

# O efeito Simon induzido pela direção do olhar em faces de dor e alegria

Paulo Frassinetti Delfino do Nascimento

*Universidade Federal de Campina Grande, PB, Brasil*

Nelson Torro Alves

Ana Mércia Fernandes

*Universidade Federal da Paraíba, PB, Brasil*

José Aparecido da Silva

*Universidade de São Paulo, SP, Brasil*

Luiz de Gonzaga Gawryszewski

*Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil*

Allan Pablo Lameira

*Universidade Federal de Campina Grande, PB, Brasil*

## Resumo

Embora irrelevante para a tarefa, a direção do olhar pode influenciar o tempo de reação em uma tarefa de Simon, gerando automaticamente um código espacial. Expressões faciais influenciam as respostas dos observadores, ativando tendências comportamentais de aproximação ou afastamento. No presente estudo, investigamos se a facilitação da resposta desencadeada pela direção do olhar seria reduzida na avaliação de expressões faciais de dor em comparação com alegria. Foi também analisado o efeito de sequência da apresentação das expressões, onde a facilitação ou inibição provocada por uma expressão emocional afeta a resposta na prova subsequente. Os resultados mostram que as faces dolorosas causam inibição da resposta na prova atual e posterior, indicando empatia emocional pela dor. O tipo da expressão facial não influenciou a facilitação da resposta promovida pela direção do olhar. Esta metodologia é apresentada como uma estratégia para investigar a empatia emocional, especialmente nos distúrbios relacionados à redução da empatia.

**Palavras-chave:** Empatia; Dor; Felicidade; Efeito Simon.

## The Simon effect triggered by the gaze direction in painful and happy faces

### Abstract

Although irrelevant to the task, gaze direction can influence reaction time responses in a Simon task insofar as it automatically generates a spatial code. Facial expressions also influence observers' responses and they can activate approach or avoidance behavioral tendencies. In the present study, we investigated whether the facilitation of the response triggered by gaze direction would be reduced for the evaluation of facial expressions of pain as compared to happiness. We also analyzed the effect of sequence presentation of the facial expressions, in which the facilitation or inhibition caused by an emotional expression affects the response in a subsequent trial. Results show that painful faces cause a response inhibition in the present and subsequent trials, indicating an emotional empathy for pain. The type of the facial expression (happiness or pain) did not influence the facilitation of the response promoted by gaze direction. This methodology is presented as a new strategy to investigate emotional empathy, especially in disorders related to the reduction of the empathy.

**Keywords:** Empathy; Pain; Happiness; Simon effect.

## El efecto Simon inducido por la dirección de la mirada en rostros de dolor y alegría

### Resumen

Aunque irrelevante para la tarea, la dirección de la mirada puede influir en las respuestas del tiempo de reacción en una tarea de Simon en la medida en que genera automáticamente un código espacial. Las expresiones faciales también influyen en las respuestas de los observadores y pueden activar tendencias de comportamiento de acercamiento o evitación. En el presente estudio, se investigó si la facilitación de la respuesta provocada por la dirección de la mirada se reduciría para la evaluación de expresiones faciales del dolor en comparación con felicidad. También analizamos el efecto de la secuencia de la presentación de las expresiones faciales, en que la facilitación o inhibición causada por una expresión emocional afecta la respuesta en el ensayo posterior. Los resultados muestran que las caras dolorosas causan una inhibición de la respuesta en los ensayos presentes y posteriores, lo que indica una empatía emocional por el dolor. El tipo de expresión facial (felicidad o dolor) no influyó en la facilitación de la respuesta promovida por la dirección de la mirada. Esta metodología se presenta como una nueva estrategia para investigar la empatía emocional, especialmente en los trastornos relacionados con la reducción de la empatía.

**Palabras clave:** Empatia; Dolor; Felicidad; Efecto Simon.

A expressão facial de dor é um comportamento não-verbal relevante à comunicação humana, podendo sinalizar ao observador a presença de possíveis riscos no ambiente (González-Roldán, Muñoz, Cifre, Sitges, & Montoya, 2013). A visualização de expressões faciais de dor amplifica as respostas faciais e cerebrais da dor nos observadores, além de influenciar a percepção e a tolerância à dor (Mailhot, Vachon-Presseau, Jackson, & Rainville, 2012; Vachon-Presseau et al., 2011). Esses efeitos da observação de expressões faciais de dor podem ser mediados pelo sistema de Neurônios espelho (ver revisões em Lameira, Gawryszewski & Pereira Jr., 2006; Rizzolatti & Craighero, 2004; Rizzolatti & Sinigaglia, 2016). Esse sistema é ativado quando se observa as ações e as expressões faciais das emoções de outra pessoa, inclusive as relacionadas com a dor (Thagard, 2007), gerando uma empatia pela alegria ou sofrimento dela.

