

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento  
Pós-Graduação em Saúde Mental

**BIANCA LETÍCIA CAVALMORETTI FERREIRA**

**Efeitos de um treino de reconhecimento de expressões faciais das emoções em idosos sem comprometimento cognitivo**

Ribeirão Preto – SP  
2021



BIANCA LETÍCICA CAVALMORETTI FERREIRA

**Efeitos de um treino de reconhecimento de expressões faciais das emoções em idosos sem comprometimento cognitivo.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Mental do Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Saúde Mental

Orientador: Prof. Dr. Marcos Hortes N. Chagas

Ribeirão Preto – SP  
2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica

Serviço de documentação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto- USP

Ferreira, Bianca Letícia Cavalmoretti

**Efeitos de um treino de Reconhecimento de expressões faciais das emoções em idosos sem comprometimento cognitivo/** Bianca Letícia Cavalmoretti Ferreira- Ribeirão Preto, SP, 2021.  
60 f.

Dissertação (mestrado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Saúde Mental do Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento. Área de Concentração: Saúde Mental. Orientador: Prof. Dr. Marcos Hortes N. Chagas

1. Emoções 2. Reconhecimento facial 3. Idosos saudáveis 4. Treino

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Bianca Letícia Cavalmoretti Ferreira

Título: Efeitos de um treino de reconhecimento de expressões faciais das emoções em idosos sem comprometimento cognitivo.

Dissertação de mestrado Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências (Saúde Mental).

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

*Aos meus pais, Sergio e Rose, pela generosidade  
e apoio constante durante a minha trajetória.*

## AGRADECIMENTOS

Essa dissertação representa uma fase singular da minha vida. Foi uma longa jornada e obstáculos enfrentados para alcançar resultados positivos. Por isso, agradeço em especial, a vocês que ajudaram a tornar possível essa fase:

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que todo este caminho fosse percorrido, pela proteção diária e por manter a minha fé.

À minha família, em especial: os meus pais Sergio e Rose, pelo amor incondicional, por terem acreditado em mim e me ofertado suporte para que conseguisse alcançar meus objetivos e que apesar de todas as dificuldades não me desampararam ou me deixaram desistir.

Ao meu namorado Paulo Eduardo, pelo companheirismo, pelos estudos em conjunto aos finais de semana, por ter me estimulado e por facilitar a enfrentar as horas de desespero, com afeto e carisma.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Hortes N. Chagas pela oportunidade de trabalhar ao seu lado, pela paciência, confiança, aprendizado, conselhos, amizade e pelo empenho diante da elaboração deste trabalho. Sua orientação foi de fundamental importância.

Aos meus queridos avós, Maria Francisca, César e Mauricio pelo carinho, apoio e por serem a minha base, um agradecimento em especial para minha avó Maria Elza (in memoriam).

Ao meu Tio Carlos, por ser a figura que me inspira a ser uma pessoa melhor todos os dias e por contribuir na construção da aluna que me tornei.

Ao meu grupo de pesquisa, pelas contribuições em meu trabalho, pelas trocas de conhecimento, em especial a Ana Júlia, que se tornou desde o início da minha trajetória acadêmica uma grande amiga e companheira, não só nos momentos de alegria, mas também de angústias, me ajudando a suportá-los.

As minhas amigas que estiveram comigo Maria Clara, Patrícia e Daiene, que tornaram esta caminhada mais fácil. Por todas as risadas, incentivos, ajudas e cumplicidade.

Aos locais onde realizei a coleta de dados que acreditaram no meu trabalho e me receberam com muita atenção e disponibilidade, também aos idosos que ajudaram a compor este trabalho. Agradeço pelo acolhimento!

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) por financiar este trabalho.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente acreditaram em mim, me incentivaram e fizeram com que esta trajetória fosse finalizada com muita gratidão.

Muito obrigada!

---

## Resumo

---

**FERREIRA, B.L.C. Efeitos de um treino de Reconhecimento de expressões faciais das emoções em idosos sem comprometimento cognitivo. 2021**

**INTRODUÇÃO:** O reconhecimento de expressões faciais das emoções (REFE) é essencial para a interação humana e convivência em sociedade, visto que está relacionado à capacidade de interpretar sentimentos e emoções de outra pessoa. Considerando que existe um declínio na capacidade de reconhecer expressões faciais das emoções em idosos, inclusive saudáveis, principalmente em intensidades de emoções mais baixas, estudos de intervenção que busquem avaliar os efeitos do treinamento desta habilidade são importantes. **OBJETIVO:** Avaliar os efeitos de um treino de REFE em idosos saudáveis sem comprometimento cognitivo. **MÉTODOS:** Foi realizado um estudo clínico, randomizado e cruzado. Foram selecionados 22 indivíduos com 60 anos ou mais sem indicativo de depressão ou declínio cognitivo em um Centro de Referência para idosos localizado em um município do interior de São Paulo. Os participantes foram submetidos a duas sessões experimentais com duração de aproximadamente 60 minutos em um intervalo de sete dias entre elas. Os participantes realizaram uma tarefa (treino) de REFE através um procedimento *matching to sample* (MTS) e uma tarefa controle com figuras (controle), ambas realizadas em um computador portátil com tela *touch screen*. **RESULTADOS:** A análise de variância de medidas repetidas (ANOVA) demonstrou diferenças entre as medidas de REFE ( $F_{2,40}=4,592$ ;  $p=0,016$ ), de forma que o teste post hoc de *Bonferroni* apontou para diferenças entre o treino de REFE e a avaliação basal ( $p=0,004$ ) no teste com estímulos dinâmicos de expressões faciais de emoções, com melhora no desempenho no REFE após o treino. Em relação ao teste com estímulos estáticos, a ANOVA de medidas repetidas apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os escores totais da tarefa ( $F_{2,40}=6,206$ ;  $p=0,006$ ), de modo que o teste post hoc demonstrou diferenças entre a avaliação basal e o treino de REFE ( $p=0,007$ ). **CONCLUSÃO:** O treino de REFE demonstrou que pode aumentar a acurácia na identificação de emoções, indicando ser uma alternativa para melhorar o desempenho desta habilidade em idosos sem declínio cognitivo.

**Palavras-chave:** emoções, reconhecimento facial, idosos saudáveis, treino



---

## Abstract

---

**FERREIRA, B.L.C. Effects of a facial emotion recognition training on elderly people without cognitive impairment. 2021**

**INTRODUCTION:** The facial emotion recognition (FER) is essential for human interaction and coexistence in society, since it is related to the ability to interpret another person's feelings and emotions. Considering that there is a decline in the ability to recognize facial expressions of emotions in older adults, including healthy ones, especially in lower emotional intensities, intervention studies that seek to evaluate the effects of training these abilities are important.

**OBJECTIVE:** To evaluate the effects of FER training on healthy older adults. **METHODS:** A clinical, randomized and crossover study was carried out. Twenty-two individuals aged 60 years or older without depression or cognitive decline were selected at a Reference Centre for the older adults located in a city in the state of São Paulo. Participants underwent to two experimental sessions lasting approximately 60 minutes with an interval of seven days between them. The participants performed FER task (training) using a matching to sample (MTS) procedure and a control task with figures (control), both performed on a portable computer with touch screen.

**RESULTS:** The analysis of repeated measures (ANOVA) showed differences between FER scores ( $F_{2,40} = 4,592$ ;  $p = 0,016$ ), and the Bonferroni post hoc test pointed to differences between FER training and the baseline measurement ( $p = 0,004$ ) in the task with dynamic stimuli, improving performance in FER after training. Regarding the task with static stimuli, the ANOVA of repeated measures showed statistically significant differences between the total scores of the task ( $F_{2,40} = 6,206$ ;  $p = 0,006$ ), and the post hoc test showed differences between the baseline and FER training ( $p = 0,007$ ).

**CONCLUSION:** Facial emotion recognition training showed that it can increase the accuracy in identifying emotions, indicating that it is an alternative to improve the performance of this ability in elderly people without cognitive decline.

**Keyword:** emotions, facial recognition, healthy elderly, training

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Sequência de blocos da tarefa, sigla do nome do bloco, porcentagem de feedback, as relações envolvidas, número de tentativas em cada bloco e mínimo de acertos em cada bloco.....	29
Tabela 2- Estímulos utilizados no treino.....	30
Tabela -3 Sequência de blocos da tarefa, sigla do nome do bloco, porcentagem de feedback, as relações envolvidas, número de tentativas em cada bloco e mínimo de acertos em cada bloco.....	31
Tabela 4- Dados sociodemográficos e clínicos dos participantes do estudo.....	33
Tabela 5- Número de participantes de acordo com a porcentagem de acertos na primeira tentativa do bloco.....	36
Tabela 6- Representação do desempenho de todos os participantes em cada bloco da tarefa.....	37

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Gráfico da média de acertos obtida em cada bloco de treinamento.....35
- Figura 2 - Gráfico da média de acertos na tarefa de REFE com estímulos dinâmicos por  
emoção.....39
- Figura 3 - Gráfico da média de acertos na tarefa de REFE com estímulos estáticos por  
emoção.....40

## LISTA DE ABREVIACOES

APA	Associação Psiquiátrica Americana
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação <i>tica</i>
CRI-VLP	Centro de Referência do Idoso Vera Lúcia Pilla
DP	Desvio Padrão
DSM	Manual de Diagnóstico dos Transtornos Mentais
GDS	Escala de Depressão Geriátrica
HAS	Hipertensão Arterial Sistmica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
MTS	Matching to sample
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
REFE	Reconhecimento de Expressões Faciais das Emoções
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>24</b>
<b>3. MÉTODO.....</b>	<b>25</b>
3.1) <i>Local do estudo.....</i>	<i>25</i>
3.2) <i>Desenho e participantes.....</i>	<i>25</i>
3.3) <i>Calculo amostral.....</i>	<i>25</i>
3.4) <i>Cr�terios de inclusão.....</i>	<i>25</i>
3.5) <i>Cr�terios de exclusão.....</i>	<i>26</i>
3.6) <i>Instrumentos de avalia�o.....</i>	<i>26</i>
3.7) <i>Treinamento.....</i>	<i>27</i>
3.8) <i>Procedimentos.....</i>	<i>31</i>
3.9) <i>Aspectos �ticos.....</i>	<i>32</i>
3.10) <i>Análise dos dados.....</i>	<i>32</i>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
<b>5. DISCUSS�O .....</b>	<b>41</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>58</b>
<b>ARTIGO PUBLICADO.....</b>	<b>61</b>



---

## 1.INTRODUÇÃO

---

### 1.1. Envelhecimento populacional

O processo de envelhecimento ocorre de forma heterogênea, ou seja, pode acontecer de maneira distinta para cada indivíduo. Esse processo abrange alterações que vão desde questões biológicas como transformações moleculares, celulares e orgânicas, até mesmo questões psicológicas (cognição, personalidade, afeto e humor) e sociais, como por exemplo, estilo de vida e questões socio-econômicas (FECHINE & TROMPRIERI, 2015).

De acordo com a perspectiva de Fechine e Tromprieri (2015), a população mundial apresenta diversas interpretações no que diz respeito ao envelhecimento. Desse modo, considerando fatores culturais envolvendo essa perspectiva, algumas pessoas retratam esse processo como: aumento da vulnerabilidade e dependência, assim como prejuízo na capacidade funcional e de realização das atividades de vida diária. Por outro lado, outras pessoas caracterizam como uma fase de amadurecimento, sabedoria e serenidade (FECHINE; TROMPRIERI, 2015). Assim, percebe-se que o envelhecimento recebe diferentes interpretações.

É notório, que o fenômeno do envelhecimento populacional é marcante no mundo, sobretudo nas últimas décadas em decorrência de uma redução das taxas de mortalidade e natalidade e o aumento na expectativa de vida, fato este que altera a estrutura da pirâmide etária. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostraram que, em 2017, a expectativa de vida ao nascer dos brasileiros era de 76 anos (IBGE, 2019).

O percentual da população de idosos no Brasil entre o período de 2012 e 2016 expandiu de 12,8% para 14,4% em comparação com a população geral, podendo aumentar esta quantidade em três vezes mais até 2050, somando 50 milhões, o que representaria a sexta população idosa no mundo (PNAD, 2016). O esperado é que esta faixa da população continue crescendo com o aumento progressivo da expectativa de vida (OMS, 2005).

Este acontecimento implicou em diversas transformações que ocasionaram aumento das demandas sociais e econômicas no mundo todo (OMS, 2005). Nesse sentido, políticas públicas foram desenvolvidas, a fim de contribuir de forma positiva com o processo de envelhecimento (OMS, 2005). O Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde, publicado em 2015 pela OMS, fez referência ao termo envelhecimento saudável, definindo-o como “processo de desenvolvimento e

manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar na idade avançada” (OMS, 2015). Desse modo, o bem-estar em saúde engloba não apenas questões de saúde física, mas também psicológicas e ambientais, na qual inclui o contexto de vida e relações interpessoais.

No contexto brasileiro, os termos velhice ativa, saudável e bem sucedida são referidos quando se pretende abordar essa etapa da vida, na qual o idoso apresenta boas condições de saúde física e mental, que envolvem desde atividade físicas, até o engajamento social e relações familiares, bem como, satisfação com a vida e com a saúde (OMS, 2015).

Diante disso, as pesquisas na área do envelhecimento têm se interessado em compreender os aspectos que estão relacionados ao comportamento social do idoso. Nesse sentido, pesquisadores interessam-se em investigar a capacidade da população idosa em identificar expressões faciais das emoções, uma vez que o reconhecimento de emoções é uma vertente que está intrínseca ao comportamento social e estudos nessa temática apontam que déficits nessa habilidade ocasionaria significativas consequências para a competência e interação social (SULLIVAN et al., 2004).

## **1.2. Reconhecimento de expressões faciais das emoções**

A capacidade de analisar expressões faciais das emoções é um elemento importante da interação social e faz parte de uma habilidade de um domínio cognitivo denominado cognição social. Este domínio surgiu como um marco na história da psicologia pela revolução cognitiva durante o século XX, entre as décadas de 50 e 60 (MECCA; DIAS; BERBERIAN, 2016). O termo cognição social refere-se a capacidade de entendimento do indivíduo perante as crenças e intenções de outra pessoa, além de compreender normas, procedimentos e regras sociais, as quais permitem a convivência em sociedade e podem gerar respostas adequadas perante as intenções e comportamentos do outro (VARJASSIOVÁ et al., 2013; MECCA; DIAS; BERBERIAN, 2016). Segundo o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5), a investigação da cognição social poder ser feita a partir da avaliação do Reconhecimento de expressões faciais das emoções (REFE) (APA, 2013)

Conforme os princípios psicoevolucionistas, as emoções derivam de um conjunto de emoções básicas, universalmente reconhecidas e que são geneticamente estabelecidas (DARWIN, 1872). Logo, é por meio das expressões faciais, que um indivíduo consegue reconhecer a emoção do outro, uma vez que as faces são provavelmente os estímulos mais significativos e mais expressivos presentes no ambiente humano (PALERMO; RHODES, 2007). A tarefa mais conhecida para avaliar esse domínio presente na cognição social é da série



de Ekman e Friesen (EKMAN; FRIESEN, 1969). Essas tarefas consistem em uma apresentação de faces que representam as emoções básicas, são elas, alegria, tristeza, raiva, medo, nojo e surpresa, que objetiva avaliar o desempenho no reconhecimento de emoções nos indivíduos (EKMAN; FRIESEN, 1969; VARJASSIOVÁ et al., 2013).

De acordo com os resultados encontrados em um estudo de Ekman e Friesen (1969), realizado Nova Guiné, os pesquisadores identificaram por meio de uma tarefa sistematizada, que as expressões faciais podem ser universalmente reconhecidas, de forma que os aspectos culturais não influenciam este processo. Assim, postularam a existências de seis emoções básicas, citadas acima, que estão relacionadas a adaptações evolutivas (LEMOS VASCONCELLOS et al., 2014; EKMAN; FRIESEN, 1969).

Em outro estudo realizado por Ekman e Friesen (1976), os pesquisadores verificaram que as expressões faciais das emoções envolvem mudanças específicas na musculatura do rosto para cada tipo emoção considerada como básica e universal. Nesse sentido, segundo Ekman e Cordaro (2011), as emoções básicas têm origens filogenéticas e ontogenéticas. As emoções são respostas fisiológicas involuntárias, universalmente compartilhadas pela nossa espécie, visualmente distinguíveis e pré-estabelecidas por estímulos que influenciaram a nossa evolução, apesar de poderem ser parcialmente moduladas por diferentes situações vivenciadas no percurso da vida (EKMAN; CORDARO, 2011).

O REFE está associado ao comportamento, humor e qualidade de vida do indivíduo, portanto, caso ocorra algum dano neste processo, poderá gerar alterações comportamentais, comprometer as relações interpessoais e propiciar o desenvolvimento de psicopatologias (TORRES et al., 2015). Pesquisadores sugerem que o contexto social em que um indivíduo está inserido pode influenciar a maneira com que as emoções faciais são processadas (AGUADO et al., 2018; WIESER; BROSCHE, 2012).

O REFE é uma habilidade importante para interação social (VARJASSIOVÁ et al., 2013). Desta forma, estudos apontam que prejuízo no reconhecimento de emoções podem estar relacionados à redução do interesse social, comunicação interpessoal insatisfatória, comportamento social inapropriado e redução da qualidade de vida (SHIMOKAWA et al., 2001; SPELL; FRANK, 2000).

Diferentes faixas etárias, culturas e gêneros têm sido foco de estudos que buscam avaliar o desempenho em tarefas de REFE (DE SOUZA et al., 2018; DODICH et al., 2014). No entanto, ao interpretar esses resultados, deve-se considerar que diversas metodologias e procedimentos foram empregados, não existindo uma padronização na aplicação das avaliações de REFE.

### 1.3 REFE e o processo de envelhecimento

Os idosos tem sido alvos de estudos na área de emoções básicas, uma vez que busca-se estabelecer como a capacidade de reconhecimento estas emoções pode ser influenciada pelo processo de envelhecimento. Nesse sentido, Orgeta e Phillips (2007) argumentam que idosos podem apresentar sua capacidade de REFE prejudicada.

Segundo uma revisão sistemática realizada por Ferreira, Fabrício e Chagas (2020), observou-se que apesar de existir uma grande quantidade de tarefas e métodos disponíveis para avaliar o REFE, seu uso ainda é limitado para população idosa, considerando que não existem dados normativos bem estabelecidos, e que a maioria das tarefas existentes são compostas por um conjunto de faces de indivíduos jovens ou adultos. Assim, os autores argumentam que esse fato pode levar ao baixo desempenho de idosos nessas tarefas, quando expostos a reconhecer faces jovens (FERREIRA; FABRÍCIO; CHAGAS, 2020). Nessa perspectiva, outros estudos também apresentam que a faixa etária dos estímulos exibidos podem modular as taxas de acertos (ANASTASI; RHODES, 2005; EBNER et al., 2013), influenciando no processo de REFE.

Ainda, os dados da revisão sistemática referida acima demonstraram que mesmo os idosos considerados cognitivamente saudáveis apresentaram desempenho inferior à taxa utilizada para a criação das tarefas que visam avaliar o REFE, apontando que as emoções negativas e com menor nível de intensidade são menos reconhecidas comparada na população idosa (FERREIRA; FABRÍCIO; CHAGAS, 2020).

Nesse sentido, evidências científicas indicam que há um prejuízo significativo em participantes idosos no REFE principalmente emoções negativas como medo, raiva e tristeza (MALATESTA et al., 1987; SULLIVAN et al., 2004). Uma meta análise elaborada por Gonçalves et al. (2018) reportou que os idosos apresentam dificuldades no reconhecimento das emoções raiva, tristeza, medo, quando comparados a indivíduos jovens e adultos (GONÇALVES et al., 2018). O estudo de Sullivan & Ruffman (2004) revelou que o declínio no reconhecimento de emoções relacionado ao aumento da idade não está associado com as mudanças nas habilidades perceptivas e raciocínio sobre estímulos não-faciais. Sendo assim, a capacidade de reconhecer estímulos emocionais pode ser mediada por regiões cerebrais que são independentes das áreas relacionadas com declínio cognitivo (SULLIVAN; RUFFIMAN, 2004).

Estudos discutem vários fatores que podem esclarecer esses fatos, como: alterações

cerebrais decorrentes do aumento da idade, que podem acometer regiões do cérebro responsáveis pela identificação de emoções (RUFFMAN et al. 2009; GONÇALVES et al., 2018), métodos de avaliação e estímulos faciais não adequados para avaliar essa habilidade em idosos (FERREIRA; FABRÍCIO; CHAGAS, 2020).

Declínios relacionados ao aumento da idade manifestam-se mais em algumas regiões do cérebro do que em relação a outras (CARSTENSEN; ISAACOWITZ; CHARLES 1999). Dessa forma, com o aumento da idade, algumas áreas do cérebro como as regiões frontais e temporais alteram-se, levando em consideração que são áreas que estão relacionados com reconhecimento de emoções, os idosos podem apresentar prejuízo nessa habilidade (BARTZOKIS et al., 2001; RAZ et al., 2005).

