in children's abilities to match and label emotionally laden situations. *Motivation and Emotion*, *11*(4), 347–365.
- Brotman, M. A., Guyer, A. E., Lawson, E. S., Horsey, S. E., Rich, B. A., Dickstein, D. P., & Leibenluft, E. (2008). Facial emotion labeling deficits in children and adolescents at risk for bipolar disorder. *The American Journal of Psychiatry*, *165*, 385–389.
- Brotman, M. A., Skup, M., Rich, B. A., Blair, K. S., Pine, D. S., Blair, J. R., & Leibenluft, E. (2008). Risk for bipolar disorder is associated with face processing deficits across emotions. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *47*(12), 1455–1461.
- Bruce, V. & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, *77*(3), 305–327.
- Bruyer, R. (2014). *The neuropsychology of face perception and facial expression* (P. Press, Ed.). New York.
- Buitelaar, J. K., Wees, M. V. D., Swaab-Barneveld, H. A. N. N. A., & Gaag, R. J. V. D. (1999). Theory of mind and emotion-recognition functioning in autistic spectrum disorders and in psychiatric control and normal children. *Development and Psychopathology*, *11*(1), 39–58.
- Burns, J. (1999). La hipótesis del cerebro social en la esquizofrenia. *World Psychiatry*, *4*(2), 77–81.

- Burton, A. M. (2013). Why has research in face recognition progressed so slowly? the importance of variability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *66*(8), 1467–1485.
- Calder, A. J., Keane, J., Lawrence, A. D., & Manes, F. (2004). Impaired recognition of anger following damage to the ventral striatum. *Brain*, *127*(9), 1958–1969.
- Calvo, M. G. & Lundqvist, D. (2008). Facial expressions of emotion (kdef): identification under different display-duration conditions. *Behavior Research Methods*, *40*(1), 109–115.
- Campbell, R. (2011). Speechreading and the bruce-young model of face recognition: early findings and recent developments. *British Journal of Psychology*, *102*(4), 704–710.
- Chafi, A. (2012). Three patterns of motion which change the perception of emotional faces. *Psychology*, *3*(1), 82–89.
- Collin, L., Bindra, J., Raju, M., Gillberg, C., & Minnis, H. (2013). Facial emotion recognition in child psychiatry: a systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, *34*, 1505–1520.
- Cowie, R., Douglas-Cowie, E., Tsapatsoulis, N., Votsis, G., Kollias, S., Fellenz, W., & Taylor, J. G. (2001). Emotion recognition in human-computer interaction. *Signal Processing Magazine, IEEE*, *18*(1), 32–80.
- Custrini, R. J. & Feldman, R. S. (1989). Three patterns of motion which change the perception of emotional faces. *Journal of Clinical Child Psychology*, *18*(4), 336–342.
- Dalgleish, T., Dunn, B. D., & Mobbs, D. (2009). Affective neuroscience: past, present, and future. *Emotion Review*, *1*(4), 355–368.
- Darwin, C. (1872/2004). *A expressão das emoções no homem e nos animais* (C. das Letras, Ed.). São Paulo.
- Dhall, A., Goecke, R., Joshi, J., Wagner, M., & Gedeon, T. (2013). Emotion recognition in the wild challenge 2013. In *Proceedings of the 15th acm on international conference on multimodal interaction* (pp. 509–516). ICMI' 13. Sydney, Australia: ACM.

