

ASSIMETRIAS HEMISFÉRICAS NA PERCEPÇÃO DE EXPRESSÕES FACIAIS: UM ESTUDO COM A TÉCNICA DE CAMPO VISUAL DIVIDIDO¹

Nelson Torro-Alves
João Paulo Machado de Sousa
Sérgio Sheiji Fukusima

Resumo: Foram investigadas as diferenças hemisféricas na percepção de expressões faciais de alegria, tristeza, raiva e medo. Vinte e um voluntários (9H, 12M) participaram do experimento. Foi utilizada a técnica de estudo campo visual dividido com a apresentação de faces à esquerda e à direita do ponto de fixação nas condições: 1) face com emoção à esquerda e face neutra à direita; 2) face neutra à esquerda e face com emoção à direita; 3) face com emoção à direita e à esquerda; 4) face neutra à direita e à esquerda. Os participantes determinaram o lado em que havia sido apresentada a face que aparentava expressar mais emoção. As análises de tempo de resposta revelaram que tristeza e medo foram identificadas mais rapidamente no campo visual esquerdo, o que indicaria uma vantagem do hemisfério direito no reconhecimento dessas expressões. O reconhecimento de expressões negativas pelo hemisfério direito concorda parcialmente com a hipótese da valência.

Palavras-chave: Assimetria cerebral. Expressões faciais. Percepção. Emoções.

1 Este artigo foi derivado da dissertação de mestrado do primeiro autor, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil. O trabalho contou com o auxílio financeiro do Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq.

Introdução

Nas últimas décadas, evidências provenientes de dados eletrofisiológicos, neurológicos e comportamentais levaram à elaboração de dois modelos explicativos acerca dos padrões de assimetria cerebral no processamento das emoções: as hipóteses do hemisfério direito e da valência (Alves, Fukusima, & Aznar-Casanova, 2008; Borod et al., 1998; Davidson, 1995).

Os trabalhos precursores de Mills (1912) e Babinsky (1914), os quais verificaram que indivíduos com lesões no lado direito do cérebro tornaram-se mais propensos a apresentar redução nas respostas emocionais, contribuíram para a formulação da hipótese do hemisfério direito. De acordo com sua versão mais forte, o hemisfério direito seria responsável por todos os aspectos do sistema emocional, incluindo a percepção, a experiência e expressão das emoções. Diferentes estudos reforçam a associação entre as funções do hemisfério direito e as emoções. Sackeim et al. (1978), por exemplo, verificaram que expressões faciais são mais intensas no lado esquerdo do rosto, o que sugeriria um maior envolvimento do hemisfério direito na produção das emoções. Adolphs, Damasio, Tranel e Damasio (1996) verificaram um comprometimento no reconhecimento de expressões faciais em pacientes com lesões no hemisfério direito, em comparação com pacientes com lesões no hemisfério esquerdo. Bowers, Blonder, Feinberg e Heilman (1991) sugeriram a existência de representações estruturais de expressões faciais no hemisfério direito. Borod (1993), em uma revisão de sistemas de comunicação emocional, sustenta a dominância do hemisfério direito para a expressão emocional, o qual estaria especialmente envolvido com a prosódia em pacientes com lesão cerebral e na produção de expressões faciais em sujeitos normais.

Em contraposição à hipótese do hemisfério direito, a hipótese de valência estabelece que o padrão de assimetria cerebral depende da valência do estímulo afetivo, sendo o hemisfério direito associado com as emoções negativas (por exemplo, tristeza e medo) e o hemisfério esquerdo associado com as emoções positivas (por exemplo, alegria) (Davidson, 2003). Sackeim et al. (1982), em uma revisão de 109 casos de choro e riso patológicos, encontraram evidências em favor de uma especialização diferencial dos hemisférios para afetos positivos e negativos. Foi constatado que lesões no hemisfério esquerdo estavam mais frequentemente associadas a casos de choro e lamento depressivo, enquanto lesões no hemisfério direito estavam mais frequentemente associadas ao riso patológico. Jones e Fox (1992), em estudo de eletroencefalografia (EEG), em que apresentavam trechos de filmes que evocavam afetos positivos e negativos nos participantes, verificaram uma maior ativação no córtex frontal esquerdo durante a ocorrência de afetos positivos e uma

maior ativação do córtex frontal direito durante a manifestação de afetos negativos. De maneira geral, estudos têm indicado que o córtex pré-frontal esquerdo estaria relacionado ao processamento de experiências afetivas positivas, enquanto o córtex pré-frontal direito está ligado ao processamento de experiências afetivas negativas (Davidson, 1995; Demaree, Everhart, Youngstrom, & Harrison, 2005).