Estudos de Ressonância Magnética Funcional (iRMF) demonstraram que o processamento de expressões faciais de dor no observador recruta áreas cerebrais envolvidas na sensação da própria dor, incluindo o córtex cingulado anterior (CCA), a ínsula, a amígdala, o córtex pré-frontal (CPF) ventromedial e o córtex somatossensorial (CS) (Jackson, Meltzoff, & Decety, 2005; Morrison, Lloyd, di Pellegrino, & Roberts, 2004; Singer et al., 2004). Além disso, a magnitude das respostas do cérebro às faces de dor é modulada pela intensidade da expressão emocional (Botvinick et al., 2005; González-Roldán et al., 2011).

As expressões faciais da emoção geram reações de aproximação e afastamento e alterações fisiológicas que sinalizam estados de maior ou menor “atenção”. Faces com valências negativas são mais alertantes e provocam reações defensivas, ao contrário de faces com valência positiva, que podem evocar respostas de aproximação (González-Roldán et al., 2013). Desta forma, é possível que faces de dor, ao sinalizarem acerca do perigo no meio ambiente, acionem reações de afastamento. A expressão facial é fundamental para as interações sociais e as relações interpessoais. Além da emoção facial, a direção do olhar informa sobre o direcionamento da atenção e permite ao observador ajustar o seu comportamento ao outro. Evidências sugerem que tanto a direção do olhar como a expressão facial são componentes essenciais para o processamento da face e exercem influência sobre a atenção (Palermo & Rhodes, 2007; Vuilleumier, 2005).

Durante a percepção da direção do olhar, observa-se a ativação do Sulco Temporal Superior (STS), tanto para as imagens dinâmicas (Hooker et al., 2003; Itier & Batty, 2009), quanto estáticas (Carlin & Calder, 2013). Essa ativação não parece depender da presença de um

rostro, pois mesmo desenhos esquemáticos mostrando apenas os olhos são suficientes para modular a atividade cerebral (Puce, Smith, & Allison, 2000). A área do STS faz conexões (input/output) com a amígdala, uma estrutura do sistema límbico implicada no processamento do conteúdo emocional, incluindo expressões faciais (Anticevic et al., 2012; Benarroch, 2015).

Zorzi e colaboradores (2003) utilizaram a tarefa de Simon para investigar o processamento automático da direção do olhar e demonstraram que a direção do olhar facilita uma resposta motora com a tecla localizada no mesmo lado. Em uma tarefa típica de Simon, a localização espacial do estímulo é irrelevante para a seleção da resposta, mas mesmo assim influencia o tempo de reação do sujeito. Os autores mostraram ainda que o simples desenho de olhos esquemáticos, olhando para a direita ou para a esquerda, gera automaticamente um código espacialmente definido pela direção do olhar que, embora completamente irrelevante para a tarefa, influencia a seleção da resposta para o estímulo alvo (Zorzi et al., 2003). Esse efeito Simon acionado pela direção do olhar é congruente com a hipótese de que direção do olhar é codificada por um mecanismo especializado.

Existe uma tendência natural em se processar a direção do olhar. Em diversos experimentos, Ansorge (2003) investigou o efeito Simon induzido pela direção do olhar e constatou que a atenção nos olhos é fundamental para que o efeito ocorra. Driver e colaboradores (1999) afirmam que a percepção da direção do olhar aciona um reflexo de orientação visuoespacial da atenção para direção do olhar, mesmo que o observador não tenha nenhuma intenção de fazê-lo.

