



Psicologia em Pesquisa

<https://periodicos.ufjf.br/index.php/psicologiaempesquisa>



Tarefa de compatibilidade espacial afetiva como modelo de estudo do comportamento emocional

Affective spatial compatibility task as a model for the study of emotional behavior

Tarea de compatibilidad espacial afectiva como modelo para el estudio del comportamiento emocional

Paulo Frassinetti Delfino do Nascimento¹, Allan Pablo Lameira², Erick Francisco Quintas Conde³ & Nelson Torro Alves⁴

¹ Universidade Federal da Paraíba – UFPB. *E-mail*: paulonasc94@gmail.com *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-6754-3948>

² Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. *E-mail*: allanpablolameira@gmail.com *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8644-526X>

³ Universidade Federal Fluminense – UFF. *E-mail*: psicoerick@yahoo.com.br *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-7130-2888>

⁴ Universidade Federal da Paraíba – UFPB. *E-mail*: nelsontorro@yahoo.com.br *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0003-3678-5762>

Informações do artigo:

Paulo Frassinetti Delfino do Nascimento
paulonasc94@gmail.com

Recebido em: 28/04/2020
Aceito em: 29/08/2020

RESUMO

Além dos aspectos emocionais, o comportamento humano pode ser afetado por outros fatores, tal como a localização espacial dos estímulos, que favorecem a ocorrência de respostas motoras mais rápidas para o mesmo lado de sua apresentação em uma tarefa clássica de compatibilidade estímulo-resposta. O presente artigo consiste em uma revisão narrativa de estudos que utilizaram a Tarefa de Compatibilidade Espacial Afetiva (TCEA) para avaliar a influência da valência afetiva do estímulo sobre os padrões de compatibilidade espacial. De modo geral, os estudos analisados indicam que figuras, imagens e palavras com valência emocional são capazes de influenciar o comportamento do voluntário. Portanto, a TCEA é uma ferramenta com potencial aplicação ao estudo da interação entre emoção e cognição na avaliação neuropsicológica.

PALAVRAS-CHAVE:

Tarefa de Compatibilidade Espacial Afetiva; Emoção; Comportamento; Tempo de reação manual.

ABSTRACT

Besides emotional aspects, human behavior can be affected by other factors, such as the spatial location of stimuli, which tend to facilitate the occurrence of faster motor responses to stimulus at the same side in a classic stimulus-response compatibility task. This article consists of a narrative review of studies that used the Affective Spatial Compatibility Task (TCEA) to assess the influence of the stimulus' affective valence on spatial compatibility patterns. In general, studies analyzed indicate that figures, images and words with emotional valence are capable of influencing the subject's behavior. Thus, we conclude that TCEA is a tool with potential application to the study of the interaction between emotion and cognition in the neuropsychological evaluation.

KEYWORDS:

Affective Spatial Compatibility Task; Emotion; Behavior; Manual response time.

RESUMEN

Además de los aspectos emocionales, el comportamiento humano puede verse afectado por otros factores, como la ubicación espacial de los estímulos, que favorecen la aparición de respuestas motoras más rápidas al estímulo en el mismo lado en una tarea de compatibilidad estímulo-respuesta. Este artículo consiste en una revisión narrativa de estudios que utilizaron la Tarea de compatibilidad espacial afectiva (TCEA) para evaluar la influencia de la valencia afectiva del estímulo en los patrones de compatibilidad espacial. En general, los estudios analizados indican que las figuras, imágenes y palabras con valencia emocional son capaces de influir en el comportamiento del sujeto. TCEA es una herramienta con potencial aplicación para el estudio de la interacción entre emoción y cognición en la evaluación neuropsicológica.

PALABRAS CLAVE:

Tarea de Compatibilidad Espacial Afectiva; Emoción; Comportamiento; Tiempo de respuesta manual.

O ser humano está constantemente sob as influências do meio em que está inserido, principalmente se essas partem de estímulos com alguma valência afetiva, sejam positivas ou negativas (Phaf, Mohr, Rotteveel, & Wicherts, 2014). Algumas teorias postulam que a emoção resulta de uma interação entre aspectos fisiológicos, comportamentais e as tendências motivacionais básicas de aproximação e afastamento. Estas últimas estão associadas a circuitos neurais que orientam o organismo na direção de estímulos positivos e o afastam de estímulos negativos (Centerbar & Clore, 2006; Frijda, 1986; Krieglmeier & Deutsch, 2010, 2013). Segundo Duckworth, Bargh, Garcia e Chaiken (2002), as respostas aos estímulos afetivos podem ser imediatas, não intencionais e implícitas, consumindo poucos recursos e diferindo de processos conscientes, podendo ser ativadas mesmo sem a atenção consciente do indivíduo.

Além dos aspectos emocionais, outras características do estímulo também possuem forte influência sobre o comportamento do voluntário, como a localização espacial. Por exemplo, o aparecimento de um estímulo sensorial no hemisfério visual direito facilita respostas motoras para o mesmo lado, da mesma forma que estímulos no hemisfério visual esquerdo facilitam respostas para o lado esquerdo (Umiltà & Nicoletti, 1990). Assim, observa-se que a localização espacial do estímulo não pode ser ignorada, mesmo sendo uma informação irrelevante para a seleção da resposta (Fraga-Filho et al., 2018). Contudo, tal padrão pode ser modificado e até mesmo invertido, se a tarefa utilizar estímulos com valência afetiva antagônica. Por exemplo, respostas ipsilaterais para um estímulo com valência positiva apresentam latências motoras menores, entretanto, para estímulos com valência negativa, latências motoras menores são observadas em respostas contralaterais a posição do estímulo (Conde et al., 2011; Nascimento et al., 2020; Yamaguchi, Chen, Mishler, & Proctor, 2018).

Uma forma de avaliar como esses fatores influenciam as decisões do voluntário é através da utilização de ferramentas que se baseiam na medida da latência da resposta, instrumentos que são fundamentais para a compreensão dos mecanismos envolvidos com o processamento sensorial e a programação da resposta motora. Nesta revisão narrativa, iremos analisar a Tarefa de Compatibilidade Espacial Afetiva (TCEA), um protocolo experimental recente proposto com o objetivo de estudar a influência da valência afetiva do estímulo nos padrões de compatibilidade espacial entre o estímulo e a resposta (Conde et al., 2011; Nascimento et al., 2020; Yamaguchi et al., 2018). O presente estudo foi realizado com base no levantamento bibliográfico de artigos revisados por pares que abordassem o tema proposto, ou seja, que utilizaram a TCEA, nas bases de dados pertinentes, *SciELO*, *LILACS*, *Medline* e *Google Scholar*. Tendo em vista ser um protocolo experimental recente, os artigos foram selecionados a partir de 2011 e os descritores em inglês utilizados foram *Affective Spatial Compatibility Task* e *AffSCT*.

