



Reconhecimento Emocional de Expressões Faciais em Tempos de Pandemia em Indivíduos com Lesão Cerebral Adquirida

Manuela Santos e Sousa

Dissertação de Mestrado em Psicologia da Saúde e Neuropsicologia

Gandra, dezembro de 2021



Reconhecimento Emocional de Expressões Faciais em Tempos de Pandemia em Indivíduos com Lesão Cerebral Adquirida

Manuela Santos e Sousa

Dissertação apresentada no Instituto Universitário de Ciências da
Saúde (IUCS)

Orientador: Prof. Doutor Luís Coelho Monteiro – Professor Auxiliar do
Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Declaração de Integridade

Manuela Santos e Sousa, estudante do Mestrado em Psicologia da Saúde e Neuropsicologia do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração desta Dissertação.

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Agradecimentos

Ao **Prof. Dr. Luís Monteiro** pelo acompanhamento constante durante todas as etapas da dissertação, pela orientação exemplar, pelo profissionalismo, por todo o conhecimento e sabedoria e por toda a disponibilidade.

À **Prof. Dra. Sandra Guerreiro**, por todo o conhecimento transmitido, pela confiança que depositou em mim ao longo do percurso e por me ter permitido desfrutar ao máximo desta experiência profissional.

A todos os **professores**, pela formação de excelência que obtive ao longo destes cinco anos e por contribuírem com todo o seu conhecimento para a melhoria do meu futuro profissional.

Ao **Centro de Reabilitação Profissional de Gaia** em especial à **Prof. Dra. Sandra Guerreiro** e à **Prof. Dra. Isabel Almeida** pela colaboração e disponibilidade que ofereceram para a realização da investigação e pelos seus contributos de conhecimento e experiência.

A todos os **pacientes com lesão cerebral adquirida** que aceitaram participar neste projeto contribuindo, assim, para a sua realização e por permitirem adquirir maiores conhecimentos nesta área no sentido de um futuro melhor.

Aos meus **pais**, por todo o esforço que fizeram ao longo dos anos para me possibilitarem a concretização dos meus sonhos, por todo o apoio, pelo amor incondicional que me deram ao longo da vida, por acreditarem sempre em mim. Nunca terei palavras suficientes para vos agradecer por tudo o que fizeram e ainda fazem por mim, não seria quem sou sem vocês.

Ao meu **irmão** que sempre acreditou em mim e no que estava a fazer, sempre me apoiou e me ofereceu uma palavra amiga.

À **minha família**, madrinha, padrinho, avô, primo e afilhado, por acreditarem sempre em mim e nos meus sonhos.

Ao **Daniel**, por toda a paciência e compreensão, pela força, pela confiança, pela persistência, pela ajuda incondicional, por nunca me deixar desistir, por me aturar, por todo o carinho, pela pessoa que é, pelo amor, por acreditar em mim e nos meus sonhos, por me fazer tão feliz.

Lista de Abreviaturas

AVC Acidente Vascular Cerebral

BARTA Bolton Affective Recognition Trisstimulus Approach

CESPU Instituto Universitário de Ciências da Saúde

CRPG Centro de Reabilitação Profissional de Gaia

DP Desvio Padrão

GC Grupo de Controlo

INFACTS Instituto de Investigação e Formação Avançada em Ciências e Tecnologias da Saúde

IUCS Instituto Universitário de Ciências da Saúde

LCA Lesão Cerebral adquirida

M Média

OMS Organização Mundial de Saúde

s Segundos

SPSS Statistical Package for the Social Sciences

TCE Traumatismo Crânio Encefálico

Índice

Resumo	2
Abstract.....	3
Introdução	4
Metodologia	8
Amostra	8
Avaliação	8
Procedimento.....	9
Análise Estatística.....	9
Resultados.....	10
Desempenho no reconhecimento de expressões faciais emocionais.....	10
Tempo de reconhecimento de expressões faciais emocionais.....	10
Número de acertos.....	12
Tempo de reconhecimento	14
Discussão dos Resultados	16
Bibliografia	21

Índice de Figuras

Figura 1 - Reconhecimento de expressões faciais emocionais no Gandra-Barta com máscara	10
Figura 2 - Tempo de reconhecimento de expressões faciais emocionais no Gandra-Barta (em s)	11
Figura 3 - Tempo de reconhecimento de expressões faciais emocionais no Gandra-Barta com máscara (em s).....	11
Figura 4 - Número de acertos para cada emoção.....	13
Figura 5 - Tempo de reconhecimento para cada emoção (em s).	15

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Média (e desvio padrão) das características sociodemográficas.....	8
--	---

Reconhecimento Emocional de Expressões Faciais em Tempos de Pandemia em Indivíduos com Lesão Cerebral Adquirida

Manuela Sousa¹, Sandra Guerreiro², Isabel Almeida², Luís Coelho Monteiro^{1,3}

¹INFACTS – Instituto de Investigação e Formação Avançada em Ciências e Tecnologias da Saúde

²CRPG – Centro de Reabilitação Profissional de Gaia

³CESPU – Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Resumo

Na comunicação interpessoal, o reconhecimento emocional de faces demonstra um papel de grande relevância, visto que tem influência na adequação da interação social. Após a lesão cerebral adquirida são apresentadas dificuldades na interação social relacionadas com o comprometimento do reconhecimento emocional de faces. A pandemia Covid-19 representa uma enorme crise de saúde global com um impacto social e comportamental sem precedentes, levando a mudanças comportamentais significativas, como o uso de máscaras faciais, comprometendo a interpretação das emoções, assim como a reciprocidade.

Objetivo: Verificar se a utilização da máscara de proteção para a Covid-19 dificulta a tarefa de reconhecimento de expressões emocionais em indivíduos com Lesão Cerebral Adquirida.

Método: A amostra é constituída por dois grupos, o Grupo Clínico (n=30) constituído por indivíduos com Lesão Cerebral Adquirida e o Grupo de Controlo (n=30) constituído por sujeitos saudáveis. Todos os participantes foram sujeitos à avaliação do reconhecimento emocional de faces através do Gandra-BARTA.

Resultados: A avaliação das emoções apresentadas indica uma diminuição substancial no reconhecimento de expressões emocionais com máscara em indivíduos com lesão cerebral adquirida.

Conclusão: As máscaras dificultam a interação social, uma vez que atrapalham a leitura de emoções das expressões faciais.

Palavras-chave: Faces com máscara, Covid-19, impacto, emoções, expressões emocionais, reconhecimento emocional, Expressões faciais, lesão encefálica adquirida.

Abstract

In interpersonal communication, emotional face recognition plays a very proportionate role, as it has an effect on the adequacy of social interaction. After acquired brain injury, competences in social interaction are related to the impairment of emotional recognition of faces. The Covid-19 pandemic represents a huge global health crisis with an unprecedented social and behavioral impact, leading to significant behavioral changes, such as the use of facial masks, compromising the interpretation of emotions, as well as reciprocity.

Objective: verify whether the use of a protective mask for Covid-19 makes it difficult to recognize emotional expressions in individuals with Acquired Brain Injury.

Methods: The sample consists in two groups, the Clinical Group (n=30) constituted by individuals with acquired brain injury and the Control Group (n=30) compounded by healthy subjects. All participants were subjected to the evaluation of emotional recognition of faces through Gandra-BARTA.

Results: The evaluation of the emotions presented indicates a substantial decrease in the recognition of masked emotional expressions in individuals with acquired brain injury.

Conclusion: The masks make social interaction difficult, as they hinder the reading of emotions in facial expressions.

Keywords: Faces with mask, Covid-19, impact, emotions, emotional expression, emotional recognition, facial expressions, acquired brain injury.

Introdução

A comunicação interpessoal inclui linguagem não-verbal, tal como as expressões faciais (Busso et al., 2004). A percepção e reconhecimento emocional de expressões é essencial na interação social tendo grande influência na regulação do comportamento e na comunicação de informações importantes e sinais sociais (Chan, 2009; Damásio, 2013). Características do rosto como o tamanho e a forma do nariz, a cor dos olhos, entre outras, bem como a sua configuração, podem ser usadas não apenas para identificar rostos, ou características estáticas como idade, sexo ou identidade, mas também para inferir acerca de estados emocionais (Bombari et al., 2013; Spitzer, 2020). A correta identificação da expressão emocional fornece pistas sobre a reação adequada à interação social (Grossman & Johnson, 2007) podendo ser afetada por diversos fatores dentro e fora da face (Lipp, Craig & Dat, 2015).