- Dias, É. B. & Minervino, C. A. S. M. (2009). Competência emocional em crianças portadoras de transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e outras patologias. *Pediatria Moderna*, 49(6), 240–244.
- Ekman, P. & Heider, K. G. (2009). The universality of a contempt expression: a replication. *Motivation and Emotion*, 12(3), 303–308.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, 169–200.
- Ekman, P. (2003). Darwin, deception, and facial expression.
- Ekman, P. & Friesen, W. (1978). *The facial action coding system*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Elfenbein, H. A. & Ambady, N. (2002). On the universality and cultural specificity of emotion recognition: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 128, 203–235.
- Fasel, B. & Luetttin, J. (2003). Automatic facial expression analysis: a survey. *Pattern Recognition*, 36(1), 259–275.
- Feitosa, M. A. G. (1999). Resenha: darwin, o comportamento humano e as emoções. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 15(3), 265–267.
- Field, A. (2009). *Descobrendo a estatística usando o SPSS - 2.ed.*: Porto Alegre: Bookman.
- Fitousi, D. & Wenger, M. J. (2013). Variants of independence in the perception of facial identity and expression. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39(1), 133–155.
- Freitag, C. & Schwarzer, G. (2009). Influence of emotional facial expressions on 3-5-year-olds' face recognition. *Cognitive Development*, 26(3), 230–247.
- Garner, P. W., Jones, D. C., & Miner, J. L. (1994). Social competence among low-income preschoolers: emotion socialization practices and social cognitive correlates. *Child Development*, 65(2), 622–637.
- Gauthier, I., Tarr, M. J., Anderson, A. W., Skudlarski, P., & Gore, J. C. (1999). Activation of the middle fusiform 'face area' increases with expertise in recognizing novel objects. *Nature Neuroscience*, 2(6), 568–573.

- Genova, H. M., Rajagopalan, V., Chiaravalloti, N., Binder, A., Deluca, J., & Lengenfelder, J. (2015). Facial affect recognition linked to damage in specific white matter tracts in traumatic brain injury. *Social Neuroscience*, *10*(1), 27–34.
- Globerson, E., Amir, N., Kishon-Rabin, L., & Golan, O. (2015). Prosody recognition in adults with high-functioning autism spectrum disorders: from psychoacoustics to cognition. *Autism Research*, *8*(2), 153–163.
- Goeleven, E., Raedt, R. D., Leyman, L., & Verschuere, B. (2008). The karolinska directed emotional faces: a validation study. *Cognition and Emotion*, *22*(6), 1094–1118.
- Golan, O., Sinai-Gavrilov, Y., & Baron-Cohen, S. (2015). The cambridge mindreading face-voice battery for children (cam-c): complex emotion recognition in children with and without autism spectrum conditions. *Molecular Autism*, *6*(1), 1–9.
- Gosselin, P. (1994). Le decodage de l'expression faciale des emotions au cours de l'enfance. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, *46*(3), 126–138.
- Gosselin, P. & Simard, J. (1994). Children's knowledge of facial expressions of emotions: distinguishing fear and surprise. *The Journal of Genetic Psychology*, *160*(2), 181–193.
- Haan, M., Belsky, J., Reid, V., Volein, A., & Johnson, M. H. (2004). Maternal personality and infants' neural and visual responsivity to facial expressions of emotion. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*(7), 1209–1218.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(6), 223–233.
- Hess, U., Jr, R. B. A., & Kleck, R. E. (2004). Facial appearance, gender, and emotion expression. *Emotion*, *4*(4), 378–388.
- Hoffmann, H., Traue, H. C., Walter, K. L.-E. S., & Kessler, H. (2013). Static and dynamic presentation of emotions in different facial areas: fear and surprise show influences of temporal and spatial properties. *Psychology*, *4*(8), 663–668.
- Hofmann, S. G., Suvak, M., & Litz, B. T. (2006). Sex differences in face recognition and influence of facial affect. *Personality and Individual Differences*, *40*(8), 1683–1690.