Em complementação aos estudos de lesão cerebral e neuroimagem, a técnica de campo visual dividido tem sido frequentemente utilizada na investigação das assimetrias cerebrais (Alves et al., 2008, Barroso & Nieto, 2001; Mishkin & Forgays, 1952). A adequação deste método está baseada no arranjo anatômico do sistema visual, no qual a hemiretina temporal envia as informações ao córtex visual ipsilateral, enquanto a hemiretina nasal as envia ao córtex visual contralateral. Consequentemente, estímulos apresentados no campo visual direito terão acesso inicial ao hemisfério esquerdo e estímulos apresentados no campo visual esquerdo serão inicialmente processados pelo hemisfério direito. Por meio da apresentação lateralizada de estímulos, pode-se analisar as diferenças de tempo de resposta e precisão no julgamento em função do campo visual em que estes foram apresentados. Menores tempos de resposta e maior número de acertos são indicativos de que o hemisfério que processou inicialmente os estímulos visuais está mais fortemente relacionado ao processamento das informações investigadas na tarefa (Sergent, 1995).

Com base nas atuais discordâncias acerca das funções dos hemisférios cerebrais, o presente estudo buscou investigar o padrão de dominância cerebral para a percepção de expressões faciais de alegria, tristeza, medo e raiva com a utilização da técnica de campo dividido. O experimento foi planejado de modo a permitir a análise de duas modalidades de dados comportamentais indicativos da assimetria cerebral: 1) comparação entre os tempos de resposta para a detecção de faces emocionais apresentadas à direita ou à esquerda do ponto de fixação; 2) comparação entre as preferências ou vieses de lateralidade na atribuição de intensidade emocional às faces apresentadas nos campos visuais esquerdo e direito. A inclusão dessa última modalidade de dados permitiu o contraste com estudos anteriores, realizados exclusivamente com base nas análises de tempo de resposta e precisão de julgamento dos participantes.

Método

Participantes

Vinte e um voluntários (9 homens, 12 mulheres) com idade variando de 17 a 35 anos, universitários do campus da USP-RP, destros e com

acuidade visual normal (6/6) ou superior em ambos os olhos. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento para participação em pesquisa, elaborado conforme as diretrizes da legislação atual e aprovado pelo Comitê de Ética da FFCLRP-USP.

Material e equipamento

Um aparelho Ortho-Rater da “Bausch & Lomb Optical Cooperation” foi utilizado para medir a acuidade visual dos observadores. Um computador Pentium III, 500 MHz, 64 Mb RAM, com placa de vídeo Diamond Monster Fusion AGP de 16 Mb RAM conectada a um monitor LG Flatron 795 FT Plus (17 polegadas) foi utilizado para apresentar os estímulos. O programa SuperLab Pro 2.0 (Cedrus) foi utilizado no controle de apresentação dos estímulos na tela do computador e na coleta de dados do experimento. Um apoio para o queixo foi utilizado para posicionar adequadamente a cabeça do observador frente ao monitor. O inventário de Edinburg (Oldfield, 1971) foi utilizado para determinar a destreza manual dos observadores.

Foram usados como estímulos fotografias de faces retiradas da série *Pictures of Facial Affect* (Ekman & Friesen, 1976). As fotografias são em preto e branco e mostram diferentes expressões faciais da emoção e também a ausência de expressão emocional facial em cada um dos indivíduos que compõem a série. Foram utilizadas no experimento fotografias de expressões faciais de alegria, tristeza, medo e raiva de quatro indivíduos (2 homens e 2 mulheres), identificadas na série com os códigos: C2-18, C1-18, C1-23, C2-12, C2-3, JJ4-7, JJ5-5, JJ5-13, JJ3-12, JJ3-N, PE2-12, PE5-7, PE3-21, PE2-21, PE2-4, PF1-5, PF2-16, PF2-30, PF2-4, PF1-2.

Em cada tentativa do experimento foram apresentadas simultaneamente na tela do computador duas fotografias de faces, uma delas situada à esquerda e a outra à direita do ponto de fixação na tela do computador. Cada fotografia media o equivalente a $9,7^\circ$ (altura) por $7,3^\circ$ (largura) em graus de ângulo visual. A distância entre o ponto de fixação, situado no centro da tela do computador, e a borda de cada fotografia foi equivalente a $5,1^\circ$ de ângulo visual.