A face partilha informações relativas ao estado emocional interno do indivíduo (Chan, 2009) através da alteração do movimento dos músculos da cara, na comunicação de diferentes emoções (Busso et al., 2004). Paul Ekman realizou uma série de experiências em todo o mundo no início dos anos 70, argumentando que existem seis expressões faciais de emoção universalmente reconhecidas, independentemente da cultura: surpresa, medo, nojo, raiva, alegria e tristeza (Ekman & Friesen, 1971). Para a identificação das emoções transmitidas são necessárias operações cerebrais e cognitivas complexas através da reaquisição das informações específicas armazenadas sobre a emoção e a percepção através da face e/ou da voz dos diversos elementos fornecidos (Grossman & Johnson, 2007).

O reconhecimento emocional com base nas vias neuronais que trabalham em paralelo, mas de forma separada pode ser considerado um processo de múltiplas fases (Sprengelmeyer, Rausch, Eysel & Przuntek, 1998) que pode ser seletivamente danificado por uma doença neurológica ou por um traumatismo (Green, Turner & Tompson, 2004). O grupo de estruturas envolvidas no reconhecimento emocional de faces é diversificado, como o córtex occipitotemporal, córtex orbitofrontal, córtex parietal direito, gânglios basais, amígdala, entre outros (Adolphs, 2002). Para além disto, o desempenho na identificação de emoções é otimizado pelo envolvimento dos dois hemisférios, dada a importância da transferência interhemisférica de informação (Tamietto, Adenzato, Geminiani, & Gelder, 2007). Face a isso, o corpo caloso desempenha um papel importante, implicando a redução da sua integridade e atividade dificuldades no processamento das emoções (Bridgman et al., 2014). A amígdala está

implicada no reconhecimento emocional de faces mediante duas vias, uma via subcortical através do colículo superior e do pulvinar e uma via cortical através do neocórtex visual (Adolphs, 2002), atribuindo significado afetivo para eventos sensoriais (LeDoux & Phelps, 2008 cit. in Lewis, Haviland-Jones, & Barrett, 2008; Vuilleumier, 2009 cit. in Whalen & Phelps, 2009). Contudo, determinadas estruturas cerebrais revelam maior sensibilidade a diferentes reações emocionais (Laughead, Gur, Elliot, & Gur, 2008; Matsumoto et al., 2008 cit. in Lewis, Haviland-Jones, & Barrett, 2008). A expressão da emoção de alegria desencadeia uma ativação mais elevada no tálamo (Laughead et al., 2008), no giro cingulado anterior (Phillips et al., 1998; Killgore & Yurgelun-Todd, 2004) e posterior e, ainda, no córtex frontal medial, existindo também um aumento do sinal no giro supramarginal esquerdo (Phillips et al., 1998) e uma ativação bilateral da amígdala (Killgore & Yurgelun-Todd, 2004). Relativamente à emoção tristeza, existe uma maior ativação da amígdala esquerda, do giro temporal medial e do giro temporal inferior direito (Blair et al., 1999), e do giro cingulado anterior esquerdo (Killgore & Yurgelun-Todd, 2004). Na emoção raiva foi demonstrada ativação ao nível do estriado ventral (Calder, Keane, Lawrence, & Manes, 2004), e do córtex orbitofrontal direito (Blair et al., 1999). O medo apresenta maior ativação em diferentes estruturas, tais como o pulvinar, ínsula anterior, cingulado anterior (Morris et al., 1998), córtex frontal medial (Fusar-Poli et al., 2009) e tálamo (Laughead et al., 2008). O nojo, quando exibido, ativa a ínsula (Schroeder et al., 2004; Phan, Wager, Taylor, & Liberzon, 2002), mais especificamente o córtex insular anterior (Phillips et al., 1997) e a ínsula anterior ventral (Krolak-Salmon, 2003). Por último, a expressão de surpresa utiliza estruturas do lobo temporal medial, mais concretamente o giro hipocampal direito (Schroeder et al., 2004). Isto indica que existem padrões distintos de ativação através das regiões do cérebro ao perceber diferentes expressões faciais (Vytal & Hamann, 2010). Com o envolvimento de um conjunto tão diversificado de estruturas cerebrais no reconhecimento emocional de faces é importante perceber como indivíduos com Lesão Cerebral Adquirida podem ser prejudicados nesta função, ainda mais na situação de pandemia em que vivemos atualmente que obriga a utilização de máscara.

Com a pandemia Covid-19, que representa uma enorme crise de saúde global com um impacto social e comportamental sem precedentes, têm vindo a verificar-se mudanças comportamentais significativas (Cartaud, Quesque, & Coello, 2020). Estas mudanças incluem a recomendação do uso de máscaras faciais em público, para reduzir a propagação do coronavírus, síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS 2) (Carbon, 2020). Não obstante, e

apesar de terem um impacto positivo direto em termos de prevenção da propagação do vírus (Wu & McGoogan, 2020), as máscaras também cobrem, por definição, uma grande parte do rosto humano (60-70%), o que pode afetar de forma crucial a interação social (Bruce & Young, 1986), uma vez que a sua utilização introduz uma alteração para o reconhecimento de rostos, que se encontram parcialmente ocluídos (Freud et al., 2020). Para além disso, a interpretação das emoções é comprometida pelo uso da máscara, assim como a reciprocidade (Seibt, Mühlberger, Likowski, & Weyers, 2015). Face à importância do processamento facial intacto para a vida quotidiana e para as interações sociais, considera-se imperativo caracterizar como o uso de máscaras pode prejudicar essas habilidades (Freud et al., 2020). À medida que continuamos a cobrir os nossos rostos em público, torna-se significativamente mais difícil interpretar as expressões no rosto dos outros e isso poderá levar mais facilmente a más interpretações. Assim, as pesquisas têm demonstrado que existe uma tendência por parte do observador para reconstruir um rosto médio ao visualizar rostos com máscaras para formar uma interpretação (Gosselin & Schyns, 2001; Schyns, Bonnar, & Gosselin, 2002).

As máscaras podem aumentar a perceção de emoções negativas ou diminuir a perceção de emoções positivas. Emoções como surpresa ou nojo, nas quais a boca é uma zona importante, podem ser confundidas com emoções fortemente negativas, como raiva ou tristeza, e um sorriso pode parecer diminuído ou menos genuíno quando os dentes e lábios não se encontram visíveis (Wegrzyn et al., 2017).

O reconhecimento de emoções é realizado de forma rápida e eficiente, com recursos cognitivos mínimos (Tracy & Robins, 2008). No entanto, as taxas de reconhecimento variam em função da emoção alegria, sendo normalmente identificada com mais precisão, de forma mais consistente e rápida, seguida por expressões de raiva e surpresa, enquanto expressões de nojo, tristeza e medo parecem ser mais difíceis de reconhecer (Ekman & Friesen, 1986; Izard, 1994; Tracy & Robins, 2008; Vassallo, Cooper, & Douglas, 2009).

Em expressões faciais tristes, os indivíduos fixam com mais frequência os olhos, comparativamente com todas as outras expressões. Já em expressões faciais que expressam nojo, alegria e surpresa, os indivíduos fixam a região da boca por mais tempo (Calvo & Nummenmaa, 2008; Wegrzyn et al., 2017). Para expressões faciais neutras, de medo e de raiva, a razão de dominância indica que tanto os olhos quanto a boca são igualmente importantes. Contudo, nas expressões faciais de tristeza e raiva, os olhos recebem mais atenção do que a boca. Estes estudos confirmam a relevância dos olhos e da boca na decodificação emocional,

mas também demonstram que nem todas as expressões faciais com conteúdo emocional distinto são decodificadas igualmente, sugerindo que as pessoas observam as regiões que são mais características para cada emoção (Eisenbarth & Alpers, 2011).

A oclusão da boca e/ou dos olhos diminui a precisão e a velocidade de reconhecimento de emoções tanto em adultos como em crianças (Roberson et al., 2012). A importância destas zonas na percepção emocional facial permite agrupar emoções sistematicamente em expressões de “face superior” e “face inferior”. A fixação numa metade da face sem a outra propicia a confusão entre emoções. Ao visualizar-se a metade superior de um rosto, escondido por trás de uma máscara, verifica-se tendência a confundir raiva com nojo. Pelo contrário, ao visualizar um rosto que exhibe apenas a metade inferior, por exemplo com uma venda, é apontada tendência a confundir o medo com a surpresa (Wegrzyn et al., 2017). Assim, a utilização da máscara torna a decodificação das emoções muito mais difícil em parte, porque esconde a região da boca (Esteves & Ohman, 1993).

Assim sendo, o objetivo desta investigação consiste em verificar se a utilização da máscara de proteção para a Covid-19 dificulta a tarefa de reconhecimento de expressões emocionais em indivíduos com Lesão Cerebral Adquirida.