No presente estudo, os participantes foram solicitados a identificar expressões faciais de dor e alegria, em faces esquemáticas com o olhar voltado para a direita ou para a esquerda. Considerando que: 1) uma face de dor sinaliza a presença de uma ameaça no ambiente, provocando reações defensivas e de afastamento; e que 2) a direção do olhar orienta a atenção do observador, facilitando uma resposta para o mesmo lado, levantamos a hipótese de que a facilitação da resposta provocada pela direção do olhar seria reduzida para a face expressando dor em comparação com alegria. Além disso, analisamos também se o efeito de correspondência entre o estímulo e a resposta (efeito Simon) seria modulado pela correspondência na prova anterior, tal como já demonstrado em outros estudos (Spapé, Band, & Hommel, 2011; Spapé & Hommel, 2014). Esse efeito de sequência está presente em diversas tarefas de conflito (Duthoo, Abrahamse,

Braem, Boehler, & Notebaert, 2014). Investigamos também se existe um efeito de sequência relacionado à expressão emocional, na qual as facilitações e/ou inibições provocadas por uma face emocional numa prova afetam a resposta na prova seguinte.

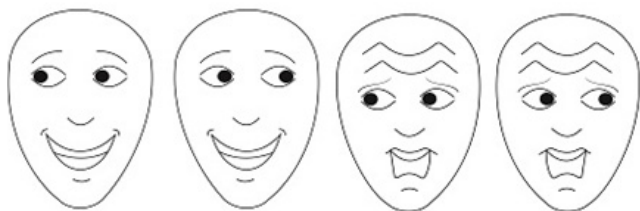
## Materiais e métodos

### Participantes

Participaram do experimento 20 voluntários destros (10 homens e 10 mulheres, com idade variando entre 19 e 26 anos, média=22,6 anos), saudáveis, com acuidade visual normal e que não sabiam o propósito do experimento. Um termo de anuência por escrito foi obtido dos participantes e o estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição (CAAE 45144215.3.0000.5575).

### Estímulos

Os estímulos eram desenhos de faces humanas com a expressão de alegria ou dor. Cada face apresenta uma das duas direções de olhar, olhava para a direita ou para a esquerda (**Figura 1**).



**Figura 1.** Ilustração das quatro faces esquemáticas empregadas no experimento. Os participantes deviam responder de acordo com a expressão facial (característica relevante), independentemente da direção do olhar (característica irrelevante).

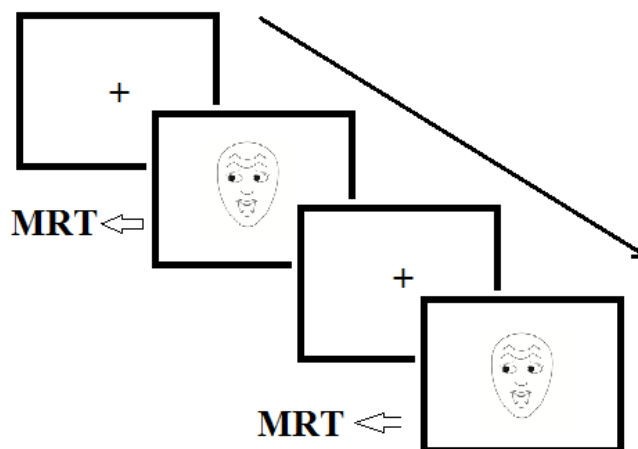
### Aparato experimental

O experimento foi realizado em uma sala com som e iluminação controlados. Os participantes permaneciam sentados em frente ao monitor com a cabeça posicionada em um apoiador de frente e mento a uma distância de aproximadamente 57 cm do monitor. As respostas foram feitas com os dedos indicadores posicionados sobre as teclas “A” e “L” de um teclado, representando as teclas esquerda e direita, respectivamente. O participante era instruído a responder o mais rápido possível após o aparecimento do estímulo. Os estímulos foram apresentados em um monitor de 28" com resolução de 1024 por 768 pixels e taxa de atualização de 100Hz. A apresentação dos estímulos e a coleta dos Tempos de Reação Manual

(TRM) foram feitas utilizando o software E-Prime 2.0 (Psychology Software Tools, Pittsburgh, PA).