A TCEA tem ampliado a compreensão sobre como o comportamento motor do indivíduo pode ser influenciado pelas diversas características do estímulo, tanto físicas (posição no espaço) quanto emocionais (valência positiva ou negativa), e possibilita o conhecimento de como os mecanismos neurais responsáveis

atuam, verificando se existe uma competição ou somação entre os mesmos, tendo em vista que este protocolo investiga dois fenômenos, a compatibilidade espacial entre a localização do estímulo e a tecla de resposta bem como a influência da valência emocional durante o processo de seleção da resposta. Noutra perspectiva, a TCEA mostra a direção para o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem no diagnóstico e tratamento de patologias que afetam os sistemas neurais e comportamentais, como o TDAH e o Transtorno do Espectro Autista. Em geral, os indivíduos com estes transtornos tendem a apresentar reatividade emocional excessiva e déficit do controle inibitório, o que acaba por afetar a execução da resposta adequada na TCEA (Cavallet et al., 2016).

Portanto, através da TCEA é possível investigar como os mecanismos conscientes e não-conscientes das emoções, que estão relacionados ao processo de tomada de decisão e tendências comportamentais de aproximação e afastamento, influenciam as respostas motoras em uma Tarefa de Compatibilidade Espacial. O presente trabalho faz uma revisão narrativa do desenvolvimento teórico e metodológico da TCEA e dos estudos que utilizaram a tarefa, apontando seu potencial de aplicação em diferentes áreas.

O fenômeno de compatibilidade estímulo-resposta

O termo Compatibilidade Estímulo-Resposta (CER) foi proposto inicialmente por Fitts e Seeger (1953) e refere-se à influência que determinadas propriedades do estímulo possuem sobre a resposta motora (facilitando-a ou inibindo-a). Ou seja, as características intrínsecas ou extrínsecas do estímulo podem modular/influenciar o indivíduo a executar algumas respostas em vez de outras. Por exemplo, o aparecimento de um estímulo sensorial no hemisfério visual direito ou esquerdo induz respostas motoras para o mesmo lado de apresentação do estímulo. Desta forma, postulou-se duas condições: a primeira foi denominada de condição compatível, sendo aquela em que o estímulo e tecla de resposta possuem compatibilidade espacial, levando a respostas de reação com latências menores e baixas taxas de erro. Por exemplo, quando o estímulo aparece no hemisfério visual direito e a tecla de resposta está localizada no lado direito. A segunda é a condição incompatível, onde o estímulo e a tecla de resposta são espacialmente incompatíveis (estímulo no hemisfério visual direito e a tecla de resposta no lado esquerdo), produzindo assim respostas motoras com

latências maiores (em torno de 50 ms acima do tempo de resposta na condição compatível) e altas taxas de erro (Azaad et al., 2019; Lameira et al., 2015).

Os protocolos experimentais que utilizam a CER investigam a relação entre o estímulo e a resposta através de três fatores principais: (I) o tipo e localização dos estímulos; (II) o tipo e localização das respostas; e (III) a instrução relevante à execução do teste (Gawryszewski et al. 2006). Embora a literatura descreva diferentes protocolos experimentais que fazem uso da CER (Anzola, Bertolini, Buchtel, & Rizzolatti, 1977; Conde et al., 2011, 2014a, 2014b; De Jong, Liang, & Lauber 1994), basicamente esses protocolos podem ser caracterizados em três testes básicos, a depender da característica relevante para a seleção da resposta. Se a informação relevante para a seleção da resposta for a localização espacial, o teste é denominado de Compatibilidade Espacial (Anzola et al., 1997). Entretanto, se a informação relevante é a forma ou a cor, tem-se o teste de Simon (Nascimento et al., 2018; Simon, 1967) e se o estímulo possui uma característica espacial (setas, por exemplo), denomina-se Teste de Stroop Espacial (Tafuro et al., 2019).

Na tarefa de Compatibilidade Espacial, a característica (dimensão) relevante do estímulo sensorial para a seleção da resposta correta é a sua posição espacial. Esta tarefa é dividida basicamente em duas condições, na primeira, o voluntário é instruído a pressionar a tecla direita quando o estímulo aparecer no hemisfério visual direito e pressionar a tecla esquerda quando o mesmo aparecer no hemisfério visual esquerdo. Na segunda, a instrução é invertida, ou seja, deve-se pressionar a tecla direita quando o estímulo aparecer do lado esquerdo e a tecla esquerda quando o mesmo aparecer do lado direito. Nas duas condições a localização espacial é a característica relevante, resultando em uma resposta intencional. Ao analisar os tempos de reação manual (TRM), é possível observar que na condição compatível os voluntários apresentam latências menores e menor número de erros do que na condição incompatível. Assim, executar respostas onde a tecla de resposta e o estímulo possuem correspondência espacial é mais rápido e preciso do que executar uma resposta em que não existe correspondência espacial entre estímulo e a tecla de resposta (Azaad et al., 2019; Ambrosecchia et al., 2015; Lameira et al., 2015; Proctor & Vu, 2006.)

A tarefa de Simon foi proposta inicialmente por Simon e Wolf (1963), porém o que hoje é conhecido como efeito Simon foi descrito apenas em 1967 por Simon e Rudell. Basicamente, a tarefa de Simon consiste em instruir o voluntário a executar uma resposta de acordo com uma característica não espacial do estímulo (cor ou forma). Por exemplo, o voluntário deve pressionar a tecla direita quando visualizar a figura de um círculo e pressionar a tecla esquerda quando visualizar a figura de um quadrado. Ambos os estímulos podem aparecer no hemisfério visual direito ou esquerdo da tela, um por vez, de forma aleatória. Através da análise dos TRM, observa-se que o voluntário é mais rápido para responder quando o estímulo e a resposta correta possuem a mesma localização espacial (condição correspondente) do que quando são espacialmente divergentes (condição não correspondente). A diferença dos tempos de reação entre a condição correspondente e não correspondente é compreendida como Efeito Simon.

A tarefa Stroop espacial é semelhante a tarefa de Simon, porém, a resposta correta é baseada em uma característica do estímulo que apresenta uma informação espacial. Por exemplo, na tarefa de Stroop espacial, o voluntário é instruído a pressionar a tecla direita quando visualizar uma seta apontando para a direita e pressionar a tecla esquerda quando visualizar uma seta apontando para a esquerda, podendo os estímulos aparecerem no hemisfério visual direito ou esquerdo (Fraga-Filho et al., 2018). Portanto, quando o estímulo (seta apontando para a direita) aparece no hemisfério direito (condição congruente), o TRM é mais rápido e com menor taxa de erro do que quando o mesmo estímulo surgir no hemisfério esquerdo. A diferença nos tempos de reação entre as condições congruentes e incongruentes é denominada de Efeito Stroop espacial (Fraga-Filho et al., 2018).