Metodologia

Amostra

A amostra é constituída por 60 participantes divididos em dois grupos, o grupo experimental e o grupo controlo. Para o grupo experimental recrutamos 30 indivíduos com LCA, 12 pertencentes ao sexo masculino e 18 ao feminino com idades compreendidas entre os 19 e os 65 anos ($M = 46.90$, $DP = 12.07$) e a escolaridade entre 4 a 15 anos. Como grupo de controlo recrutamos 30 indivíduos saudáveis, dos quais 12 do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 18 e os 73 anos ($M = 43.10$, $DP = 13.63$) e escolaridade entre 4 a 20 anos.

Os grupos estão emparelhados em termos de escolaridade. Na Tabela 1 encontra-se a caracterização da amostra.

Tabela 1

Média (e desvio padrão) das características sociodemográficas.

Características	Grupo LCA	Grupo de controlo
Idade (anos)	43.10 (13.63)	46.90 (12.07)
Sexo (masculino/feminino)	12/18	12/18
Escolaridade (anos)	11.03 (3.00)	11.43 (3.99)

Avaliação

O Gandra-BARTA (Páris et al., 2014) foi aplicado a todos os participantes. O número total de identificações corretas e tempo de resposta foram tomados em conta, bem como o número de identificações corretas de cada emoção com máscara e sem máscara.

Procedimento

Este estudo foi aprovado pelo conselho diretivo do Centro de Reabilitação Profissional de Gaia (CRPG).

O grupo clínico é constituído por participantes do programa de reabilitação neuropsicológica do CRPG. A realização dos testes sucedeu-se individualmente.

Anteriormente à recolha de dados o consentimento informado foi obtido. De seguida foram explicados e aplicados os diferentes instrumentos. Todos os dados foram tratados anonimamente.

A recolha do grupo de controlo sucedeu-se junto da comunidade.

Análise Estatística

Para análise estatística foi utilizado o *software* IBM SPSS *Statistics*, versão 27 para *Mac*.

Foram utilizadas medidas de tendência central e medidas de dispersão (média e desvio padrão) e distribuição de frequência para os dados sociodemográficos e para a descrição dos resultados obtidos nas provas.

Recorreu-se a uma análise univariada com o teste One-Way ANOVA para efetuar comparações do desempenho dos dois grupos.

Consideraram-se resultados significativos aqueles com $p \leq .05$. Resultados de $p > .05$ e $\leq .10$ foram considerados marginalmente significativos.

Resultados

Desempenho no reconhecimento de expressões faciais emocionais

Quando comparamos o número de respostas certas no Gandra-BARTA os dois grupos não se distinguem, quer isto dizer que não há diferenças significativas entre os grupos. No entanto, quando utilizamos os estímulos do Gandra-BARTA com máscara verificamos que o grupo de pacientes com LCA ($M = 30.0$, $DP = 6.93$) tem um número de respostas certas inferior ($F_{[1,58]} = 13.645$ e $p < .001$) em relação ao grupo de controlo.

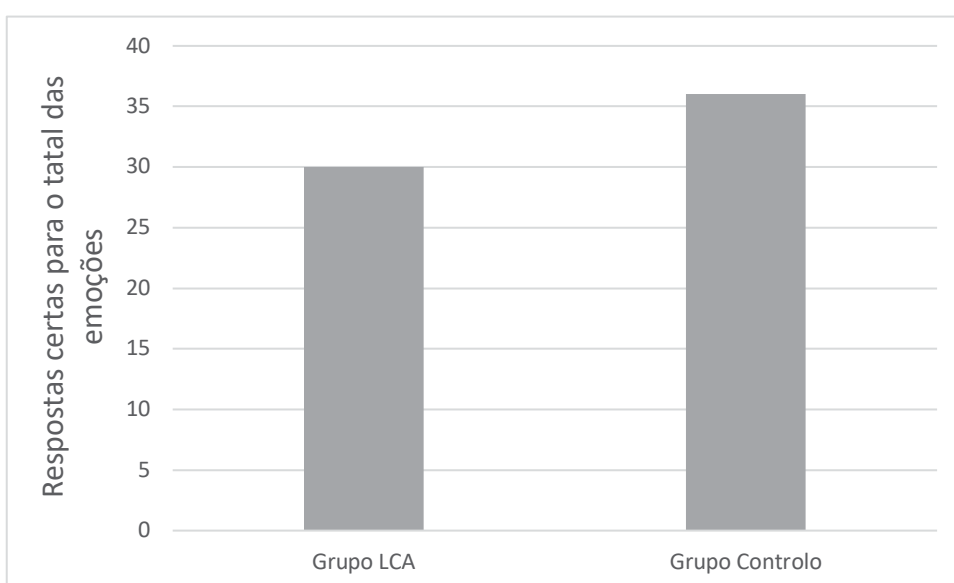


Figura 1. Reconhecimento de expressões faciais emocionais no Gandra-Barta com máscara.

Tempo de reconhecimento de expressões faciais emocionais

Quando utilizamos os estímulos do Gandra-BARTA verificamos que o grupo LCA apresenta tempo de reconhecimento de expressões faciais emocionais ($M = 251.9$, $DP = 96.4$) significativamente superior ($F_{[1,58]} = 14.527$ e $p < .001$) ao tempo apresentado pelo grupo de controlo ($M = 166.2$, $DP = 76.9$).

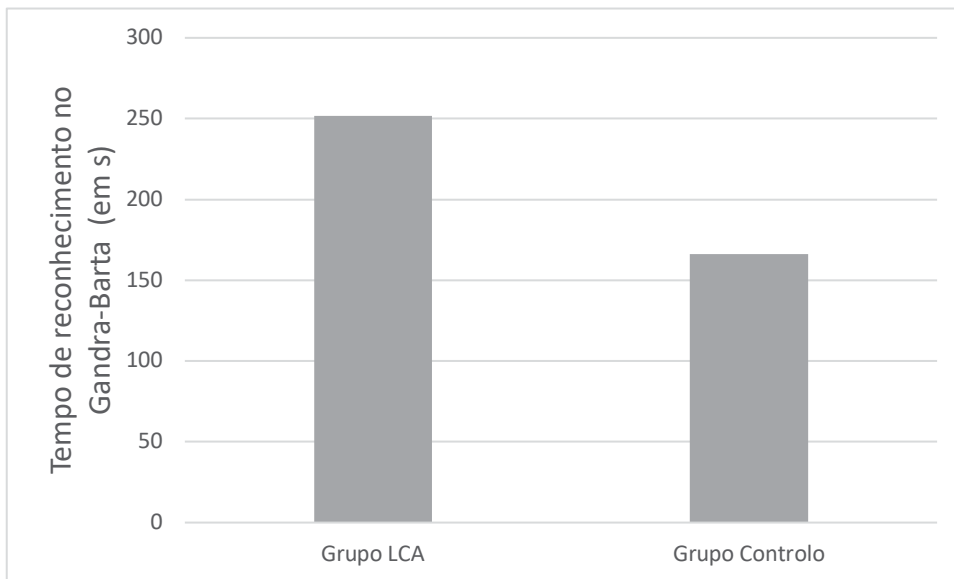


Figura 2. Tempo de reconhecimento de expressões faciais emocionais no Gandra-Barta. (em s)

Quando utilizamos os mesmos estímulos do Gandra-BARTA com máscara verificamos que o grupo LCA apresenta tempo de reconhecimento de expressões faciais emocionais ($M = 429.5$, $DP = 173.2$) significativamente superior ($F_{(1,58)} = 23.944$ e $p < .001$) ao tempo apresentado pelo grupo de controlo ($M = 246.0$, $DP = 110.3$).