### Procedimento experimental

A prova experimental era iniciada com a apresentação de um ponto de fixação central que permanecia na tela por 1000ms (**Figura 2**). Esse ponto de fixação era substituído pela apresentação, no centro da tela, de uma face esquemática representando uma expressão de alegria ou uma expressão de dor. A face esquemática de alegria ou dor era representada olhando para a direita ou para a esquerda (**Figura 1**). Esse estímulo era apresentado por 1000ms ou até a execução da resposta. A tarefa do participante era pressionar a tecla “A” (esquerda) ou a tecla “L” (direita), o mais rápido possível, em resposta a expressão facial representada (alegria ou dor). As provas foram realizadas em 4 blocos e cada bloco era composto por 80 provas, totalizando 320 provas (40 provas por condição experimental). Em dois blocos de provas a tecla “L” (direita) era associada à face com expressão de alegria e a tecla “A” (esquerda) era associada à face com expressão de dor. Nos outros dois blocos de provas, a associação entre teclas e expressões era o inverso. A sequência dos blocos de provas foi contrabalanceada entre os participantes.



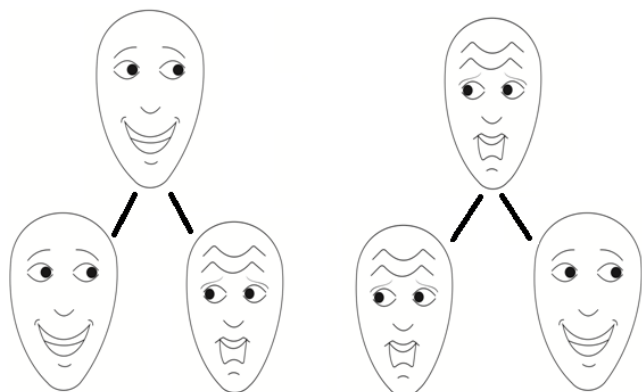
**Figura 2.** Sequência temporal dos eventos exemplificada em duas provas consecutivas. Nessa figura estão ilustradas duas provas na condição correspondente, a tarefa é pressionar a tecla esquerda em resposta a face dolorosa. Portanto, a direção do olhar corresponde ao lado da tecla de resposta. Na condição não correspondente, a direção do olhar seria para o lado oposto ao da tecla de resposta.

### Análise estatística

As médias dos tempos de reação manual (TRM) foram empregadas numa ANOVA com os seguintes fatores: *Expressão facial* (alegria e dor) e *Correspon-*

*dência* (condições correspondente e não correspondente). Na condição correspondente, a tecla de resposta estava localizada no mesmo lado da direção do olhar e na condição não correspondente, a tecla estava no lado oposto à direção do olhar da face esquemática.

Além dessa análise, investigamos o efeito da sequência das provas através de duas outras ANOVAS: Na primeira, usamos *Expressão facial* (Alegria ou Dor) e *Sequência de expressões* (mesma expressão ou expressão diferente) para estudar se a expressão ocorrendo em uma prova (trial) afeta a resposta na prova seguinte. Na segunda, empregamos *Correspondência* (condições correspondente e não correspondente) e *Sequência de correspondência* (igual ou diferente) para investigar se a inibição gerada por uma condição não correspondente afeta a resposta na prova seguinte (Figura 3).

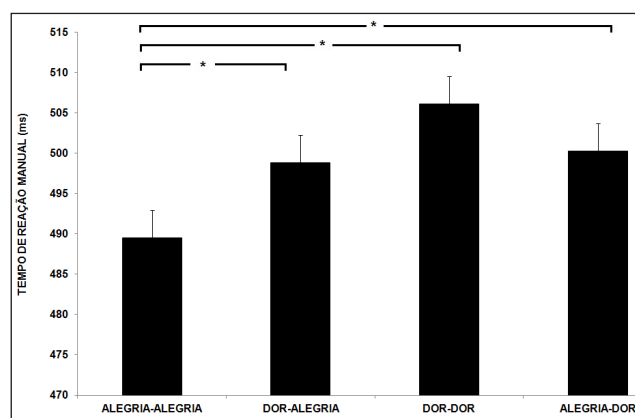


**Figura 3.** Possíveis sequências de provas considerando as expressões faciais e as direções do olhar após a ocorrência de uma face alegre olhando para a direita e uma face expressando dor, olhando para a esquerda. Nesta figura, está mostrada a metade das combinações possíveis entre as sequências de expressões faciais (iguais e diferentes) e correspondências (iguais ou diferentes).