Influência da emoção sobre a cognição e o comportamento motor

O estudo das bases psicobiológicas dos processos decisórios tem propiciado indicadores importantes para a compreensão da influência do afeto e da emoção sobre a cognição e comportamento motor. As emoções podem influenciar vários aspectos da cognição e do comportamento, ampliando ou diminuindo habilidades sensoriomotoras (Inzlicht, Bartholow, & Hirsh, 2015). Por outro lado, o processamento das emoções também é suscetível a influências cognitivas, principalmente partindo de estratégias de regulação

emocional (Beatty & Janelle, 2019; Dolcos, Iordan, & Dolcos, 2011). Tais efeitos modulatórios podem acontecer por meio de efeitos de longa duração ou até mesmo por influências transitórias, que se estabelecem em diferentes funções cognitivas (Dolcos et al., 2011; Tyng et al., 2017). Realmente, a percepção de estímulos sensoriais se mostra alterada mediante estímulos com informações de caráter emocional (Dolcos et al., 2011).

Evidências indicam que a experiência emocional, a cognição e os sistemas motores interagem por meio de circuitos neurais integrados (Blakemore & Viulleumier, 2017; LeDoux, 2003). Estímulos emocionais são importantes fontes de informação ao organismo e, por isso, são processados de forma rápida e precisa, sendo capazes de influenciar respostas fisiológicas, comportamentais, processos perceptuais e cognitivos.

Adicionalmente, Tamietto e Gelder (2010) demonstraram a presença de um circuito envolvendo o colículo superior, o pulvinar e a amígdala, que seria responsável pela integração implícita e automática (ultrarrápida) de informações emocionais nos programas motores, corroborando com as hipóteses da influência emocional sobre o comportamento motor (Beckers, De Houwer, & Eelen, 2002; Chen & Bargh, 1999; Eder & Rothermuund, 2008; Méndez-Bértolo et al., 2016). Tais achados demonstram que o comportamento e a tomada de decisão são amplamente influenciados tanto por aspectos conscientes quanto por processos implícitos. Estudos de registro intracerebral, realizados em primatas, mostram que os padrões de disparo celular no córtex pré-motor variam em função da escolha da resposta em um processo de tomada de decisão. Quando os animais são confrontados com o alcance de dois possíveis alvos, em um primeiro momento, o sistema motor representa as duas opções e, em seguida, realiza a seleção entre elas (Cisek & Kalaska, 2005).

Visões mais recentes demonstram como os sistemas cognitivos e emocionais atuam colaborativamente (Inzlicht et al., 2015), principalmente por meio de conexões orbitais entre o córtex pré-frontal e estruturas límbicas. Contudo, outras evidências sugerem que circuitos emocionais competem por recursos de processamento com redes responsáveis pela cognição (Dolcos et al., 2011; Pessoa, 2015). Mais especificamente, tarefas ou estímulos que induzem emoções têm se mostrado capazes de interferir em tarefas

executivas subsequentes que exigem funções como atenção e memória (Andrewes & Jenkins, 2019; Pessoa, Kastner & Ungerleider, 2002; Pereira et al., 2004, 2006, 2010; Pool et al., 2016;). Também têm sido reportadas evidências da diminuição da excitação emocional em função da intensidade de demandas em tarefas cognitivas (Pessoa, 2008).

Desenvolvimento teórico e metodológico da tarefa de compatibilidade espacial afetiva

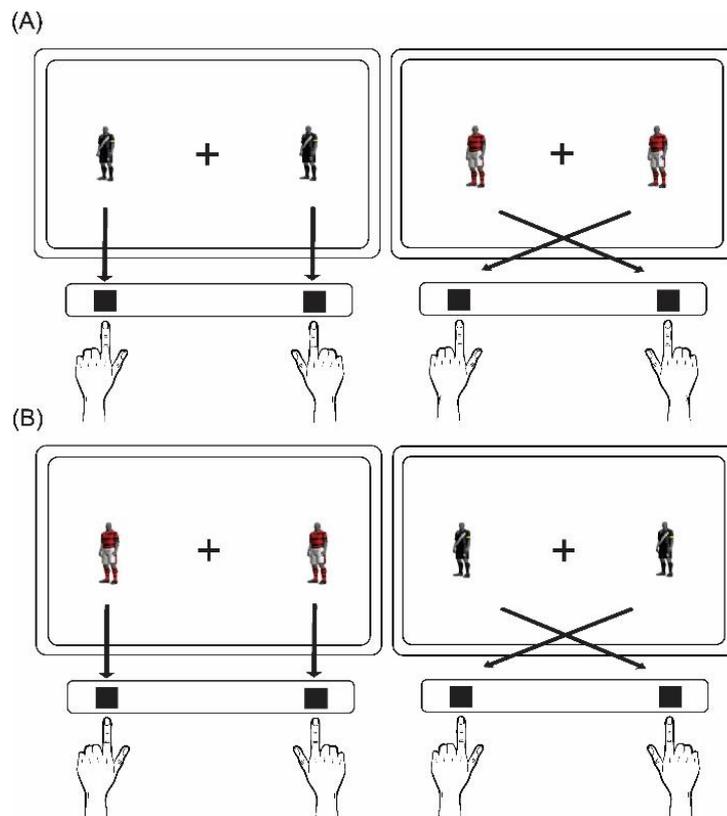
Müsseler e colaboradores (2009) utilizaram um aparato experimental que simulou a perspectiva de um motorista de táxi em duas condições: um pedestre entrando na avenida (pela esquerda ou pela direita) de forma descuidada ou então propositalmente para chamar um táxi. As respostas manuais deveriam ser executadas por um sistema semelhante ao volante de um carro, que poderia ser girado no sentido horário ou anti-horário. Na instrução dada aos participantes, as respostas deveriam ser executadas na direção da pessoa que chamava pelo táxi (condição compatível, geralmente mais rápida) ou na direção oposta das pessoas que entravam por descuido na avenida virtual (condição incompatível, geralmente mais lenta). Os resultados obtidos mostraram um efeito contrário do que geralmente se encontra nos testes de Compatibilidade Estímulo-Resposta (CER), em que os tempos mais rápidos passaram a ser encontrados na condição incompatível. Na discussão, os autores propuseram que o efeito reverso estaria baseado numa tendência de resposta controlada pela valência afetiva e significado do estímulo.

Outros estudos que demonstraram que a compatibilidade espacial pode ser influenciada pela valência afetiva do estímulo, tem sugerido que a valência do estímulo pode envolver processos motivacionais básicos de evitação/aproximação (Chen & Barg, 1999; Markman & Brendl, 2016). Conde et al. (2011) testaram se tal pressuposto se aplicaria a uma tarefa CER com estímulos e respostas lateralmente dispostos, criando a TCEA. Na nova metodologia, os participantes foram solicitados a selecionar sua equipe de futebol favorita e rival (menos afinidade) dentre quatro possíveis (Botafogo, Flamengo, Fluminense e Vasco). Suas escolhas foram utilizadas para a seleção dos estímulos afetivos positivos (favorito) e negativos (rival), os quais eram representados por figuras realísticas de jogadores com os respectivos uniformes dos

times selecionados pelo participante e eram apresentados aleatoriamente no hemisfério visual direito ou esquerdo (Figura 1).