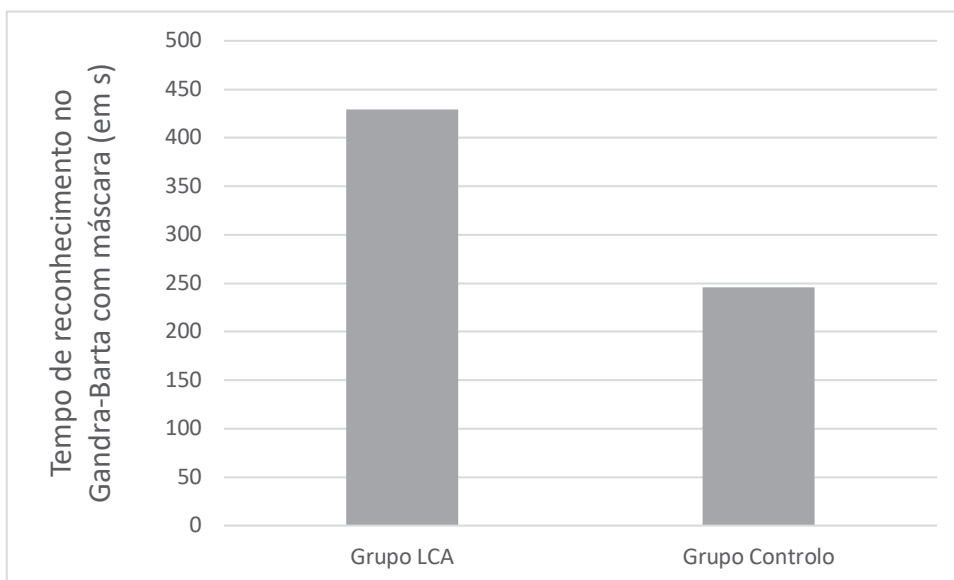


Figura 3. Tempo de reconhecimento de expressões faciais emocionais no Gandra-Barta com máscara. (em s)

Número de acertos

Relativamente à emoção alegria, verificamos que quando usados os estímulos do Gandra-BARTA no grupo com LCA ($M = 8.7$; $DP = .69$) apresenta uma pontuação significativamente inferior ($F_{1,587} = 4.5$ e $p < .001$), à pontuação do grupo de controlo ($M = 9.0$; $DP = .00$). Em relação aos estímulos usados do Gandra-BARTA com máscara o grupo com LCA ($M = 7.1$; $DP = 2.9$) apresenta uma pontuação também significativamente inferior ($F_{1,587} = 6.6$ e $p < .001$), à pontuação do grupo de controlo ($M = 8.6$; $DP = .81$).

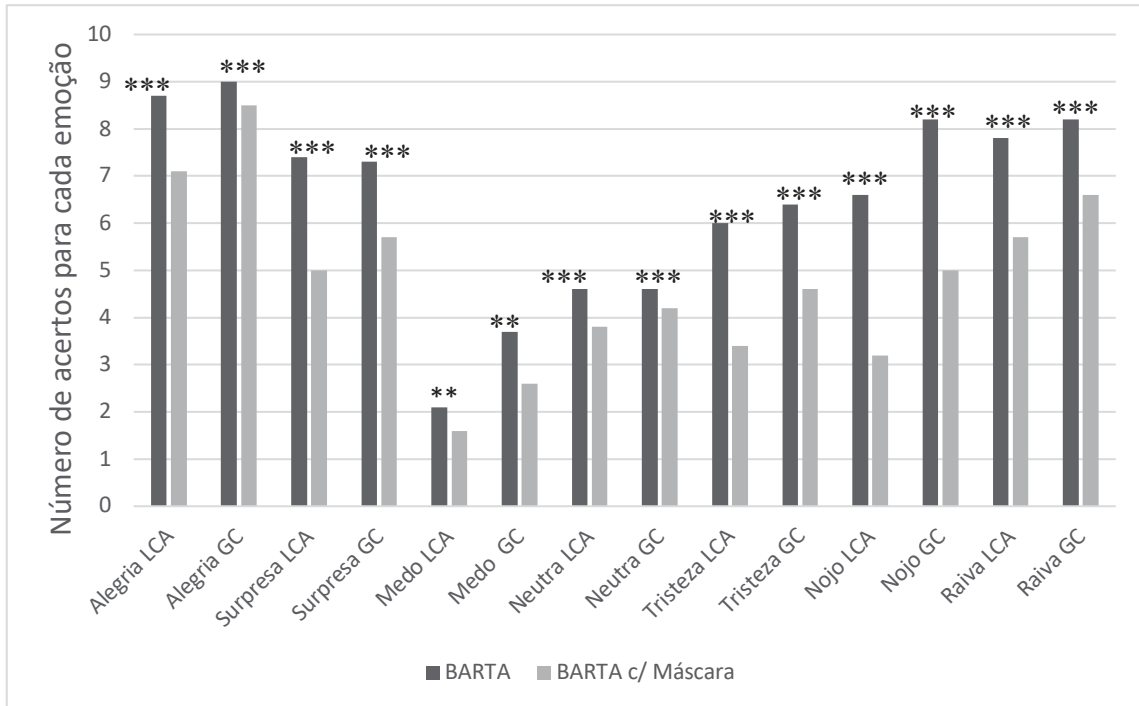
Quanto à emoção surpresa, o número de acertos sem máscara no grupo LCA ($M = 7.4$; $DP = 1.6$) não apresenta uma pontuação significativa ($F_{1,587} = .06$ e $p < .001$), em relação à pontuação do grupo de controlo ($M = 7.3$; $DP = 1.6$). Já o número de acertos com máscara no grupo LCA ($M = 5.0$; $DP = 1.4$) apresenta uma pontuação significativamente inferior ($F_{1,587} = 3.4$ e $p < .001$), em relação à pontuação do grupo de controlo ($M = 5.7$; $DP = 1.6$).

Em relação ao medo, quando usamos o Gandra-BARTA o grupo com LCA ($M = 2.1$; $DP = 1.9$) apresenta uma pontuação significativamente inferior ($F_{1,587} = 11.2$ e $p < .022$), à pontuação do grupo de controlo ($M = 3.7$; $DP = 1.7$). Quando usamos o Gandra-BARTA com máscara o grupo com LCA ($M = 1.6$; $DP = 1.6$) apresenta uma pontuação inferior ($F_{1,587} = 4.1$ e $p < .022$), à do grupo de controlo ($M = 2.6$; $DP = 2.1$).

O número de acertos sem máscara da emoção tristeza o grupo com LCA ($M = 6.0$; $DP = 2.4$) não foi significativo ($F_{1,587} = .39$ e $p < .001$), comparativamente ao do grupo de controlo ($M = 6.4$; $DP = 2.1$). Enquanto o número de acertos com máscara o grupo com LCA ($M = 3.4$; $DP = 1.6$) foi significativamente inferior ($F_{1,587} = 5.7$ e $p < .001$), ao do grupo de controlo ($M = 4.6$; $DP = 2.2$).

Para a emoção nojo conferimos que quando usados os estímulos do Gandra-BARTA no grupo com LCA ($M = 6.6$; $DP = 2.4$) apresenta uma pontuação significativamente inferior ($F_{1,587} = 7.8$ e $p < .001$), à pontuação do grupo de controlo ($M = 8.0$; $DP = 1.2$). Em relação aos estímulos usados do Gandra-BARTA com máscara o grupo com LCA ($M = 3.2$; $DP = 2.3$) apresenta uma pontuação também significativamente inferior ($F_{1,587} = 9.2$ e $p < .001$), à pontuação do grupo de controlo ($M = 5.0$; $DP = 2.1$).

Quando comparado o número de acertos com máscara para a expressão neutra e raiva com o número de acertos sem máscara para cada um dos grupos, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.



*p < .05, **p < .01, ***p < .001

Figura 4. Número de acertos para cada emoção.

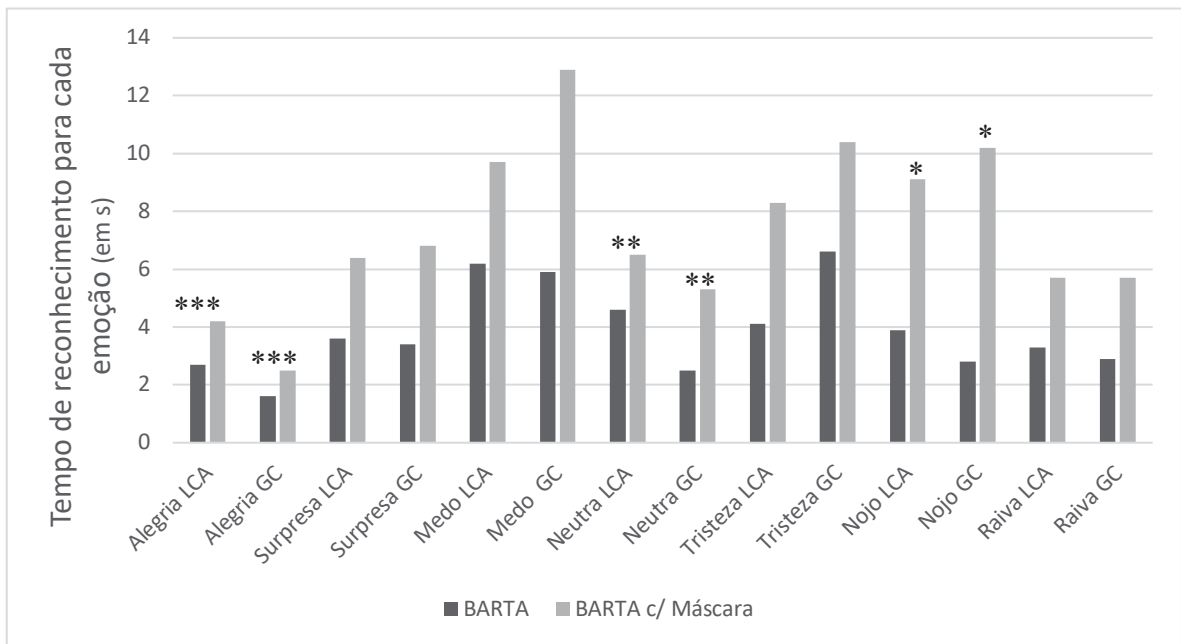
Tempo de reconhecimento

Relativamente à emoção alegria, verificamos que quando usados os estímulos do Gandra-BARTA no grupo com LCA ($M = 2.7$; $DP = .14$) apresenta uma pontuação significativamente superior ($F_{1,58} = 17.4$ e $p < .001$), à pontuação do grupo de controlo ($M = 1.6$; $DP = .58$). Em relação aos estímulos usados do Gandra-BARTA com máscara o grupo com LCA ($M = 4.2$; $DP = 2.4$) apresenta uma pontuação também significativamente superior ($F_{1,58} = 11.6$ e $p < .001$), à pontuação do grupo de controlo ($M = 2.5$; $DP = 1.1$).