## Resultados

Considerando os fatores Expressão facial e Correspondência, encontramos um efeito significativo da Expressão facial ( $F(1,19)=17.927$ ,  $p=.001$ ,  $\eta^2=.94$ ). Os TRM para a face expressando alegria (464 ms) foram 10 ms mais rápido do que os TRM para a face expressando dor (474 ms). Encontramos, também, um efeito significativo para o fator Correspondência ( $F(1,19)=23.517$ ,  $p=.001$ ,  $\eta^2=.95$ ). Os TRM para as condições correspondentes (460 ms) foram 19 ms mais rápidos do que os TRM para as condições não correspondentes (479 ms). Não houve interação significativa entre os fatores.

A segunda ANOVA, empregando Expressão facial (Alegria ou Dor) e Sequência de expressões (mesma expressão ou expressão diferente) como medidas repetidas, indicou uma interação entre os fatores ( $F(1,19)=11.871$ ,  $p=.002$ ,  $\eta^2=.92$ ). Comparações planejadas mostraram que o TRM foi menor quando a face alegre foi precedida por uma face alegre (490 ms) em comparação com a face alegre precedida pela face com dor (499 ms,  $p=.036$ ,  $\eta^2=.83$ ), a face com dor precedida por uma face com dor (506 ms,  $p=.001$ ,  $\eta^2=.95$ ) e a face com dor precedida por uma face alegre (500 ms,  $p=.032$ ,  $\eta^2=.84$ ) (Figura 4).



**Figura 4.** Tempos de reação manual para as várias combinações de sequência das Expressões faciais.

Na terceira ANOVA, foi encontrado que ambos os fatores, Correspondência e Sequência de correspondências, influenciaram o TRM, mas sem interação entre eles. O TRM na condição correspondente (489 ms) foi menor ( $F(1,19)=21.984$ ,  $p=.0001$ ,  $\eta^2=.95$ ) que na não correspondente (508 ms). Quando as provas consecutivas eram similares, o TRM (491 ms) foi menor ( $F(1,19)=23.501$ ,  $p=.0001$ ,  $\eta^2=.95$ ) do que quando diferiram (506 ms).

## Discussão

No presente estudo, encontramos que tanto as expressões faciais como a direção do olhar influenciaram os tempos de resposta dos participantes. As respostas para faces de dor foram mais lentas do que as respostas para faces expressando alegria, sugerindo que uma face com dor provoca uma inibição da resposta. Análise da sequência das expressões faciais mostrou que a resposta para uma face alegre precedida por uma face alegre é mais rápida do que quando precedida por uma face expressando dor. Este resultado mostra que uma face de dor provoca uma inibição da resposta que lentifica a resposta à face alegre na prova subsequente.

Em consequência, pode-se concluir que as diferenças entre os tempos de resposta para face alegre e de dor não podem ser explicadas, simplesmente, por uma maior dificuldade em discriminar faces de dor em comparação com alegres.

Para Goulbert e colaboradores (2005), a dor é um fenômeno interpessoal que afeta o observador. Estudos mostram que regiões do cérebro do observador envolvidas na experiência direta da dor são ativadas de modo a facilitar o entendimento do sofrimento dos outros (Botvinik et al., 2005; Bufalari & Ionta, 2013). Essa empatia com a dor do outro pode inibir a resposta manual ao estímulo na medida em que promove a ativação de comportamentos defensivos e de afastamento. Outra interpretação possível para nossos resultados está relacionada com uma facilitação da resposta pela face de alegria. Os resultados de Leppänen e colaboradores (2003) mostram que expressões faciais com valência positiva (alegria) tem um processamento cognitivo mais rápido que faces com valência negativa (raiva). Todavia, um processamento cognitivo mais rápido para a alegria em relação à dor não é suficiente para explicar o efeito inibitório de resposta sobre a face alegre quando precedida por dor.

O efeito da direção do olhar está de acordo com os trabalhos de Zorzi e colaboradores (2003) e Ansorge (2003) que mostraram que a direção do olhar facilita automaticamente uma resposta com a tecla do mesmo lado. Assim, no presente trabalho, os TRM foram mais rápidos quando a resposta era executada com a tecla do mesmo lado que a direção do olhar do que quando a resposta ocorria com a tecla do lado oposto à direção do olhar, pois, apesar da direção do olhar ser irrelevante para a resposta, uma orientação visuoespacial da atenção é acionada automaticamente (Driver et al., 1999). O fato do estímulo ser apresentado no centro da tela favorece a atenção na direção do olhar (Ansorge, 2003), que é codificada e gera um código espacial irrelevante que influencia na seleção da resposta (Zorzi et al., 2003).