Procedimento

Antes de iniciar o experimento, cada participante realizou um teste de acuidade visual e foi submetido ao Inventário de Edinburg (Oldfield, 1971) para a determinação de seu grau de destreza manual. Somente os participantes destros e com acuidade normal (6/6) ou superior em ambos os olhos participaram do experimento.

Em sessão individual, cada observador sentou-se em frente ao computador e posicionou sua cabeça sobre o apoio para o queixo. O nível

dos olhos do observador ficou situado a 50 cm de distância do centro do monitor.

Durante a sessão experimental, foram apresentadas quatro condições de pareamento envolvendo as emoções investigadas (alegria, tristeza, medo, raiva) e a face neutra:

- 1) Face com emoção à esquerda do ponto de fixação e face neutra à direita (Figura 1A);
- 2) Face neutra à esquerda do ponto de fixação e face com emoção à direita (Figura 1B);
- 3) Face com emoção à direita e à esquerda do ponto de fixação (Figura 1C);
- 4) Face neutra à direita e à esquerda do ponto de fixação (Figura 1D).

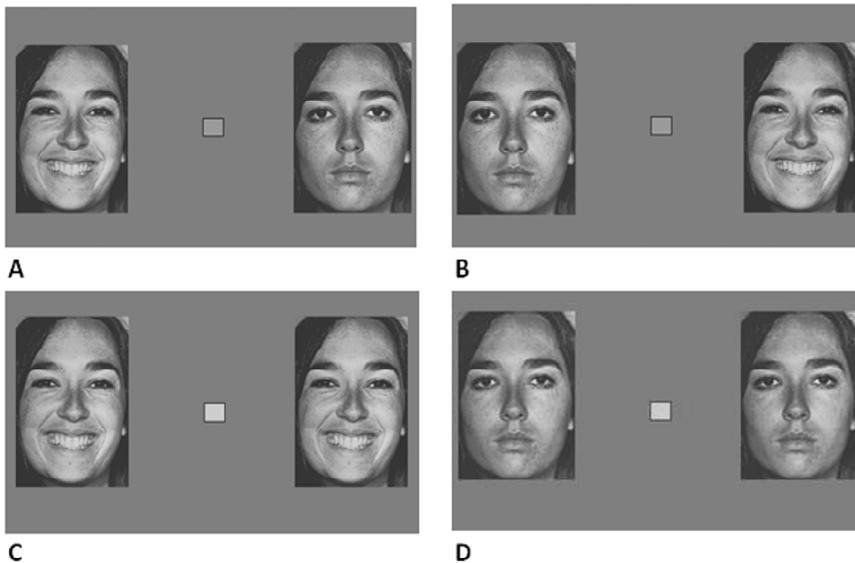


Figura 1. Exemplos das condições de pareamento elaboradas com a expressão de alegria e face neutra. **(A)** Face de alegria x face neutra. **(B)** Face neutra x face de alegria. **(C)** Face de alegria x face de alegria. **(D)** Face neutra x face neutra.

Cada bloco foi composto por 52 estímulos [4 indivíduos x 4 emoções x 3 condições de pareamento (1, 2, 3) + 4 indivíduos (faces neutras) x 1 condição de pareamento] e apresentado 6 vezes no experimento. Os observadores responderam a metade dos blocos do experimento com a mão direita e a outra metade com a mão esquerda. A ordem de apresentação dos estímulos em bloco foi aleatória.

Na sessão experimental, os participantes foram instruídos a determinar o lado (esquerdo ou direito) em que havia sido apresentada a face

de maior intensidade emocional. As respostas e os respectivos tempos de resposta foram coletados com o auxílio do programa Superlab 2.0.

Resultados

Os dados experimentais foram analisados com o programa estatístico Systat 7.0 (SPSS Inc.). Foram conduzidas análises estatísticas independentes para os tempos de resposta, erros de julgamento e vieses de lateralidade na atribuição de intensidade emocional às faces apresentadas nos campos visuais esquerdo e direito.

Análise do tempo de resposta

As médias de tempo de resposta dos observadores foram submetidas a uma ANOVA para medidas repetidas de modelo: [4 expressões faciais (alegria, tristeza, medo e raiva) x 2 lateralidades (face com emoção x face neutra; face neutra x face com emoção) x 2 sexos da face]. A análise estatística revelou efeitos significativos dos fatores principais “expressões faciais” [$F(3,60) = 27,210$ $p < 0,001$] e “lateralidades” [$F(1,20) = 12,574$ $p < 0,01$] e interação estatisticamente significativa entre os fatores “expressões faciais” e “sexos da face” [$F(3,60) = 16,488$ $p < 0,001$] e entre os fatores “expressões faciais” e “lateralidades” [$F(1,20) = 4,807$ $p < 0,01$].