Quanto à emoção neutra, o tempo de reconhecimento total sem máscara no grupo LCA ($M = 4.6$; $DP = 3.0$) apresenta uma pontuação significativamente superior ($F_{1,58} = 11.0$ e $p < .005$), em relação à pontuação do grupo de controlo ($M = 2.5$; $DP = 1.8$). Já o tempo de reconhecimento total com máscara no grupo LCA ($M = 6.5$; $DP = 4.6$) não apresenta diferenças significativas ($F_{1,58} = 4.0$ e $p < .005$), em relação à pontuação do grupo de controlo ($M = 5.3$; $DP = 8.4$).

O tempo de reconhecimento total sem máscara da emoção nojo o grupo com LCA ($M = 3.9$; $DP = 1.8$) foi marginalmente significativo ($F_{1,58} = 6.2$ e $p < .025$), comparativamente ao do grupo de controlo ($M = 2.9$; $DP = 1.3$). Enquanto o tempo de reconhecimento total com máscara o grupo com LCA ($M = 9.1$; $DP = 6.1$) não foi significativo ($F_{1,58} = .13$ e $p < .025$), ao grupo de controlo ($M = 10.2$; $DP = 13.8$).

Quando comparado o tempo de reconhecimento total com máscara para as expressões surpresa, medo, tristeza e raiva com o tempo de reconhecimento total sem máscara para cada um dos grupos, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.



*p < .05, **p < .01, ***p < .001

Figura 5. Tempo de reconhecimento para cada emoção. (em s)

Discussão dos Resultados

Como referido anteriormente, o principal objetivo deste estudo consistia em verificar se a utilização da máscara de proteção para a Covid-19 dificultava a tarefa de reconhecimento de expressões faciais emocionais em indivíduos com LCA.

No que diz respeito ao uso de máscaras faciais, esta é uma medida importante para minimizar a transmissão de doenças respiratórias (van der Sande, Teunis, & Sabel, 2008), como também é sugerido pela análise de pandemias anteriores (Bootsma & Ferguson, 2007). Atualmente, com a pandemia da COVID-19, a maioria dos países e organizações de saúde como a OMS adotaram esta recomendação no início de 2020 como uma estratégia chave para a diminuição da propagação do vírus, sendo cada vez mais proeminentes nas interações sociais diárias (Carbon, 2020; Freud et al., 2020). Contudo, é importante ressaltar que interagir com pessoas que usam máscara facial pode alterar tanto os aspetos físicos das interações sociais quanto o processamento das expressões emocionais (Beaudry et al., 2014; Eisenbarth & Alpers, 2011; Schurgin et al., 2014).

Estudos desenvolvidos demonstram a existência de défices no reconhecimento emocional de faces na ocorrência de lesão cerebral. No que se refere ao AVC (Braun et al., 2005; Blonder, Pettigrew & Kryscio, 2012; Cooper et al., 2014), lesões no hemisfério direito estão mais associadas a este tipo de dificuldades (Mandal, Tandon & Ashtana, 1991; Kucharska-Pictura, Phillips, Gernand & David, 2003; Yuvaraj, Murugapan, Norlina, Sudaraj & Khairiyani, 2013). Alterações na capacidade de reconhecimento emocional, são geralmente comuns no TCE (Spell & Frank, 2000; Milders, Fuchs & Crawford, 2003; Green et al., 2004; Crocker & McDonald, 2005; Watts & Douglas, 2006; Radice-Neumann; Zupan, Babbage & Willer, 2007; Letswaart, Milders, Crawford, Currie & Scott, 2008; Milders, Letswaart, M., Crawford & Currie, 2008; Knox & Douglas, 2009; Babbage et al. 2011; Martins et al. 2011; Spikman et al., 2013; Rosenberg, McDonald, Dethier, Kessels & Westbrook, 2014). Estima-se que cerca de 34% dos pacientes com TCE avaliados apresentam défices no reconhecimento emocional independentemente do tipo de traumatismo (Zupan, Babbage, Neumann & Willer, 2014). Os resultados demonstram que os indivíduos com lesão cerebral adquirida apresentam maiores dificuldades no reconhecimento emocional de faces quando comparados com os indivíduos saudáveis.

O tempo de resposta nesta avaliação surgiu diferenciada entre os grupos, apresentando maior lentidão no grupo com LCA, já demonstrada num estudo em que o grupo com lesão cerebral adquirida apresentou maior lentidão de resposta na identificação de tristeza, medo, raiva e surpresa (Martins et al., 2011). A velocidade de processamento da informação sensório-percetiva é uma das sequelas mais comuns após uma lesão cerebral (Madigan, DeLuca, Diamond, Tramontano & Averill, 2000), este facto conduz a uma maior lentidão na tomada de decisão (Marleen et al., 2003), o que pode justificar as diferenças do tempo de identificação emocional entre os grupos.

Quando analisado o desempenho global dos participantes com LCA, constata-se que estes apresentam um número de acertos significativamente inferior no reconhecimento da expressão facial emocional com máscara do que sem máscara. Estes resultados estão de acordo com a hipótese formulada e corroboram estudos anteriores (Dhamecha, Singh, Vatsa, & Kumar, 2014; Freud, et al., 2020; Green & Phillips, 2004; Zupan, Babbage, Neumann & Willer, 2014). Um estudo sugeriu que apesar de o funcionamento executivo não parecer afetar as dificuldades de reconhecer emoções, pode ter influência na tomada de decisão posterior de como reagir à emoção percebida (Yim, Babbage, Zupan, Neumann & Willer, 2013).

Relativamente ao desempenho para cada emoção, os resultados apontam que os indivíduos com LCA apresentam uma dificuldade acrescida no reconhecimento das expressões de alegria, surpresa, medo, tristeza e nojo em rostos que usavam máscara relativamente aos indivíduos saudáveis. Os resultados existentes na literatura, quanto a este aspeto, são heterogéneos. Contudo, no que diz respeito à alegria, estudos de (Kotsia et al., 2008; Eisenbarth & Alpers, 2011; Fischer et al., 2012) são consistentes com as descobertas. Quanto às restantes emoções, o estudo é parcialmente congruente com o de Kotsia, Buciu, & Pitas (2008), que verificou uma maior diminuição no reconhecimento da expressão facial na oclusão da boca para as emoções medo, tristeza e raiva, ao contrário do que indica Bombari e seus colaboradores (2013), o que vem demonstrar a heterogeneidade dos resultados existentes na literatura. Porém, para a emoção nojo, o mesmo autor refere que esta depende mais da visualização dos olhos, e, por isso, não encontrou diferenças significativas com e sem máscara. Contudo, um estudo de Wegrzyn e seus colaboradores (2017), contradiz esta ideia, afirmando que a boca é uma zona importante no reconhecimento do nojo, tal como o indica para a surpresa, o que poderá justificar a dificuldade dos participantes deste estudo em identificar ou reconhecer esta emoção nos rostos com máscara. Embora para a expressão neutra o presente estudo não tenha

encontrado diferenças significativas, um estudo de Carbon (2020) revelou que estes resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que verificou que muitos estados emocionais como a alegria, a tristeza e a raiva, foram interpretados erroneamente como neutros, não sendo o estado emocional genuíno percebido.

Seria de esperar que os pacientes com LCA teriam muitas mais dificuldades em identificar emoções do que pacientes saudáveis, e quando é colocada uma máscara essa identificação fica ainda mais dificultada para os dois grupos, mas com acréscimo para o grupo com LCA.