Por exemplo, a amígdala que é considerada uma estrutura fundamental para a aprendizagem emocional e condicionamento aversivo (JABBI et al., 2008) e apresenta um declínio de ativação em idosos, conseqüentemente pode haver comprometimento no reconhecimento de emoções negativas como medo (WHALEN et al., 1998; ADOLPHS; TRANEL, 2004). Além disso, emoções negativas, como medo, podem exigir maior intensidade de expressão para serem identificadas, logo, as emoções em baixas intensidades podem ser menos reconhecidas, diferentemente das emoções com intensidades mais altas e esse fato ocorre principalmente nos idosos (HERBA et al., 2006). As emoções como raiva e tristeza estão relacionadas ao funcional do córtex frontal e temporal direito. Essas áreas cerebrais sofrem alterações de forma acelerada com o aumento da idade e, conseqüentemente, essas modificações podem afetar diretamente o reconhecimento destas emoções em idosos (RUFFMAN et al., 2008).

Os estudos com idosos com depressão apontam uma diminuição nas habilidades de REFE (MILDERS et al., 2016; LIU et al., 2012) e este declínio parece se acentuar sobretudo no reconhecimento de emoções apresentadas em menores intensidades (BOMFIM; RIBEIRO; CHAGAS, 2019). Além disto, o estudo de Dalili et al. (2015) revelou que idosos com depressão mostram um comprometimento no reconhecimento de expressões emocionais, com exceção para a emoção tristeza. O prejuízo no REFE foi observado também em pacientes com diagnóstico de demência (MCCADE; SAVAGE; NAISMITH, 2011). Em estudo, pacientes com comprometimento cognitivo leve apresentaram dificuldades em reconhecer principalmente as emoções negativas (medo e tristeza), enquanto pacientes com demência tiveram dificuldades em reconhecer todas as emoções (WEISS et al., 2008).

Poucos estudos investigaram o REFE em idosos sem comprometimento cognitivo. Bucks et al. (2008) constataram que há um declínio no reconhecimento de emoções negativas

mesmo em idosos sem prejuízos cognitivos. Neste estudo, os autores tinham como um de seus objetivos investigar em idosos saudáveis a interpretação de faces que demonstravam emoções ambíguas contendo uma mistura de intensidade de 60% a 40% de duas emoções (misturas de rostos alegres, tristes ou de raivosos). Os achados finais deste estudo mostram que os idosos saudáveis apresentam menor acurácia na identificação de emoções negativas, sobretudo as que eram exibidas em intensidades mais baixas.

As intensidades das expressões faciais diferem-se na vida cotidiana e são pouco expressas em sua intensidade máxima. Além disso, emoções negativas, como medo, podem exigir maior intensidade de expressão para serem identificadas, logo as emoções em baixas intensidades podem ser menos reconhecidas, diferentemente das emoções com intensidades mais fortes e esse fato parece ocorrer principalmente em idosos (HERBA et al., 2006). A pesquisa de Mienaltowski et al. (2013) constatou que os idosos apresentam prejuízo no desempenho das tarefas de REFE quando os estímulos são exibidos em intensidade mais baixas, esses resultados vão ao encontro de achados de outros estudos (MIENALTOWSKI 2013 e 2018; SARABIA-COBO 2015; ORGETA, 2007).

Outra possível explicação para o prejuízo na identificação de emoções expressas em intensidade baixas pode ser devido ao fato de que durante o processo de REFE, geralmente para reconhecer a face como um todo utilizamos pistas e estratégias para identificar as emoções. Entretanto, nos idosos, esse fato parece não ocorrer, uma vez que o reconhecimento torna-se limitado, fixando apenas em uma região do rosto, geralmente a boca (CICERELLI; CLARK; CRONIN-GOLOMB, 2013).

Considerando que existe um declínio progressivo na habilidade de reconhecer expressões faciais das emoções e mesmo idosos sem comprometimento cognitivo parecem apresentar prejuízo no desempenho em testes de REFE, estudos que visam investigar essa habilidade nessa população especificamente e desenvolver intervenções que busquem aumentar o desempenho em tarefas de REFE, além de contribuir com novas evidências científicas, podem auxiliar na melhora das relações interpessoais de idosos.

#### **1.4 Treinos de REFE descritos na literatura**

Estudos foram desenvolvidos utilizando métodos para treinar o REFE em populações e condições específicas. Nessa perspectiva, o estudo piloto de Silver et al. (2004) utilizou um programa de computador para ensinar o reconhecimento de emoções. A amostra utilizada pelos pesquisadores foi composta por 20 pacientes do sexo masculino com esquizofrenia crônica,

com idade média de 38 anos. O reconhecimento de emoções faciais foi avaliado a partir de testes, pré e pós treinamento. O treino consistia em três sessões, com intervalos entre dois e três dias, na qual era exibido ao participante fotos de faces, uma cena ou um objeto, seguido por perguntas que tinham opções de resposta. A cada resposta certa havia uma recompensa e para as respostas incorretas uma nova tentativa aparecia imediatamente. Esse processo era repetido até que a resposta correta fosse alcançada.

Penn e Combs (2000) investigaram duas intervenções para melhorar o reconhecimento facial na esquizofrenia, que consistiam em reforço monetário e feedback facial através da imitação das expressões. Para tanto, 40 pacientes internados com diagnóstico de esquizofrenia foram submetidos de forma aleatória a quatro sessões experimentais, foram elas: prática repetida, reforço, feedback facial e uma combinação de reforço e feedback facial. O treino foi realizado por meio de uma tarefa de REFE, em que era utilizado uma fita de vídeo para exibir as 19 fotos em preto e branco, expressando emoções como: alegria, tristeza, raiva, medo, surpresa e vergonha. A avaliação do treinamento foi realizada por uma tarefa na qual era apresentado ao indivíduo duas faces uma ao lado da outra e o participante deveria indicar se as duas faces estavam expressando emoções iguais ou diferentes.

Outro estudo propôs um treino de REFE com 12 sessões, sendo três blocos de quatro sessões, com duração de 45 minutos cada uma. Foram selecionados para esse estudo 16 pacientes com esquizofrenia pós-aguda. No primeiro bloco, os participantes aprendiam a reconhecer e discriminar as seis emoções básicas, de forma gradual. No segundo bloco, foram verificados as primeiras impressões faciais, o processamento não verbal e o processamento de diferentes intensidades. Por fim, no terceiro bloco, através de uma situação social estabelecida, os participantes reproduziram expressões faciais. As tarefas eram repetidas ou interrompidas dependendo do desempenho de cada participante. Os indivíduos foram avaliados antes e depois do treinamento mediante a um teste de múltipla escolha contendo 24 de seis emoções básicas (FROMMANN; STREIT; WOHLWER, 2003).

No estudo de Elfenbein et al. (2006), jovens universitários foram expostos a um treinamento, que tinha como finalidade melhorar a precisão do reconhecimento de emoções. Foram utilizados para compor o treino dois conjuntos de estímulos distintos, um proposto por Ekman e Friesen (1976) e outro de Wang e Markham (1999), cada conjunto possuía 40 fotos. Os pesquisadores utilizaram uma tarefa computadorizada, sistematizada pelo programa *SuperLab*. Para evitar que todos estímulos fossem observados, o conjunto A foi exibido durante a sessão de treinamento para metade dos participantes e o conjunto B durante a sessão de teste para outra metade e vice-versa. As fotos das faces permaneciam na tela até o momento que o

participante decidisse a sua resposta, que eram seguidas de feedback. É importante ressaltar que antes de iniciar a intervenção houve uma sessão de familiarização com o treino.

Um modelo de aprendizagem existente na literatura e que poderia ser utilizado para treinar as habilidades de REFE, diz respeito uma técnica denominada *Matching-to-Sample* (MTS). Este procedimento foi apresentado inicialmente nos estudos de Sidman (1971) e que serviram como base para muito outros estudos na área (DE ROSE, 1993; MATOS, 1999; ZENTALL, 1996). Nesse método, um estímulo modelo é exibido ao indivíduo e, subsequentemente, apresenta-se outros estímulos de comparação que devem ser escolhidos em tentativas sucessivas. Estas tentativas possibilitam o ensino de relações condicionais entre os estímulos (SIDMAN, 1994). Este modelo de aprendizagem de ensino das relações tem como intuito averiguar se os estímulos apresentam entre si relações derivadas (SIDMAN, 1994).

Sidman e Tailby (1982) desenvolveram este modelo e propuseram que estímulos que não apresentam semelhanças físicas podem ser representados por outros em algumas situações e compartilhar sua função com outros estímulos da mesma classe de equivalência (DE ROSE, 1993; SIDMAN, 1994; SIDMAN; TAILBY, 1982). Essa proposta inicial dos pesquisadores foi elaborada a partir de uma história específica da interação de organismo e ambiente e é por meio dessa interação que surge a relação de ensino direto de algumas relações e através delas a emergência de outras relações.

Neste paradigma, deve-se dar importância a três aspectos: reflexividade, simetria e transitividade. A reflexividade diz respeito a assemelhar os estímulos idênticos sem o treinamento direto ( $A \rightarrow A$ ) (DE ROSE, 1993). Na simetria, mesmo que o estímulo modelo seja invertido com o estímulo de comparação, a relação condicional ainda é mantida (se  $A \rightarrow B$ , então  $B \rightarrow A$ ) (DE ROSE, 1993). Por fim, a transitividade refere-se as relações entre estímulos já relacionados ( $A \rightarrow B$  e  $B \rightarrow C$ ) que implicam nas relações entre estímulos que nunca foram relacionados diretamente ( $A \rightarrow C$ ) (DE ROSE, 1993).

Ainda de acordo com o estudo de De Rose (1993), a formação de classes de estímulos pode ocorrer através da similaridade física entre seus membros, esse processo abrange a generalização. Estas pesquisas mostram o conceito de classes de estímulos, revelando que as classes podem ser formadas a partir de alguns princípios: relações arbitrárias ou similaridade física (DE ROSE, 1993).

A relação de similaridade compreende um processo no qual as classes são definidas a partir do responder de forma semelhante a estímulos diferentes, mas que compartilham de algum nível de semelhança entre seus membros (KELLER; SCHOENFELD, 1950; MATOS, 1999). Esse conceito é também denominado nos estudos dessa temática como: generalização,

contudo, ainda é limitado e demanda de mais investigações empíricas. Encontra-se na literatura que este processo acontece de forma natural, tanto em humanos como em animais. Nesse sentido, os primeiros pesquisadores interessados, Brush et al. (1952) Guttman e Kalish (1956) exploraram testes de generalização de estímulos por meio da exposição de pombos a uma condição experimental.

O processo de generalização é importante quando se trata de condições adaptativas e comportamentais, visto que o ambiente passa por constantes alterações, e por meio desse processo é que se atribui estabilidade e consistência ao comportamento (KELLER; SCHOENFELD, 1950). Então, foi com base nos resultados dessas primeiras pesquisas que outros pesquisadores se interessaram em aprofundar e expandir os estudos na área.

Por fim, visto que os idosos mesmo os saudáveis apresentam prejuízo no REFE, especialmente em baixas intensidades, o que pode comprometer a interação e o comportamento social, estudos que busquem aumentar a taxa de precisão no acerto das emoções a partir de um treino são necessários e oportunos.

Sendo assim, o presente estudo utilizou os procedimentos que normalmente são empregados para treinar discriminações condicionais, com vista para a formação de classe de equivalência, a fim de ensinar o REFE e treinar relações de similaridade, com variações das expressões ensinadas, ou seja, testamos se esse procedimento pode ser eficiente em idosos. Em geral, a literatura não treina generalização depois de ensinar um determinado desempenho, apesar de se encontrar estudos que testam.

Até onde sabemos, essas condições não foram utilizadas, a fim de treinar o REFE em idosos sem comprometimento cognitivo. Nossa hipótese é que o treino poderá aumentar o desempenho nas tarefas e, conseqüentemente, favorecer as relações sociais e prevenir agravos no processo de envelhecimento como, por exemplo, o isolamento social e outras barreiras sociais, como comunicação, interação e comportamento social.

---

## 2. Objetivo

---

Avaliar os efeitos de um treino de reconhecimento de expressões faciais das emoções em idosos sem comprometimento cognitivo.



---

### 3. Método

---

#### *3.1 Local do estudo*

A pesquisa foi realizada no Centro de Referência do Idoso o Centro de Vera Lúcia Pilla (CRI-VLP), um equipamento vinculado à Secretaria de Cidadania e Assistência Social do município de São Carlos-SP, que desenvolve atividades diversificadas voltadas para os aspectos biopsicossociais do envelhecimento.

#### *3.2 Desenho e participantes*

Consiste em um estudo clínico randomizado cruzado. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão deste estudo, foram selecionados 22 idosos que realizam as atividades do CRI-VLP. Os sujeitos de pesquisa foram distribuídos randomicamente para realizar o treino de REFE na primeira ou segunda sessão. O intervalo entre a avaliação basal, a primeira e a segunda sessão foram de sete dias.

Para ser incluído na pesquisa, o voluntário concordou com sua participação por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). (APÊNDICE A)

#### *3.3 Cálculo Amostral*

Considerando as médias e desvio padrão do estudo de normatização de uma das baterias de REFE utilizadas como desfecho deste estudo (KESSELS et al., 2014), um poder de  $\beta$  de 80%, com nível de significância de 0,05 e que a intervenção pode resultar em uma melhora de 30%, foi feito o cálculo amostral. A amostra final foi de 20 participantes, considerando uma perda de 10% dos indivíduos.

#### *3.4 Critérios de inclusão:*

Para a seleção dos participantes, foram considerados os seguintes critérios: (i) possuir 60 anos ou mais de idade, comprovada através dos documentos de identificação de validade em todo o território nacional; (ii) apresentar no teste de rastreio cognitivo (Mini Exame do Estado Mental- MEEM) escores maiores que a nota de corte correspondente ao nível de escolaridade (BERTOLUCCI et al., 1994); (iii) demonstrar através da escala de rastreio de sintomas depressivos em idosos (GDS-15) pontuação menores que 5, não indicando sintomas depressivos (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999).

### 3.5 Critérios de Exclusão:

Dentre os critérios de exclusão, foram considerados: (i) presença de déficits visuais ou auditivos graves que atrapalhem a compreensão da entrevista e dos testes; (ii) indivíduos que apresentem alguma comorbidade clínica grave que o torne incapaz de se comunicar.

### 3.6 Instrumentos de avaliação

#### *Tarefa de REFE com estímulos dinâmicos*

Este teste consiste em uma tarefa de REFE normatizada por Kessels et al. (2014). Nesta tarefa, serão avaliadas as emoções básicas (alegria, tristeza, nojo, raiva, medo e surpresa) (EKMAN; FRIESEN, 1976) de forma dinâmica (Figura 3). Serão apresentados ao indivíduo vídeos de curta duração que incluem uma face de atores de ambos os sexos que vai do neutro a uma emoção básica que pode ser de 40%, 60%, 80 ou 100% de intensidade.

O número de quadros (*frames*) de cada vídeo clipe varia de acordo com a intensidade da emoção: 0-40% (oito quadros), 0-60% (12 quadros), 0-80% (16 quadros) e 0-100% (20 quadros). Da mesma forma, a duração de cada vídeo pode variar de cerca de 1 segundo (0-40%) a 3 segundos (0-100%). Neste experimento, são apresentados 99 vídeos clipe ao participante, sendo que os três primeiros são apenas para treinamento.

A duração máxima estimada do teste é de 10 minutos. O *software* com a tarefa de REFE foi solicitado pelo responsável desta pesquisa e foi disponibilizado prontamente pelo autor responsável pelo estudo de normatização. Informações adicionais sobre o software podem ser obtidas na página <http://www.diagnoseis.com>.

#### *Tarefa de REFE (estímulos estáticos)*

Este teste foi elaborado por meio de um *software OpenSesame 3.1* que permite a criação de experimentos nas áreas de psicologia, neurociência e economia experimental (MONASH UNIVERSITY). Foram utilizadas as expressões faciais propostas por Ekman e Friesen (1976). Através de um computador portátil, foi apresentada uma tarefa composta por 48 imagens em preto e branco de expressões faciais, de gênero feminino e masculino representando as seguintes emoções básicas: alegria, tristeza, raiva, medo, nojo e surpresa. São 12 de rostos femininos e 12 de faces masculinas, expressas em intensidades de 50% e 100%.

Neste teste, o participante deve escolher qual emoção representa cada expressão, sem restrição de tempo. A pontuação varia de 0 a 48, sendo quatro imagens de cada emoção. Para análise, foi utilizado o escore total de acertos, os subescores de cada expressão e os acertos por intensidade.

#### *Mini Exame do Estado Mental – MEEM (anexo A)*

O MEEM é o teste mais utilizado para rastreamento de declínio cognitivo e inclui os seguintes domínios: memória imediata e de evocação, orientação temporal e espacial, atenção e cálculo, linguagem-nomeação, repetição, leitura e escrita, compreensão e praxia, e capacidade visuo-construtiva (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975). O escore do teste está correlacionado com anos de estudo, portanto foram propostas notas de corte de acordo com a escolaridade para diferenciar indivíduos com e sem declínio cognitivo: analfabetos, 20 pontos; 1 a 4 anos de escolaridade, 22 pontos; 5 a 8 anos de escolaridade, 24 pontos; 9 anos ou, 26 pontos, sendo sua pontuação máxima de 30 pontos (BERTOLUCCI et al., 1994).

#### *Escala de Depressão Geriátrica (GDS-15) (anexo B)*

Esta escala tem como finalidade verificar a presença de sintomas depressivos, agindo como rastreio de transtornos de humor em idosos. Foi criada por Yesavage et al. em 1983 contendo trinta itens, sendo que três anos depois, Sheikh e Yesavage (1986) criam a versão reduzida do instrumento, com quinze itens. Um método de fácil aplicação e com pequeno tempo de duração. Os resultados são avaliados nos padrões de 0 a 15, onde de 0 a 5 sem depressão; 6 a 10 sintomas depressivos leves; 11 a 15 sintomas depressivos graves (YESAVAGE, et al., 1983; SHEIKH; YESAVAGE, 1986; ALMEIDA; ALMEIDA, 1999).

### **3.7 Treinamento**

#### *Treino de REFE*

O treinamento de REFE foi elaborado através do *software OpenSesame 3.1* Foram treinadas as três emoções negativas menos reconhecidas em idosos (tristeza, raiva e medo), considerando a normatização da tarefa com estímulos dinâmicos proposta por Kessels et al. (2014).

O treino foi realizado em blocos. Inicialmente, foi apresentado na tela ao participante um estímulo modelo (expressão facial ou nome da emoção) e, simultaneamente, apareceram abaixo três estímulos de comparação (expressão facial ou nome da emoção). Foram seguidas

de *feedback* de acerto e erro os blocos de treino, já no teste (transitividade) não foi demonstrado um *feedback* ao participante. Desta forma, para as respostas corretas foram exibidas na tela estrelas coloridas e, para as respostas incorretas, apareceram uma tela branca. Os *feedbacks* tiveram duração de um segundo na tela e, logo após a sua apresentação ao participante, foram seguidas as próximas tentativas de forma automática. A Tabela 1 representa a sequência dos blocos.

As relações foram treinadas 12 vezes, com um total de 36 tentativas em cada um dos blocos. Foi necessário para mudança de bloco que o sujeito respondesse corretamente pelo menos 90% das relações que foram treinadas, o que corresponde a 33 acertos.

No bloco 1, foi treinado uma relação de reflexividade (AA). Apresentou-se inicialmente ao participante as instruções sobre como proceder: *Olá! Você irá participar de um treino no qual você aprenderá a identificar três emoções básicas: medo, raiva e tristeza. Nesta parte, haverá uma foto de uma face expressando uma emoção na parte superior da tela e outras três fotos na parte inferior da tela. Sua tarefa será olhar a face superior e tocar com o dedo a face que está relacionada a ela localizada na parte inferior da tela. Ao responder corretamente, aparecerão estrelas coloridas na tela. Quando você errar, a tela ficará branca. Podemos começar?*

Após as instruções iniciais, foi exibido na tela uma face (estímulo modelo) expressando uma emoção em 100% de intensidade. Em seguida, apareceram três emoções de comparação, na qual o indivíduo escolheu qual face correspondente (igual) com o modelo.