Um teste *post hoc* de comparação por contraste mostrou que os observadores detectaram mais rapidamente expressões faciais de alegria em comparação com tristeza ($p < 0,001$) e raiva ($p < 0,001$). De modo semelhante, a expressão facial de medo foi detectada mais rapidamente que as expressões de tristeza ($p < 0,001$) e raiva ($p < 0,001$) (Figura 2A).

De um modo geral, a expressão emocional foi detectada mais rapidamente quando apresentada à esquerda do ponto de fixação. No entanto, a análise da interação “expressões faciais” e “lateralidades”, revelou um efeito significativo da lateralidade apenas para expressões de raiva e tristeza apresentadas no campo visual esquerdo, o que indicaria uma vantagem do hemisfério direito na percepção dessas emoções ($p < 0,01$) (Figura 2A).

Um teste *post hoc* por contraste indicou que a expressão de raiva foi detectada mais rapidamente em faces masculinas que femininas ($p < 0,001$) e que a expressão de tristeza foi detectada mais rapidamente nas faces femininas ($p < 0,001$) (Figura 3A).

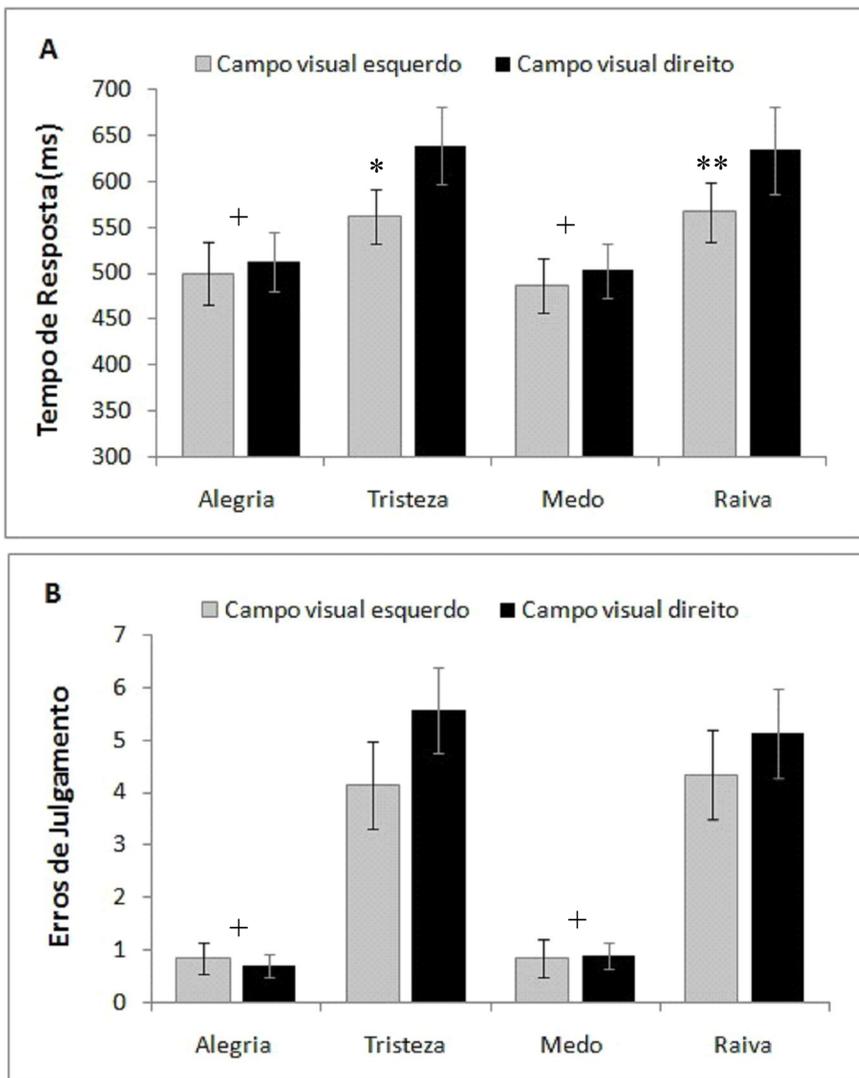


Figura 2. Tempos de resposta (A) e erros de julgamento (B) com os respectivos erros-padrão para as condições de pareamento 1 (face com emoção à esquerda e face neutra à direita) e 2 (face neutra à esquerda e face com emoção à direita).