Analisando o tempo que os participantes demoraram a identificar as expressões emocionais, é possível concluir que, e de acordo com a hipótese previamente colocada, de um modo global, foi despendido mais tempo para os rostos com máscara. Estes achados são compatíveis com a literatura existente (Roberson et al., 2012).

Fazendo uma análise mais discriminativa sobre o tempo demorado no reconhecimento das expressões emocionais, demonstra que, para os rostos que expressavam alegria, neutra, e nojo houve uma redução na velocidade de reconhecimento da expressão emocional quando as faces continham máscara. No restante das emoções o tempo de reconhecimento foi até inferior, mas os resultados vão de encontro à hipótese postulada, pois os pacientes com LCA apesar de demorarem menos tempo a identificar, erram mais, pois não demoram tempo suficiente para identificar a emoção corretamente, enquanto os pacientes saudáveis demoram mais a identificar a emoção, mas consecutivamente acertam mais.

Contrariamente ao que diz o estudo Gandra-Barta na avaliação do reconhecimento emocional de faces na lesão cerebral adquirida, dos autores Leite, M. F. B. (2017), não encontramos o mesmo padrão de resultados, na verdade verificamos que não existem diferenças significativas quando se utilizam os estímulos do Grandra-Barta. No entanto, quando são utilizados os estímulos do Gandra-Barta com máscara encontramos diferenças estatisticamente significativas entre o grupo com LCA e o grupo de controlo como foi visto anteriormente.

É importante referir que os dados apresentados baseiam-se no processamento de estímulos manipulados graficamente, e não em rostos a usar máscara num cenário do mundo real, o que se poderá traduzir num decréscimo na perceção de rostos com máscara, como afirmam pesquisas anteriores (Dhamecha, Singh, Vatsa, & Kumar, 2014). De acordo com Carbon (2020), a manipulação dos estímulos por computador justifica-se, pois, ao ser fotografada a mesma pessoa, com e sem máscara, seria muito difícil controlar a mudança na expressão emocional. De facto, e como tem vindo a ser referido na literatura (Carbon, 2020), os projetos

experimentais são constantemente confrontados com a dificuldade de encontrar um equilíbrio entre a validade interna e externa ou até mesmo ecológica. Por esta razão, foi tido o cuidado para apresentar estímulos o mais realistas e plausíveis possível que foram exibidos graficamente, tendo sido ajustadas as máscaras aos tamanhos e direções das cabeças.

De acordo com Carbon (2020) não podemos excluir que, em ambientes do mundo real, as pessoas se ajustem à situação do uso de máscaras e compensem a ausência de alternativas de expressão, ampliando as suas expressões. Contudo, e em concordância com o mesmo autor, a experiência da vida quotidiana contradiz esta ideia, dado que as pessoas relatam, com frequência, confusões e falta de confiança nos estados emocionais dos outros. Posto isto, autores como Carbon (2020) e Nestor, Fischer & Arnold (2020) propõem que um elevado desempenho no reconhecimento emocional com máscara, na vida quotidiana, é dificilmente alcançável, e afirmam que, em contextos naturais, o impacto das máscaras faciais na leitura das emoções pode ser ainda mais forte, uma vez que, nessas situações demonstraremos níveis mais baixos de atenção e investiremos menos tempo na análise do rosto de uma contraparte, podendo levar, mais facilmente, a más interpretações.

Como referido, as máscaras dificultam a interação social, uma vez que atrapalham a leitura de emoções das expressões faciais, muito mais em indivíduos que já têm essa capacidade afetada devido à LCA. Porém, não devemos esquecer que os seres humanos possuem uma variedade de meios para interpretar o estado emocional de outra pessoa, tais como a postura e linguagem corporais, as características da voz (Golan, Baron- Cohen, & Hill, 2006) e do contexto corporal (Aviezer et al., 2008), a orientação da cabeça (Sauer, Mothes-Lasch, Miltner, & Straube, 2014) e, ainda, o contexto social (Mondloch, 2012), não sendo as expressões faciais a única fonte de informação.

Desta forma, é imprescindível fazer uso destas opções, otimizando-as, não apenas como destinatário de informações socialmente relevantes, mas também como remetente. Tal não se aplica somente a momentos e situações em que ocluímos partes do nosso rosto por motivos de saúde ou culturais, mas estende-se a casos em que a capacidade de expressar emoções é afetada, como por exemplo, devido a doenças neurológicas (Jin et al., 2017; Lee, Lee, Boltz, & McConnell, 2019). Enfatizando canais de comunicação alternativos e adicionais (Aviezer et al., 2008), podemos fornecer informações suficientes para manter a interação social, que embora ocorrendo de maneira diferente, é eficaz.

A Covid-19 trouxe ao mundo doenças generalizadas e, para além disso, uma mudança radical na dinâmica psicossocial e comunicação humanas. Neste sentido, assim como os telemóveis funcionam como um acessório semipermanente nas mãos ou bolsos dos utilizadores, as máscaras agora funcionam da mesma maneira nos nossos rostos. Ou seja, a Covid-19 não traz apenas uma pandemia de saúde global, mas também uma pandemia de comunicação emocional para uma sociedade cuja comunicação tem sido historicamente 55% facial. Por isso, torna-se crucial encontrar soluções para a nossa capacidade diminuída de comunicar numa forma positiva por meio de expressões faciais, que estão escondidas por uma máscara (Lapakko, 2007).

Estes resultados reforçam a ideia de que o reconhecimento de expressões faciais emocionais são uma forma de comunicação interpessoal. Em contexto de reabilitação a máscara faz com que haja uma diminuição dessa comunicação que, por sua vez, dificulta em parte a reabilitação dos pacientes com LCA.

Então, o ideal seria que a pandemia que vivemos neste momento acabasse e que não fosse mais necessário a utilização da máscara de proteção, fazendo com que não se tornasse uma dificuldade o reconhecimento de expressões faciais emocionais e a comunicação interpessoal. Uma das principais limitações deste estudo passa pelos estímulos expostos, pois estes foram apresentados através de fotografias, enquanto se fossem exibidos em pequenos vídeos os resultados seriam mais fiáveis no que respeita à tarefa de reconhecimento de expressões faciais emocionais em indivíduos com LCA.

No futuro, e de forma a aumentar as investigações nesta área, é de considerar relevante realizar-se um estudo mais aprofundado acerca das consequências sociais derivadas do uso de máscara facial e a sua interação com o distanciamento social, como indicado por Cartaud, Quesque & Coello (2020).

Além disso, seria pertinente aprofundar qual o impacto das máscaras faciais no reconhecimento emocional, apesar de já existirem algumas indicações sobre o efeito de diferentes tipos de oclusões faciais (Carbon, 2020), ainda mais em indivíduos com LCA que, normalmente já têm essa capacidade afetada e o uso da máscara facial só vem agravar esta situação.

Seria conveniente, também, abordar especificamente a afetação das máscaras na leitura de diferentes emoções (Carbon, 2020) e, por fim, também o impacto das máscaras faciais na velocidade de reconhecimento da expressão facial para diferentes emoções, também em indivíduos com LCA.

Bibliografia

Adolphs, R. (2002). Neural Systems for Recognizing Emotions. *Current Opinion in Neurobiology*, 12(2), 169-177. [https://doi.org/10.1016/s0959-4388\(02\)00301-x](https://doi.org/10.1016/s0959-4388(02)00301-x).

Aviezer, H., Hassin, R. R., Ryan, J., Grady, C., Susskind, J., Anderson, A., Moscovitch, M., & Bentin S. (2008). Angry, disgusted, or afraid? Studies on the malleability of emotion perception. *Psychol. Sci.*, 19(7), 724–732. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02148.x>.

Babbage, D. R., Yim, J., Zupan, B., Neumann, D., Tomita, M. R., & Willer, B. (2011). Meta-analysis of facial affect recognition difficulties after traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 25(3), 277.

Beaudry, O., Roy-Charland, A., Perron, M., Cormier, I., & Tapp, R. (2014). Featural processing in recognition of emotional facial expressions. *Cognition & Emotion*, 28(3), 416-432. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.833500>.

Blair, R., Morris, J., Frith, C., Perrett, D., & Dolan, R. (1999). Dissociable Neural Responses to Facial Expressions of Sadness and Anger. *Brain*, 122(5) 883-893. <https://doi.org/10.1093/brain/122.5.883>.

Blonder, L. X., Pettigrew, L. C., & Kryscio, R. J. (2012). Emotion recognition and marital satisfaction in stroke. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(6), 634-642.

Bombari, D., Schmid, P., Mast, M., Birri, S., Mast, F., & Lobmaier, J. (2013). Emotion recognition: The role of featural and configural face information. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66(12), 2426-2442. <https://doi.org/10.1080/17470218.2013.789065>.