A tarefa consistiu em dois blocos experimentais, contrabalanceados, com a seguinte instrução: no primeiro bloco, os participantes foram solicitados a pressionar a tecla do mesmo lado onde a figura da equipe favorita aparecia e pressionar a tecla do lado oposto da figura da equipe rival (teclas de resposta: “a” e “6”). No outro bloco, a instrução consistiu em pressionar a tecla do mesmo lado para a equipe rival e a tecla do lado oposto ao da equipe favorita (Figura 1).

Após análise dos TRM, os pesquisadores descobriram que, para equipe favorita, os voluntários apresentaram menor latência quando a tecla de resposta estava localizada no mesmo lado em que o estímulo aparecia, porém, o padrão reverso foi observado quando a resposta era para a equipe rival. Nesse caso, as respostas foram mais rápidas quando a tecla de resposta estava localizada do lado oposto do estímulo considerado negativo. De acordo com estudos anteriores sobre reações de aproximação e afastamento, os autores consideraram que seus resultados devem ter sido modulados pelos mecanismos motivacionais básicos de aproximação (equipe favorita) e afastamento (equipe rival), ocasionando uma reversão do efeito de compatibilidade espacial para estímulos negativos, resultados esses replicados por Conde et al. (2014a), Cavallet et al. (2016) e Yamaguchi et al. (2018).



Fonte: Baseada em Conde et al. (2011).

Figura 1.

Tarefa de Compatibilidade Espacial Afetiva. Na condição compatível (A), o participante deve pressionar a tecla do mesmo lado para equipe favorita (camisa escura) e tecla do lado oposto para a equipe rival (camisa vermelha). Na condição incompatível (B) a instrução é invertida.

Conde et al. (2014a) replicaram e expandiram seus resultados, mostrando que a reversão do efeito CER depende da utilização de estímulos afetivos. No novo estudo, além de realizar a mesma tarefa citada anteriormente (mudando apenas a cidade do estudo: São Paulo – SP), outros dois Experimentos com o mesmo delineamento foram realizados: o primeiro utilizou equipes de futebol “falsas” e o segundo utilizou estímulos não afetivos (barras amarelas e azuis) que não estivessem relacionados com o futebol. Após análise dos TRM, foi observado que o padrão de resposta encontrado quando estímulos afetivos (equipes de futebol verdadeiras) foram utilizados, não se repetiu para os estímulos não afetivos (equipes falsas e barras coloridas) que não produziram nenhuma vantagem para quaisquer regras de mapeamento ou tipo de estímulo.

Nesse contexto, com o intuito de estudar o controle inibitório e o processamento emocional em adultos com TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade), Cavallet et al. (2016) empregaram o mesmo delineamento experimental proposto por Conde et al. (2011, 2014a), juntamente com o uso da fMRI (Ressonância Magnética Funcional). Nesse estudo foram utilizados 16 voluntários com TDAH e 18 voluntários sem TDAH como grupo controle. Os resultados mostraram um efeito de compatibilidade espacial para o time de futebol favorito, mas o efeito reverso foi encontrado para a equipe rival no grupo com TDAH, mas não no grupo controle, concluindo-se que o grupo com TDAH possui deficiência no controle inibitório, levando a respostas semelhantes aos estudos anteriores, porém, mais acentuadas devido ao déficit inibitório.

Desta forma, Conde et al. (2011, 2014a, b) destacaram a importância da TCEA como uma ferramenta inovadora na neuropsicologia, pois permite a identificação de efeitos facilitatórios e inibitórios através de uma metodologia simples que avalia comportamentos de abordagem e evitação em pessoas típicas ou atípicas, como também compara os efeitos das emoções inatas e adquiridas, possibilitando a investigação de possíveis correlações entre medidas comportamentais e atividade cerebral (Cavallet et al., 2016).

Crítica a Conde et al. (2011)

Contudo, Proctor (2013) indicou que o protocolo experimental proposto por Conde et al. (2011) foi uma variante da tarefa de mapeamento misto, na qual os participantes devem realizar respostas espacialmente compatíveis em alguns ensaios e respostas espacialmente incompatíveis em outros. Sendo estudado inicialmente por Shaffer (1965), tal protocolo de mapeamento misto não demonstrou efeitos significativos de CER, pois quando os mapeamentos compatíveis e incompatíveis são misturados, o mapeamento compatível não mostra nenhum benefício sobre o mapeamento incompatível.

De acordo com Proctor (2013), a reversão da CER proposta por Conde et al. (2011) é resultado de um arranjo das variáveis utilizadas na análise. Proctor (2013) propõe que a análise feita inicialmente com os fatores “Preferência” (Favorito/Rival), “Hemicampo” (Direito/Esquerdo) e Tecla de Resposta (Direita/Esquerda), que resultou apenas em uma interação tripla devido a inclusão dos dados dos diferentes

blocos experimentais sem a sua respectiva divisão, deveria ser rearranjada e analisada com os seguintes fatores: Regra de Mapeamento (Favorito – Compatível/Rival – Incompatível vs. Favorito – Incompatível/Rival – Compatível) e Preferência (Favorito/Rival).

Baseados nas considerações de Proctor (2013), Conde et al. (2014a) enfatizaram que o novo protocolo experimental era diferente da tarefa de mapeamento misto, pois tinha como proposta estudar a influência da valência afetiva no efeito de compatibilidade espacial, integrando três abordagens metodológicas: (a) a tarefa de Compatibilidade Espacial (Gawryszewski et al., 2006; Proctor & Vu, 2006); (b) o teste de Simon (Lu & Proctor, 1995); e (c) a tarefa de Simon Afetiva (Kozlik & Neumann, 2017; Zhang & Proctor, 2008). Os pesquisadores testaram a hipótese de Proctor (2013) e também o modelo sugerido por Conde et al. (2011), em um estudo que, além de realizar a mesma tarefa citada anteriormente, com estímulos de futebol da cidade de São Paulo, outros dois experimentos foram feitos com delineamento semelhante, retirando o componente afetivo associado aos estímulos. Mais especificamente, um desses experimentos utilizou equipes de futebol “falsas” e o outro estudo utilizou formas geométricas ao invés das silhuetas de jogadores de futebol. Como resultados, os pesquisadores observaram que a regra de Mapeamento proposta por Proctor (2013) é realmente uma perspectiva válida, considerando que foram identificados tempos significativamente mais rápidos para o mapeamento 1 (Favorito – Compatível, Rival – Incompatível) em comparação ao mapeamento 2 (Favorito – Incompatível, Rival – Compatível). Adicionalmente, também replicaram o padrão proposto por Conde et al. (2011). Contudo, tais efeitos não foram encontrados nos experimentos com estímulos não afetivos (equipes falsas e barras coloridas).