Os blocos 2 (AB) e o bloco 4 (AC) foram referentes ao treinamento das relações de linha de base. No treinamento do bloco 2 (AB) apareceram na tela uma emoção expressa em intensidade 100% (estímulo modelo), e na parte inferior da tela apareceram três nomes de emoções (estímulos de comparação) para que o participante escolhesse qual é a expressão correta para a face modelo. No bloco 4 (AC), foi apresentado na tela um estímulo modelo (expressão facial com intensidade 100%) e três estímulos de comparação no inferior da tela (expressões faciais com intensidade 50%) e da mesma forma que no bloco 2, o participante escolhesse a que melhor representa o modelo. Os blocos 3 (BA) e 5 (CA) correspondem ao treino de simetria. No bloco BA, apareceu na parte superior da tela o nome da emoção (estímulo modelo) e, na parte inferior, apareceram as faces das emoções expressa em intensidade 100% (estímulos de comparação). Por fim, no bloco CA, foi apresentado na tela um estímulo modelo (expressão facial com intensidade 50%) e três estímulos de comparação no inferior da tela (expressões faciais com intensidade 100%) e da mesma forma, o participante teve que escolher a que melhor representa o modelo. Para que fosse apresentado

na tela a posição uma mesma quantidade de vezes, os estímulos de comparação foram randomizados. Ao final, nenhuma das tentativas contavam com feedback de acerto e erro.

No bloco 6, foi realizado um teste de transitividade (BC), nesta etapa na tarefa foi apresentado um estímulo modelo (face expressa em intensidade 50%) e 3 estímulos de comparação (nome de emoções), na qual o indivíduo teve que escolher entre o nome que representa o estímulo modelo.

Tabela 1 - Sequência de blocos da tarefa, sigla do nome do bloco, porcentagem de feedback, as relações envolvidas, número de tentativas em cada bloco e mínimo de acertos em cada bloco.

Bloco	Procedimento	Sigla	Feedback	Total de tentativas	Ponto de corte
1	Treino Reflexividade Emoção 100% - Emoção 100%	AA	Sim		
2	Treino de linha de base AB Emoção 100% - Nome	AB	Sim	36	90% (33 acertos)
3	Treino simetria BA Emoção 100% - Nome	BA	Sim	36	90% (33 acertos)
4	Treino linha de base AC Emoção 100% - Emoção 50%	AC	Sim	36	90% (33 acertos)
5	Treino simetria CA Emoção 50% - Emoção 100%	CA	Sim	36	90% (33 acertos)
6	Teste transitividade BC Emoção 50% - Nome	BC	Não	36	Teste

### *Tarefa controle*

A tarefa controle foi construída por meio de um *software OpenSesame 3.1*. Foram utilizadas imagens que estão dispostas nos ícones representativos do pacote *Office versão 2017 (Word)*, estas imagens foram: casa, árvore e sapato. As figuras estão dispostas na Tabela 3.

O primeiro bloco da tarefa foi treinado a relação de reflexividade (AA), na qual inicialmente foi apresentado na tela do computador ao participante as instruções sobre como proceder. Logo após, apareceu um estímulo modelo e em seguida foram apresentados três estímulos de comparação, na qual o participante elegeu qual representa o modelo. Todas as

relações foram treinadas em total de 12 vezes e com 36 tentativas cada bloco. A nota de corte adotada foi de 33 acertos, ou seja, foi considerado que o sujeito responda corretamente pelo menos 90% das relações que serão treinadas.

Os blocos 2 (AB) e o bloco 4 (AC) foram referentes ao treinamento das relações de linha de base. No treinamento do bloco 2 (AB), apareceu na tela uma imagem (estímulo modelo) e, na parte inferior da tela, apareceram três nomes (estímulos de comparação) para que o participante escolhesse qual é a correta para a imagem modelo. No bloco 4 (AC), foi apresentado na tela um estímulo modelo (imagem) e três estímulos de comparação no inferior da tela (imagem com intensidade 50%) e da mesma forma que no bloco 2, o participante teve que escolher a que melhor representa o modelo. Os blocos 3 (BA) e 5 (CA) corresponderam ao treino de simetria. Nestes dois blocos, foram treinadas as relações simétricas às da linha de base. Para que fosse apresentado na tela a posição uma mesma quantidade de vezes, os estímulos de comparação foram randomizados. Ao final, as tentativas contavam com feedback de acerto e erro.

No último bloco (6), foi realizado um teste de transitividade (BC), nesta etapa na tarefa foi apresentado um estímulo modelo (imagem em intensidade 50%) e três estímulos de comparação (nome de imagem), na qual o indivíduo teve que escolher entre o nome que representa o estímulo modelo. Esta etapa contemplou 36 tentativas e não foi seguida de feedback. A tabela 3 demonstra estes procedimentos.

Tabela 2 - Estímulos utilizados no treino







Conjuntos de estímulos	Classes		
	1	2	3
A			
B	Árvore	Casa	Sapato
C			

Tabela 3. Sequência de blocos da tarefa, sigla do nome do bloco, porcentagem de feedback, as relações envolvidas, número de tentativas em cada bloco e mínimo de acertos em cada bloco

Bloco	Procedimento	Sigla	Feedback	Total de tentativas	Ponto de corte
1	Treino Reflexividade	AA	<i>Sim</i>		
2	Treino de linha de base AB	AB	Sim	36	90% (33 acertos)
3	Teste simetria BA	BA	Sim	36	90% (33 acertos)
4	Treino linha de base AC	AC	Sim	36	90% (33 acertos)
5	Teste simetria CA	CA	Sim	36	90% (33 acertos)
6	Teste transitividade BC	BC	Não	36	Teste

### 3.8 Procedimentos

No período de janeiro a março, foram convidados a participar da pesquisa 40 indivíduos que frequentavam as atividades ofertadas no CRI-VLP. Destes, 11 recusaram a participar da pesquisa e sete foram excluídos de acordo com os escores obtidos no MEEM e GDS. Dessa forma, a amostra final foi composta por 22 voluntários.

Após verificar a elegibilidade dos participantes, foi realizada a caracterização da amostra por meio do preenchimento de um protocolo estruturado e aplicadas as duas baterias de REFE (avaliação basal – T0). Após uma semana, os participantes foram alocados de forma aleatória para iniciar no treino de REFE ou na tarefa controle e, logo em seguida, foram aplicadas as duas baterias de REFE, uma com apresentação de estímulos dinâmicos e outra com estímulos estáticos. Na próxima semana, o grupo que realizou o treino de REFE realizou tarefa controle e vice-versa. A aplicação dos testes e o treino foram realizados em uma sala adequada e tranquila. O tempo total de cada sessão foi de aproximadamente 60 minutos.

### *3.9 Aspectos éticos*

Foi entregue aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), na qual estava descrito as informações sobre as justificativas, objetivos, procedimentos, riscos e benefícios do estudo ao qual estavam sendo convidados a participarem. Foram aceitos no estudo apenas os indivíduos que devidamente assinaram o TCLE.

O sujeito teve total liberdade de retirar seu consentimento em qualquer momento no transcorrer da pesquisa e deixar de participar do estudo, sem que isso lhe ocasionasse qualquer prejuízo. Do mesmo modo, a não participação no estudo não acarretou qualquer prejuízo no atendimento e seguimento no serviço em que estava sendo atendido, ou em qualquer outro.

Foram garantidos esclarecimentos quanto a qualquer dúvida que surgiu no transcorrer do procedimento e informação atualizada sobre o estudo, ainda que isso pudesse afetar sua vontade de continuar participando. Da mesma forma, foi garantida a segurança de não serem identificados, bem como de que todas as informações fornecidas por eles foram mantidas sob caráter confidencial. No presente trabalho não foram previstas situações que implicassem em indenização ou ressarcimento dos participantes. Este estudo obteve a aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 17176019.8.0000.5504).

### *3.10 Análise estatística*

Ao final da coleta, todos os dados obtidos foram transcritos para um banco de dados em uma planilha do Excel para análise comparativa. As análises estatísticas foram realizadas usando-se o pacote estatístico SPSS, versão 21.0. O nível de significância considerado foi de  $p < 0,05$ .

Para avaliar a distribuição da amostra (normalidade) foi utilizado o teste de Smirnov-Kolmogorov. As diferenças entre os grupos em relação ao número de acertos foram avaliadas pela Análise de Variância para medidas repetidas, considerando os grupos e as tarefas de REFE. O teste post hoc de Bonferroni foi utilizado para comparar os escores das tarefas de REFE nos diferentes períodos.



## 4. Resultados

Foram selecionados 22 indivíduos para participar da pesquisa de acordo com os critérios de elegibilidade. Após a randomização destes participantes, 11 sujeitos foram incluídos para iniciar no treino de REFE e 11 no treino controle. Um indivíduo não completou as sessões experimentais. Os resultados referentes aos dados clínico-demográficos estão apresentados na tabela a seguir.

### *Dados sociodemográficos e clínicos*

Em relação as características sociodemográficas, a amostra foi composta predominantemente por idosos do sexo feminino (n=20), casados (n=14) e aposentados (n=18). A média de idade foi de 70,04 anos (DP:  $\pm 4,79$ ) e de escolaridade de 6,72 anos (DP:  $\pm 4,16$ ). O escore médio obtido pelos participantes no MEEM foi de 27,40 (DP:  $\pm 1,81$ ) (Tabela 4).

Tabela 4. Dados sociodemográficos e clínicos dos participantes do estudo.

Variáveis (N=22)	Porcentagem/Média (DP)
Idade (anos)	70,04 ( $\pm 4,79$ )
Escolaridade (anos)	6,72 ( $\pm 4,16$ )
MEEM	27,40 ( $\pm 1,81$ )
Sexo	
Masculino N (%)	2 (9,10%)
Feminino N (%)	20 (90,90%)
Aposentado	
Sim	18 (81,82%)
Não	4 (18,18%)
Estado Civil	
Solteiro	1 (4,55%)
Divorciado	1 (4,55%)
Viúvo	6 (27,27%)
Casado	14 (63,63%)

DP= desvio padrão; N=número de sujeitos; MEEM= Mini Exame do Estado Mental;

HAS= Hipertensão Arterial Sistêmica.

Tabela 4. Dados sociodemográficos e clínicos dos participantes do estudo.

Variáveis (N=22)	Porcentagem/Média (DP)
conclusão	
Doenças clínicas	
HAS	9 (40,90%)
Diabetes	2 (9,10%)
Doenças cardiovascular	1 (4,55%)
Nenhuma	12 (54,55%)
Tabagismo	
Sim	1 (4,54%)
Não	21 (95,46%)

DP= desvio padrão; N=número de sujeitos; MEEM= Mini Exame do Estado Mental; HAS= Hipertensão Arterial Sistêmica.

#### *Avaliação do Treinamento de REFE*

A figura 1 demonstra a média de acertos obtida em cada bloco de treinamento. No bloco AA que se refere a reflexividade, apenas um participante (4,1%) não atingiu a pontuação mínima de 33 acertos, que correspondem a 90% no primeiro bloco de treino. No bloco AB correspondente ao treino de linha de base, 50% dos participantes não atingiram a pontuação esperada para as relações que foram treinadas.

No primeiro bloco de simetria BA, a maioria dos participantes atinge a pontuação mínima estabelecida e dos 21 participantes, apenas 4 participantes (20,8%) não realizaram simetria. Para o bloco de treino de linha de base AC, 25% dos participantes apresentaram pontuação abaixo de 33 pontos. No entanto, no bloco CA, que se refere a simetria, mais da metade (57,2%) dos participantes alcançaram a pontuação mínima. Nota-se que para o bloco de transitividade (BC), apenas 29% dos participantes pontuaram acima de 33 pontos.

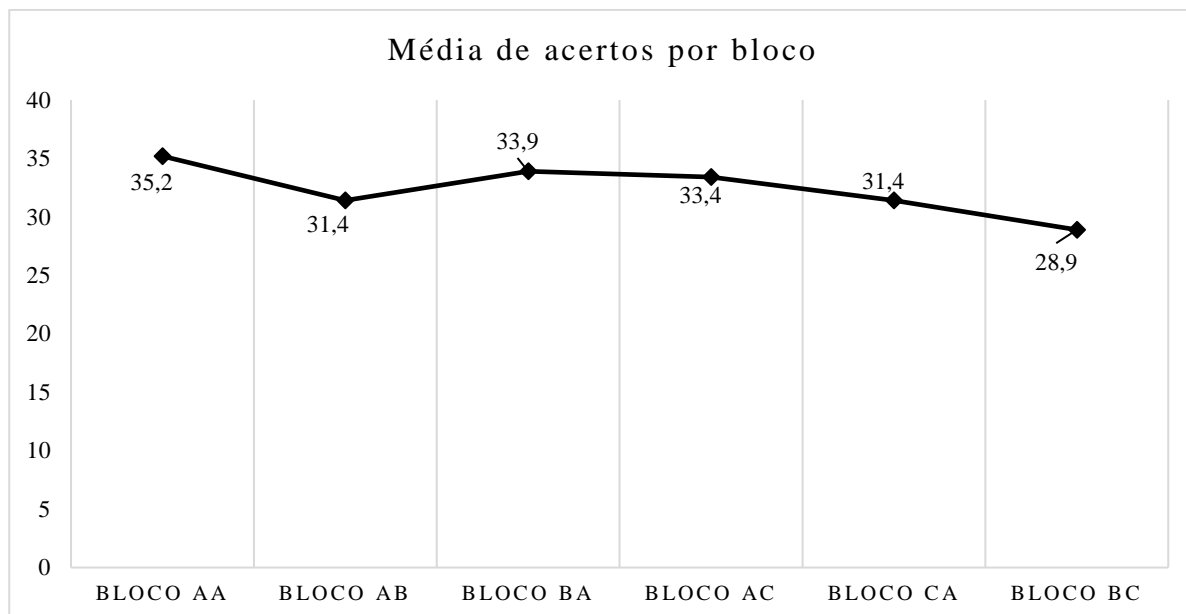


Figura 1: Média de acertos obtida pelos participantes em cada primeiro bloco de treinamento.

A fim de explorar o desempenho individual dos participantes em cada bloco de simetria, estes foram identificados pela letra “S”. Considerando o total de 21 participantes que realizaram a pesquisa, no bloco simetria BA, apenas um participante (“S2”) realizou os cinco blocos disponíveis e não alcançou o escore estabelecido. Além disso, quatro precisaram de mais de um bloco de tentativa para realizar simetria, os quais foram: “S3”, “S12” e “S16” dois blocos; “S15” três blocos.

Em relação ao bloco de treino simetria CA, dos 21 participantes que realizaram o treinamento, três não demonstraram simetria, sendo eles: “S2,” “S3” e “S20” que realizaram os cinco blocos e não obtiveram a pontuação necessária de 33 pontos. Ademais, seis participantes dos 18 que demonstraram simetria realizaram mais de um bloco para atingir a pontuação mínima, os quais foram: “S6”, “S10”, “S11” e “S21” dois blocos; “S16” três blocos e “S5” quatro blocos.

A pontuação estabelecida nos blocos foi de 90% das relações corretas, que corresponde a 33 acertos. A fim de analisar a quantidade de acertos dos participantes em cada um dos blocos, a tabela 5 representa o número de participantes de acordo com a porcentagem de acertos na primeira tentativa de todos os blocos.

Tabela 5- Número de participantes de acordo com a porcentagem de acertos na primeira tentativa do bloco.

	AA	AB	BA	AC	CA	BC
<b>Critério</b>	<i>N= 21</i>					
<b>60%</b>	21	20	21	21	20	20
<b>70%</b>	21	20	21	21	20	15
<b>80%</b>	21	20	20	20	18	14
<b>90%</b>	20	9	16	15	12	7

A tabela 6 representa a porcentagem de acertos de cada participante em todos os blocos. Dentre os 21 participantes que realizaram o treino, três demonstraram um padrão de resposta discrepante aos demais, não atingindo a pontuação necessária após realizarem todos os blocos disponíveis, foram eles: “S2”, “S3” e “S20”. No caso do participante “S2”, seu desempenho foi abaixo em quase todos os blocos, exceto para o treino de reflexividade AA (34 pontos) e o treino de linha de base AC (33 pontos), alcançando pontuações baixas para os blocos BA (31 pontos), CA (20 pontos) e BC (22 pontos), isso confirma que não houve aprendizagem para responder as tentativas de discriminação condicional. Em relação ao participante “S3”, este não atingiu o escore necessário de 90% de acertos nos blocos AC, CA e BC os quais foram respectivamente (26 pontos, 22 pontos e 24 pontos). O participante “S20” reportou desempenho abaixo da pontuação atribuída após o primeiro bloco de treino, este fato ocorreu para o bloco de treino de linha de base AC, para o bloco CA e BC (36 pontos, 29 pontos e 31 pontos). Ainda, no teste de transitividade, os três participantes apresentaram desempenho inferior ao mínimo estabelecido, ou seja, o treino não foi efetivo.

Além disso, dos sete participantes que atingiram o critério estabelecido, quatro possuíam nível de escolaridade superior a oito anos e três tinham quatro anos de estudo, sendo a média de 8 anos de estudo (DP:  $\pm 5$ ) e a média de idade para esses voluntários foi de 68,4 anos (DP:  $\pm 5,1$ ). Em relação aos 14 participantes que não demonstraram generalização, seis tinham escolaridade superior a oito anos, sete tinham três ou quatro anos de estudo, e um participante (S17) não frequentou a escola, porém relatou saber ler e escrever, sendo a média de estudo 6 anos (DP:  $\pm 3,8$ ) e a média de idade para estes participantes de 70,5 anos (DP:  $\pm 4,6$ ).

A análise individual do desempenho de cada participantes no decorrer do treino possibilitou observar participantes que alcançaram o escore estabelecido de 90% de acertos

nos blocos, no entanto não ocorreu generalização. Destaca-se neste caso a participante “S1”, a qual obteve pontuações acima de 90% em todos os blocos, porém atingiu apenas 67% de acertos no bloco de transitividade.

Tabela 6- Representação do desempenho de todos os participantes em cada bloco da tarefa.

continua

<b>Participante</b>	<b>AA</b>	<b>AB</b>	<b>BA</b>	<b>AC</b>	<b>CA</b>	<b>BC</b>	<b>Desempenho geral</b>
S1	100%	94%	90%	94%	91%	67%	Não demonstrou transitividade
S2	94%	42%	83%	91%	75%	61%	Não demonstrou transitividade
S3	94%	91%	86%	69%	39%	67%	Não demonstrou transitividade
S4	100%	89%	100%	86%	91%	78%	Não demonstrou transitividade
S5	100%	100%	100%	94%	86%	86%	Não demonstrou transitividade
S6	94%	78%	97%	89%	80%	91%	Demonstrou transitividade
S7	100%	80%	91%	86%	97%	72%	Não demonstrou transitividade
S8	100%	94%	97%	97%	97%	97%	Demonstrou transitividade
S9	100%	86%	100%	97%	100%	36%	Não demonstrou transitividade
S10	100%	91%	94%	94%	78%	67%	Não demonstrou transitividade
S11	94%	78%	100%	94%	83%	97%	Demonstrou transitividade
S12	97%	86%	89%	91%	91%	94%	Demonstrou transitividade
S13	100%	97%	97%	100%	97%	86%	Não demonstrou transitividade
S14	94%	100%	100%	100%	100%	91%	Demonstrou transitividade
S15	100%	91%	75%	100%	94%	67%	Não demonstrou transitividade
S16	100%	89%	80%	89%	72%	89%	Não demonstrou transitividade
S17	86%	86%	97%	97%	97%	89%	Não demonstrou transitividade

Tabela 6- Representação do desempenho de todos os participantes em cada bloco da tarefa.  
conclusão

Participante	AA	AB	BA	AC	CA	BC	Desempenho geral
S18	100%	89%	100%	97%	91%	78%	Não demonstrou transitividade
S19	100%	89%	100%	89%	94%	94%	Demonstrou transitividade
S20	97%	89%	97%	100%	83%	86%	Não demonstrou transitividade
S21	100%	94%	100%	91%	89%	94%	Demonstrou transitividade

*Tarefa com estímulos dinâmicos (Diferenças entre grupos)*

A ANOVA de medidas repetidas mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os escores totais da tarefa ( $F_{2,40}=4,592$ ;  $p=0,016$ ), de forma que o teste post hoc de Bonferroni apontou para diferenças entre o treino de REFE e a avaliação basal ( $p=0,004$ ).

Em relação à emoção alegria, a ANOVA apontou para diferenças significativas ( $F_{2,40}=7,732$ ;  $p=0,001$ ), sendo que houve diferença entre o treino de REFE e o treino controle ( $p=0,001$ ).

Considerando a emoção raiva, a ANOVA mostrou diferenças significativas entre os escores nas três avaliações ( $F_{2,40}=11,710$ ;  $p<0,001$ ), de forma que a diferença foi entre a avaliação basal e o treino de REFE ( $p<0,001$ ) e o treino controle ( $p=0,016$ ).

Em relação à emoção nojo, houve diferenças significativa nos escores da tarefa de REFE ( $F_{2,40}=3,315$ ;  $p=0,47$ ) sem diferenças significativas no teste post hoc, porém com uma tendência para diferença significativa entre a avaliação basal e o treino ( $p=0,060$ ). Não houve diferenças para as demais emoções.