Ao contrário da nossa hipótese, a expressão facial não interage com o efeito de correspondência. Esses resultados mostram que os efeitos relacionados com a expressão facial e com a direção do olhar são aditivos, sugerindo que não existe interação entre os mecanismos cognitivos (e os circuitos neurais) envolvidos com a identificação da expressão facial e a ativação automática da resposta pela direção do olhar ao se observar essa expressão. É importante, contudo, ressaltar que uma orientação automática provocada por um estímulo periférico tem características diferentes da orientação automática provocada pela direção do olhar. Existe uma modulação da atividade neuronal em resposta a direção

do olhar caso este seja dirigido para um objeto-alvo ou para o espaço vazio (Pelphrey, Singerman, Allison, & McCarthy, 2003). Além disso, o efeito Simon devido a um estímulo periférico diminui nos tempos de resposta mais lentos (Xiong & Proctor, 2016), enquanto que o efeito da direção do olhar aumenta com a latência da resposta (Ansorge, 2003). Desta forma, é possível que exista uma influência da expressão facial sobre o efeito Simon clássico, em que o estímulo alvo é apresentado na periferia. Esse é um aspecto que poderia ser investigado em um trabalho posterior.

Do nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que utiliza a medida do tempo de reação manual para comparar as respostas a faces esquemáticas de alegria e dor. O fato dos participantes serem mais lentos em responder a uma face dolorosa pode ser um indicador comportamental de empatia emocional à dor, a qual seria mediada pelo sistema de Neurônios espelho (ver revisões em Lameira, Gawryszewski, & Pereira Jr., 2006; Rizzolatti & Craighero, 2004; Rizzolatti & Sinigaglia, 2016) Esse sistema é ativado quando se observa as ações e as expressões faciais das emoções de outra pessoa, inclusive as relacionadas com a dor (Thagard, 2007), gerando uma empatia pela alegria ou sofrimento dela. Tal metodologia se apresenta como uma nova estratégia para investigar a empatia emocional, principalmente nos transtornos relacionados à diminuição da empatia, a exemplo do Autismo e da Síndrome de Asperger.

A avaliação da empatia pode envolver tanto medidas de autorrelato, como através das obtidas com o Interpersonal Reactivity Index (Davis, 1983) e o Quociente de Empatia (Baron-Cohen & Wheelwright, 2004), quanto medidas comportamentais, a exemplo dos paradigmas *Reading the Mind in the Eyes Test* (Baron-Cohen, Wheelwright, Hill, Raste, & Plumb, 2001) e *Cambridge Face-Voice Test* (Golan, Sinai-Gavrilov, & Baron-Cohen, 2015; Melchers, Montag, Markett, & Reuter, 2015). Ambos os tipos de instrumento de avaliação da empatia possuem vantagens e desvantagens. Por exemplo, as escalas autorrelato conseguem avaliar aspectos conscientes e mais gerais da empatia, embora possam sofrer vieses da desejabilidade social do participante e de outros problemas encontrados no uso dos questionários de resposta. Por sua vez, os métodos comportamentais envolvem a mensuração de habilidades mais específicas, tal como a identificação da emoção, e que nem sempre estão correlacionadas com outras medidas comportamentais ou mesmo com outros instrumentos de avaliação da empatia (Melchers et al., 2015). Por essa razão, é importante se ampliar e diversificar o conjunto de instrumentos disponíveis para a avaliação da empatia.

No caso do presente estudo, a tarefa de reconhecimento de emoções faciais de dor e alegria se configura como uma estratégia de avaliação da empatia emocional, em complementação a avaliação da empatia cognitiva, avaliada por meio de outros instrumentos. Novas estratégias de avaliação da empatia podem auxiliar no diagnóstico e na avaliação

das intervenções conduzidas em transtornos como o Autismo, a Síndrome de Asperger e o Transtorno esquizotípico, caracterizados por uma diminuição da empatia (Melchers et al., 2015). Futuros estudos poderão avaliar a validade convergente dessa medida de avaliação emocional com outras medidas já mais bem estabelecidas na literatura de avaliação da empatia.