* ($p < 0,01$) tristeza à esquerda comparada com tristeza à direita.

** ($p < 0,01$) raiva à esquerda comparada com raiva à direita.

+ ($p < 0,001$) expressões de medo e alegria comparadas com tristeza e raiva.

Análise dos erros de julgamento

Os erros de julgamento dos participantes foram submetidos a uma ANOVA para medidas repetidas de modelo: [4 expressões faciais (alegria, tristeza, medo e raiva) x 2 lateralidades (face com emoção x face neutra; face neutra x face com emoção) x 2 sexos da face]. A análise estatística revelou efeitos significativos dos fatores “expressões faciais” [$F(3,60) = 44,356$ $p < 0,001$] e “sexos da face” [$F(1,20) = 19,969$ $p < 0,05$]. Não houve efeito de lateralidade para faces apresentadas no campo visual esquerdo e direito ($p > 0,05$).

Um teste *post hoc* de comparação por contraste entre expressões faciais indicou que os observadores cometeram menos erros de julgamento na detecção da expressão de alegria, comparativamente com as expressões faciais de tristeza ($p < 0,001$) e raiva ($p < 0,001$). De modo semelhante, a expressão facial de medo foi detectada mais precisamente que as expressões faciais de tristeza ($p < 0,001$) e raiva ($p < 0,001$) (Figura 2B).

De maneira geral, os observadores detectaram mais acuradamente a emoção nas faces femininas. A análise revelou também uma interação estatisticamente significativa entre os fatores “expressões faciais” e “sexos da face” [$F(3,60) = 18,678$ $p < 0,001$]. Menores erros de julgamento foram cometidos para a detecção da expressão de tristeza em faces femininas (Figura 3B).

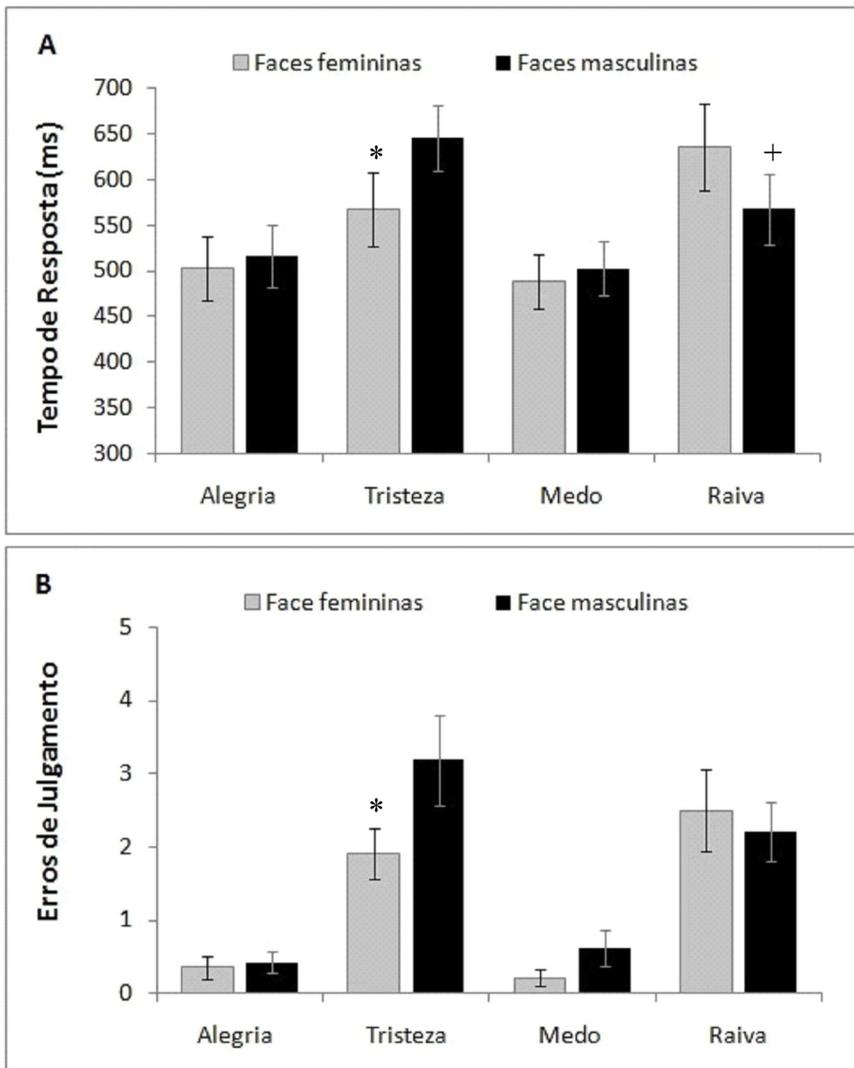


Figura 3. Médias de tempos de resposta (A) e erros de julgamento (B) com respectivos erros-padrão para as expressões de alegria, tristeza, medo e raiva em faces femininas e masculinas.