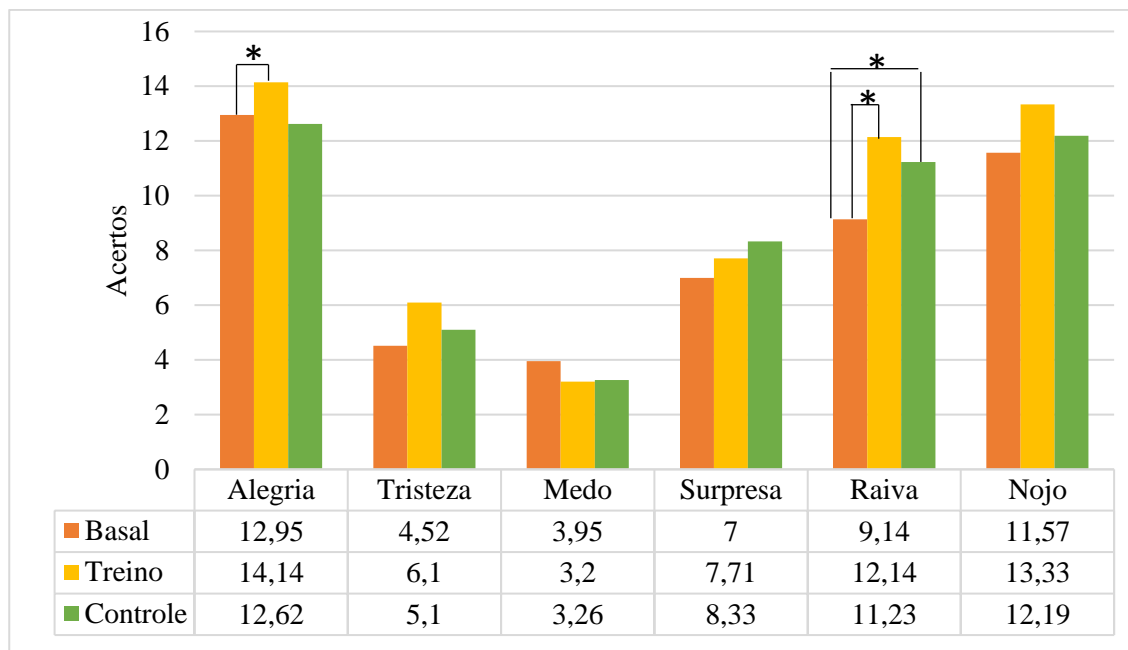


Figura 2: Média de acertos na tarefa de REFE com estímulos dinâmicos por emoção.

Com relação a quantidade média de acertos por intensidade, a ANOVA mostrou diferença para emoções expressas em intensidade mais baixa (40%), ( $F_{2,40}=11,934$ ;  $p<0,001$ ), de modo que o teste de post hoc apresentou diferença entre a avaliação basal e o treino de REFE ( $p<0,001$ ) e também entre o treino controle ( $p=0,043$ ). Não se verificou diferença para as demais intensidades.

#### *Tarefa com estímulos estáticos (Diferenças entre grupos)*

A ANOVA de medidas repetidas apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os escores totais da tarefa ( $F_{2,40}=6,206$ ;  $p=0,006$ ), de forma que o teste post hoc de Bonferroni apontou para diferenças entre a avaliação basal e o treino de REFE ( $p=0,007$ ) e a tarefa controle ( $p=0,026$ )

Em relação às emoções, a ANOVA apresentou diferenças significativas entre os escores apenas para a emoção nojo ( $F_{2,40}=5,748$ ;  $p=0,009$ ), na qual houve diferença entre a avaliação basal e o treino de REFE ( $p=0,005$ ). As demais emoções não apontaram diferenças estatisticamente significativas.

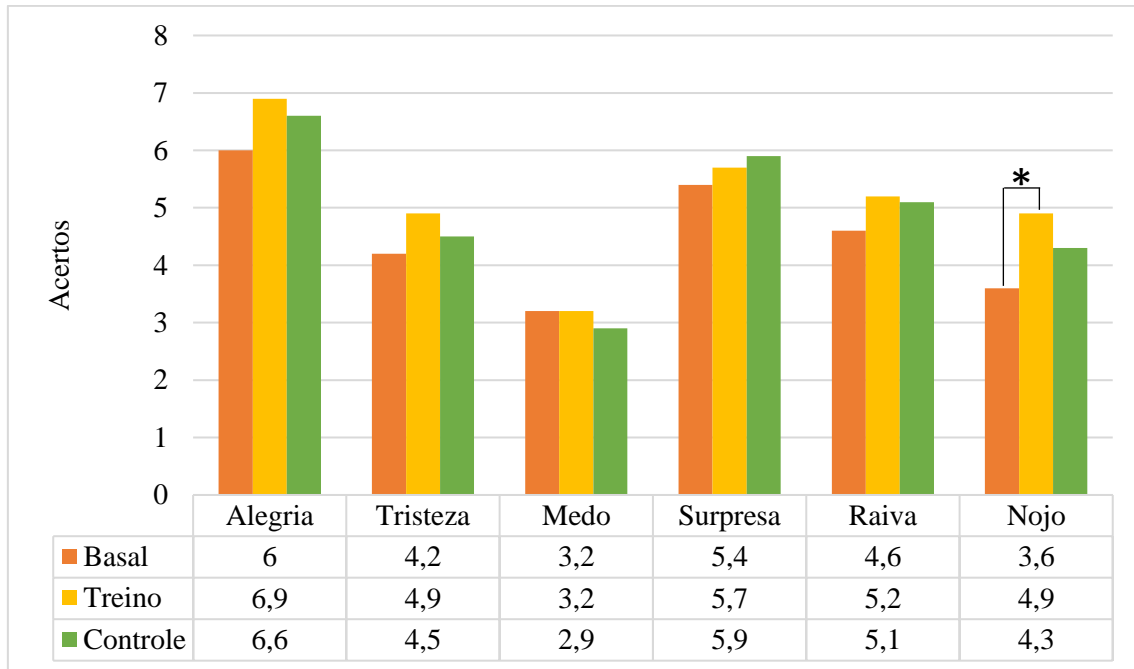


Figura 3: Média de acertos na tarefa de REFE com estímulos estáticos por emoção.

Em relação a quantidade média de acertos por intensidade, observou-se diferença estatisticamente significativa para a as emoções expressas em intensidade mais alta (100%), ( $F_{2,40} = 130,041$ ;  $p < 0,001$ ), na qual, por meio do teste de post hoc, verificou-se diferença significativa entre a avaliação basal e o treino de REFE ( $p < 0,001$ ) e treino controle ( $p < 0,001$ ). Não houve diferença para a intensidade de 50%.



---

## 5. Discussão

---

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um treino de reconhecimento de expressões faciais das emoções, por meio de um processo de generalização, em idosos sem comprometimento cognitivo. Para isso, um grupo de idosos foi submetido a duas sessões experimentais, com um intervalo de sete dias entre elas. Os participantes realizaram uma tarefa (treino) de REFE e uma tarefa controle com figuras ambas realizadas em um computador portátil.

De modo geral, foi possível observar melhora no desempenho dos participantes nas tarefas de REFE após o treino. É importante ressaltar que no experimento foram treinadas as três emoções negativas menos reconhecidas (tristeza, raiva e medo), considerando a normatização da tarefa com estímulos dinâmicos proposta por Kessels et al (2014). Nota-se por meio dos resultados que os participantes apresentaram melhora no desempenho de duas emoções que não foram treinadas, foram elas: alegria e nojo e apenas uma emoção que foi treinada, sendo ela: raiva.

Constatamos através de nossos achados que o desempenho dos participantes no primeiro bloco de treino foi menor quando comparado ao desempenho no segundo bloco, uma vez que no bloco de treino de linha de base AB nove participantes acertaram mais que 90%, enquanto que no bloco de treino de linha de base AC 15 participantes pontuaram mais que 90%. Quanto ao bloco de simetria BA, apenas cinco participantes reportaram pontuação abaixo de 90% de acertos, e no bloco de simetria CA oito indivíduos apresentaram pontuações menores que 90%.

Uma possível explicação para o fato descrito acima pode ser devido à diminuição da dificuldade da tarefa no segundo bloco, visto que tanto o estímulo modelo como os estímulos de comparação utilizados no segundo bloco contavam apenas com as faces, sem estímulos de nomes. Podemos inferir ainda que, para alguns participantes, a aprendizagem no primeiro bloco de estímulos facilitou a aprendizagem do segundo.

Além disso, outra explicação provável leva em consideração a influência positiva do processo de generalização, uma vez que tornou possível a aprendizagem das relações por meio da similaridade entre os conjuntos de estímulos, na qual possibilitou que o segundo conjunto fosse respondido com maior facilidade e, dessa forma, os participantes apresentaram melhor desempenho. Nota-se que durante o processo de generalização a ênfase está no desempenho

do indivíduo e não nos atributos dos estímulos, uma vez que o responder dá-se da mesma forma quando estímulos diferentes aparecem (KELLER; SCHOENFELD, 1950).

Os autores Mednick e Freedman (1960) apontam a existências de variáveis influenciadoras no processo de generalização, como: a quantidade de reforços durante os blocos de tentativas, que de acordo com os pesquisadores a melhora no desempenho de ocorrência de generalização depende da frequência de reforçamento. Em nosso estudo, a presença de reforços durante a tarefa pode ter favorecido a generalização das repostas dos voluntários ao serem expostos ao segundo conjunto de estímulos, posto que todos os blocos de treino apresentavam reforço.

Um estudo realizado por Elfenbein et al. (2006) mostrou que o feedback pode ser um fator que influencia positivamente o desempenho no treinamento. Os resultados desse estudo que verificou o impacto do feedback sob a identificação das emoções indicaram que respostas com feedbacks demonstraram melhor precisão dos participantes no reconhecimento das expressões emocionais, principalmente no que diz respeito às emoções negativas (raiva, medo e tristeza) (ELFENBEIN et al., 2006). Outros estudos como o de Feldman, Philippot e Custrini (1992) e Grinspan et al. (2003), realizados com o público infantil, vão ao encontro com as descobertas de Elfenbein et al. (2006), uma vez que evidenciaram a presença de feedback melhorou a precisão das crianças em reconhecer um conjunto de expressões faciais.

Os resultados do presente estudo, em relação ao treino de generalização, apontaram que dos sete participantes que demonstraram generalização, cinco foram alocados para iniciar a pesquisa no treino controle, logo, o seu desempenho pode ter sido influenciado pela aprendizagem da tarefa, além da familiaridade com o computador, o que pode ter facilitado o manuseio. Com relação aos participantes que não demonstraram generalização, dos 14 indivíduos, oito foram alocados para iniciar primeiro no treino de REFE e seis na tarefa controle. Nesse sentido, Elfenbein et al. (2006) apresentam em seu estudo uma sessão de familiarização com o treino antes de iniciar a intervenção, o que pode ter melhorado o desempenho dos participantes de seu estudo. Assim, pode-se inferir que o treino pode ser potencializado através da inserção de uma fase pré-treino.

Na presente pesquisa, manipulamos as intensidades das emoções durante o treino de REFE, na qual era apresentado no segundo bloco emoções expressas em 100% intensidades e no bloco quatro as emoções eram apresentadas em 50% de intensidade. Em relação a tarefa estática, verificou-se diferenças para a as emoções expressas em intensidade mais alta (100%), entre a avaliação basal e o treino de REFE e treino controle. Com relação a quantidade média

de acertos por intensidade, na tarefa dinâmica, a ANOVA mostrou diferença para emoções expressas em intensidade mais baixa (40%).

Um fator que pode explicar esses achados vai ao encontro com os argumentos de Zygmunt, et al. (1992). Os pesquisadores argumentam que a passagem gradual, na qual inicia-se pela apresentação dos estímulos que são idênticos e depois passam por modificações, só se torna possível por meio do processo de generalização, pois garante que o voluntário continue mantendo suas respostas da mesma forma, quando se exibem estímulos cuja semelhança é alterada durante as tentativas. Este fato na qual mostra respostas emitidas na presença de diferentes variações de estímulos é denominado como gradiente de generalização.

Ainda no que se refere a intensidade, Phillips e Allen (2004) sugeriram através de sua pesquisa que a mudança na intensidade das expressões faciais podem ser um fator modulador de resposta, uma vez que idosos identificaram com menor precisão emoções positivas e negativas expressas em menores intensidades. Da mesma forma, a revisão sistemática desenvolvida por Ferreira, Fabrício e Chagas (2020) constatou por meio dos estudos selecionados, que os idosos apresentam um prejuízo no desempenho de REFE em estímulos exibidos em intensidade mais baixas. Alguns estudiosos sugerem que esse fato ocorre, pois os idosos tendem a fixar o seu olhar em apenas uma região da face, comumente a boca, não percebendo a face como um todo, como em geral ocorre em outras faixas etárias (jovens e adultos), que utilizam outras pistas e estratégias durante o processo de reconhecimento (CICERELLI CLARK; CRONIN-GOLOMB, 2013; WONG; CRONIN-GOLOMB; NEARGARDNER, 2005; MURPHY; ISAACOWITZ, 2010).

Ao explorar os fatores que contribuíram para melhora no desempenho de REFE após o treino, considerando uma perspectiva metodológica, a quantidade e frequência dos treinos é um fator relevante. Nesse sentido, o estudo piloto de Silver et al. (2004) apontou que apenas três sessões de treinamento demonstraram efeito positivo e melhora significativa no reconhecimento de emoções, no entanto, ressalta-se que esse estudo foi realizado em pacientes com esquizofrenia. Portanto, na elaboração de um treino utilizando essa técnica de aprendizagem, deve-se considerar alguns aspectos que podem interferir nos resultados: a escolha do estímulo e quantidade que será utilizada; a disposição das tentativas durante o procedimento do treino; e a organização dos estímulos (SAUNDERS; GREEN, 1999; ARNTZEN; HOLTH, 2000), considerando a população de estudo.

Em outra pesquisa conduzida com indivíduos com lesão cerebral adquirida, utilizando um método baseado na equivalência de estímulos, foi possível observar que esta abordagem pode melhorar as habilidades de REFE, nesta amostra especificamente. O estudo tinha como

objetivo ensinar o REFE através dessa metodologia, para isso foram selecionados três adultos com lesões cerebrais adquiridas. O método aplicado contou com um pré e pós teste, na qual os estímulos eram exibidos em um computador. Esses estímulos consistiam em: palavras (ditadas pelo pesquisador e falada pelo participante) e fotos em preto e branco, de faces expressando as seguintes emoções: raiva, tristeza e alegria. O estudo concluiu que após o treinamento os indivíduos aumentaram o seu desempenho de REFE (GUERCIO; PODOLSKA-SCHROEDER; REHFELDT, 2004).

Um estudo desenvolvido com crianças e adolescentes, diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), teve como finalidade ensinar o reconhecimento de emoções faciais, através de uma ferramenta computadorizada. O treino foi realizado em um período de duas vezes por semana, com uma média de duração de 40 a 60 minutos. A amostra foi avaliada logo depois do treino, bem como depois de quatro e seis semanas da participação. Os pesquisadores consideraram as seguintes medidas: avaliação direta do reconhecimento de emoção facial; auto expressão de emoção e generalização. Ao final, foi possível observar melhora na precisão do reconhecimento de emoções básicas, assim como nas outras duas medidas citadas anteriormente, mesmo depois de seis semanas (RUSSO-PONSARAN et al., 2016).

Ainda no que concerne aos fatores metodológicos que podem interferir no desempenho do treino, Penn e Combs (2000) desenvolveram um estudo de intervenção, com o intuito de melhorar o REFE em pacientes com esquizofrenia. O estudo investigou os seguintes aspectos: prática repetida, reforço monetário, feedback, uma combinação de reforço e feedback e a generalização para um teste de discriminação. Ao final, os resultados apoiaram a hipótese inicial dos pesquisadores, de que a prática repetida melhora a habilidade dos sujeitos em reconhecer emoções faciais, além de exibir estabilidade ao longo do tempo. Os outros aspectos avaliados, como: reforço monetário, feedback e combinação de ambos, mostraram significativas melhora no desempenho dos participantes. Com relação a generalização, as evidências foram limitadas, nesse sentido os autores sugerem maiores investigações.

Em um programa de treinamento de emoções, realizado por meio de um ensaio clínico randomizado, elaborado por Williams, Gray e Tonge (2012), no qual 55 crianças com autismo participaram, foram observadas limitações quanto a eficácia do programa para o ensino de habilidades de reconhecimento de emoções básicas. Foi possível verificar melhorias no reconhecimento de expressões de raiva, que foram mantidas ao longo do tempo, assim como na identificação de alegria. Os pesquisadores inferiram que a ocorrência desse fato pode ser devido a faixa etária das crianças (de quatro a sete anos de idade). Sendo assim, concluem

que o programa pode ser mais eficaz para crianças autistas mais velhas e com melhor funcionamento.

Nessa perspectiva metodológica, White et al. (2018) desenvolveram um sistema com o objetivo de treinar o reconhecimento de expressões emocionais e analisaram a viabilidade do mesmo. Para isso, utilizaram uma amostra de 40 crianças, 20 com diagnóstico de TEA e 20 sem qualquer tipo de deficiência intelectual. O sistema era automatizado e semelhante a um jogo baseado na tecnologia de detecção tridimensional (*Kinect*), na qual fornecia feedback em tempo real. Os resultados desse estudo sugeriram ao final que intervenções fundamentas em tecnologia são aceitáveis e viáveis por esse público em questão, a fim de melhorar essa habilidade e direcionar os processos de transdiagnóstico.

Diante desses estudos mencionados acima e considerando a presente pesquisa, é notório que não há uma padronização quanto as metodologias aplicadas para treinar habilidades de REFE e que há uma variabilidade de técnicas, o que dificulta muitas vezes a consistência dos resultados e comparabilidade. Percebe-se por meio da descrição dos estudos a presença de alguns pontos em comum, na maioria deles, por exemplo: o uso de tecnologia na aplicação para a realização do treinamento, como vimos, computadores são as ferramentas mais usadas, e a presença de feedback. Esses fatores convergem com nosso estudo, no entanto, um fator relevante observado e que diverge da nossa perspectiva, diz respeito as amostras utilizadas.

Nosso estudo, considerou idosos para serem analisados, enquanto que os pesquisadores citados acima a amostra de interesse foram crianças, jovens, adultos, ou ainda, indivíduos com algum diagnóstico psiquiátrico, como por exemplo esquizofrenia e autismo. Dessa forma, percebe-se a ausência de estudos que avaliam a eficácia de intervenções dessa habilidade em idosos, especialmente em indivíduos sem declínio cognitivo.

Uma segunda explicação para o fato da melhora do desempenho nas tarefas de REFE, após o treino, leva em consideração o processamento neural. Nesse sentido, estudos demonstram que as regiões frontal e temporal são áreas que estão diretamente relacionadas com o processo de reconhecimento de emoções (BARTZOKIS et al., 2001), como as emoções negativas: raiva e tristeza, que são reguladas principalmente pela região frontal, sendo a emoção raiva especificamente controlada pela região do córtex orbitofrontal (MURPHY; NIMMO-SMITH; LAWRENCE, 2003; IIDAKA et al., 2001).

Nossos resultados apontaram diferença significativa em duas emoções que não foram treinadas, foram elas: alegria e nojo e apenas uma emoção que foi treinada, sendo ela: raiva. Com relação aos dados significativos observados para emoção alegria ( $F_{2,40}=7,732$ ;  $p=0,001$ ),

muitos estudos demonstram taxas de acertos elevadas nesta emoção, fato este que pode impossibilitar, além da comparação com outros estudos da área a sua aplicabilidade clínica, em decorrência do efeito teto. A literatura aborda que essa é a emoção mais reconhecida pelos idosos, uma vez que emoções positivas apresentam maiores mudanças físicas em sua configuração (ABBOTT et al., 2014). Outros pesquisadores discutem que esse fato pode ocorrer, possivelmente, porque a alegria é uma emoção mais simples de reconhecer, dentre as seis emoções básicas (GOSSELIN; KIROUAC, 1995; RUSSELL; SUZUKI; ISHIDA, 1993).

Outra emoção que apresentou melhora na performance foi a emoção nojo. De acordo com um estudo realizado por meio de registros obtidos de ressonância magnética, a emoção nojo está diretamente ligada aos gânglios da base e ínsula, região essa que sofre menor impacto com as alterações advindas do processo de envelhecimento (WILLIAMS et al., 2006). De acordo com os pesquisadores, os processos emocionais podem melhorar com o aumento da idade. Ao examinarem essa melhora na base neural por meio de imagens de ressonância magnética funcional, observaram a existência na fase da velhice de plasticidade dos sistemas pré-frontais mediais (WILLIAMS et al., 2006).