- Hossain, M. S., Muhammad, G., Alhamid, M. F., Song, B., & Al-Mutib, K. (2016). Audio-visual emotion recognition using big data towards 5g. *Mobile Networks and Applications, 1*, 1–11.
- Huang, C. L. C., Hsiao, S., Hwu, H. G., & Howng, S. L. (2012). The chinese facial emotion recognition database (cferd): a computer-generated 3-d paradigm to measure the recognition of facial emotional expressions at different intensities. *Psychiatry Research, 200*(2), 928–932.
- Izard, C., Fine, S., Schultz, D., Mostow, A., Ackerman, B., & Youngstrom, E. (2001). Emotion knowledge as a predictor of social behavior and academic competence in children at risk. *Psychological Science, 12*(1), 18–23.
- Jack, R. E., Garrod, O. G., & Schyns, P. G. (2014). Dynamic facial expressions of emotion transmit an evolving hierarchy of signals over time. *Current Biology, 24*(2), 187–192.
- Jang, S. K., Park, S. C., Lee, S. H., Cho, Y. S., & Choi, K. H. (2016). Attention and memory bias to facial emotions underlying negative symptoms of schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry, 1*–15.
- Johnston, A., Hill, H., & Carman, N. (2013). Recognising faces: effects of lighting direction, inversion, and brightness reversal. *Perception, 42*(11), 1227–1237.
- Kadosh, K. C., Johnson, M. H., Dick, F., Kadosh, R. C., & Blakemore, S. J. (2013). Effects of age, task performance, and structural brain development on face processing. *Cerebral Cortex, 23*(7), 1630–1642.
- Kanade, T., Cohn, J. F., & Tian, Y. (2000). Comprehensive database for facial expression analysis. in *Proceedings of Fourth IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition*, 46–53.
- Karczmarek, P., Kiersztyn, A., Rutka, P., & Pedrycz, W. (2015). Linguistic descriptors in face recognition: a literature survey and the perspectives of future development. *Signal Processing: Algorithms, Architectures, Arrangements, and Applications*, 98–103.

- Kawasaki, H., Tsuchiya, N., Kovach, C. K., Nourski, K. V., Oya, H., Howard, M. A., & Adolphs, R. (2011). Processing of facial emotion in the human fusiform gyrus. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *24*(6), 1358–1370.
- Kesler, M. L., Andersen, A. H., Smith, C. D., Avison, M. J., Davis, C. E., Keslerand, R. J. K., & Blonder, L. X. (2001). Neural substrates of facial emotion processing using fmri. *Cognitive Brain Research*, *11*(2), 213–226.
- Kessels, R. P., Montagne, B., Hendriks, A. W., Perrett, D. I., & Haan, E. H. (2014). Assessment of perception of morphed facial expressions using the emotion recognition task: normative data from healthy participants aged 8-75. *Journal of Neuropsychology*, *8*(1), 75–93.
- Kleinsmith, A. & Bianchi-Berthouze, N. (2013). Affective body expression perception and recognition: a survey. *Affective Computing, IEEE Transactions on*, *4*(1), 15–33.
- Krumhuber, E. G., Kappas, A., & Manstead, A. S. (2013). Effects of dynamic aspects of facial expressions: a review. *Emotion Review*, *5*(1), 41–46.
- Ku, J., Jang, H. J., Kim, K., Kim, J.-H., Park, S. H., Lee, J.-H., . . . Kim, S. I. (2005). Experimental results of affective valence and arousal to avatar's facial expressions. *Cyberpsy., Behavior, and Soc. Networking*, *8*, 493–503.
- Lane, R. D., Reiman, E. M., Ahern, G. L., Schwartz, G. E., & Davidson, R. J. (1997). Neuroanatomical correlates of happiness, sadness, and disgust. *American Journal of Psychiatry*, *154*, 926–933.
- Lawrence, K., Campbell, R., & Skuse, D. (2015). Age, gender, and puberty influence the development of facial emotion recognition. *Frontiers in Psychology*, *6*.
- LeDoux, J. (2003). The emotional brain, fear, and the amygdala. *Cellular and Molecular Neurobiology*, *23*(4-5), 727–738.
- Lee, H. J., Youn, J. M., O, M. J., Gallagher, M., & Holland, P. C. (2006). Role of substantia nigra-amygdala connections in surprise-induced enhancement of attention. *Journal Neuroscience*, *26*(22), 6077–6081.