## Referências

- Ansonge, U. (2003). Spatial Simon effects and compatibility effects induced by observed gaze direction. *Visual Cognition*, 10(3), 363-383. <https://doi.org/10.1080/13506280244000122>
- Anticevic, A., Van Snellenberg, J. X., Cohen, R. E., Repovs, G., Dowd, E. C., & Barch, D. M. (2012). Amygdala recruitment in schizophrenia in response to aversive emotional material: a meta-analysis of neuroimaging studies. *Schizophrenia Bulletin*, 38(3), 608-621. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbq131>
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The "Reading the Mind in the Eyes" Test Revised Version: A Study with Normal Adults, and Adults with Asperger Syndrome or High-functioning Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(2), 241-251. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00715>
- Baron-Cohen, S. & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 163-175. <https://doi.org/10.1023/B:JADD.0000022607.19833.00>
- Benarroch, E.E. (2015). The amygdala: functional organization and involvement in neurologic disorders. *Neurology*, 84, 313-324. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001171>
- Botvinick, M., Jha, A. P., Bylsma, L. M., Fabian, S. A., Solomon, P. E., & Prkachin, K. M. (2005). Viewing facial expressions of pain engages cortical areas involved in the direct experience of pain. *Neuroimage*, 25, 312-319. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.11.043>
- Bufalari, I. & Ionta, S. (2013). The social and personality neuroscience of empathy for pain' and touch. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 393. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00393>
- Carlin, J. D. & Calder, A. J. (2013). The neural basis of eye gaze processing. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(3), 450-455. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2012.11.014>
- Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), 113-126. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.44.1.113>
- Driver, I. V. J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual cognition*, 6(5), 509-540. <https://doi.org/10.1080/135062899394920>
- Duthoo, W., Abrahamse, E. L., Braem, S., Boehler, C. N., & Notebaert, W. (2014). The heterogeneous world of congruency sequence effects: an update. *Frontiers in Psychology*, 5, 1001. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01001>
- Golan, O., Sinai-Gavrilov, Y., & Baron-Cohen, S. (2015). The Cambridge Mindreading Face-Voice Battery for Children (CAM-C): complex emotion recognition in children with and without autism spectrum conditions. *Molecular Autism*, 6, 22. <https://doi.org/10.1186/s13229-015-0018-z>
- González-Roldán, A. M., Martínez-Jauand, M., Muñoz-García, M. A., Sitges, C., Cifre, I., & Montoya, P. (2011). Temporal dissociation in the brain processing of pain and anger faces with different intensities of emotional expression. *Pain*, 152, 853-859. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.12.037>
- González-Roldán, A. M., Muñoz, M. A., Cifre, I., Sitges, C., & Montoya, P. (2013). Altered psychophysiological responses to the view of others' pain and anger faces in fibromyalgia patients. *The Journal of Pain*, 14, 709-719. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2013.01.775>
- Goubert, L., Craig, K. D., Vervoort, T., Morley, S., Sullivan, M. J., de C. Williams, A. C., Cano, A., & Crombez, G. (2005). Facing others in pain: the effects of empathy. *Pain*, 118(3), 285-288. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.10.025>
- Hooker, C. I., Paller, K. A., Gitelman, D. R., Parrish, T. B., Mesulam, M. M., & Reber, P.J. (2003). Brain networks for analyzing eye gaze. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 17(2), 406-418. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(03\)00143-5](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(03)00143-5)
- Itier, R. J. & Batty, M. (2009). Neural bases of eye and gaze processing: The core of social cognition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 33(6), 843-863. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.02.004>
- Jackson, P. L., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2005). How do we perceive the pain of others? A window into the neural processes involved in empathy. *Neuroimage*, 24, 771-779. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.09.006>
- Lameira, A. P., Gawryszewski, L. G., & Pereira Jr., A. (2006). Neurônios espelho. *Psicologia-USP*, 17, 123-133. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.09.006>
- Leppänen, J. M., Tenhunen, M., & Hietanen, J. K. (2003). Faster choice-reaction times to positive than to negative facial expressions: The role of cognitive and motor processes. *Journal of Psychophysiology*, 17(3), 113-123. <https://doi.org/10.1027/0269-8803.17.3.113>