Em relação a emoção raiva, Iidaka et al. (2001) investigaram através do uso de imagens obtidas por meio de ressonância magnética funcional a interação de regiões corticais, que interfere na identificação de faces expressas com emoções negativas, positivas ou neutras. Encontrou-se que emoções negativas, como tristeza e raiva, são controladas principalmente pela região frontal e córtex orbitofrontal está envolvido no reconhecimento facial de raiva. Esta região sofre alterações de forma acelerada com o aumento da idade e esse prejuízo pode afetar diretamente o reconhecimento desta emoção em idosos. Apesar disso, foi possível observar através dos nossos resultados melhora após o treino no desempenho de REFE da emoção raiva, constatamos uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

De acordo uma meta-análise desenvolvida por García-García et al. (2016), estímulos faciais que expressam emoções negativas, dependem de um conjunto de regiões sensoriais, que fazem parte de recursos neurocognitivos, como as áreas límbicas e pré-frontais. Esse estudo investigou o processamento neural de estímulos negativos em indivíduos saudáveis, a fim de verificar a influência de fatores demográficos, idade e sexo, bem como características referentes à tarefa, como tipo de estímulo, categoria de emoção e instrução de tarefa, no processamento emocional. Os pesquisadores observaram que alterações advindas do envelhecimento podem modificar o processamento neural de emoções negativas. Segundo as descobertas, funções gerais da amígdala podem ser prejudicadas com o aumento da idade e assim, conseqüentemente, dificultar o reconhecimento de emoções como medo e tristeza.

Esses argumentos podem esclarecer os resultados encontrados no presente estudo, em relação as emoções medo e tristeza, visto que não encontramos diferenças estatisticamente significativas após o treino nessas emoções especificamente e, além disso, medo e tristeza foram as emoções que apresentaram desde a avaliação basal menores taxas de acertos, tanto na tarefa com estímulos estáticos, como na tarefa dinâmica.

É evidente que o reconhecimento de emoções pode ser uma habilidade prejudicada com o avançar da idade. Contudo, deve-se considerar que os estudos são conduzidos em diferentes metodologias, que podem modular o REFE, comprometer o desempenho de idosos e interferir nos resultados de pesquisas. Não obstante, as pesquisas que avaliam essa habilidade não deixam claro como as alterações presentes no processo de envelhecimento saudável podem se relacionar com o baixo desempenho em tarefas com estímulos de faces emocionais, que são ditas como universalmente reconhecidas.

O presente estudo mostrou que o treino de REFE, através da utilização de métodos que envolvem aprendizagem e generalização, pode aumentar a acurácia na identificação de emoções, indicando ser uma alternativa para melhorar o desempenho dessa habilidade em idosos sem comprometimento cognitivo. Segundo Stokes e Baer (1977), o processo de generalização é susceptível de treino, embora estudos sejam desenvolvidos em sua maioria com o intuito de testar essa relação. Desse modo, os pesquisadores sugerem a necessidade de desenvolver programas para este fim.

Este estudo possui importantes limitações a serem citadas. A priori, citam-se as dificuldades encontradas diante da coleta de dados, alguns participantes relataram cansaço durante a aplicação das tarefas, considerando que o tempo de aplicação foi em média de 60 minutos. Outro impasse a ser citado associa-se com a dificuldade que os idosos apresentavam para realizar a tarefa devido a não familiaridade com o computador, fato que dificultava em muitos casos a auto aplicação da tarefa de REFE e, portanto, poderia favorecer um viés de resposta, pois o pesquisador ao clicar na resposta escolhida pelo idoso poderia influenciá-lo na escolha da emoção referida. Por fim, menciona-se como limitação o tamanho da amostra, uma vez que pode dificultar a generalização dos resultados para outros contextos. Dessa forma, são necessários estudos futuros que busquem explorar intervenções neste âmbito, pesquisando técnicas que envolvem treino de múltiplos exemplares, a fim de aumentar a possibilidade de treinar novas habilidades.

---

## 6. Conclusão

---

Conclui-se por meio dessa dissertação que o treino de REFE pode melhorar o desempenho dessa habilidade no público idoso, considerando os resultados encontrados. Entretanto, diante do exposto nota-se uma diversidade de pesquisas da área, porém com déficit em investigações que buscam desenvolver técnicas de treinamento em idosos. Ademais, verificamos que estudos crescentes na literatura apontam que idosos, até mesmo sem comprometimento cognitivo, apresentam prejuízo no REFE.

O REFE tem sido alvo de muitos estudos na área do envelhecimento, que buscam explicações sobre a influência das alterações presentes com o avançar da idade, no reconhecimento de emoções. Percebe-se que as tarefas utilizadas pelos estudos para avaliar o REFE podem não ser adequadas para mensurar essa habilidade nesses participantes, uma vez que poucos estudos consideram características tanto dos estímulos apresentados quanto do respondente da tarefa.

Portanto, o presente estudo possui relevância acadêmica, pois o treino de REFE pode ser uma alternativa para aumentar a acurácia na identificação de emoções e, assim, favorecer a comunicação, interação e comportamento social, além de prevenir agravos relacionados ao processo de envelhecimento.

A proposta do presente estudo e os resultados obtidos levantaram importantes discussões acerca da temática e também geraram questionamentos. Dessa forma, futuros estudos devem levar em consideração as variáveis que podem influenciar no REFE, na construção de novos métodos de treinamento para essa amostra.



---

## Referências

---

- ABBOTT, J.D. et al. The perception of positive and negative facial expressions by unilateral stroke patients. *Brain and cognition*, v. 86, p. 42-54, 2014.
- ADOLPHS, R.; TRANEL, D. Impaired judgments of sadness but not happiness following bilateral amygdala damage. *Journal of cognitive neuroscience*, v. 16, n. 3, p. 453-462, 2004.
- AGUADO, L. et al. Effects of affective and emotional congruency on facial expression processing under different task demands. *Acta psychologica*, v. 187, p. 66-76, 2018.
- ALMEIDA, O.P.; ALMEIDA, S.A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v. 57, n. 2B, p. 421-6, 1999.
- American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th ed. Washington DC: American Psychiatric Press; 2013.
- ANASTASI, J.S.; RHODES, M.G. An own-age bias in face recognition for children and older adults. *Psychonomic bulletin & review*, v. 12, n. 6, p. 1043-1047, 2005.
- ARNTZEN, E.; HOLTH, P. Probability of stimulus equivalence as a function of class size vs. number of classes. *The Psychological Record*, v. 50, n. 1, p. 79-104, 2000.
- BARTZOKIS, G. et al. Age-related changes in frontal and temporal lobe volumes in men: a magnetic resonance imaging study. *Archives of general psychiatry*, v. 58, n. 5, p. 461-465, 2001.
- BERTOLUCCI, P.H.F. et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v.52, n.1, p. 01-07. 1994.
- BOMFIM, A.J.L; RIBEIRO, R.A.R; CHAGAS, M.H.N. Recognition of dynamic and static facial expressions of emotion among older adults with major depression. *Trends in psychiatry and psychotherapy*, v. 41, n. 2, p. 159-166, 2019.
- BUCKS, R.S. et al. Interpretation of emotionally ambiguous faces in older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, v. 63, n. 6, p. P337-P343, 2008.
- CARSTENSEN, L.L.; GROSS, J.J.; FUNG, H.H. The social context of emotional experience. *Annual review of gerontology and geriatrics*, v. 17, n. 1, p. 325-352, 1997.
- DALILI, M.N. et al. Emotion recognition training using composite faces generalises across identities but not all emotions. *Cognition and Emotion*, v. 31, n. 5, p. 858-867, 2017.
- DE ROSE, J.C. Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 9, n. 2, p. 283-303, 2012.
- DE SOUZA, L. et al. The effects of gender, age, schooling, and cultural background on the identification of facial emotions: a transcultural study. *International psychogeriatrics*, v. 30, n. 12, p. 1861-1870, 2018.

- DODICH, A. et al. Emotion recognition from facial expressions: a normative study of the Ekman 60-Faces Test in the Italian population. *Neurological Sciences*, v. 35, n. 7, p. 1015-1021, 2014.
- EBNER, N.C. et al. Processing own-age vs. other-age faces: neuro-behavioral correlates and effects of emotion. *Neuroimage*, v. 78, p. 363-371, 2013.
- EKMAN, P.; CORDARO, D. What is meant by calling emotions basic. *Emotion review*, v. 3, n. 4, p. 364-370, 2011.
- EKMAN, P.; FRIESEN, W.V. *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Pres, 1976.
- EKMAN, P.; SORENSON, E.R.; FRIESEN, W.V. Pan-cultural elements in facial displays of emotion. *Science*, v. 164, n. 3875, p. 86-88, 1969.
- ELFENBEIN, H.A. Learning in emotion judgments: Training and the cross-cultural understanding of facial expressions. *Journal of Nonverbal Behavior*, v. 30, n. 1, p. 21-36, 2006.
- FECHINE, B.R.A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *InterSciencePlace*, v. 1, n. 20, 2015.
- FELDMAN, R.S.; PHILIPPOT, P.; CUSTRINI, R.J. *Social competence and nonverbal behavior*. 1991.
- FERREIRA, B.L.C.; FABRÍCIO, D.M; CHAGAS, M.H.N. Are facial emotion recognition tasks adequate for assessing social cognition in older people? A review of the literature. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, p. 104277, 2020.
- FOLSTEIN, M.F. et al. "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, v. 12, n. 3, p. 189-198, 1975.
- FROMMANN, N.; STREIT, M.; WÖLWER, W. Remediation of facial affect recognition impairments in patients with schizophrenia: a new training program. *Psychiatry research*, v. 117, n. 3, p. 281-284, 2003.
- GONÇALVES, A.R. et al. Effects of age on the identification of emotions in facial expressions: a meta-analysis. *PeerJ*, v. 6, p. e5278, 2018.
- GOSSELIN, P.; KIROUAC, G. Le décodage de prototypes émotionnels faciaux. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, v. 49, n. 3, p. 313, 1995.
- GRINSPAN, D.; HEMPHILL, A.; NOWICKI JR, S. Improving the ability of elementary school-age children to identify emotion in facial expression. *The Journal of genetic psychology*, v. 164, n. 1, p. 88-100, 2003.
- GUERCIO, J.M.; PODOLSKA-SCHROEDER, H.; REHFELDT, R.A. Using stimulus equivalence technology to teach emotion recognition to adults with acquired brain injury. *Brain injury*, v. 18, n. 6, p. 593-601, 2004.
- GUTTMAN, N.; KALISH, H.I. Discriminability and stimulus generalization. *Journal of experimental psychology*, v. 51, n. 1, p. 79, 1956.

HERBA, C.M. et al. The development of emotion-processing in children: Effects of age, emotion, and intensity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, v. 47, n. 11, p. 1098-1106, 2006.

IIDAKA, T. et al. Neural interaction of the amygdala with the prefrontal and temporal cortices in the processing of facial expressions as revealed by fMRI. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v. 13, n. 8, p. 1035-1047, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Expectativa de vida ao nascer da população brasileira em 2017. [Acesso em 11 abril de 2019]. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23200-em-2017-expectativa-de-vida-era-de-76-anos>>.

JABBI, M.; BASTIAANSEN, J.; KEYSERS, C. A common anterior insula representation of disgust observation, experience and imagination shows divergent functional connectivity pathways. *PLoS One*, v.3, n.82, p.939, 2008.

KELLER, F.S.; SCHOENFELD, W.N. Generalization and discrimination. 1950.

KESSELS, R.P. et al. Assessment of perception of morphed facial expressions using the Emotion Recognition Task: Normative data from healthy participants aged 8–75. *Journal of Neuropsychology*, v. 8, n. 1, p. 75-93, 2014.

LEMOS VASCONCELLOS, S.J. et al. Psicopatia e Reconhecimento de Expressões Faciais de Emoções: Uma Revisão Sistemática. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 30, n. 2, 2014.

LIU, W.H. et al. Facial perception bias in patients with major depression. *Psychiatry research*, v. 197, n. 3, p. 217-220, 2012.

MALATESTA, C.Z. et al. Emotion communication skills in young, middle-aged, and older women. *Psychology and Aging*, v. 2, n. 2, p. 193, 1987.

MATOS, M.A. Controle de estímulo condicional, formação de classes conceituais e comportamentos cognitivos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, v. 1, n. 2, p. 159-178, 1999.

MCCADE, D.; SAVAGE, G.; NAISMITH, S.L. Review of emotion recognition in mild cognitive impairment. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, v.32, n.4, p. 257-66, 2011.

MECCA, T.P.; DIAS, N.M; BERBERRIAN, A.A. *Cognição social: Teoria, Pesquisa e Aplicação*, São Paulo: Memnon, 2016.

MEDNICK, S.A.; FREEDMAN, J.L. Stimulus generalization. *Psychological Bulletin*, v. 57, n. 3, p. 169, 1960.

MIENALTOWSKI, A. et al. The visual discrimination of negative facial expressions by younger and older adults. *Vision research*, v. 81, p. 12-17, 2013.

MILDERS, M. et al. Reduced detection of positive expressions in major depression. *Psychiatry research*, v. 240, p.284-287, 2016.

MONASH UNIVESITY. Opensesame 3.1. [ Acesso em 11 de abril de 2019]. Disponível em: <<https://www.monash.edu/research-portal/vlab/applications/opensesame>>.

- MURPHY, N.A.; ISAACOWITZ, D.M. Age effects and gaze patterns in recognising emotional expressions: An in-depth look at gaze measures and covariates. *Cognition and Emotion*, v. 24, n. 3, p. 436-452, 2010.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Relatório mundial de envelhecimento e saúde*. Estados Unidos, v. 30, p. 12, 2015.
- ORGETA, V.; PHILLIPS, L.H. Effects of age and emotional intensity on the recognition of facial emotion. *Experimental aging research*, v. 34, n. 1, p. 63-79, 2007.
- PALERMO, R.; RHODES, G. Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, v. 45, n. 1, p. 75-92, 2007.
- PENN, D.L.; COMBS, D. Modification of affect perception deficits in schizophrenia. *Schizophrenia research*, v. 46, n. 2-3, p. 217-229, 2000.
- PHILLIPS, L.H.; ALLEN, R. Adult aging and the perceived intensity of emotions in faces and stories. *Aging clinical and experimental research*, v. 16, n. 3, p. 190-199, 2004.
- RAZ, N. et al. Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers. *Cerebral cortex*, v. 15, n. 11, p. 1676-1689, 2005.
- RUFFMAN, T. et al. A meta-analytic review of emotion recognition and aging: Implications for neuropsychological models of aging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 32, n. 4, p. 863-881, 2008.
- RUFFMAN, T.; HALBERSTADT, J.; MURRAY, J. Recognition of facial, auditory, and bodily emotions in older adults. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, v. 64, n. 6, p. 696-703, 2009.
- RUSSELL, J.A.; SUZUKI, N.; ISHIDA, N. Canadian, Greek, and Japanese freely produced emotion labels for facial expressions. *Motivation and emotion*, v. 17, n. 4, p. 337-351, 1993.
- RUSSO-PONSARAN, N.M. et al. Efficacy of a facial emotion training program for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Nonverbal Behavior*, v. 40, n. 1, p. 13-38, 2016.
- SARABIA-COBO, C.M. et al. Emotional processing in patients with mild cognitive impairment: the influence of the valence and intensity of emotional stimuli: the valence and intensity of emotional stimuli influence emotional processing in patients with mild cognitive impairment. *Journal of the neurological sciences*, v. 357, n. 1-2, p. 222-228, 2015.
- SAUNDERS, R.R.; GREEN, G.A. A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, v. 72, n. 1, p. 117-137, 1999.
- SHEIKH, J. I., & YESAVAGE, J. A. Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist: The Journal of Aging and Mental Health*, v. 5, p. 1-2, 165-173, 1986.

SHIMOKAWA, A. et al. Recognition of facial expressions and emotional situations in patients with dementia of the Alzheimer and vascular types. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, v.15, n. 3, p.163-8, 2003.

SIDMAN, M. *Equivalence relations and behavior: A research story*. Authors Cooperative, 1994.

SIDMAN, M; TAILBY, W. Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of behavior*, v. 37, n. 1, p. 5-22, 1982.

SILVER, H. et al. Brief emotion training improves recognition of facial emotions in chronic schizophrenia. A pilot study. *Psychiatry Research*, v. 128, n. 2, p. 147-154, 2004.

SPELL, L.A.; FRANK, E. Recognition of nonverbal communication of affect following traumatic brain injury. *Journal of Nonverbal Behavior*, v. 24, n. 4, p. 285-300, 2000.

STOKES, T.F.; BAER, D.M. An implicit technology of generalization 1. *Journal of applied behavior analysis*, v. 10, n. 2, p. 349-367, 1977.

SULLIVAN, S.; RUFFMAN, T. Emotion recognition deficits in the elderly. *International Journal of Neuroscience*, v. 114, n. 3, p. 403-432, 2004.

TORRES, B. et al. Facial expression recognition in Alzheimer's disease: a longitudinal study. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v. 73, n. 5, p.383-9, 2015.

VARJASSYOVÁ, A. et al. Recognition of facial emotional expression in amnesic mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*, v. 33, n. 1, p. 273-280, 2013.

WEISS, E.M. et al. Impairment in emotion recognition abilities in patients with mild cognitive impairment, early and moderate Alzheimer disease compared with healthy comparison subjects. *The American journal of geriatric psychiatry*, v. 16, n. 12, p. 974-980, 2008.

WHALEN, P.J. et al. Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge. *Journal of Neuroscience*, v. 18, n. 1, p. 411-418, 1998.

WHITE, S.W. et al. Feasibility of automated training for facial emotion expression and recognition in autism. *Behavior therapy*, v. 49, n. 6, p. 881-888, 2018.

WIESER, M.J.; BROSCHE, T. Faces in context: a review and systematization of contextual influences on affective face processing. *Frontiers in Psychology*, v. 3, p. 471, 2012.

WILLIAMS, B.T.; GRAY, K.M.; TONGE, B.J. Teaching emotion recognition skills to young children with autism: a randomised controlled trial of an emotion training programme. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, v. 53, n. 12, p. 1268-1276, 2012.

WILLIAMS, L.M. et al. The mellow years?: Neural basis of improving emotional stability over age. *Journal of neuroscience*, v. 26, n. 24, p. 6422-6430, 2006.

WONG, B.; CRONIN-GOLOMB, A.; NEARGARDER, S. Patterns of visual scanning as predictors of emotion identification in normal aging. *Neuropsychology*, v. 19, n. 6, p. 739, 2005.

YESAVAGE, J.A. et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of psychiatric research*, v. 17, n. 1, p. 37-49, 1982.

ZENTALL, T.R.; SMEETS, P.M. (Ed.). *Stimulus class formation in humans and animals*. Elsevier, 1996.

ZYGMONT, D.M. et al. Teaching arbitrary matching via sample stimulus-control shaping to young children and mentally retarded individuals: A methodological note. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, v. 57, n. 1, p. 109-117, 1992.

## APÊNDICES

### Apêndice A. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Departamento de Gerontologia  
Via Washington Luís, km 235 – Caixa Postal, 676 13565-905 – São Carlos – SP - Brasil  
Fones/FAX: (16) 3351-9628  
E-mail: gerontologia@ufscar.br

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

---

NOME DA PESQUISA:

---

**PESQUISADORES REPONSÁVEIS: Bianca Letícia Cavalmoretti Ferreira (contato: (19) 99193-0389/ biancaleferreira@hotmail.com) / Marcos Hortes Nisihara Chagas (contato: (16) 98145-2367/setroh@hotmail.com)**

Você está sendo convidado a participar do estudo: **“Efeitos de um treino de reconhecimento de expressões faciais das emoções em participantes de um Centro de Referência para Idosos”**

1. **Objetivos e Justificativa:** Essa pesquisa tem como objetivo avaliar os efeitos de um treino de reconhecimento de expressões faciais das emoções em idosos saudáveis. O reconhecimento de expressões faciais das emoções (REFE) é essencial para a interação humana e convivência em sociedade, visto que está relacionada à capacidade de interpretar sentimentos e emoções de outra pessoa. Considerando que existe um declínio na capacidade de reconhecer expressões faciais das emoções em idosos saudáveis principalmente em intensidades mais baixas, estudos de intervenção que busquem treinar estas habilidades são importantes.
2. **Participação na Pesquisa:** Você foi selecionado para participar desta pesquisa, considerando algumas avaliações que você fez no “Centro de Referência do Idoso Vera Lúcia Pilla”, no qual você participa frequentemente de atividades. Essas avaliações ficam guardadas no centro. Nestas avaliações, você não apresenta problemas de memória e nem sintomas depressivos que atrapalhem sua vida por isso foi selecionado para participar desta pesquisa. As informações destas avaliações se manterão em sigilo e foram usadas apenas para uso dessa pesquisa. A pesquisa será realizada no “Centro de Referência do Idoso Vera Lúcia Pilla”, em uma sala adequada e tranquila. Cada sessão terá duração de aproximadamente 60 minutos.

Caso você aceite participar, você deverá realizar dois testes em um computador que avalia sua capacidade de reconhecer emoções faciais. Depois, você poderá ser inserido no grupo que treina sua habilidade de reconhecer expressões faciais de emoções ou no grupo que treina sua habilidade para aprender relações entre algumas figuras. A escolha do grupo será feita por um sorteio. Ambos os treinamentos serão feitos no computador. Você deverá escolher as imagens ou nomes que correspondem a uma figura que será mostrada na parte superior da tela do computador. Sempre um pesquisador estará disponível e próximo a você, caso você necessite. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado seu nome em qualquer etapa do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada.