- Leime, J. L., Rique, J., Marin, S., & Alves, N. T. (2013, June). Recognition of facial expressions in children, young adults and elderly people. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, *30*, 161–167.
- Leitzke, B. T. & Pollak, S. D. (2016). Developmental changes in the primacy of facial cues for emotion recognition. *Developmental Psychology*, *52*(4), 572–581.
- Lodder, G., Scholte, R. H., Goossens, L., Engels, R. C., & Verhagen, M. (2016). Loneliness and the social monitoring system: emotion recognition and eye gaze in a real-life conversation. *British Journal of Psychology*, *107*(1), 135–153.
- Lundqvist, D., Bruce, N., & Öhman, A. (2015). Finding an emotional face in a crowd: emotional and perceptual stimulus factors influence visual search efficiency. *Cognition and Emotion*, *29*(4), 621–633.
- Lundqvist, D., Flykt, A., & Öhman, A. (1998). The karolinska directed emotional faces (kdef). *CD ROM from Department of Clinical Neuroscience, Psychology Section, Karolinska Institutet*, 91–630.
- Machado, P., Veríssimo, M., Torres, N., Peceguina, I., Santos, A. J., & Rolão, T. (2008). Relações entre o conhecimento das emoções, as competências académicas, as competências sociais e a aceitação entre pares. *Análise Psicológica*, *3*(26), 463–478.
- Malatesta, C. Z. & Haviland, J. M. (1982). Learning display rules: the socialization of emotion expression in infancy. *Child Development*, *53*(4), 991–1003.
- Maldonado, J. G., Rus-Calafell, M., & González-Conde, J. (2014). Creation of a new set of dynamic virtual reality faces for the assessment and training of facial emotion recognition ability. *Virtual Reality*, *18*(1), 61–71.
- Maxim, L. A. & Nowicki, S. J. (2003). Developmental associations between nonverbal ability and social competence. *Facta Universitatis-Series Philosophy, Sociology, Psychology and History*, *10*, 745–758.
- Mayberg, H. S., Liotti, M., Brannan, S. K., McGinnis, S., Mahurin, R. K., Jerabek, P. A., ... Fox, P. T. (2014). Reciprocal limbic-cortical function and negative mood: converging pet findings in depression and normal sadness. *The American Journal of Psychiatry*, *156*(5), 675–682.

- McCarthy, G., Puce, A., Gore, J. C., & Allison, T. (1997). Face-specific processing in the human fusiform gyrus. *J. Cognitive Neuroscience*, *9*(5), 605–610.
- McClure, E. B. (2008). A meta-analytic review of sex differences in facial expression processing and their development in infants, children, and adolescents. *Psychological Bulletin*, *3*(126), 424–453.
- Meletti, S. (2016). Emotion recognition. *Neuropsychiatric Symptoms of Epilepsy*, 177–193.
- Mendes, A. I. F., Arrais, K. C., & Fukusima, S. S. (2009). Faces prototípicas provenientes de amostras populacionais de uma região brasileira. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *22*(2), 261–268.
- Murtaza, M., Sharif, M., Raza, M., & Shah, J. H. (2013). Analysis of face recognition under varying facial expression: a survey. *International Arab Journal of Information Technology (IAJIT)*, *10*(4), 378–388.
- Nelson, C. A. (2001). The development and neural bases of face recognition. *Infant and Child Development*, *10*(1-2), 3–18.
- Nelson, N. L. & Russell, J. A. (2012). Children's understanding of nonverbal expressions of pride. *Journal of Experimental Child Psychology*, *111*(3), 379–385.
- Neumann, D., Babbage, D. R., Zupan, B., & Willer, B. (2015). A randomized controlled trial of emotion recognition training after traumatic brain injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *30*(3), E12–E23.
- Paiva-Silva, A. I., Pontes, M. K., Aguiar, J. S. R., & Souza, W. C. (2016). How do we evaluate facial emotion recognition? *Psychology & Neuroscience*, *9*.
- Palma, B. & Aboitiz, F. (2012). Procesamiento de expresiones faciales: una propuesta para el estudio del comportamiento social en el trastorno por déficit atencional e hiperactividad. *Revista Chilena de Neurología de la Infancia y Adolescencia*, *2*(23), 119.
- Peacock, C., Goode, A., & Brett, A. (2003). Automatic forensic face recognition from digital images. *Science & Justice*, *44*(1), 29–34.