* $p < 0,001$ tristeza na face feminina comparada com tristeza na face masculina.
 + $p < 0,001$ raiva na face masculina comparada com raiva na face feminina.

Análise da preferência por lateralidade

As frequências de resposta dos observadores nas condições de pareamento 3 (face com emoção x face com emoção) e 4 (face neutra x face neutra) foram submetidas a comparações com o teste Qui-quadrado.

do. Verificou-se que as faces apresentadas à esquerda do ponto de fixação foram consideradas em geral emocionalmente mais expressivas, embora não tenham sido encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,1$). Deste modo, interpreta-se que não houve um viés de lateralidade, indicativo de assimetria hemisférica, para as condições em que uma mesma face era apresentada simultaneamente nos campos visuais esquerdo e direito.

Discussão

A análise inicial dos tempos de resposta indicou que as expressões faciais foram identificadas mais rapidamente no campo visual esquerdo. No entanto, uma análise em separado das expressões faciais mostrou haver diferenças significativas entre os campos visuais de apresentação apenas para faces de tristeza e raiva, com o predomínio do hemisfério direito na detecção destas emoções. Para as expressões de alegria e medo não foram encontradas evidências de vantagem perceptiva de um dos hemisférios cerebrais. Desta maneira, os resultados experimentais indicam uma relativa superioridade do hemisfério direito na detecção da emoção em faces, mas que não pode ser estendida à percepção de todas as expressões faciais. A vantagem perceptiva do hemisfério direito para a percepção das expressões de tristeza e raiva se ajusta parcialmente aos pressupostos da hipótese da valência, na medida em que esta prevê um melhor desempenho do hemisfério direito na percepção de estímulos de valência negativa (Alves, Aznar-Casanova, & Fukusima, 2008; Davidson, 2003).

Parece existir uma relação entre a dificuldade com que uma expressão é detectada e o padrão de assimetria hemisférica encontrado. As expressões faciais detectadas mais lentamente e com maior número de erros de julgamento – tristeza e raiva – foram detectadas mais rapidamente no campo visual esquerdo. Essa vantagem do hemisfério direito para a percepção das expressões de tristeza e raiva pode estar associada a características diferenciais dos hemisférios para o processamento de estímulos faciais. De acordo com a teoria da dupla filtragem por frequência (Ivry & Robertson, 1998), as informações de frequências espaciais são representadas assimetricamente, não sendo necessário que ambos os hemisférios processem com a mesma eficácia estímulos visuais complexos. Nesse caso, supõe-se que o hemisfério direito estaria envolvido com a amplificação das informações de baixa frequência espacial e na identificação da forma global do objeto, enquanto o hemisfério esquerdo estaria encarregado da identificação de aspectos locais do objeto, relacionados ao processamento das altas frequências espaciais (Ivry & Robertson, 1998).

Na medida em que a face pode ser entendida como um estímulo com forma global, constituída a partir do arranjo de elementos locais (olhos, nariz e boca), a percepção das expressões faciais pode ter sido influenciada pela possível vantagem do hemisfério direito no processamento das baixas frequências espaciais e apreensão da forma global da face. Outro ponto relevante, que reforça essa suposição, foi o uso da técnica de campo visual dividido, com a apresentação de estímulos na região periférica de retina, de onde são extraídas informações de baixa frequência espacial de um modo mais eficaz pelo sistema visual, em comparação com as regiões centrais da retina (fóvea e parafóvea), especializadas na captação das altas frequências espaciais e detalhes finos da imagem (Joselevitch, 2008). Dessa maneira, as diferenças inter-hemisféricas encontradas para a percepção de expressões de tristeza e raiva, que possuem características locais de menor destaque e maior dificuldade de identificação, podem estar relacionadas à competência do hemisfério direito em apreender a forma global de faces ou objetos.