3. Riscos e Benefícios: Como possíveis riscos do estudo, cita-se o possível desconforto e cansaço em realizar os testes e responder às perguntas propostas, que exigem engajamento do participante e demoram cerca de 60 minutos. Também deve citar que algumas pessoas ficam desconfortáveis ao usar o computador. Além disso, mesmo que pequena, há possibilidade de outras pessoas terem acesso às informações que você ofereceu. Algumas pessoas também podem se sentir pior ou apresentarem sintomas agudos da depressão durante a pesquisa. Caso isto aconteça, o teste será interrompido e daremos o suporte até que os sintomas melhorem. Será oferecida escuta ativa para você falar sobre o que está acontecendo e seus sentimentos até que você melhore.

Como benefícios de sua participação na pesquisa, poderemos obter informações a acurácia no reconhecimento de expressões faciais das emoções entre idosos saudáveis. Também poderemos obter dados importantes sobre como está sua memória. Você não terá nenhum custo ou compensação financeira ao participar do estudo.

Caso você aceite participar da pesquisa, você precisa saber que:

Somente você e os pesquisadores terão acesso às informações e aos testes e que é garantido o sigilo sobre todos os dados coletados e mantida a privacidade dos participantes na pesquisa. Estas informações serão utilizadas exclusivamente para este estudo e as análises serão realizadas de forma geral, sem a identificação individual dos participantes. O material coletado na pesquisa será arquivado no Departamento de Gerontologia da Universidade Federal de São Carlos- UFSCar. Os resultados finais da pesquisa poderão ser divulgados em publicações ou eventos científicos, sendo que os dados pessoais dos participantes do estudo não serão revelados.



A sua participação é voluntária e caso você se sinta desconfortável para responder às perguntas ou aos testes, a sua não participação ou a interrupção em qualquer momento do estudo não lhe causará qualquer problema ou dificuldade com relação a seu atendimento no serviço de saúde.

Qualquer dano material ou prejuízo causado durante a participação na pesquisa será ressarcido pelos pesquisadores. Nesse estudo não haverá despesas financeiras para os participantes, e serão garantidos esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa sobre a metodologia e resultados obtidos.

O pesquisador responsável pela pesquisa poderá ser contatado pelo telefone (19) 99193-0389.

Você ficará com uma das duas vias originais desse Termo de Consentimento e a outra via será arquivada pelo pesquisador.

Eu \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ tendo sido esclarecido sobre as condições do estudo, especialmente no que diz respeito ao objetivo da pesquisa, aos procedimentos a que serei submetido, aos riscos e benefícios do trabalho, declaro que tenho pleno conhecimento dos direitos e condições que me foram assegurados e manifesto livremente minha vontade de participar do referido estudo. Também declaro que fui informado que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar (CEP), que tem como finalidade contribuir para o desenvolvimento de pesquisas com seres humanos, seguindo normas éticas. O CEP funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8028. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br **Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

São Carlos, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Pesquisador/ Responsável legal

\_\_\_\_\_  
Participante da pesquisa/ Responsável Legal

## ANEXOS

### ANEXO A. Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

#### Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

Paciente: \_\_\_\_\_

Data de avaliação: \_\_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

#### **Orientação**

Dia da Semana (1 ponto)

Dia do Mês (1 ponto)

Mês (1 ponto)

Ano (1 ponto)

Hora aproximada (1 ponto)

Local específico (andar ou setor) (1 ponto)

Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)

Bairro ou rua próxima (1 ponto)

Cidade (1 ponto)

Estado (1 ponto)

#### **Memória Imediata**

Fale três palavras não relacionadas (Vaso, carro, laranja). Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta.

Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

#### **Atenção e Cálculo**

(100-7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (93,86,79,72,65)

(1 ponto para cada cálculo correto)

#### **Evocação**

Pergunte pelas três palavras ditas anteriormente

(1 ponto por palavra)

#### **Linguagem**

1) Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)

2) Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá” (1 ponto)

3) Comando:” pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão” (3 pontos)

4) Ler e obedecer:” feche os olhos” (1 ponto)

5) Escrever uma frase (1 ponto)

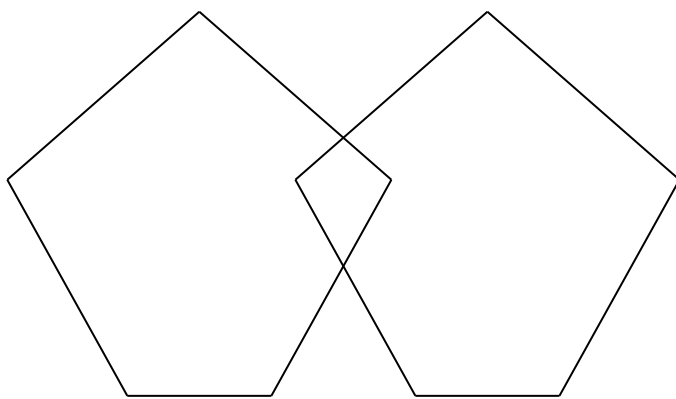
6) Copiar um desenho (1 ponto)

**Escore:** (     / 30)

**FECHE OS OLHOS**

ESCREVA UMA FRASE

COPIE O DESENHO



## ANEXO B. Escala de Depressão Geriátrica

**Escala de Depressão Geriátrica (GDS-15)**

QUESTÕES		Pontos	
		Sim	Não
<b>1</b>	Você está basicamente satisfeito com sua vida?	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	Você deixou muitos dos seus interesses e atividades?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	Você sente que sua vida está vazia?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	Você se aborrece com frequência?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>5</b>	Você se sente de bom humor a maior parte do tempo?	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	Você tem medo de que algum mal vá lhe acontecer?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>7</b>	Você se sente feliz a maior parte do tempo?	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>8</b>	Você sente que sua situação não tem saída?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>9</b>	Você prefere ficar em casa ao invés de sair e fazer coisas novas?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>10</b>	Você se sente com mais problemas de memória do que a maioria?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>11</b>	Você acha maravilhoso estar vivo?	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>12</b>	Você se sente um inútil nas atuais circunstâncias?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>13</b>	Você se sente cheio de energia?	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>14</b>	Você acha que sua situação é sem esperanças?	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>15</b>	Você sente que a maioria das pessoas está melhor que você?	<b>1</b>	<b>0</b>

ARTIGO PUBLICADO



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Archives of Gerontology and Geriatrics

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/archger](http://www.elsevier.com/locate/archger)



**Are facial emotion recognition tasks adequate for assessing social cognition in older people? A review of the literature**

Bianca Letícia C. Ferreira <sup>a,b,\*</sup>, Daiene de Moraes Fabrício <sup>b</sup>, Marcos Hortes N. Chagas <sup>a,b,c</sup>  
a Department of Neurosciences and Behavioral Sciences, Universidade de Sao Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brazil ~ b Research Group on Mental Health, Cognition and Aging, Federal University of São Carlos, São Carlos, SP, Brazil ~ c Bairral Institute of Psychiatry, Itapira, SP, Brazil

ARTIGO

*Keywords:*  
social  
cognition  
facial  
expressions  
older people  
emotion  
recognition  
review

*Objective:* Facial emotion recognition (FER) is a component of social cognition and important to interpersonal relations. Therefore, tasks have been developed to assess this skill in different population. Regarding older people, even healthy individuals have a poorer performance compared to rate of correct answers commonly used to assess such tasks. Perform a systematic review to analyze studies addressing the performance of healthy older adults on FER tasks compared to the 70% correct response rate commonly used for the creation of stimulus banks. *Material and methods:* Searches were conducted up to May 2019 in the Pubmed, PsycInfo, Web of Science, and Scopus databases using the keywords (“faces” OR “facial”) AND (“recognition” OR “expression” OR “emotional”) AND (“elderly” OR “older adults”). *Results:* Twenty-seven articles were included in the present review. In 16 studies (59.2%), older people had correct response rates on FER lower than 70% on at least one of the emotions evaluated. Among the studies that evaluated each emotion specifically, 62.5% found correct response rates lower than 70% for the emotion fear, 50% for surprise, 50% for sadness, 37.5% for anger, 21.4% for disgust, and 5.9% for happiness. Moreover, the studies that evaluated the level of intensity of the emotions demonstrated a lower rate of correct responses when the intensity of the facial expression was low. *Conclusion:* That studies employ methods and facial stimuli that may not be adequate for measuring this skill in older people. Thus, it is important to create adequate tasks for assessing the skill in this population.

## 1. Introduction

Social cognition consists of the capacity to understand the beliefs and intentions of others. This domain is determined by cognitive and emotional processes involved in the understanding of social norms, procedures, and rules, which enable regulating social behavior (Varjassyova et al., 2013). The ability to determine emotions based on the analysis of facial expressions is an important component of social cognition (APA, 2013).

The first studies of this nature were developed by Darwin (Darwin, 1872) and indicated that facial expressions were automatic representations that emerged through human evolution. Subsequently, theories on facial expressions of emotions were put forth by Ekman and Friesen, who were pioneers in the study of universal emotions (Ekman et al., 1969). In a study conducted in the countries of New Guinea, Borneo, the United States, Brazil, and Japan, these researchers used a systematized task and found that facial expressions were universally recognized, demonstrating that cultural aspects did not exert an influence on this process. Thus, six basic emotions were postulated: happiness, sadness, anger, fear, surprise, and disgust (Ekman et al., 1969).

However, the universality of facial expressions of emotions have been contested since the first studies by Darwin. Evidence in the literature indicates that one's social context can modulate how facial expressions are recognized (Aguado et al., 2018; Adolphs, 2002; Wieser & Brosch, 2012). Moreover, other factors, such as

characteristics of the participant performing the task, can also modulate the recognition of facial emotions (Demenescu et al., 2014; Dodich et al., 2014; Ebner et al., 2011; Lawrence et al., 2015). Studies have shown that older people have a poorer performance regarding the recognition of basic emotions compared to younger individuals under the same circumstances (Grainger et al.,

2015; Spoletini et al., 2008) demonstrating that age can also modulate facial emotion recognition.

Several research groups have sought to create and validate adequate face banks for the assessment of facial emotion recognition (FER) in specific populations and cultures. However, even tasks with the stimulus bank most widely used to assess FER, such as that proposed by Ekman and Friesen (Ekman & Friesen, 1976) do not have data on psychometric validity for the older population and do not include faces of older people.

In the stimulus construction phase, most studies have included in their banks only faces for which the correct response rate is 70% or higher (Ebner et al., 2010; Goeleven et al., 2008; Kim et al., 2017; Tottenham et al., 2009; Vaiman et al., 2017). The study by Ebner et al. (2010) used older assessors for the selection of stimuli and considered a rate of 70%. Other stimulus banks considered rates of correct responses higher than 70% for the inclusion of stimuli (Kim et al., 2017; Vaiman et al., 2017). Moreover, these banks only use young adult faces in the validation phase. However, subsequent studies employing these stimulus banks found that even healthy older people have lower correct response rates than those used for the creation of the tasks (Ebner et al., 2011; García-Casal et al., 2019; Kessels et al., 2014; Leime et al., 2013). For instance, a standardization study that included a small number of older participants in the sample found an average performance of approximately 52% correct responses on FER tasks (Kessels et al., 2014).

It is important to assess FER in older people using reliable tasks that have been validated for this population in order to identify deficits in social cognition. Therefore, the aim of the present systematic review was to analyze studies that evaluated the performance of healthy older people on FER tasks and compare the performance to the acceptable 70% correct response rate commonly used for the inclusion of stimuli in face banks.

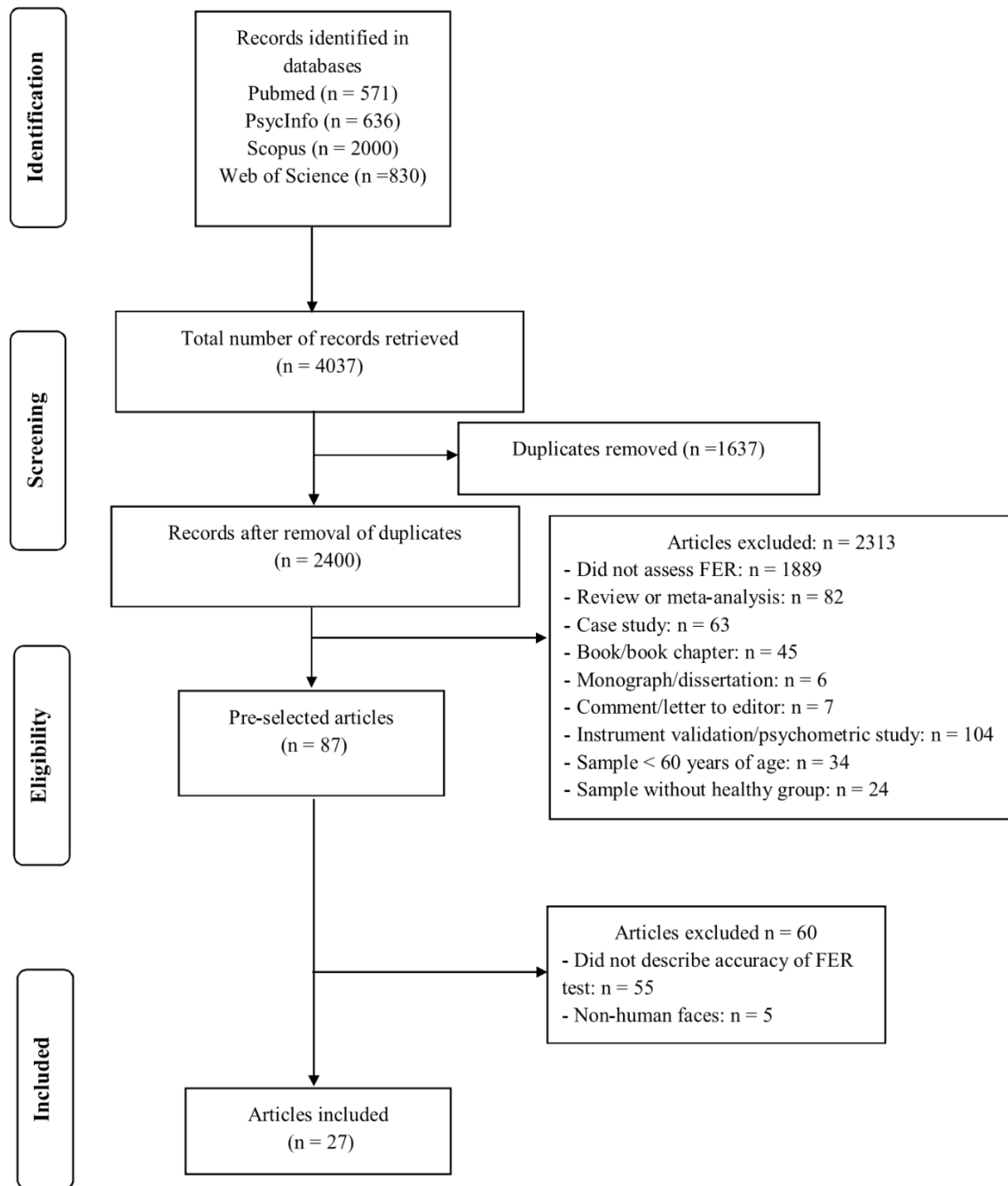
## 2. Material and methods

The present systematic review was conducted using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA statement) (Moher et al., 2009).

Searches were performed up to May 6<sup>th</sup>, 2019 in the Pubmed, PsycInfo, Web of Science, and Scopus databanks for relevant articles using the following search terms: (“faces” OR “facial”) AND (“recognition” OR “expression.” OR “emotional”) AND (“elderly” OR “older adults”). Studies published in English, Spanish, and Portuguese that assessed FER and involved a group of healthy older people (aged 60 years or older) in the sample were included in the present review. Healthy older people were considered those in control groups of comparative studies involving older people with and without mental disorders. No restriction was imposed regarding the year of publication. Letters to the editor, comments, books, book chapters, bibliographic/systematic reviews and meta-analyses, monographs, dissertations, case studies, and psychometric validation studies were excluded. Studies that did not evaluate or present the performance on FER tasks and those using non-human faces were also excluded.

Two independent researchers extracted the following data from the selected articles: authors, year of publication, sample size, characteristics of the participants (sex, age, and schooling), cognitive performance, objective of study, task for the assessment of FER, emotions evaluated, and performance on FER tests. Divergences of opinion between the reviewers were discussed until reaching a consensus.

The present review was registered with the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) - CRD: 42020136295.



**Fig.1** Flowchart of the article selection process based on Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*. PLoS Med 2009; 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed100009.



### 3. Results

Fig. 1 displays the article selection process for the present systematic review.

Table 1 displays the characterization of the studies according to the total percentage of correct responses as well as the correct responses per emotion and intensity on the FER tasks. The articles were published between 2002 (Phillips et al., 2002) and 2019 (Bomfim, Chagas & Ribeiro, 2019). The size of the control group ranged from nine in a study conducted in Brazil (Leime et al., 2013) to 162 (Horning et al., 2012) participants in a study conducted in the United States. Mean age of the participants ranged from 62.9 ( $\pm$  13.9) (Abbott et al., 2014) to 76.11 ( $\pm$  7.2) years (Franklin & Zebrowitz, 2017). Women predominated in the samples of more than half of the studies (55.5%) (Altamura et al., 2016; Bertoux et al., 2015; Bomfim et al., 2019; Franklin and Zebrowitz, 2017; Guaita et al., 2009; Horning et al., 2012; Leime et al., 2013; Liao et al., 2017; Luchesi et al., 2018; Mah & Pollock, 2010; Orgeta & Phillips 2007; Ostos et al., 2011; Ruffman et al., 2009; Sullivan et al., 2017; Werheid et al., 2010). Mean schooling of the participants ranged from 2.7 ( $\pm$  2.09) (Bomfim et al., 2019) to 16.8 ( $\pm$  2.4) years (Werheid et al., 2011).

Regarding the criteria for the definition of the control group, 40.7% of the studies using the score on the Mini Mental State Examination to determine the absence of cognitive impairment (Abbott et al., 2014; Bertoux et al., 2015; Chaby et al., 2017; Franklin et al., 2017; Guaita et al., 2009; Nozima et al., 2018; Orgeta & Phillips 2007; Orgeta, 2014; Ostos et al., 2011; Sullivan et al., 2007; Sullivan et al., 2017), 55.5% of the studies selected the control group considering the absence of neurological and psychiatric disorders (Altamura et al., 2016; Bertoux et al., 2015; Bomfim et al., 2019; Chaby et al., 2017; Liao et al., 2017; Luchesi et al., 2018; Mah & Pollock 2010; Nozima et al., 2018; Orgeta, 2014; Ostos et al., 2011; Phillips et al., 2002; Sullivan et al., 2007; Shiroma et al., 2016; Werheid et al., 2010; Werheid et al., 2011) 18.5% used the criterion of

an absence of a history of brain injury or stroke (Abbott et al., 2014; Byom et al., 2019; Ruffman et al., 2009, Sullivan et al., 2017; Werheid et al., 2011) and 22.2% (Horning et al., 2012; Leime et al., 2013; Liao et al., 2017; Murry & Isaacowitz, 2017; Shiroma et al., 2016; Sze et al., 2012;) used specific criteria, such as a self-reported good health status (Orgeta & Phillips 2007; Sze et al., 2012).

For the assessment of FER, the most widely used stimulus bank was that proposed by Ekman (26%) (Abbott et al., 2014; Bertoux et al., 2015; Guaita et al., 2009; Phillips et al., 2002; Sullivan et al., 2007; Sullivan et al., 2017; Sze et al., 2012). Regarding the performance on the FER tasks by emotion, the percentage of correct responses ranged from 52% (Werheid et al., 2010) to 100% for happiness (Altamura et al., 2016; Beer et al., 2010; Nozima et al., 2018; Ostos et al., 2011), 6% (Guaita et al., 2009) to 87% for anger (Horning et al., 2012; Nozima et al., 2018), 22% (Luchesi et al., 2018), to 87% for fear (Franklin & Zebrowitz, 2017) 20% (Guaita et al., 2009), to 88% for sadness (Ruffman et al., 2009) 29% (Guaita et al., 2009), to 92% for disgust (Werheid et al., 2010) and 36% (Luchesi et al., 2018), to 95% for surprise (Ruffman et al., 2009). The total correct response rate ranged from 47% (Luchesi et al., 2018) to 96% (Altamura et al., 2016).