- Pelphrey, K., Morris, J., McCarthy, G., & LaBar, S. (2007). Perception of dynamic changes in facial affect and identity in autism. *Scan*, *2*, 140–149.
- Phillips, M. L., Drevets, W. C., Rauch, S. L., & Lane, R. (2003). Neurobiology of emotion perception I: the neural basis of normal emotion perception. *Biological Psychiatry*, *54*(3), 504–514.
- Rapcsak, S. Z., Galper, S. R., Reminger, J. F. C. S. L., Nielsen, L., Kaszniak, A. W., & Cohen, R. A. (2000). Fear recognition deficits after focal brain damage a cautionary note. *Neurology*, *54*(3), 575–575.
- Recio, G., Schacht, A., & Sommer, W. (2014). Recognizing dynamic facial expressions of emotion: specificity and intensity effects in event-related brain potentials. *Biological Psychology*, *96*, 111–125.
- Rees, E. M., Farmer, R., Cole, J. H., Henley, S. M., Sprengelmeyer, R., Frost, C., & Tabrizi, S. J. (2014). Inconsistent emotion recognition deficits across stimulus modalities in huntington’s disease. *Neuropsychologia*, *64*, 99–104.
- Rice, L. M., Wall, C. A., Fogel, A., & Shic, F. (2015). Computer-assisted face processing instruction improves emotion recognition, mentalizing, and social skills in students with asd. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*(7), 2176–2186.
- Roark, D. A., Barrett, S. E., Spence, M. J., Abdi, H., & O’Toole, A. J. (2003). Psychological and neural perspectives on the role of motion in face recognition. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, *2*(1), 15–46.
- Rocca, C. C. A., van den Heuvel, E., Caetano, S. C., & Lafer, B. (2009, June). Facial emotion recognition in bipolar disorder: a critical review. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, *31*, 171–180.
- Rodger, H., Vizioli, L., Ouyang, X., & Caldara, R. (2015). Mapping the development of facial expression recognition. *Developmental Science*, *18*(6), 926–939.
- Rodrigues, H. & Rocha, F. L. (2016). Uma definição constitutiva de emoções: a constitutive definition of emotions. *Revista Húmus*, *5*(15), 18–32.
- Rolls, E. T. (2000). On the brain and emotion. *Behavioral and Brain Sciences*, *23*(02), 219–228.

- Russell, J. A., Bachorowski, J. A., & Fernandez-Dols, J. M. (2003). Facial and vocal expressions of emotion. *Annual Review of Psychology*, *54*(1), 329–349.
- Russell, J. A. & Fernández-Dols, J. M. (1997). A what does a facial expression mean? *The Psychology of Facial Expression*, *1*, 10–30.
- Russell, J. A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expression? a review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*, *115*, 102–141.
- Santana, C. C. D., de Souza, W. C., & Feitosa, M. A. G. (2014). Recognition of facial emotional expressions and its correlation with cognitive abilities in children with down syndrome. *Psychology & Neuroscience*, *7*(2), 73.
- Sato, W., Uono, S., & Toichi, M. (2013). A typical recognition of dynamic changes in facial expressions in autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *7*(7), 906–912.
- Schiffman, H. R. (2001/2005). *Sensação e percepção* (LTC, Ed.). Rio de Janeiro.
- Seifi, H., DiPaola, S., & Enns, J. T. (2012). Exploring the effect of color palette in painterly rendered character sequences. *In Proceedings of the Eighth Annual Symposium on Computational Aesthetics in Graphics, Visualization, and Imaging*, 89–97.
- Shahrestani, S., Kemp, A. H., & Guastella, A. J. (2013). The impact of a single administration of intranasal oxytocin on the recognition of basic emotions in humans: a meta-analysis. *Neuropsychopharmacology*, *38*(10), 1929–1936.
- Shankman, S. A., Katz, A. C., Passarotti, A. M., & Pavuluri, M. N. (2013). Deficits in emotion recognition in pediatric bipolar disorder: the mediating effects of irritability. *Journal of Affective Disorders*, *144*(1), 134–140.
- Siegmán, A. W. & Feldstein, S. (2014). *Nonverbal behavior and communication* (Second edition) (P. Press, Ed.). New York.
- Sinha, P., Balas, B., Ostrovsky, Y., & Russell, R. (2006). Face recognition by humans: nineteen results all computer vision researchers should know about. *Proceedings of the IEEE*, *94*(11), 1948–1962.