As análises dos erros de julgamento e tempos de resposta mostraram que o sexo da face é uma importante variável que afeta a percepção de expressões faciais. Nas análises de tempo de resposta, verificou-se que a expressão facial de raiva foi detectada mais rapidamente em faces masculinas e a expressão de tristeza foi detectada mais rapidamente em faces femininas. A análise dos erros de julgamento revelou que, de maneira geral, a emoção foi detectada mais acuradamente em faces femininas que masculinas. Estas diferenças podem ser decorrentes da maneira ou intensidade com que homens e mulheres expressam as emoções. Kring e Gordon (1998) verificaram, por exemplo, que mulheres são em geral emocionalmente mais expressivas que homens.

Além do efeito de lateralidade, no qual foi verificada uma vantagem do hemisfério direito para a identificação de faces de medo e raiva, o presente estudo indicou que variáveis como o sexo da face e a categoria da emoção podem influenciar os julgamentos dos observadores. É aconselhável, portanto, que estas variáveis sejam especialmente consideradas no planejamento de investigações realizadas com a técnica de campo visual dividido no campo da percepção de faces.

Hemispheric asymmetries on the perception of facial expressions: a divided visual field study

Abstract: Hemispheric differences on the perception of facial expressions of happiness, sadness, anger and fear were investigated. Twenty-one volunteers (9M, 12F) took part in the experiment. The divided visual field technique was used with

the presentation of faces on the left and on the right side of the fixation point in the conditions: 1) emotional face on the left and neutral face on the right; 2) neutral face on the left and emotional face on the right; 3) emotional face on the right and on the left; 4) neutral face on the right and on the left. Participants determined the side on which the face seemed to show greater emotional intensity. Response time analysis revealed that sadness and fear were identified faster on the left visual field, suggesting an advantage of the right hemisphere on the recognition of those expressions. The recognition of negative expressions by the right hemisphere agrees partially with the valence hypothesis.

Keywords: Brain asymmetry. Facial expressions. Perception. Emotions.

Asymétries hémisphériques dans la perception d'expressions faciales: un étude avec la technique de champ visuel divisé

Résumé: Les différences hémisphériques dans la perception d'expressions du visage de joie, tristesse, colère et peur, ont été investiguées. Vingt-et-un volontaires (9H, 12F) ont participé de l'expérience. La technique d'étude de champ visuel divisé a été utilisée avec la présentation de faces à droite et à gauche du point de fixation dans les conditions: 1) face avec émotion à droite et face neutre à gauche; 2) face neutre à droite et face avec émotion à gauche; 3) face avec émotion à droite et à gauche; 4) face neutre à droite et à gauche. Les participants ont déterminé le côté qui avait présenté la face que révélait plus d'émotion. Les analyses de temps de réponse ont montré que tristesse et peur ont été identifiés plus rapidement dans le champ visuel gauche, ce que indiquerait un avantage du hémisphère droit dans la reconnaissance de ces expressions. La reconnaissance d'expressions négatives par l'hémisphère droit est partiellement conforme à l'hypothèse de valence.

Mots-clés: Asymétrie cérébral. Expressions du visage. Perceptions. Émotions.

Asimetrías hemisféricas en la percepción de expresiones faciales: una investigación con la técnica de campo visual dividido

Resumen: Fueron investigadas las diferencias hemisféricas en la percepción de expresiones faciales de alegría, tristeza, rabia y miedo. Veintiún voluntarios (9H, 12M) participaron del experimento. Fue usada la técnica de campo visual dividido con la

presentación de rostros a la izquierda y a la derecha del punto de fijación en las condiciones: 1) rostro con emoción a la izquierda y rostro neutro a la derecha; 2) rostro neutro a la izquierda y rostro con emoción a la derecha; 3) rostro con emoción a la derecha y a la izquierda; 4) rostro neutro a la derecha y a la izquierda. Los participantes identificaron el lado en que había sido presentado el rostro que aparentaba tener más emoción. Los análisis del tiempo de respuesta revelaron que tristeza y miedo fueron identificadas más rápidamente en el campo visual izquierdo, lo que indicaría una ventaja del hemisferio derecho en el reconocimiento de estas expresiones. El reconocimiento de expresiones negativas por el hemisferio derecho concuerda parcialmente con la hipótesis de la valencia.

Palabras clave: Asimetría cerebral. Expresiones faciales. Percepción. Emociones.