Bootsma, M. C. J., & Ferguson, N. M. (2007). The effect of public health measures on the 1918 influenza pandemic in US cities. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 104(18), 7588– 7593. <https://doi.org/10.1073/pnas.0611071104>.

Braun, M., Traue, H. C., Frisch, S., Deighton, R. M., & Kessler, H. (2005). Emotion recognition in stroke patients with left and right hemispheric lesion: Results with a new instrument—the FEEL Test. *Brain and Cognition*, 58(2), 193-201.

Bridgman, M. W., Brown, W. S., Spezio, M. L., Leonard, M. K., Adolphs, R., & Paul, L. K. (2014). Facial Emotion Recognition in Agenesis of the Corpus Callosum. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 6(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/1866-1955-6-32>.

Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *Br. J. Psychol.*, 77(3), 305- 327. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1986.tb02199.x>.

Busso, C., Deng, Z., Yildirim, S., Bulut, M., Lee, C. M., Kazemzadeh, A., ... & Narayanan, S. (2004, October). Analysis of emotion recognition using facial expressions, speech and multimodal information. In *Proceedings of the 6th international conference on Multimodal interfaces* (pp. 205-211).

Calder, A., Keane, J., Lawrence, A., & Manes, F. (2004). Impaired Recognition of Anger Following Damage to the Ventral Striatum. *Brain*, 127(9), 1958-1969. <https://doi.org/10.1093/brain/awh214>.

Calvo, M. G., & Nummenmaa, L. (2008). Detection of emotional faces: Salient physical features guide effective visual search. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(3), 471–494. <https://doi.org/10.1037/a0012771>.

Carbon, C. (2020). Wearing Face Masks Strongly Confuses Counterparts in Reading Emotions. *Frontiers in Psychology*, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.566886>.

Cartaud, A., Quesque, F., & Coello, Y. (2020). Beware of virus! Wearing a face mask against COVID-19 results in a reduction of social distancing. *PsyArXiv*, 1-17. <https://doi.org/10.31234/osf.io/ubzea>.

Chan, V. (2009). The Perception and Recognition of Emotions and Facial Expression. *Journal of Undergraduate Life Sciences*.

Cooper, C. L., Phillips, L. H., Johnston, M., Radlak, B., Hamilton, S., & McLeod, M. J. (2014). Links between emotion perception and social participation restriction following stroke. *Brain injury*, 28(1), 122-126.

Crocker, V., & McDonald, S. (2005). Recognition of emotion from facial expression following traumatic brain injury. *Brain injury*, 19(10), 787-799.

Damásio, A. (2013). *O Erro de Descartes: Emoção, Razão e Cérebro Humano*. Lisboa: Círculo de Leitores.

Dhamecha, T., Singh, R., Vatsa, M., & Kumar, A. (2014). Recognizing Disguised Faces: Human and Machine Evaluation. *Plos One*, 9(7), 1-16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099212>.

Eisenbarth, H., & Alpers, G. W. (2011). Happy Mouth and Sad Eyes: Scanning Emotional Facial Expressions. *Emotion*, 11(4), 860-865. <https://doi.org/10.1037/a0022758>.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1967). Origin, usage and coding: the basis for five categories of nonverbal behavior. Paper given at the Symposium on "Communication Theory and Linguistic Models in the social sciences", Buenos Aires.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1986). A new pancultural facial expression of emotion. *Motivation and Emotion*, 10, 159–168. <https://doi.org/10.1007/BF00992253>.

Esteves F., & Ohman A. (1993). Masking the face: recognition of emotional facial expressions as a function of the parameters of backward masking. *Scand J Psychol*, 34(1), 1-18. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.1993.tb01096.x>.

Fischer, A. H., Gillebaart, M., Rotteveel, M., Becker, D., & Vliek, M. (2012). Veiled emotions: the effect of covered faces on emotion perception and attitudes. *Social Psychology and Personality Science*, 3(3), 266–273. <https://doi.org/10.1177/1948550611418534>.

Freud, E., Stajduhar, A., Rosenbaum, R., Avidan, G., & Ganel, T. (2020). The COVID-19 pandemic masks the way people perceive faces. *PsyArXiv*, 10(1), 22344, 1-21. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78986-9>.

Fusar-Poli, P., Placentino, A., Carletti, F., Landi, P., Allen, P., Surguladze, S., Benedetti, F., Abbamonte, M., Gasparotti, R., Barale, F., Perez, J., McGuire, P., & Politi, P. (2009). Functional atlas of emotional faces processing: a voxel-based meta-analysis of 105 functional magnetic resonance imaging studies. *Journal of Psychiatry Neuroscience*, 34(6), 418-432.

Gerritsen, M. J., Berg, I. J., Deelman, B. G., Visser-Keizer, A. C., & Jong, B. M. D. (2003). Speed of information processing after unilateral stroke. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 25(1), 1-13.

Golan, O., Baron-Cohen, S., & Hill, J. (2006). The Cambridge mindreading (CAM) face-voice battery: testing complex emotion recognition in adults with and without Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(2), 169–183. <https://doi.org/10.1007/s10803-005-0057-y>.

Gosselin F., & Schyns P. G. (2001). Bubbles: a technique to reveal the use of information in recognition tasks. *Vision Research*, 41(17), 2261-2271. [https://doi.org/10.1016/s0042-6989\(01\)00097-9](https://doi.org/10.1016/s0042-6989(01)00097-9).

Green, M. J., & Phillips, M. L. (2004). Social threat perception and the evolution of paranoia. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 28(3), 333–342. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.03.006>.

Green, R. E., Turner, G. R., & Thompson, W. F. (2004). Deficits in facial emotion perception in adults with recent traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 42(2), 133-141.

Grossman, T., & Johnson, M. H. (2007). The Development of the Social Brain in Human Infancy. *European Journal of Neuroscience*, 25(4), 909-919. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2007.05379.x>.

Ietswaart, M., Milders, M., Crawford, J. R., Currie, D., & Scott, C. L. (2008). Longitudinal aspects of emotion recognition in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 46(1), 148-159.

in Human Ventral Anterior Insula. *Annals of Neurology*, 53(4), 446-453. <https://doi.org/10.1002/ana.10502>.

Izard, C. E. (1994). Innate and universal facial expressions: Evidence from developmental and cross-cultural research. *Psychological Bulletin*, 115(2), 288–299. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.2.288>.

Jin, Y. Z., Mao, Z. Q., Ling, Z. P., Xu, X., Zhang, Z. Y., & Yu, X. G. (2017). Altered emotional recognition and expression in patients with Parkinson's disease. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.*, 13, 2891–2902. <https://doi.org/10.2147/NDT.S149227>.

Killgore, W., & Yurgelun-Todd, D. (2004). Activation of the amygdala and anterior cingulate during nonconscious processing of sad versus happy faces. *Neuroimage*, 21(4), 1215–1223. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2003.12.033>.

Knox, L., & Douglas, J. (2009). Long-term ability to interpret facial expression after traumatic brain injury and its relation to social integration. *Brain and Cognition*, 69(2), 442–449.

Kotsia, I., Buciu, I., & Pitas, I. (2008). An analysis of facial expression recognition under partial facial image occlusion. *Image and Vision Computing*, 26(7), 1052–1067. <https://doi.org/10.1016/j.imavis.2007.11.004>.

Krolak-Salmon, P., Hénaï, M.-A., Isnard, J., Tallon-Baudry, C., Guénot, M., Vighetto, A., Bertrand, O., & Mauguière, F. (2003). An Attention Modulated Response to Disgust. *Neuroreport*, 14(10), 2137–2140. Kucharska-Pietura, K., Phillips, M. L., Gernand, W., & David, A. S. (2003). Perception of emotions from faces and voices following unilateral brain damage. *Neuropsychologia*, 41(8), 1082–1090.

Lapakko, D. (2007). Communication is 93% Nonverbal: An Urban Legend Proliferates. *Communication and Theater Association of Minnesota Journal*, 34(1), 2, 7–19.

Laughead, J., Gur, R., Elliot, M., & Gur, R. (2008). Neural Circuitry for Accurate Identification of Facial Emotions. *Brain Research*, 1194, 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.10.105>.

LeDoux, J. E., & Phelps, E. A. (2008). Emotional networks in the brain. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (2008), *Handbook of emotions* (3rd ed., pp. 159–179). New York, NY: The Guilford Press.

Lee, K. H., Lee, J. Y., Boltz, M., & McConnell, E. S. (2019). Emotional expression of persons with dementia: an integrative review with implications for evidence-based practice. *Worldviews Evid. Based Nurs.*, 16(5), 344–351. <https://doi.org/10.1111/wvn.12395>.