- Stanley, J. T., Zhang, X., Fung, H., & Isaacowitz, D. M. (2013). Cultural differences in gaze and emotion recognition: americans contrast more than chinese. *Emotion, 13*(1), 36.
- Steele, H., Steel, M., & Croft, C. (2008). Early attachment predicts emotion recognition at 6 and 11 years old. *Attachment & Human Development, 10*(4), 379–393.
- Streit, M., Ioannides, A., Liu, L., Wölwer, W., Dammers, J., Gross, J., & Müller-Gärtner, H. W. (1999). Neurophysiological correlates of the recognition of facial expressions of emotion as revealed by magnetoencephalography. *Cognitive Brain Research, 7*(4), 481–491.
- Suzuki, A., Hoshino, T., Shigemasu, K., & Kawamura, M. (2006). Disgust-specific impairment of facial expression recognition in parkinson's disease. *Brain, 129*(3), 707–717.
- Tanaka, A., Akamatsu, N., Yamano, M., Nakagawa, M., Kawamura, M., & Tsuji, S. (2012). A more realistic approach, using dynamic stimuli, to test facial emotion recognition impairment in temporal lobe epilepsy. *Psychometrika, 38*(1), 116–133.
- Tettamanti, M., Rognoni, E., Cafiero, R., Costa, T., Galati, D., & Perani, D. (2012). Distinct pathways of neural coupling for different basic emotions. *Neuroimage, 59*(2), 1804–1817.
- Thoma, P., Bauser, D. S., & Suchan, B. (2013). Besst (bochum emotional stimulus set) - a pilot validation study of a stimulus set containing emotional bodies and faces from frontal and averted views. *Psychiatry Research, 209*(1), 98–09.
- Tome, P., Vera-Rodriguez, R., Fierrez, J., & Ortega-Garcia, J. (2015). Facial soft biometric features for forensic face recognition. *Forensic Science International, 257*, 271–284.
- Torro-Alves, N., Bezerra, I. A. O., Claudino, R. G., & Pereira, T. C. L. (2013). Influences of sex, type and intensity of emotion in the ecognition of static and dynamic facial expressions. *Avances en Psicología Latinoamericana, 31*, 192–199.
- Trevarthen, C. (1984). Facial expressions of emotion in mother-infant interaction. human neurobiology. *Attachment & Human Development, 4*(1), 21–32.

- Uljarevic, M. & Hamilton, A. (2013). Recognition of emotions in autism: a formal meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *43*(7), 1517–1526.
- Vuilleumier, P. & Pourtois, G. (2007). Distributed and interactive brain mechanisms during emotion face perception: evidence from functional neuroimaging. *Neuropsychologia*, *45*(1), 174–194.
- Waiden, T. A. & Field, T. M. (1990). Preschool children's social competence and production and discrimination of affective expressions. *British Journal of Developmental Psychology*, *8*(1), 65–76.
- Weiner, K. S. & Zilles, K. (2015). The anatomical and functional specialization of the fusiform gyrus. *Neuropsychologia*, *83*, 48–62.
- Widen, S. C. & A.Russell, J. (2003). A closer look at preschoolers' freely produced labels for facial expressions. *Developmental Psychology*, *39*(1), 114–128.
- Willis, M. L., Palermo, R., McGrillen, K., & Miller, L. (2014). The nature of facial expression recognition deficits following orbitofrontal cortex damage. *Neuropsychology*, *28*(4), 613–623.