Com base nesses achados, Conde et al. (2014b) propuseram que esta nova metodologia fosse denominada Tarefa de Compatibilidade Espacial Afetiva (TCEA). Para os pesquisadores, a TCEA não se restringe à investigação dos efeitos da valência afetiva na compatibilidade espacial com os fatores “preferência”, “compatibilidade” e “regra de mapeamento”. Além disso, demonstraram uma perspectiva para estudo deste fenômeno através da análise distribucional dos TRM, tal como proposto por Ridderinkhof (2002). Também conhecido como procedimento de Vincentização (De Jong et al., 1994; Ratcliff, 1979), a

referida análise consiste em ordenar os TRM de forma crescente para cada condição experimental e dividi-los em percentis. Os percentis com TRM mais rápidos, geralmente indicam processos mais automatizados e os mais lentos, comportamentos mais controlados (De Jong et al., 1994; Ratcliff, 1979; Ridderinkhof, 2002). Após obter as médias em cada percentil, calcula-se as diferenças nas condições incompatíveis e compatíveis (efeito CER), que podem ser representadas em um gráfico que mostra a relação entre a amplitude do efeito CER e o TRM. Conde e colaboradores (2014b) demonstraram que o efeito CER tende a aumentar nas respostas mais lentas para estímulos do time favorito, e a inverter nas respostas mais lentas para o time rival.

a)	Favorito	Favorito
	Compatível	Incompatível
	TRM em ordem crescente	
	x1	y1
	x2	y2
	x3	y3
	x4	y4
	x5	y5
	x6	y6
	x7	y7
	x8	y8
x9	y9	
x10	y10	

b)	Favorito					
	Compatível					
	Kpercentil0,2	Kpercentil0,4	Kpercentil0,6	Kpercentil0,8	Kpercentil 1	
	x1	x3	x5	x7	x9	
	x2	x4	x6	x8	x10	
	Média	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
	Favorito					
	Compatível					
	Kpercentil0,2	Kpercentil0,4	Kpercentil0,6	Kpercentil0,8	Kpercentil 1	
	Y1	Y3	Y5	Y7	Y9	
Y2	Y4	Y6	Y8	Y10		
Média	W1	W2	W3	W4	W5	

Fonte: Desenvolvida pelos autores (2020).

Figura 2.

Procedimento de Vincentização ou Análise Distribucional: a) TRM ordenados de forma crescente; b) cálculo e agrupamento dos TRM por intervalo temporal (kpercentil) e média dos TRM de acordo com a condição e intervalo temporal.

Yamaguchi et al. (2018) replicaram alguns dos resultados iniciais (Conde et al., 2011; Conde et al., 2014a, 2014b) e ampliaram a compreensão sobre o fenômeno do afeto em tarefas de compatibilidade espacial, demonstrando que tal influência afetiva não se estabelece quando se desconsidera a posição espacial do estímulo como atributo relevante para seleção da resposta (tarefa de Simon). Mais especificamente, os pesquisadores questionaram se a interação entre valência afetiva e compatibilidade espacial estímulo-resposta

é realmente devida a reações de aproximação/afastamento ou se é apenas um efeito do conjunto de tarefas (regra de mapeamento). Assim, adaptaram a TCEA, utilizando como estímulos afetivos, fotografias de flores e aranhas. Os resultados foram semelhantes aos estudos anteriores, revelando um efeito CER padrão para estímulos positivos e um efeito revertido para os estímulos negativos, corroborando alguns resultados anteriores (Cavallet et al., 2016; Conde et al., 2011, 2014a).

No segundo experimento, Yamaguchi et al. (2018) realizaram uma tarefa de Simon para investigar se a compreensão sobre os efeitos de aproximação e afastamento poderiam ser generalizados para outra tarefa de CER. Segundo os autores, se o axioma estivesse correto, uma reação de evitação às aranhas poderia reduzir o efeito Simon para o estímulo negativo (aranha). No entanto, não foram encontradas influências da valência sobre o efeito Simon. Assim os resultados foram interpretados como sendo devido a uma ausência de reações de aproximação/evitação quando um teclado é usado para executar as respostas. Nesta tarefa, a influência da valência afetiva do estímulo só foi observada no experimento 3, quando as respostas foram realizadas com um *joystick*, literalmente realizando movimentos de aproximação e afastamento. Como conclusões, enfatizaram que respostas lateralizadas através de teclas de resposta estáticas não são influenciadas por mecanismos motivacionais de aproximação e afastamento. Estudos adicionais reforçaram a tese de que a valência do estímulo é capaz de influenciar o desempenho motor em tarefas de CER, mas que ocorrem principalmente entre blocos de congruência e sem interferência de mecanismos motivacionais de aproximação e afastamento (Yamaguchi et al., 2019).

Modelos neuropsicológicos da tarefa de compatibilidade espacial afetiva

Root, Wong e Kinsbourne (2006) investigaram o processamento emocional e a sua influência sobre a resposta motora. Para essa finalidade, utilizaram figuras de faces expressando alegria ou raiva como estímulos visuais e os participantes deveriam pressionar a tecla esquerda ou direita, dependendo da valência afetiva. Os pesquisadores observaram que os TRM apresentaram menor latência quando os participantes respondiam com a mão direita (tecla direita) para a face alegre e com a mão esquerda (tecla esquerda) para a face raivosa. Mediante o fato e com base em outras evidências eletrofisiológicas sobre a especialização hemisférica

(Davidson, 2003; Prete et al., 2015), foi proposta a existência de uma congruência hemisfério-resposta, onde ocorre facilitação das respostas quando o hemisfério para o processamento da valência afetiva é o mesmo recrutado para a seleção da resposta motora.

Conde et al. (2011, 2014a, 2014b) já haviam destacado a importância da TCEA na neuropsicologia, considerando a introdução de um componente afetivo em uma tarefa de metodologia comumente utilizada para avaliar a integração de funções cognitivas, perceptuais e motoras e por possuir bases neuropsicológicas bem estabelecidas (Hommel, 2011; Root et al., 2006).

Nesse contexto, uma das primeiras articulações entre os dados comportamentais da TCEA com medidas fisiológicas surgiu no trabalho de Cavallet et al. (2016), que teve o objetivo de estudar o controle inibitório e o processamento emocional em adultos com TDAH através da TCEA. Cavallet et al. (2016) empregaram um desenho semelhante ao proposto por Conde et al. (2011, 2014a), alterando apenas a janela temporal entre os testes para sincronia com a Ressonância Magnética Funcional (fMRI). Nesse estudo, foram avaliados 16 voluntários com TDAH e 18 voluntários sem TDAH (grupo controle). Os resultados apontaram para um efeito de compatibilidade espacial para o time de futebol favorito e um efeito reverso para a equipe rival no grupo com TDAH, mas não no grupo controle. O estudo demonstrou que o grupo com TDAH apresentou efeitos mais acentuados, possivelmente em função do déficit no controle inibitório. Tais diferenças foram discutidas considerando o aumento do intervalo entre a apresentação dos *trials* (Cavallet et al., 2016).