Lipp, O., Craig, B., & Dat, M. (2015). A Happy Face Advantage with Male Caucasian Faces: It Depends on the Company You Keep. *Social Psychological and Personality Science*, 6(1), 109-115. <https://doi.org/10.1177/1948550614546047>.

Madigan, N. K., DeLuca, J., Diamond, B. J., Tramontano, G., & Averill, A. (2000). Speed of information processing in traumatic brain injury: Modality-specific factors. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 15(3), 943-956.

Mandal, M. K., Tandon, S. C., & Asthana, H. S. (1991). Right brain damage impairs recognition of negative emotions. *Cortex*, 27(2), 247-253.

Martins, A. T., Faísca, L., Esteves, F., Muresan, A., Justo, M. G., Simão, C., & Reis, A. (2011). Traumatic brain injury patients: does frontal brain lesion influence basic emotion recognition?. *Psychology & Neuroscience*, 4, 377-384.

Matsumoto, D., Keltner, D., Shiota, M. N., O'Sullivan, M., & Frank, M. (2008). Facial expressions of emotion. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (2008), *Handbook of emotions* (3rd ed., pp. 211–234). New York, NY: The Guilford Press.

Milders, M., Fuchs, S., & Crawford, J. R. (2003). Neuropsychological impairments and changes in emotional and social behaviour following severe traumatic brain injury. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 25(2), 157-172.

Milders, M., Ietswaart, M., Crawford, J. R., & Currie, D. (2008). Social behavior following traumatic brain injury and its association with emotion recognition, understanding of intentions, and cognitive flexibility. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 14(2), 318-326.

Mondloch, C. J. (2012). Sad or fearful? The influence of body posture on adults' and children's perception of facial displays of emotion. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111(2), 180–196. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.08.003>.

Morris, J. S., Friston, K. J., Büchel, C., Frith, C. D., Young, A. W., Calder, A. J., & Dolan, R. J. (1998). A Neuromodulatory Role for the Human Amygdala in Processing Emotional Facial Expressions. *Brain*, 121(1), 47-57. <https://doi.org/10.1093/brain/121.1.47>.

Nestor, M., Fischer, D., & Arnold D. (2020). "Masking" our emotions: Botulinum toxin, facial expression, and well-being in the age of COVID-19. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 19(9). <https://doi.org/10.1111/jocd.13569>.

Phan, K., Wager, T., Taylor, S., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16(2) 331-348. <https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1087>.

Phillips, M. L., Bullmore, E. T., Howard, R., Woodruff, P. W., Wright, I. C., William, S. C., Simmons, A., Andrew, C., Brammer, M., & David A. S. (1998). Investigation of facial recognition memory and happy and sad facial expressions perception: an fMRI study. *Psychiatry Research: Neuroimaging Section*, 83(3), 127-138. [https://doi.org/10.1016/S0925-4927\(98\)00036-5](https://doi.org/10.1016/S0925-4927(98)00036-5).

Phillips, M. L., Young, A. W., Senior, C., Brammer, M., Andrew, C., Calder, A. J., Bullmore, E. T., Perrett, D. I., Rowland, D., Williams, S. C. R., Gray, J. A., & David, A. S. (1997). A specific neural substrate for perceiving facial expressions of disgust. *Nature*, 389(6650), 495-498. <https://doi.org/10.1038/39051>.

Radice-Neumann, D., Zupan, B., Babbage, D. R., & Willer, B. (2007). Overview of impaired facial affect recognition in persons with traumatic brain injury. *Brain injury*, 21(8), 807-816.

Roberson, D., Kikutani, M., Döge, P., Whitaker, L., & Majid, A. (2012). Shades of emotion: what the addition of sunglasses or masks to faces reveals about the development of facial expression processing. *Cognition*, 125(2), 195-206. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.06.018>.

Rosenberg, H., McDonald, S., Dethier, M., Kessels, R. P., & Westbrook, R. F. (2014). Facial emotion recognition deficits following moderate–severe traumatic brain injury (TBI): Re-examining the valence effect and the role of emotion intensity. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(10), 994-1003.

Sauer, A., Mothes-Lasch, M., Miltner, W. H. R., & Straube, T. (2014). Effects of gaze direction, head orientation and valence of facial expression on amygdala activity. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.*, 9(8), 1246–1252. <https://doi.org/10.1093/scan/nst100>.

Schroeder, U., Hennenlotter, A., Erhard, P., Haslinger, B., Stahl, R., Lange, K. W., & Ceballos-Baumann, A. (2004). Functional Neuroanatomy of Perceiving Surprised Faces. *Human Brain Mapping*, 23(4), 181-187. <https://doi.org/10.1002/hbm.20057>.

Schurgin, M. W., Nelson, J., Iida, S., Ohira, H., Chiao, J. Y., & Franconeri, S. L. (2014). Eye movements during emotion recognition in faces. *Journal of vision*, 14(3), 14. <https://doi.org/10.1167/14.13.14>.

Schyns P. G., Bonnar L., Gosselin F. (2002). Show Me the Features! Understanding Recognition From the Use of Visual Information. *Psychological Science*, 13(5), 402- 409. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00472>.

Seibt B., Mühlberger A., Likowski K. U., & Weyers P. (2015). Facial mimicry in its social setting. *Front Psychol*, 6, 1122. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01122>.

Spell, L. A., & Frank, E. (2000). Recognition of nonverbal communication of affect following traumatic brain injury. *Journal of Nonverbal Behavior*, 24(4), 285-300.

Spikman, J. M., Milders, M. V., Visser-Keizer, A. C., Westerhof-Evers, H. J., Herben-Dekker, M., & van der Naalt, J. (2013). Deficits in facial emotion recognition indicate behavioral changes and impaired self-awareness after moderate to severe traumatic brain injury. *PloS one*, 8(6), e65581.

Spitzer, M. (2020). Masked education? The benefits and burdens of wearing face masks in schools during the current Corona pandemic. *Trends in Neuroscience and Education*, 20:100138, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100138>.

Sprengelmeyer, R., Rausch, M., Eysel, U. T., & Przuntek, H. (1998). Neural structures associated with recognition of facial expressions of basic emotions. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 265(1409), 1927-1931.

Tamietto, M., Adenzato, M., Geminiani, G., & Gelder, B. (2007). Fast Recognition of Social Emotions Takes the whole Brain: Interhemispheric Cooperation in The Absence of Cerebral Assymetry. *Neuropsychologia*, 45(4), 836-843. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.08.012>.

Tracy, J. L., & Robins, R. W. (2008). The automaticity of emotion recognition. *Emotion*, 8(1), 81–95. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.8.1.81>.

van der Sande, M., Teunis, P., & Sabel, R. (2008). Professional and home-made face masks reduce exposure to respiratory infections among the general population. *PLoS One*, 3(7), 1-6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002618>.

Vassallo, S., Cooper, S. L., & Douglas, J. M. (2009). Visual scanning in the recognition of facial affect: Is there an observer sex difference? *Journal of Vision*, 9(11) 1–10. <https://doi.org/10.1167/9.3.11>.

Vuilleumier, P. (2009). The role of the human amygdala in perception and attention. In P. J. Whalen & E. A. Phelps (2009), *The human amygdala* (pp. 220–249). New York, NY: Guilford Press.

Vytal, K., & Hamann, S. (2010). Neuroimaging support for discrete neural correlates of basic emotions: A voxel-based meta-analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(12), 2864–2885. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21366>.

Watts, A. J., & Douglas, J. M. (2006). Interpreting facial expression and communication competence following severe traumatic brain injury. *Aphasiology*, 20(8), 707-722.

Wegrzyn M., Vogt M., Kireclioglu B., Schneider J., & Kissler J. (2017). Mapping the emotional face. How individual face parts contribute to successful emotion recognition. *PLoS One*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177239>.

Wegrzyn M., Vogt M., Kireclioglu B., Schneider J., & Kissler J. (2017). Mapping the emotional face. How individual face parts contribute to successful emotion recognition. *PLoS One*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177239>.

Wu, Z., & McGoogan, J. (2020). Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13), 1239-1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>.

Yim, J., Babbage, D. R., Zupan, B., Neumann, D., & Willer, B. (2013). The relationship between facial affect recognition and cognitive functioning after traumatic brain injury. *Brain injury*, 27(10), 1155-1161.

Yuvaraj, R., Murugappan, M., Norlinah, M. I., Sundaraj, K., & Khairiyah, M. (2013). Review of emotion recognition in stroke patients. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 36(3-4), 179-196.

Zupan, B., Babbage, D., Neumann, D., & Willer, B. (2014). Recognition of facial and vocal affect following traumatic brain injury. *Brain injury*, 28(8), 1087-1095.