- Mailhot, J. P., Vachon-Preseu, E., Jackson, P. L., & Rainville, P. (2012). Dispositional empathy modulates vicarious effects of dynamic pain expressions on spinal nociception, facial responses and acute pain. *European Journal of Neuroscience*, 35, 271-278. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2011.07953.x>
- Melchers, M., Montag, C., Markett, S., & Reuter, M. (2015). Assessment of empathy via self-report and behavioural paradigms: data on convergent and discriminant validity. *Cognitive Neuropsychiatry*, 20(2), 157-171. <https://doi.org/10.1080/13546805.2014.991781>
- Morrison, I., Lloyd, D., Di Pellegrino, G., & Roberts, N. (2004). Vicarious responses to pain in anterior cingulate cortex: is empathy a multisensory issue? *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 4, 270-278. <https://doi.org/10.3758/CABN.4.2.270>
- Palermo, R., & Rhodes, G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, 45, 75-92. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.025>
- Pelphrey, K. A., Singerman, J. D., Allison, T., & McCarthy, G. (2003). Brain activation evoked by perception of gaze shifts: the influence of context. *Neuropsychologia*, 41(2), 156-170. Erratum in: *Neuropsychologia*, 41(11), 1561-1562. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00146-X](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00146-X)
- Puce, A., Smith, A., & Allison, T. (2000). Erps evoked by viewing facial movements. *Cognitive Neuropsychology*, 17(1), 221-239. <https://doi.org/10.1080/026432900380580>
- Pulos, S., Elison, J., & Lennon, R. (2004). The hierarchical structure of the Interpersonal Reactivity Index. *Social Behavior and Personality*, 32, 355-360. <https://doi.org/10.2224/sbp.2004.32.4.355>
- Rizzolatti, G. & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-92. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Rizzolatti, G. & Sinigaglia, C. (2016). The mirror mechanism: a basic principle of brain function. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(12), 757-765. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.135>
- Spapé, M. M., Band, G. P., & Hommel, B. (2011). Compatibility-sequence effects in the Simon task reflect episodic retrieval but not conflict adaptation: evidence from LRP and N2. *Biological Psychology*, 88(1), 116-123. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.07.001>
- Spapé, M. M. & Hommel, B. (2014). Sequential modulations of the Simon effect depend on episodic retrieval. *Frontiers in Psychology*, 5, 855. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00855>
- Singer, T., Seymour, B., O'doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303, 1157-1162. <https://doi.org/10.1126/science.1093535>
- Thagard, P. (2007). I feel your pain: Mirror neurons, empathy, and moral motivation. *Journal of Cognitive Science*, 8, 109-136. <https://doi.org/10.17791/jcs.2007.8.2.109>
- Vachon-Preseu, E., Martel, M. O., Roy, M., Caron, E., Jackson, P. L., & Rainville P. (2011). The multilevel organization of vicarious pain responses: effects of pain cues and empathy traits on spinal nociception and acute pain. *Pain*, 152, 1525-1531. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.02.039>
- Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 585-594. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.011>
- Xiong, A. & Proctor, R. W. (2016). Decreasing auditory Simon effects across reaction time distributions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(1), 23-38. <https://doi.org/10.1037/xhp0000117>
- Zorzi, M., Mapelli, D., Rusconi, E., & Umiltà, C. (2003). Automatic spatial coding of perceived gaze direction is revealed by the Simon effect. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(2), 423-429. <https://doi.org/10.3758/BF03196501>

**Dados dos autores:**

Paulo Frassinetti Delfino do Nascimento – Graduando, Universidade Federal de Campina Grande.  
 Nelson Torro Alves – Doutor, Universidade Federal da Paraíba.  
 Ana Mércia Fernandes – Mestre, Universidade Federal da Paraíba.  
 José Aparecido da Silva – Doutor, Universidade de São Paulo.  
 Luiz de Gonzaga Gawryszewski – Doutor, Universidade Federal Fluminense.  
 Allan Pablo Lameira – Doutor, Universidade Federal de Campina Grande.

**Endereço para correspondência:**

Allan Pablo Lameira  
 Universidade Federal de Campina Grande  
 Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/nº – Bairro Casas Populares  
 58900-000 – Cajazeiras, PB, Brasil  
 <allanpablolameira@gmail.com>

Recebido em: 15.03.2017

Aceito em: 18.09.2017