O estudo de Conde et al. (2018) investigou a perspectiva da congruência Hemisfério-Resposta, tal como Root et al. (2006), porém, através da TCEA. Os pesquisadores também realizaram medidas do nível de envolvimento afetivo dos participantes através da Escala de Fanatismo de Torcedores de Futebol (EFTF). Os resultados demonstraram que o padrão habitual de congruência hemisfério-resposta só pôde ser identificado no grupo com baixo nível de fanatismo, não sendo significativo no grupo de pessoas com níveis mais altos de fanatismo. Os pesquisadores indicaram que tais diferenças entre os grupos possivelmente refletiram diferenças funcionais quanto ao processamento cognitivo, emocional e comportamental entre torcedores fanáticos e não fanáticos.

Nascimento e colaboradores (2020), observando que os trabalhos anteriores utilizaram apenas figuras com valências afetivas (jogadores de futebol, flores e aranhas), investigaram se o protocolo poderia ser validado para o estudo de sistemas semânticos da leitura. Para isso, adaptaram a TCEA com estímulos linguísticos (palavras), mas com valência emocional associada. Além disso, Nascimento e colaboradores estudaram os dados com a perspectiva da interação entre correspondência e valência (Conde et al., 2011) e da regra de mapeamento proposta por Proctor et al. (2013). Mais especificamente, a tarefa teve como estímulos-alvo os nomes dos candidatos que disputavam as eleições presidenciais no Brasil. A escolha de estímulos afetivos antagônicos foi facilitada porque havia, na época, uma intensa polarização política que dividiu os eleitores no país entre candidatos de direita/liberais e de esquerda no espectro político (Konopacki & Ferreira, 2018; Vicente, 2018).

Nascimento et al. (2020) optaram por executar inicialmente duas análises de variância (ANOVA) utilizando as médias dos tempos de respostas corretos. Na primeira análise, preferência e compatibilidade foram utilizados como fatores, seguindo o arranjo utilizado por Conde et al. (2011). Na segunda análise, um novo arranjo baseado no modelo do Proctor (2013), usando regra de mapeamento e compatibilidade foram usados como fatores principais. Seguindo o arranjo utilizado por Conde et al. (2011), Nascimento et al. (2020) mostraram que, para o candidato favorito, responder pressionando a tecla ipsilateral no lado do estímulo (compatível com resposta) é mais rápido do que com a tecla contralateral (resposta incompatível). Por outro lado, para o candidato rival, não há diferença entre respostas compatíveis e incompatíveis. Esses achados são consistentes com os resultados descritos em estudos anteriores, nos quais foi observada uma interação entre os fatores de preferência e de compatibilidade (Cavallet et al., 2016; Conde et al., 2011, 2014a, 2014b; Yamaguchi et al., 2018).

Baseado no modelo de Proctor (2013), a análise mostrou que as respostas foram mais rápidas no Mapeamento 1 (compatível com favoritos/incompatível com rival) em comparação com o Mapeamento 2 (incompatível com favorito/compatível com rival). Para o Mapeamento 1, as respostas ipsilaterais ao candidato favorito são mais rápidas que a resposta contralateral ao candidato rival. Por outro lado, para o

Mapeamento 2, não há diferença entre a resposta contralateral ao candidato favorito e a resposta ipsilateral ao candidato rival, divergindo dos trabalhos anteriores.

A análise temporal revelou que os efeitos facilitatórios e inibitórios dependem do tempo de resposta do voluntário. À medida que os TRM aumentam, as respostas se tornam mais conscientes acarretando no aumento do efeito de compatibilidade espacial para o estímulo positivo (favorito) e o efeito inverso para o estímulo negativo (rival). Além disso, o efeito do mapeamento tende a crescer com o aumento da latência da resposta, sugerindo que a facilitação para a resposta com tecla ipsilateral para o candidato favorito e contralateral para o rival (regra de mapeamento 1) é potencializada com o passar do tempo, da mesma forma que potencializa os efeitos inibitórios para o padrão de resposta na regra de mapeamento 2. Esses achados demonstram assim o potencial dessa técnica para o estudo da integração de códigos afetivos nas vias associativas de compreensão da escrita.

Além das análises de tempo de resposta, os efeitos do mapeamento sobre o processamento das informações espaciais e das respostas motoras poderiam ser também explorados com a técnica de rastreamento do *mouse* (*mouse-tracking*) (Kieslich et al., 2020). Este procedimento é utilizado para investigar se uma ação em andamento é influenciada por um processo cognitivo concorrente, que pode modular a trajetória do *mouse* entre as possíveis alternativas de resposta. Por exemplo, Stolier e Freeman (2016) analisaram a relação entre categorias sociais que costumam estar associadas na formação dos estereótipos, como Negro e Homem, que compartilham o estereótipo “agressivo”; ou Asiático e Mulher, que compartilham o estereótipo “dócil”. Nas análises de percurso do *mouse*, foram encontradas deflexões do cursor direcionadas às categorias estereotipadas, tais como, faces masculinas em direção à categorização de raiva; faces femininas em direção à alegria; e faces de negros em direção à raiva. Comparativamente à técnica de rastreamento ocular, que também permite acompanhar o deslocamento da atenção visual em uma tarefa experimental, a técnica de rastreamento do *mouse* traz em seu benefício o baixo custo e a maior sensibilidade para acompanhar o curso temporal da resposta do participante (Magnuson, 2005).

Considerações finais

Em nosso cotidiano, muitas vezes nos deparamos com situações que exigem reações rápidas e precisas, mas principalmente adequadas. Por exemplo, fugir de um cão raivoso, segurar um copo que está caindo ou até mesmo desviar de um carro enquanto se atravessa uma avenida. O tempo necessário para executar uma resposta dependerá da relevância das características e dos estímulos presentes no ambiente. Dentre as mais variadas, podemos destacar a localização espacial e a carga afetiva do estímulo.

Nesse contexto, o presente trabalho buscou apresentar uma revisão de estudos que utilizaram uma tarefa de compatibilidade espacial modificada, denominada de Tarefa de Compatibilidade Espacial Afetiva (TCEA), para avaliar a influência da carga afetiva de estímulos visuais sobre a integração sensório-motora em diferentes contextos. De modo geral, os resultados sugerem que não apenas figuras e/ou imagens são capazes de influenciar o comportamento do voluntário, mas palavras também possuem carga emocional suficiente para modular a resposta.