Considering the 70% cutoff point for correct responses generally considered for the creation of stimulus banks, 16 studies (59.2%) found that at least one negative emotion was recognized correctly less than 70% of the time (Beer et al., 2010; Bertoux et al., 2015; Bomfim et al., 2019; Byom et al., 2019; Guaita et al., 2009; Leime et al., 2013; Liao et al., 2017; Luchesi et al., 2018; Nozima et al., 2018; Orgeta & Phillips, 2007; Orgeta, 2014; Ruffman et al., 2009; Shiroma et al., 2016; Sullivan et al., 2017; Werheid et al., 2010; Ostos et al., 2011). Ten studies (62.5%) described a poor performance (less than 70% correct response rate) with regards to recognizing the expression of fear (Beer et al., 2010; Bomfim et al., 2019; Guaita et al., 2009; Leime et al., 2013; Luchesi et al., 2018; Nozima et al., 2018; Ostos et al., 2011; Ruffman et al., 2009; Sullivan et al.,

2017), six studies (37.5%) described a poor performance with regards to recognizing anger;<sup>20,25,31,32,37,43</sup> and eight studies (50%) described a poor performance with regards to recognizing sadness (Bomfim et al., 2019; Guaita et al., 2009; Luchesi et al., 2018; Orgeta and Phillips, 2007; Orgeta, 2014; Sullivan et al., 2007; Sze et al., 2012). Regarding surprise, four of the eight studies that evaluated this emotion (50%) described a poor performance (less than 70% correct response rate) (Bomfim et al., 2019; Guaita et al., 2009; Luchesi et al., 2018; Orgeta & Phillips, 2007). Three (21.4%) of the 14 studies that evaluated disgust described a poor performance (Bomfim et al., 2019; Guaita et al., 2009; Luchesi et al., 2018). Only one study described a poor performance (less than 70% correct response rate) regarding the recognition of the expression of happiness (Werheid et al., 2010).

A total of 22.2% of the articles selected considered the intensity of the emotions on the FER tasks. When the intensity was low, the correct response rate was lower than 70% in all these studies (Bomfim et al., 2019; Byom et al., 2019; Leime et al., 2013; Luchesi et al., 2018; Orgeta, 2014; Shiroma et al., 2016). Five (29.4%) of the studies that evaluated the total number of correct responses described rates lower than 70% (Beer et al., 2010; Bomfim et al., 2019; Byom et al., 2019; Horning et al., 2012; Luchesi et al., 2018). Byom et al (2019) and Luchesi et al (2018) found that intensities of 40 and 60% percent were more difficult to recognize on the part of the participants compared to intensities of 80 and 100%. Bomfim et al. (2019) and Leime et al (2013) also found a poorer performance on the FER tasks, especially when the emotions were exhibited with a lower intensity. Moreover, Orgeta & Phillips (2007) and Shiroma et al (2016) found that the correct response rates for emotions exhibited at intensities of 25 and 50% were significantly lower in comparison to those exhibited at intensities of 75 and 100%.

Fig. 2 displays the distribution of the studies according to the percentage of correct responses per emotion and for the overall task.

#### 4. Discussion

The present review united articles that addressed the performance of healthy older people on facial emotion recognition (FER) tasks in comparison to the 70% correct response rate generally considered for the inclusion of stimuli in banks of facial expressions of emotions. Based on the results, we may raise a few hypotheses: 1) aging *per se* is a predictor of decline in the FER skill; 2) the performance on FER tasks is modulated by the method employed and the assessment of this skill is not performed with adequate measures for this specific population; and 3) the validation of stimulus banks is generally performed based on the correct response rate of young individuals.

We found that 16 (59.2%) of the studies selected for the present review described a correct response rate below the cutoff point of 70% for at least one emotion (Beer et al., 2010; Bertoux et al., 2015; Bomfim et al., 2019; Byom et al., 2019; Guaita et al., 2009; Leime et al., 2013; Liao et al., 2017; Luchesi et al., 2018; Nozima et al., 2018; Orgeta & Phillips, 2007; Orgeta, 2014; Ostos et al., 2011; Ruffman et al., 2009; Shiroma et al., 2016; Sullivan et al., 2017; Werheid et al., 2010). Moreover, greater variability was found regarding the recognition of negative emotions. Therefore, we investigated some factors that may be related to the poorer performance of older people on such tasks.

Interest in FER has recently been growing, as demonstrated by the fact that most of the articles selected for the present review were published between 2015 and 2019 (Altamura et al., 2016; Bertoux et al., 2015; Bomfim et al., 2019; Byom et al., 2019; Chaby et al., 2017; Franklin & Zebrowitz, 2017; Liao et al., 2017; Luchesi et al., 2018;

Murry & Isaacowitz, 2017; Nozima et al., 2018; Shiroma et al., 2016; Sullivan et al., 2017). Moreover, several stimulus bank of facial

expressions of emotions have been developed in recent years for use in specific populations and cultures.

Despite the variety of tasks and methods for assessing this skill, the use of these methods remains limited for the older population, as there are no well-established normative data. Most existing tasks are composed of a set of faces of young individuals and adults. Moreover, the creation of these face banks was performed mainly with young participants (Goeleven et al., 2008; Kim et al., 2017; Tottenham et al., 2009; Vaiman et al., 2017). This may exert an influence on the performance of older people regarding these tasks, as such individuals may have a poorer performance when expected to recognize emotions on young faces (Anastasi & Rhodes, 2005; Ebner et al., 2013; Wright and Stroud, 2002).

The study by Ebner et al. (2012) demonstrated that FER can be modulated by the age of the faces used as stimuli, reporting that participants had higher correct response rates when exposed to young faces compared to older faces. A hypothesis raised for this finding is that young faces have more explicit emotional cues that are easier to identify compared to older faces. In contrast, Perfect & Harris (2003) found that older individuals perform better on FER tasks when exposed to older faces compared to young faces, suggesting that the identification of faces in similar age groups facilitates FER (Perfect & Harris, 2003). These findings indicate that the age of the faces used as stimuli as well as the age of the respondent exert an influence on FER.

Studies suggest that facial expressions of emotion are recognized less on older faces independently of the specific emotion being evaluated (Borod et al., 2004; Ebner et al., 2012, 2013; Riediger et al., 2011), with the exception of happiness (Ebner e Johnson, 2009) as most studies report a higher correct response rate for this emotion. This may hinder the comparison of the number of correct responses and its clinical applicability due to the ceiling effect. A possible explanation for happiness to be more recognized

on the part of older people is that this emotion caused greater physical changes in the face.<sup>28</sup> Moreover, happiness is the most recognized emotion when stimuli of lower intensity are presented (Kessels et al., 2014).

The studies analyzed in the present review found that the performance of older people on FER tasks was poorer when stimuli with lower intensities were exhibited (Bomfim et al., 2019; Byom et al., 2019; Leime et al., 2013; Luchesi et al., 2018; Orgeta, 2014; Shiroma et al., 2016). Individuals generally use cues and strategies to identify emotions through facial expressions by perceiving the face as a whole. However, recognition on the part of older people is limited by focusing on only one region of the face – generally the mouth (Circelli et al., 2013; Murphy & Isaacowitz, 2010; Wong et al., 2005).

Another explanation for the poorer performance of older people on FER tasks takes neural processing into consideration. Scientific evidence shows that regions of the brain responsible for the identification of emotions may be impaired to some degree during age-related changes (Ebner e Johnson, 2009; Ebner et al. 2012; Ruffman et al., 2009). Studies report that the frontal and temporal regions of the brain undergo changes with the increase in age (Bartzokis et al., 2001; Raz et al., 2005). As these regions participate in the recognition of emotions, this skill may diminished with age (Bartzokis et al., 2001; Raz et al., 2005).

Negative emotions, such as sadness and anger, are controlled mainly by the frontal region (Murphy et al., 2003). For instance, the orbitofrontal cortex is involved in the recognition of the facial expression of anger (Blair & Cipolotti, 2000; Iidaka et al., 2001; Murphy et al., 2003). This region undergoes accelerated changes as a result of the aging process, which may direct affect the recognition of this emotion by older people (Lamar & Resnick, 2004; Resnick et al., 2003; Tisserand et al., 2002). The present findings lend support to this theory, as 59.2% of the studies reported a poor performance (correct response rate lower than 70%) on at least one negative

emotion (Beer et al., 2010; Bertoux et al., 2015; Bomfim et al., 2019; Byom et al., 2019; Guaita et al., 2009; Leime et al., 2013; Liao et al., 2017; Luchesi et al., 2018; Nozima et al., 2018; Orgeta & Phillips, 2007; Orgeta, 2014; Ostos et al., 2011; Ruffman et al., 2009; Shiroma et al., 2016; Sullivan et al., 2017; Werheid et al., 2010).

Moreover, there is evidence that areas of the brain, such as the anterior cingulate cortex, can diminish in volume, resulting in greater difficulty for older people to recognize sadness (Lamar & Resnick, 2004; Orgeta & Phillips, 2007; Pardo et al., 2007; Resnick et al., 2003; Tisserand et al., 2002). Regarding fear, the amygdala plays a central role in this emotion (Adolphs et al., 2005; Murphy et al., 2003). Although the amygdala does not diminish as rapidly as other regions of the brain, magnetic resonance studies reveal lower activation of this area in older people (Fischer et al., 2005; Fischer et al., 2010; Gunning-Dixon et al., 2003).

Disgust is mainly associated with basal ganglia and the insula (Phan et al., 2002) and studies reveal that these areas are less affected by age-related changes (Raz, 2000; Williams et al., 2006). Therefore, a better performance would be expected regarding the identification of this negative emotion compared to other emotions, as reported in the studies compiled in the present review (Bertoux et al., 2015; Franklin, & Zebrowitz, 2017; Horning et al., 2012; Nozima et al., 2018; Orgeta & Phillips, 2007; Orgeta, 2014; Ostos et al., 2011; Ruffman et al., 2009; Sullivan et al., 2007; Sullivan et al., 2017; Sze et al., 2012). This explanation involving regions of the brain helps clarify differences in the performance on FER tasks between young adults and older people (Almeida et al., 2016; Barrett & Wager, 2006; Clark-Polner et al., 2017).

One should also bear in mind that the studies were conducted with different methods, which may compromise the performance of older people, affecting the results and the generalization of the findings. Some studies in the present review found poorer performance in comparison to the average correct response rate among the other

studies. For instance, Bomfim et al. (2019) and Guaita et al. (2009) found divergent mean correct response rates regarding the recognition of facial expressions of anger.

**Characterization of studies according to correct response rate per emotion and intensity on facial emotion recognition tasks**

(continued)

Autor/country	N	Age (years)	Sex (M:F)	Scholing (years)	Criteria for selection of control group	Stimuli employed	Emotin evaluated	Performance on FER (%correct total and per emotion)
Abbott et al., 2014/Australia <sup>28</sup>	34	62.9 (±13.9)	14:20	11.2 (±3.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No history of stroke</li> <li>MMSE≥24</li> </ul>	90 faces - Ekman & Friesen (1976)	Happiness, sadness, and neutral	Negative: 87.4% Positive: 96.5%
Altamura et al., 2016/Italy <sup>44</sup>	20	71.2 (±8.3)	10:10	11.5 (±0.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absence of psychiatric diagnosis</li> <li>No history of stroke or neurological disorder</li> </ul>	98 faces - “Karolinska Directed Emotional Faces” - Lundqvist et al. (1998)	Happiness, anger, and neutral	Total: 96%
Beer et al., 2010/USA <sup>48</sup>	42	72.4 (±4.69)	21:21	Not explored	<ul style="list-style-type: none"> <li>Age ≥ 65 years</li> </ul>	5 faces - MSFDE – Beaupre & Hess (2005)	Happiness, anger, fear, sadness, and neutral (Intensity 60)	Total: 66% Happiness: 100% Anger: 79% Fear: 36% Sadness: 75% Neutral: 83%
Bertoux et al., 2015/France <sup>30</sup>	30	66.2 (±9.9)	13:17	10.5 (±3.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>MMSE ≥ 27</li> <li>No history of neurological or psychiatric disorders</li> <li>No memory complaints</li> </ul>	35 faces - Ekman	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, surprise, and neutral	Total: 82.5% Happiness: 99.3% Anger: 74.7% Fear: 51.3% Sadness: 78% Disgust: 90% Surprise: 91.3% Task 1: Total: 58.9% Happiness:93.4% Anger: 14% Fear: 42.8% Sadness: 46.2% Disgust: 66.2% Surprise: 30.6%
Bomfim et al., 2019/Brasil <sup>25</sup>	23	69.1 (±7.54)	8:15	2.7 (±2.09)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No diagnosis of psychiatric disorder</li> </ul>	96 faces - Kessels et al. (2014); 96 faces - The Penn Emotion Recognition Test, Gur et al. (2002)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, surprise, and neutral	Task 2 Total: 52.5% Happiness:89.4% Anger: 28.2% Fear: 56.9% Sadness: 42.7% Disgust: 34.1% Neutral: 63.8%
Byom et al., 2018/ USA <sup>49</sup>	13	65.1 (±4.72)	8:5	14.6 (±1.89)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No history of brain lesion</li> </ul>	96 faces - Emotion Recognition Task (Montagne et al., 2007)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise	Total: 55.1%
Chaby et al., 2017/France <sup>40</sup>	22	70.4 (±7.0)	11:11	14.7 (±1.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>MMSE &gt;</li> <li>No diagnosis of psychiatric or neurological disorder</li> </ul>	48 photos – FACES - Ebner, Riediger, & Lindenberger (2010)	Happiness, anger, fear, sadness, and disgust	Total: 90.5%
Franklin & Zebrowitz, 2017/USA <sup>29</sup>	20	76.1 (±7.21)	9:11	Not explored	<ul style="list-style-type: none"> <li>MMSE &gt;26</li> </ul>	NimStim - Tottenham et al. (2009) and FACES - Ebner, Riediger, & Lindenberger (2010)	Happiness, anger, fear, and disgust	Total: 83% Happiness: 97% Anger: 74% Fear: 87% Disgust: 85% Happiness:87.5% Anger: 6.1% Fear: 23.8% Sadness: 29.5% Disgust: 28.2% Surprise: 50.5%
Guaita et al., 2009/Italy and Switzerland <sup>31</sup>	64	76.05 (±7.10)	21:43	5.8 (±2.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>MMSE &gt;24</li> <li>No diagnosis of dementia or cognitive impairment</li> </ul>	14 photos – Stimulus bank developed by authors	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise	

(continued)

Author/country	N	Age (years)	Sex (M:F)	Scholing (years)	Criteria for selection of control group	Stimuli employed	Emotin evaluated	Performance on FER (%correct total and per emotion)
Horning et al., 2012/USA <sup>27</sup>	162	74.4 (±5.71)	30%:70%	14.72 (±2.58)	• Age ≥65 years	35 faces - Murray (1999); Ekman & Friesen (1976)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise	Happiness: 98.2% Anger: 87% Fear: 77.3% Sadness: 80.8% Disgust: 92.0% Surprise: 86.5% Total: 71.8%
Leime et al., 2013/Brazil <sup>20</sup>	9	74.7 (±6.9)	3:6	Not explored	• Age > 65 years	80 faces - NimStim – Tottenham et al. (2009)	Happiness, anger, fear, and sadness	Happiness: 95% Anger: 66.1% Fear: 66.6% Sadness: 59.4% Positives: 85% Negatives: 56% Neutral: 86%
Liao et al., 2017/China <sup>33</sup>	30	67.7 (±6.54)	13:17	12.8 (±2.72)	• No history of neurological impairment • No history of brain lesion No use of anxiolytic or antidepressant medication	96 faces - Chinese Facial Affective Picture System - Luo et al. (2010)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and neutral	Total: 50.6% Happiness: 84% Anger: 68% Fear: 22% Sadness: 29% Disgust: 58% Surprise: 36%
Luchesi et al., 2018/Brazil <sup>32</sup>	118	G1: 69.7 (±5.5) G2: 70.1 (±6.7)	G1 8.1%: 91.9% G2 17.9%: 82.1%	G1: 4.1 (±3.5); G2: 3.2 (±2.7)	• Age ≥ 60 years. • Absence of self-reported neurological	96 faces (ERT) - Kessels et al. (2014)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise	Total: 83.3%
Mah & Pollock, 2010/Canada <sup>26</sup>	11	75 (±6.9)	3:8	15 (±3.2)	• Absence of self-reported current or past mood disorder	96 faces - Ekman Pictures of Facial Affect; Karolinska Direct Emotional Faces and NimStim	Happiness, fear, sadness, and neutral	Total: 82%
Murry & Isaacowitz., 2017/USA <sup>47</sup>	30	70.4 (±7.74)	15:15	Not explored	Age > 65 years.	120 photos - FACES de Ebner, Riediger & Lindenberger (2010).	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and neutral	Happiness: 100% Anger: 87% Fear: 37% Sadness: 83% Disgust: 82% Surprise: 90% Happiness:95.4% Anger: 77.8% Fear: 70.1% Sadness: 50.5% Disgust: 73.2% Surprise: 65.9% Happiness:96.2% Anger: 77.4% Fear: 76.9% Sadness: 61.4% Disgust: 70.2% Surprise: 72.4%
Nozima et al., 2018/Brazil <sup>41</sup>	22	66.2	14:8	4.5% (high school); 95.4% (college/university)	• MMSE > 23 • Absence of depressive symptoms	35 faces - Facial Expression Perception Test - Ladislau, (2010); Ladislau et al. (2015)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise	Total: 88.8%.
Orgeta & Phillips, 2007/United Kingdom <sup>34</sup>	40	69.8 (±4.89)	15:25	12.7 (±3.10)	• MMSE >24 • Good self-reported physical health	180 faces - FEEST - Young et al. (2002)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise	
Orgeta, 2014/United Kingdom <sup>42</sup>	35	69.1 (±3.79)	Not explored	13.1 (±3.06)	• Absence of depressive symptoms • MMSE >25	108 faces - FEEST - Young et al. (2002)	Happiness, sadness, anger, disgust, fear, and surprise	
Phillips et al., 2002/United Kingdom <sup>24</sup>	30	69.2 (±6.1)	15:15	12.2 (±3.11)	• No history of neurological or psychiatric disorder	24 faces - Ekman & Friesen (1976).	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise	

(continued on next page)

(continued)												Performance on FER (%correct total and per emotion)
Autor/country	N	Age (yars)	Sex (M:F)	Scholing (yars)	Criteria for selection of control group	Stimuli employed	Emotin evaluated					
Ruffman et al., 2009/United Kingdom <sup>35</sup>	20	72.3	6:14	Not explored	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absence of cognitive impairment</li> <li>No history of stroke</li> </ul>	60 faces - FEEST (Young, Perrett, Calder, Sprengelmeyer, & Ekman, 2002)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise					Happiness: 98% Anger: 75% Fear: 61% Sadness: 88% Disgust: 90% Suprise :95%
Shiroma et al., 2016/USA <sup>45</sup>	14	64.0 (±7.6)	93%:7%	Not explored	<ul style="list-style-type: none"> <li>No previous diagnosis of depression (≤ 7 on HDRS)</li> <li>Absence of personal history of psychiatric disorder</li> <li>MMSE = 26</li> <li>Absence of stroke or injury in right hemisphere</li> <li>No history of psychological disorders</li> </ul>	60 faces - FERT bank - Young et al. (2002)	Happiness, and neutral					Total: 83.9%
Sullivan et al., 2007/England <sup>43</sup>	30	72.0	15:15	College/University		12 faces - Ekman & Friesen (1976)	Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise					Total: 76.9% Happiness: 100% Anger: 58% Fear: 73.5% Sadness: 60% Disgust: 80% Surprise: 90% Total: 79.6%
Sullivan et al., 2017/New Zeland <sup>36</sup>	58	70 (±5.81)	28:30	Not explored			Happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise					Happiness:98.2% Anger: 72.9% Fear: 59.5% Sadness: 72.1% Disgust: 87.2 Surprise: 87.8%
Sze et al., 2012/USA <sup>46</sup>	74	66.4 (±5.27)	Not explored	4.3 (±1.02)	Good general health status	Ekman & Friesen (1975)	Happiness, anger, fear, sadness, and disgust					Happiness:70.7% Anger: 77.3% Fear: 73.3% Sadness: 68% Disgust: 73.3% Total: 95.4% Happiness: 52% Anger: 58% Neutral: 49%
Werheid et al., 2010/Sweden <sup>37</sup>	20	66.2 (±5.1)	8:12	11.8 (±1.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No psychiatric disorders or cerebrovascular diseases</li> </ul>	96 faces from databases of Lundqvist, Flykt, & Ohman, (1998); Martinez & Benavente, (1998); Werheid, Schacht, & Sommer, (2007)	Happiness, anger, and neutral					
Werheid et al., 2011/USA <sup>39</sup>	18	75.4 (±6.5)	9:9	16.8 (±2.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No diagnosis of dementia or depression.</li> <li>No use of chemical substances</li> <li>Absence of cerebrovascular disease and brain trauma</li> <li>No memory complaints</li> <li>No history of neurological or psychiatric disorders</li> <li>HAD &lt;8</li> <li>MMSE &gt;26</li> </ul>	96 faces - Lundqvist, Flykt, & Ohman (1998); Martinez & Benavente (1998); Werheid, Schacht & Sommer (2007)	Happiness, anger, and neutral				Total: 74.6%	
Wiechetek Ostos et al., 2011/France <sup>38</sup>	12	70.5 (±6.0)	2:10	Not explored		30 faces – Multimodal Emotion Recognition Test - Banziger	Happiness, anger, fear, sadness, and disgust					Happiness:100% Anger: 79.1% Fear: 69.5% Sadness:84.6% Disgust: 90.3%

Abbreviations: M: male; F: female; FER: facial emotion recognition; MMSE: Mini Mental State Examination; MSFDE: Montreal Set of Facial Displays of Emotion; G1: Group 1; G2: Group 2; ERT: Emotion Recognition Task; FEEST: Facial Expressions of Emotion: Stimuli and Tests; HDRS: Hamilton Depression Rating Scale; FERT: Facial Emotion Recognition Task; HAD: Hospital Anxiety Depression.