Apêndice A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Caros responsáveis,

Somos pesquisadoras do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília (UnB) e estamos desenvolvendo a pesquisa "Avaliação do reconhecimento de emoções em faces com variação da intensidade emocional em crianças brasileiras". Gostaríamos de convidar você e seu filho(a) a participarem da pesquisa, e caso aceite pedimos que assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável

Esta pesquisa tem como objetivo principal conhecer o desenvolvimento da habilidade de reconhecimento emocional em faces nas crianças brasileiras, já que sabe-se que o reconhecimento emocional constitui um componente preliminar ao processamento de situações sociais e que, portanto, dificuldades desta habilidade poderiam acarretar repercussões graves no desenvolvimento infantil.

Nossa pesquisa envolve algumas etapas, e vale ressaltar que nenhuma destas etapas deve causar qualquer desconforto ou prejuízo a seu filho:

1) Primeiramente os pais ou responsáveis serão solicitados a responder 2 questionários, um sobre a saúde do seu filho(a) e outro sobre queixas de comportamento.

2) Depois marcaremos um encontro com seu filho(a) na própria escola, quando explicaremos a pesquisa e, caso ele(a) aceite participar, aplicaremos um teste psicológico chamado Raven, em que pediremos para seu filho(a) escolher um desenho entre vários outros. Esta etapa deve durar no máximo 20 minutos e será realizada em pequenos grupos de crianças.

3) Após alguns dias, marcaremos um novo encontro de aproximadamente 30 minutos, em que ele deverá realizar uma atividade no computador, em que faces humanas aparecerão na tela e ele deverá dizer qual emoção a pessoa está sentindo.

É importante esclarecer que a participação neste estudo é voluntária e, a qualquer momento, é possível desistir por qualquer motivo, sem nenhum tipo de prejuízo para você ou seu filho. Os senhores também podem a qualquer momento pedir informações e solicitar esclarecimento de dúvidas sobre a pesquisa. Caso sintam necessidade, podem entrar em contato com as psicólogas responsáveis; ou podem ainda entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas através e-mail: cep_ih@unb.br. Os dados obtidos na pesquisa relacionados à participação de seu filho serão mantidos em sigilo na Universidade de Brasília e os dados pessoais não serão divulgados em hipótese alguma. Esses dados serão utilizados apenas para fins de pesquisa na UnB e provavelmente serão publicados em revistas especializadas garantindo-se, no entanto, a preservação do sigilo e da confidencialidade dos mesmos, no sentido de não permitirem a identificação dos participantes. Depois de encerrado, você poderá ter acesso ao trabalho, caso tenha interesse.

Assim, declaro que, depois de ter recebido esclarecimentos pelas pesquisadoras e ter entendido o que me foi explicado, estamos de acordo que meu(minha) filho(a) e eu(nós) participemos da pesquisa "Avaliação do reconhecimento de emoções em faces com variação da intensidade emocional em crianças brasileiras".

Desde já, agradecemos por sua confiança e colaboração.

Cordialmente,

Neuropsicóloga Juliana Silva Rocha Aguiar (CRP: 01/16115) – Tel.: 9655-0710

Neuropsicóloga Ana Idalina de Paiva Silva (CRP: 09/9027)

Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza (Orientadora) – Tel.: 3307-2625

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, abaixo identificado, concordo que meu filho(a) participe da pesquisa "Avaliação do reconhecimento de emoções em faces com variação da intensidade emocional em crianças brasileiras". Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelas pesquisadoras sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL LEGAL PELO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Nome: _____ RG: _____