Referências

- Adolphs, R., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1996). Cortical systems for the recognition of emotion in facial expression. *The Journal of Neuroscience*, *16*(23), 7678-7687.
- Alves, N. T., Aznar-Casanova, J. A., & Fukusima, S. S. (2008). Patterns of brain asymmetry in the perception of positive and negative facial expressions. *Laterality (Hove)*, *14*(3), 256-272.
- Alves, N. T., Fukusima, S. S., & Aznar-Casanova, J. A. (2008). Models of brain asymmetry in the processing of emotions. *Psychology and Neuroscience*, *1*(1), 63-66.
- Babinski, J. (1914). Contribution of cerebral hemispheric organization in the study of mental troubles. *Review Neurologique*, *27*, 845-848.
- Barroso, J., & Nieto M. A. (2001). Study of brain asymmetry with neurologically normal subjects: Visual procedures. *Revista de Neurologia*, *32*(4), 382-286.
- Borod, J. C. (1993). Cerebral mechanisms underlying facial, prosodic, and lexical emotional expression: A review of neuropsychological studies and methodological issues. *Neuropsychology*, *7*(4), 445-463.
- Borod, J. C., Obler, K. L., Erhan, H. M., Grunwald, I. S., Cicero, B. A., Welkowitz, J. et al. (1998). Right hemisphere emotional perception: Evidence across multiple channels. *Neuropsychology*, *12*(3), 446-458.

- Bowers, D., Blonder, X. L., Feinberg, T., & Heilman, K. M. (1991). Differential impact of right and left hemisphere lesions on facial emotion and object imaginary. *Brain, 114*(6), 2593-2609.
- Davidson, R. J. (1995). Cerebral asymmetry, emotion, and affective style. In R. J. Davidson & K. Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry* (pp. 361-387). Cambridge, MA: MIT Press.
- Davidson, R. J. (2003). Affective neuroscience and psychophysiology: Toward a synthesis. *Psychophysiology, 40*(5), 655-665.
- Demaree, H. A., Everhart, D. E., Youngstrom, E. A., & Harrison, D. W. (2005). Brain lateralization of emotional processing: Historical roots and a future incorporating "dominance". *Behavioral and Cognitive Neuroscience Review, 4*(1), 3-20.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists.
- Ivry, R. B., & Robertson, L. C. (1998). *Two sides of perception*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jones, N. A., & Fox, N. (1992). Electroencephalogram asymmetry during emotionally evocative films and its relation to positive and negative affectivity. *Brain Cognition, 20*(2), 280-299.
- Joselevitch, C. (2008). Human retinal circuitry and physiology. *Psychology and Neuroscience, 1*(2), 141-165.
- Kring, A. M., & Gordon, A. H. (1998). Sex differences in emotion: Expression, experience, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology, 74*, 686-703.
- Mills, C. K. (1912). The cerebral mechanisms of emotional expression. *Transaction of the College of Physicians of Philadelphia, 34*, 381-390.
- Mishkin, M., & Forgays, D. G. (1952). Word recognition as a function of retinal locus. *Journal of Experimental Psychology, 43*(1), 43-48.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia, 9*, 97-113.
- Sackeim, H. A., Gur, R. C., & Saucy, M. C. (1978). Emotions are expressed more intensely on the left side of the face. *Science, 202*(4366), 434-436.

- Sackeim, H. A., Weiman, A. L., Gur, R. C., Greenberg, M. S., Hungerbuhler, J. P., & Geschwind, N. (1982). Pathological laughing and crying: Functional brain asymmetry in the experience of positive and negative emotions. *Archives of Neurology*, *39*(4), 210-218.
- Sergent, J. (1995). Hemispheric contribution to face processing: Patterns of convergence and divergence. In R. J. Davidson & K. Hughdahl (Eds.), *Brain Asymmetry* (pp. 157-181). Cambridge, MA: MIT Press.

Nelson Torro-Alves, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Endereço para correspondência: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Campus I, Departamento de Psicologia. Castelo Branco, Cidade Universitária. CEP: 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil. Endereço eletrônico: nelsontorro@yahoo.com.br

João Paulo Machado de Sousa, Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento. Endereço para correspondência: Av. Bandeirantes, 3900, Hospital das Clínicas, Terceiro Andar, Monte Alegre. CEP: 14048-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Endereço eletrônico: jpmPaulos@yahoo.com.br

Sérgio Sheiji Fukusima, Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Departamento de Psicologia e Educação. Endereço para correspondência: Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre. CEP: 14040-901, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Endereço eletrônico: fukusima@ffclrp.usp.br

Recebido: 21/10/2010

Aceito: 13/12/2010