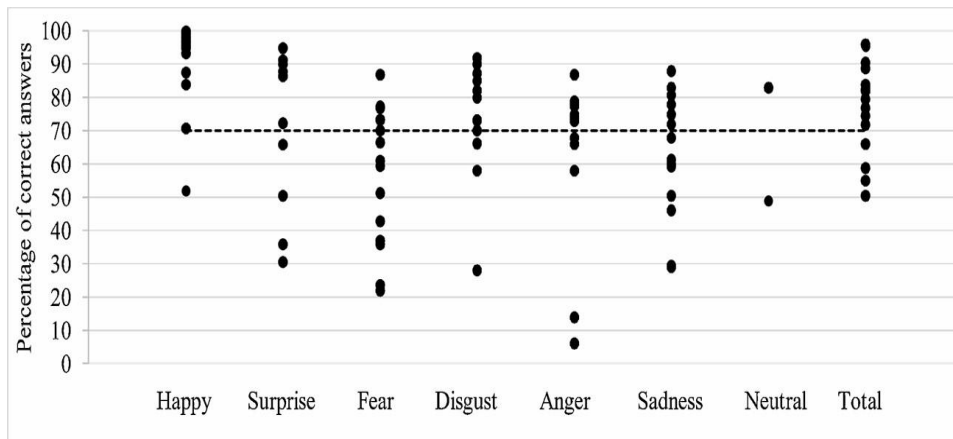


Fig.2 Distribution of studies according to correct response rate (per emotion and total) on facial emotion recognition tasks.



The sample in the study by Bomfim et al. (2019) was composed of community-dwelling older people with a low level of schooling, which may have exerted an influence on FER. In the study by Guaita et al. (2009) FER was assessed using stimuli developed by the researchers themselves without any validation. Werheid et al. (2010) and Sze et al. (2012) found lower correct response rates regarding the recognition of facial expressions of happiness. However, both studies used selection criteria for the control group that did not ensure the absence of neurological or psychiatric disorders, which may have exerted an influence on the performance of the participants on the test.

## 5. Conclusion

In conclusion, studies use methods and facial stimuli that may not be adequate for measuring FER in older people, as most existing tasks are composed of sets of faces of young individuals and adults and were incorporated into the face banks based on the evaluation of individuals in these age groups. Moreover, the present results have important implications for studies on the issue of aging and FER, as regions of the brain responsible for the identification of emotions undergo changes with the increase in age. Longitudinal studies are needed to explore this association further. Such factors may contribute to the poorer performance of older people on these tasks. Thus, studies involving the creation and validation of stimulus banks containing facial expressions of emotions should take into consideration variables that may influence facial emotion recognition in older people.

## Formatting of funding sources

This study received funding from the Brazilian fostering agency *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES [Coordination for the Advancement of Higher Education Personnel]) – Financing code: 001. *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*

(CNPq [National Council of Scientific and Technological Development] Process number: 130299/2019-7).

## Credit Author Statement

We declare, for the purposes of submission to the journal *Archives of Gerontology and Geriatrics*, that the article ““Are facial emotion recognition tasks adequate for assessing social cognition in older people? A review of the literature”, is original and unpublished and has not been submitted to any other periodical. At the same time, we express our consent in relation to the submission process and to the editorial policy, guidelines for publication and declaration of authorship rights practiced by the journal *Archives of Gerontology and Geriatrics* which will apply in the event of publication of this study.

All authors contributed significantly in the article: BLC Ferreira performed the review of the articles, wrote the article, and contributed to the finalization of the manuscript; D Fabrício participated in the article selection process, review to the articles, and writing of the present manuscript; MHN Chagas supervised the article selection process and contributed to the writing, correction, and finalization of the manuscript. **Author contributions**

All authors contributed significantly in the article: BLC Ferreira performed the review of the articles, wrote the article, and contributed to the finalization of the manuscript; D Fabrício participated in the article selection process, review to the articles, and writing of the present manuscript; MHN Chagas supervised the article selection process and contributed to the writing, correction, and finalization of the manuscript.

## Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

## References

- Abbott, J. D., Wijeratne, T., Hughes, A., Perre, D., & Lindell, A. K. (2014). The perception of positive and negative facial expressions by unilateral stroke patients. *Brain and cognition*, 86, 42–54.
- Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience reviews*, 1(1), 21–62.
- 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.
- Aguado, L., Martínez-García, N., Solís-Olce, A., Dieguez-Risco, T., & Hinojosa, J. A. (2018). Effects of affective and emotional congruency on facial expression processing under different task demands. *Acta psychologica*, 187, 66–76.
- Almeida, P. R., Ferreira-Santos, F., Chaves, P. L., Paiva, T. O., Barbosa, F., & Marques-Teixeira, J. (2016). Perceived arousal of facial expressions of emotion modulates the N170, regardless of emotional category: time domain and time-frequency dynamics. *International Journal of Psychophysiology*, 99, 48–56.
- Altamura, M., Padalino, F. A., Stella, E., Balzotti, A., Bellomo, A., Palumbo, R., Di Domenico, A., Mammarella, N., & Fairfield, B. (2016). Facial emotion recognition in bipolar disorder and healthy aging. *The Journal of nervous and mental disease*, 204(3), 188–193.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Anastasi, J. S., & Rhodes, M. G. (2005). An own-age bias in face recognition for children and older adults. *Psychonomic bulletin & review*, 12(6), 1043–1047.
- Barrett, L. F., & Wager, T. D. (2006). The structure of emotion: Evidence from neuroimaging studies. *Current Directions in Psychological Science*, 15(2), 79–83.
- Bartzokis, G., Beckson, M., Lu, P. H., Nuechterlein, K. H., Edwards, N., & Mintz, J. (2001). Age-related changes in frontal and temporal lobe volumes in men: a magnetic resonance imaging study. *Archives of general psychiatry*, 58(5), 461–465.
- Beer, J. M., Fisk, A. D., & Rogers, W. A. (2010). Recognizing emotion in virtual agent, synthetic human, and human facial expressions. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 54(28), 2388–2392.
- Bertoux, M., De Souza, L. C., Sarazin, M., Funkiewiez, A., Dubois, B., & Hornberger, M. (2015). How preserved is emotion recognition in Alzheimer disease compared with behavioral variant frontotemporal dementia? *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 29(2), 154–157.
- Blair, R. J., & Cipolotti, L. (2000). Impaired social response reversal: A case of 'acquired sociopathy'. *Brain*, 123(6), 1122–1141.
- Bomfim, A. J. D. L., Ribeiro, R. A. D. S., & Chagas, M. H. N. (2019). Recognition of dynamic and static facial expressions of emotion among older adults with major depression. *Trends in psychiatry and psychotherapy*, 41(2), 159–166.
- Borod, J. C., Yecker, S. A., Brickman, A. M., Moreno, C. R., Sliwinski, M., Foldi, N. S., Alpert, M., & Welkowitz, J. (2004). Changes in posed facial expression of emotion across the adult life span. *Experimental aging research*, 30(4), 305–331.
- Byom, L., Duff, M., Mutlu, B., & Turkstra, L. (2019). Facial emotion recognition of older adults with traumatic brain injury. *Brain injury*, 33(3), 322–332.
- Chaby, L., Hupont, I., Avril, M., Luherne-du Boullay, V., & Chetouani, M. (2017). Gaze behavior consistency among older and younger adults when looking at emotional faces. *Frontiers in Psychology*, 8, 548.
- Circelli, K. S., Clark, U. S., & Cronin-Golomb, A. (2013). Visual scanning patterns and executive function in relation to facial emotion recognition in aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 20(2), 148–173.
- Clark-Polner, E., Johnson, T. D., & Barrett, L. F. (2017). Multivoxel pattern analysis does not provide evidence to support the existence of basic emotions. *Cerebral Cortex*, 27(3), 1944–1948.
- Darwin, C. (1872). *The expression of the emotions in man and animals*. London: Albemarle.
- Demescu, L. R., Mathiak, K. A., & Mathiak, K. (2014). Age- and gender-related variations of emotion recognition in pseudowords and faces. *Experimental Aging Research*, 40, 187–207.

- Dodich, A., Cerami, C., Canessa, N., Crespi, C., Marcone, A., Arpone, M., & Cappa, S. F. (2014). Emotion recognition from facial expressions: a normative study of the Ekman 60-Faces Test in the Italian population. *Neurological Sciences*, 35(7), 1015–1021.
- Ebner, N. C., & Johnson, M. K. (2009). Young and older emotional faces: are there age group differences in expression identification and memory? *Emotion*, 9(3), 329.
- Ebner, N. C., Johnson, M. K., & Fischer, H. (2012). Neural mechanisms of reading facial emotions in young and older adults. *Frontiers in Psychology*, 3, 223.
- Ebner, N. C., Johnson, M. R., Rieckmann, A., Durbin, K. A., Johnson, M. K., & Fischer, H. (2013). Processing own-age vs. other-age faces: neuro-behavioral correlates and effects of emotion. *Neuroimage*, 78, 363–371.
- Ebner, N. C., He, Y. I., & Johnson, M. K. (2011). Age and emotion affect how we look at a face: Visual scan patterns differ for own-age versus other-age emotional faces. *Cognition & emotion*, 25(6), 983–997.
- Ebner, N. C., Riediger, M., & Lindenberger, U. (2010). FACES-A database of facial expressions in young, middle-aged, and older women and men: Development and validation. *Behavior research methods*, 42(1), 351–362.
- Ekman, P., & Friesen, W. (1976). *Pictures of facial affect*. Consulting Psychologists Press, Palo Alto.
- Ekman, P., Sorenson, E. R., & Friesen, W. V. (1969). Pan-cultural elements in facial displays of emotion. *Science*, 164(3875), 86–88.
- Fischer, H., Nyberg, L., & Backman, L. (2010). Age-related differences in brain regions supporting successful encoding of emotional faces. *Cortex*, 46(4), 490–497.
- Fischer, H., Sandblom, J., Gavazzeni, J., Fransson, P., Wright, C. I., & Backman, L. (2005). Age-differential patterns of brain activation during perception of angry faces. *Neuroscience letters*, 386(2), 99–104.
- Franklin, R. G., Jr., & Zebrowitz, L. A. (2017). Age differences in emotion recognition: task demands or perceptual dedifferentiation? *Experimental aging research*, 43(5), 453–466.
- García-Casal, J. A., Martínez-Abad, F., Cid-Bartolomé, T., Smith, S. J., Llano-Ordoñez, K., Perea-Bartolome, M. V., Góni-Imizcoz, M., Soto-Pérez, F., & Franco-Martín, M. (2019). Usability study and pilot validation of a computer-based emotion recognition test for older adults with Alzheimer's disease and amnesic mild cognitive impairment. *Aging & mental health*, 23(3), 365–375.
- Goeleven, E., De Raedt, R., Leyman, L., & Verschuere, B. (2008). The Karolinska directed emotional faces: a validation study. *Cognition and emotion*, 22(6), 1094–1118.
- Grainger, A. S., Henry, J. D., Phillips, L. H., Vanman, E. J., & Allen, R. (2015). Age deficits in facial affect recognition: The influence of dynamic cues. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 72(4), 622–632.
- Guaita, A., Malnati, M., Vaccaro, R., Pezzati, R., Marcionetti, J., Vitali, S. F., & Colombo, M. (2009). Impaired facial emotion recognition and preserved reactivity to facial expressions in people with severe dementia. *Archives of gerontology and geriatrics*, 49, 135–146.
- Gunning-Dixon, F. M., Gur, R. C., Perkins, A. C., Schroeder, L., Turner, T., Turetsky, B. I., Chan, R. M., Loughhead, J. W., Alsop, D. C., Maldjian, J., & Gur, R. E. (2003). Age-related differences in brain activation during emotional face processing. *Neurobiology of aging*, 24(2), 285.
- Horning, S. M., Cornwell, R. E., & Davis, H. P. (2012). The recognition of facial expressions: an investigation of the influence of age and cognition. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 19(6), 657–676.
- Iidaka, T., Omori, M., Murata, T., Kosaka, H., Yonekura, Y., Okada, T., & Sadato, N. (2001). Neural interaction of the amygdala with the prefrontal and temporal cortices in the processing of facial expressions as revealed by fMRI. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(8), 1035–1047.
- Kessels, R. P., Montagne, B., Hendriks, A. W., Perrett, D. I., & de 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.
- Kim, S. M., Kwon, Y. J., Jung, S. Y., Kim, M. J., Cho, Y. S., Kim, H. T., Cho, Y. S., Kim, H. T., Nam,

- K., Kim, H., Choi, K. H., & Choi, J. S. (2017). Development of the Korean facial emotion stimuli: Korea university facial expression collection 2nd edition. *Frontiers in psychology*, 8, 769.
- Lamar, M., & Resnick, S. M. (2004). Aging and prefrontal functions: dissociating orbitofrontal and dorsolateral abilities. *Neurobiology of aging*, 25(4), 553–558.
- Lawrence, K., Campbell, R., & Skuse, D. (2015). Age, gender, and puberty influence the development of facial emotion recognition. *Frontiers in Psychology*, 6, 76.
- Leime, J. L., Rique Neto, J., Alves, S. M., & Torro-Alves, N. (2013). Recognition of facial expressions in children, young adults and elderly people. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 30(2), 161–167.
- Liao, X., Wang, K., Lin, K., Chan, R. C., & Zhang, X. (2017). Neural temporal dynamics of facial emotion processing: age effects and relationship to cognitive function. *Frontiers in psychology*, 8, 1110.
- Luchesi, B. M., Chagas, M. H. N., Brigola, A. G., Ottaviani, A. C., Souza, E. N., Rossetti, E. S., Terassi, M., De Oliveira, N. A., & Pavarini, S. C. I. (2018). Living with the elderly is related to a better performance in the recognition of facial expressions of emotion among older individuals. *Archives of Clinical Psychiatry (Sao Paulo)*, 45(4), 82–87.
- Mah, L., & Pollock, B. G. (2010). Emotional processing deficits in late-life depression. *The American journal of geriatric psychiatry*, 18(7), 652–656.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, Prisma (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS med*, 6(7).
- Murphy, F. C., Nimmo-Smith, I. A. N., & Lawrence, A. D. (2003). Functional neuroanatomy of emotions: a meta-analysis. *Cognitive, affective, & behavioral neuroscience*, 3(3), 207–233.
- Murphy, N. A., & Isaacowitz, D. M. (2010). Age effects and gaze patterns in recognising emotional expressions: An in-depth look at gaze measures and covariates. *Cognition and Emotion*, 24(3), 436–452.
- Murry, M. W., & Isaacowitz, D. M. (2017). Age differences in emotion perception: The effects of the social environment. *International Journal of Behavioral Development*, 41 (5), 597–604.
- Nozima, A. M. M., Demos, B., & Souza, W. C. D. (2018). Ausencia de prejuízo no reconhecimento de expressões faciais entre indivíduos com Parkinson. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 34.
- Orgeta, V. (2014). Emotion recognition ability and mild depressive symptoms in late adulthood. *Experimental aging research*, 40(1), 1–12.
- Orgeta, V., & Phillips, L. H. (2007). Effects of age and emotional intensity on the recognition of facial emotion. *Experimental aging research*, 34(1), 63–79.
- Ostos, M. W., Schenk, F., Baenziger, T., & Von Gunten, A. (2011). An exploratory study on facial emotion recognition capacity in beginning Alzheimer's disease. *European neurology*, 65(6), 361–367.
- Pardo, J. V., Lee, J. T., Sheikh, S. A., Surerus-Johnson, C., Shah, H., Munch, K. R., Carlis, J. V., Kuskowski, M. A., & Dysken, M. W. (2007). Where the brain grows old: decline in anterior cingulate and medial prefrontal function with normal aging. *Neuroimage*, 35(3), 1231–1237.
- Perfect, T. J., & Harris, L. J. (2003). Adult age differences in unconscious transference: Source confusion or identity blending? *Memory & cognition*, 31(4), 570–580.
- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16(2), 331–348.
- Phillips, L. H., MacLean, R. D., & Allen, R. (2002). Age and the understanding of emotions: Neuropsychological and sociocognitive perspectives. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 57(6), P526–P530.
- Raz, N. (2000). Aging of the brain and its impact on cognitive performance: Integration of structural and functional findings.
- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., Dahle, C., Gerstorf, D., & Acker, J. D. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers. *Cerebral cortex*, 15(11), 1676–1689.
- Resnick, S. M., Pham, D. L., Kraut, M. A., Zonderman, A. B., & Davatzikos, C. (2003). Longitudinal magnetic resonance imaging studies of

older adults: a shrinking brain. *Journal of Neuroscience*, 23(8), 3295–3301.

Riediger, M., Voelkle, M. C., Ebner, N. C., & Lindenberger, U. (2011). Beyond “happy, angry, or sad?”: Age-of-poser and age-of-rater effects on multi-dimensional emotion perception. *Cognition & emotion*, 25(6), 968–982.

Ruffman, T., Halberstadt, J., & Murray, J. (2009). Recognition of facial, auditory, and bodily emotions in older adults. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 64(6), 696–703.

Shiroma, P. R., Thuras, P., Johns, B., & Lim, K. O. (2016). Facial recognition of happiness among older adults with active and remitted major depression. *Psychiatry research*, 243, 287–291.

Spoletini, I., Marra, C., Di Iulio, F., Gianni, W., Sancesario, G., Giubilei, F., & Spalletta, G. (2008). Facial emotion recognition deficit in amnesic mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 16(5), 389–398.

Sullivan, S., Campbell, A., Hutton, S. B., & Ruffman, T. (2017). What’s good for the goose is not good for the gander: Age and gender differences in scanning emotion faces. *The Journals of Gerontology: Series B*, 72(3), 441–447.

Sullivan, S., Ruffman, T., & Hutton, S. B. (2007). Age differences in emotion recognition skills and the visual scanning of emotion faces. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 62(1), P53–P60.

Sze, J. A., Goodkind, M. S., Gyurak, A., & Levenson, R. W. (2012). Aging and emotion recognition: not just a losing matter. *Psychology and aging*, 27(4), 940.

Tisserand, D. J., Pruessner, J. C., Arigita, E. J. S., van Boxtel, M. P., Evans, A. C., Jolles, J., & Uylings, H. B. (2002). Regional frontal cortical volumes decrease differentially in aging: an MRI study to compare volumetric approaches and voxel-based morphometry. *Neuroimage*, 17(2), 657–669.

Tottenham, N., Tanaka, J. W., Leon, A. C., McCarry, T., Nurse, M., Hare, T. A., Marcus, D. J., Westerlund, A., Casey, B. J., & Nelson, C. (2009). The NimStim set of facial expressions: judgments from untrained research participants. *Psychiatry research*, 168(3), 242–249.

Vaiman, M., Wagner, M. A., Caicedo, E., & Pereno, G. L. (2017). Development and validation of an Argentine set of facial expressions of emotion. *Cognition and Emotion*, 31(2), 249–260.

Varjassyova, A., H o’rinek, D., Andel, R., Amlerova, J., Laczo, J., Sheardo’ va, K., & Geda, Y. E. (2013). Recognition of facial emotional expression in amnesic mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer’s Disease*, 33(1), 273–280.

Werheid, K., Gruno, M., Kathmann, N., Fischer, H., Almkvist, O., & Winblad, B. (2010). Biased recognition of positive faces in aging and amnesic mild cognitive impairment. *Psychology and aging*, 25(1), 1.

Werheid, K., McDonald, R. S., Simmons-Stern, N., Ally, B. A., & Budson, A. E. (2011). Familiar smiling faces in Alzheimer’s disease: Understanding the positivity-related recognition bias. *Neuropsychologia*, 49(10), 2935–2940.

Wieser, M. J., & Brosch, T. (2012). Faces in context: a review and systematization of contextual influences on affective face processing. *Frontiers in Psychology*, 3, 471. Williams, L. M., Brown, K. J., Palmer, D., Liddell, B. J., Kemp, A. H., Olivieri, G., Peduto, A., & Gordon, E. (2006). The mellow years?: Neural basis of improving emotional stability over age. *Journal of neuroscience*, 26(24), 6422–6430.

Wong, B., Cronin-Golomb, A., & Nearing, S. (2005). Patterns of visual scanning as predictors of emotion identification in normal aging. *Neuropsychology*, 19(6), 739.

Wright, D. B., & Stroud, J. N. (2002). Age differences in lineup identification accuracy: People are better with their own age. *Law and human behavior*, 26(6), 641–654.