Sexo M() F() Data de Nascimento ____/____/____

Endereço _____ Cidade _____

Telefone _____ Pai Mãe Outro Especificar: _____

Local e data: _____

Assinatura do participante/responsável: _____

Apêndice B

Termo de Assentimento (Crianças)

Olá! Estamos te convidando para participar de um trabalho sobre como as pessoas entendem o que outras pessoas estão sentindo apenas olhando para o seu rosto. Você vai ver duas pessoas que vão te ver e conversar, um pouco, com você. Nós vamos nos encontrar duas vezes e vai ser rápido. Na primeira vez, nós vamos para uma sala aqui da escola e você vai ver alguns desenhos e escolher o melhor. Na segunda vez, nós vamos fazer uma atividade no computador em que você vai ver umas fotos e escolher a melhor, aqui na escola também.

Se você decidir participar, mas não gostar, pode desistir. Não se preocupe porque se você desistir ninguém vai reclamar com você.

Se você quiser saber o que as crianças que participaram do trabalho acharam, nós podemos te contar mais tarde, depois que muitas crianças participarem. Nós podemos avisar seus pais e eles podem trazer você aqui para saber.

Você quer perguntar alguma coisa para nós? Se você se lembrar de alguma pergunta que quer fazer para nós, peça para seus pais telefonarem para a Psicóloga Juliana Silva Rocha Aguiar, no telefone é 61-9655-0710. Eles podem ligar qualquer dia de semana, das 9:00 às 18:00 horas.

Este trabalho, que estamos convidando você para participar, foi explicado para outras pessoas que trabalham na escola e um grupo dessas pessoas permitiu que nós fizéssemos o trabalho aqui. Se você quiser falar com estas pessoas sobre alguma dúvida do trabalho, peça para seus pais enviarem um e-mail para *cep_ih@unb.br*. Eles vão falar com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas (UnB).

Depois de pensar se você quer participar, se você decidir que sim, você pode assinar na linha que está aqui embaixo. Se você decidir que não quer participar, é só devolver esse papel para nós.

Eu, _____, aceito participar do trabalho.

Título do projeto de pesquisa: *“O reconhecimento de emoções em faces de crianças brasileiras: avaliação por meio de instrumento com variação da intensidade emocional”*

Assinatura

Pesquisador Responsável
Esp. Juliana Silva Rocha Aguiar
Telefone: (61) 9655-0710

Local: _____, ____ de _____ de _____.

Apêndice C

Questionário de Rastreamento do Desenvolvimento

Data: ____/____/____

Nome da criança: _____

Nome do responsável/respondente: _____

Data de nascimento: ____/____/____ Série: _____ Escola _____

Dados sobre a gravidez:

Filho: Biológico () Adotivo () Idade da adoção: _____

Pais consanguíneos: Sim () Não () Grau de parentesco: _____

Fez pré-natal: Sim () Não ()

A mãe teve alguma doença ou acidente durante a gestação? Sim () Não () Qual? _____

A mãe consumiu algum tipo de substância química durante a gestação? Sim () Não () Qual? _____

Dados sobre o parto:

Normal () Cesariano () Fórceps ()

Houve algum problema durante o parto? Sim () Não () Qual? _____

Tempo de gestação? _____ Peso ao nascer? _____ Estatura? _____

Dados sobre o desenvolvimento:

Com que idade andou? _____ Com que idade iniciou as primeiras palavras? _____

Atualmente tem dificuldades de fala? Sim () Não () Qual? Gagueira () Trocas () Outros () _____

Atualmente apresenta dificuldades:

Visuais	Sim ()	Não ()	Quais?
Auditivas	Sim ()	Não ()	Quais?
De equilíbrio/andar	Sim ()	Não ()	Quais?
Outros	Sim ()	Não ()	Quais?

Tem algum diagnóstico médico/neurológico: Sim () Não ()

Descreva (idade, causa, tipo) _____

Tratamentos realizados: _____

Atualmente, você tem alguma queixa sobre o comportamento da criança? Se sim, descreva.

Desde que idade apresenta? _____