A análise da dinâmica temporal possibilitou identificar que os mecanismos ativadores e supressores relacionados ao processamento e integração das características relevantes para as respostas (valência afetiva, localização espacial do estímulo e da tecla de resposta) necessitam de tempo para serem eficazes, principalmente os relacionados à supressão. Assim, conclui-se que a via automática, ativada pela captação automática da atenção para o local do estímulo, atua primeiro em relação à via condicional, a qual basicamente leva em consideração apenas a localização espacial. Já a via condicional atua em uma espécie de segundo plano (de forma mais lenta), confirmando através da relação emoção, local do estímulo e tecla de resposta, se a atenção automática desviada ao objeto alvo acarretará na resposta correta. Nos TRM mais rápidos, os mecanismos atuam sobre a mesma resposta, enquanto nas respostas mais lentas (condição incompatível), o processo de supressão entra em ação, resultando no aumento da latência motora.

Portanto, faz-se necessário que futuros estudos sejam realizados com o mesmo protocolo experimental, em combinação com a avaliação de medidas fisiológicas, como a condutância elétrica da pele, ou por medidas de EEG, rastreamento do movimento ocular, para se compreender de forma mais aprofundada como se

relacionam os mecanismos responsáveis pela orientação automática, localização espacial e processamento da carga emocional.

Por ser de aplicação simples, rápida e de baixo custo, o protocolo TCEA é uma ferramenta com potencial para ser utilizada em diversas áreas, mediante adaptações, tais como na clínica, auxiliando na identificação de deficiências nos mecanismos supressores e de regulação emocional, por exemplo, no Transtorno do Espectro Autista e TDAH ou no esporte, através do treinamento da capacidade atencional, agilidade, eficácia motora e de reação a estímulos afetivos, como o barulho da torcida; bem como em profissionais da saúde, com a avaliação do impacto na cognição advindo da extensa carga de trabalho em clínicas, ambientes hospitalares e serviços móveis de urgência e emergência.

Referências

- Andrewes, D. G., & Lisanne M. J. (2019). The role of the amygdala and the ventromedial prefrontal cortex in emotional regulation: Implications for post-traumatic stress disorder. *Neuropsychology Review*, 29(2), 220-243.
- Ambrosecchia, M., Marino, B., Gawryszewski, L., & Riggio, L. (2015). Spatial stimulus-response compatibility and affordance effects are not ruled by the same mechanisms. *Frontiers in human neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00283>
- Anzola, G. P., Bertoloni, G., Buchtel, H. A., & Rizzolatti, G. (1977). Spatial compatibility and anatomical factors in simple and choice reaction time. *Neuropsychologia*, 15(2), 295-302. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(77\)90038-0](https://doi.org/10.1016/0028-3932(77)90038-0)
- Azaad, S., Laham, S. M., & Shields, P. (2019). A meta-analysis of the object-based compatibility effect. *Cognition*, 190, 105-127. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.04.028>
- Beatty, G. F., & Janelle, C. M. (2020). Emotion regulation and motor performance: An integrated review and proposal of the Temporal Influence Model of Emotion Regulation (TIMER). *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 13(1), 266-296. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2019.1695140>
- Beckers, T., De Houwer, J., & Eelen, P. (2002). Automatic integration of non-perceptual action effect features: The case of the associative affective Simon effect. *Psychological Research*, 66(3), 166-173. <https://doi.org/10.1007/s00426-002-0090-9>
- Blakemore, R. L., & Vuilleumier, P. (2017). Um apelo à ação emocional: Integrando a neurociência afetiva em modelos de controle motor. *Emotion Review*, 9(4), 299-309. <https://doi.org/10.1177/1754073916670020>
- Cavallet, M., Chaim-Avancini, T. M., Biazoli, C. E., Bazán, P. R., da Silva, M. A., Cunha, P. J., Miguel, C. S., Busatto, G. F., Louzã, M. R., & Gawryszewski, L. G. (2016). Influence of emotional stimulus valence on inhibitory control in adults with and without ADHD. *Experimental Brain Research*, 234(11), 3213-3223. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4719-0>
- Centerbar, D. B., & Clore, G. L. (2006). Do approach-avoidance actions create attitudes? *Psychological*

- Science*, 17(1), 22-29. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01660.x>
- Chen, M., & Bargh, J. A. (1999). Consequences of automatic evaluation: Immediate behavioral predispositions to approach or avoid the stimulus. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(2), 215-224. <https://doi.org/10.1177/0146167299025002007>
- Cisek, P., & Kalaska, J. F. (2005). Neural Correlates of Reaching Decisions in Dorsal Premotor Cortex: Specification of Multiple Direction Choices and Final Selection of Action. *Neuron*, 45(5), 801-814. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.01.027>
- Conde, E. F. Q., Lucena, A. O. de S., da Silva, R. M., Filgueiras, A., Lameira, A. P., Torro-Alves, N., Gawryszewski, L. G., & Machado-Pinheiro, W. (2018). Hemispheric specialization for processing soccer related pictures: The role of supporter fanaticism. *Psychology & Neuroscience*, 11(4), 329-341. <https://doi.org/10.1037/pne0000147>
- Conde, E. Q., Cavallet, M., Torro-Alves, N., Matsushima, E. H., Fraga-Filho, R. S., Jazenko, F., Busatto, G., & Gawryszewski, L. G. (2014a). Effects of affective valence on a mixed Spatial Correspondence Task: A reply to Proctor (2013). *Psychology & Neuroscience*, 7(2), 83-90. <https://doi.org/10.3922/j.psns.2014.021>
- Conde, E. F. Q., Matsushima, E. H., Torro-Alves, N., Cavallet, M., Jazenko, F., Fraga Filho, R. S., & Gawryszewski, L. G. (2014b). Affective spatial compatibility task (AFFSCT): Theory and applications. *Temas Em Psicologia*, 22(3), 625-638. <https://doi.org/10.9788/TP2014.3-08>
- Conde, E. F. Q., Jazenko, F., Fraga Filho, R. S., da Costa, D. H., Torro-Alves, N., Cavallet, M., & Gawryszewski, L. G. (2011). Stimulus affective valence reverses spatial compatibility effect. *Psychology & Neuroscience*, 4(1), 81. <https://doi.org/10.3922/j.psns.2011.1.010>
- Davidson, R. J. (2003). Affective neuroscience and psychophysiology: Toward a synthesis. *Psychophysiology*, 40(5), 655-665. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00067>
- De Jong, R., Liang, C.-C., & Lauber, E. (1994). Conditional and unconditional automaticity: A dual-process model of effects of spatial stimulus-response correspondence. *Journal of Experimental Psychology*:

- Human Perception and Performance*, 20(4), 731-750. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.20.4.731>
- Dolcos, F., Iordan, A. D., & Dolcos, S. (2011). Neural correlates of emotion-cognition interactions: A review of evidence from brain imaging investigations. *Journal of Cognitive Psychology (Hove, England)*, 23(6), 669-694. <https://doi.org/10.1080/20445911.2011.594433>
- Duckworth, K. L., Bargh, J. A., Garcia, M., & Chaiken, S. (2002). The automatic evaluation of novel stimuli. *Psychological Science*, 13(6), 513-519. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00490>
- Eder, A. B., & Rothermund, K. (2008). When do motor behaviors (mis)match affective stimuli? An evaluative coding view of approach and avoidance reactions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(2), 262-281. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.137.2.262>
- Filho, R., Lameira, A., Rangel, M. L., Oliveira, F., & Gawryszewski, L. (2018). Modulações dos efeitos Simon e Stroop espacial por tarefas prévias de compatibilidade espacial. *Psico*, 49, 242. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2018.3.26812>
- Fitts, P. M., & Seeger, C. M. (1953). S-R compatibility: Spatial characteristics of stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, 46(3), 199-210. <https://doi.org/10.1037/h0062827>
- Fraga-Filho, R., Lameira, A., Rangel, M. L., Oliveira, F., & Gawryszewski, L. (2018). Modulações dos efeitos Simon e Stroop espacial por tarefas prévias de compatibilidade espacial. *Psico*, 49, 242. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2018.3.26812>
- Frijda, N. H. (1986). *Studies in emotion and social interaction. The emotions*. Cambridge, UK: Cambridge University Press/Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Gawryszewski, L. de G., Lameira, A. P., Ferreira, F. M., Guimaraes-Silva, S., Conde, E. F. Q., & Pereira, A., Jr. (2006). A compatibilidade estímulo-resposta como modelo para o estudo do comportamento motor. *Psicologia USP*, 17(4), 103-121. <https://doi.org/10.1590/S0103-65642006000400006>
- Hommel, B. (2011). The Simon effect as tool and heuristic. *Acta Psychologica*, 136(2), 189-202. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.04.011>
- Inzlicht, M., Bartholow, B. D., & Hirsh, J. B. (2015). Emotional foundations of cognitive control. *Trends in*

- Cognitive Sciences*, 19(3), 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.01.004>
- Kieslich, P. J., Schoemann, M., Grage, T., Hepp, J., & Scherbaum, S. (2020). Design factors in mouse-tracking: What makes a difference? *Behavior Research Methods*, 52(1), 317-341. <https://doi.org/10.3758/s13428-019-01228-y>
- Konopacki, M., & Ferreira, R. (2019). *Política de oposição: Influência e informação nas eleições de 2018*. Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro. Recuperado de <http://bibliotecadigital.tse.jus.br/xmlui/handle/bdtse/5551>
- Krieglmeyer, R., & Deutsch, R. (2013). Approach does not equal approach: Angry facial expressions evoke approach only when it serves aggression. *Social Psychological and Personality Science*, 4(5), 607-614. <https://doi.org/10.1177/1948550612471060>
- Krieglmeyer, R., & Deutsch, R. (2010). Comparing measures of approach–avoidance behaviour: The manikin task vs. two versions of the joystick task. *Cognition and Emotion*, 24(5), 810-828. <https://doi.org/10.1080/02699930903047298>
- Kozlik, J., & Neumann, R. (2017). Training the face: Strategic practice as a means to regulate affect-induced facial muscle contractions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 43(5), 1013-1024. <https://doi.org/10.1037/xhp0000364>
- Lameira, A. P., Pereira, A., Fraga-Filho, R. S., & Gawryszewski, L. G. (2015). Stimulus-response compatibility with body parts: A study with hands. *Experimental Brain Research*, 233(7), 2127–2132. <https://doi.org/10.1007/s00221-015-4283-z>
- LeDoux, J. (2003). The emotional brain, fear, and the amygdala. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 23(4-5), 727-738. <https://doi.org/10.1023/a:1025048802629>
- Lu, C., & Proctor, R. W. (1995). The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2(2), 174-207. <https://doi.org/10.3758/BF03210959>
- Magnuson, J. S. (2005). Moving hand reveals dynamics of thought. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(29), 9995-9996. <https://doi.org/10.1073/pnas.0504413102>

- Markman, A. B., & Brendl, C. M. (2016). Constraining theories of embodied cognition. *Psychological Science*. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.0956-7976.2005.00772.x>
- Méndez-Bértolo, C., Moratti, S., Toledano, R., Lopez-Sosa, F., Martínez-Alvarez, R., Mah, Y. H., Vuilleumier, P., Gil-Nagel, A., & Strange, B. A. (2016). A fast pathway for fear in human amygdala. *Nature Neuroscience*, *19*(8), 1041-1049. <https://doi.org/10.1038/nn.4324>
- Müsseler, J., Aschersleben, G., Arning, K., & Proctor, R. W. (2009). Reversed effects of spatial compatibility in natural scenes. *The American Journal of Psychology*, *122*(3), 325-336.
- Nascimento, P. F. D. do, Lameira, A. P., Torro, N., & Gawryszewski, L. G. (2020). Affective valence, spatial compatibility, and presidential candidates: A study on political rivalry in Brazilian elections. *Psychology & Neuroscience*, *13*(2), 187-195. <https://doi.org/10.1037/pne0000199>
- Pereira, M. G., Oliveira, L., Erthal, F., Joffily, M., Mocaiber, I. F., Volchan, E., & Pessoa, L. (2010). Emotion affects action: Midcingulate cortex as a pivotal node of interaction between negative emotion and motor signals. *Cognitive, affective & behavioral neuroscience*, *10*(1), 94-106. <https://doi.org/10.3758/CABN.10.1.94>
- Pereira, M. G., Volchan, E., de Souza, G. G. L., Oliveira, L., Campagnoli, R. R., Pinheiro, W. M., & Pessoa, L. (2006). Sustained and transient modulation of performance induced by emotional picture viewing. *Emotion* (Washington, D.C.), *6*(4), 622-634. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.4.622>
- Pereira, M. G., Volchan, E., Oliveira, L., Machado-Pinheiro, W., Rodrigues, J. A., Nepomuceno, F. V. P., & Pessoa, L. (2004). Behavioral modulation by mutilation pictures in women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, *37*(3), 353-362. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2004000300011>
- Pessoa, L. (2015). Précis on the cognitive-emotional brain. *Behavioral and Brain Sciences*, *38*. <https://doi.org/10.1017/S0140525X14000120>
- Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature Reviews. Neuroscience*, *9*(2), 148-158. <https://doi.org/10.1038/nrn2317>
- Pessoa, L., Kastner, S., & Ungerleider, L. G. (2002). Attentional control of the processing of neural and

- emotional stimuli. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 15(1), 31-45.
[https://doi.org/10.1016/s0926-6410\(02\)00214-8](https://doi.org/10.1016/s0926-6410(02)00214-8)
- Phaf, R. H., Mohr, S. E., Rotteveel, M., & Wicherts, J. M. (2014). Approach, avoidance, and affect: A meta-analysis of approach-avoidance tendencies in manual reaction time tasks. *Frontiers in Psychology*, 5.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00378>
- Pool, E., Brosch, T., Delplanque, S., & Sander, D. (2016). Attentional bias for positive emotional stimuli: A meta-analytic investigation. *Psychological Bulletin*, 142(1), 79-106.
- Prete, G., Laeng, B., Fabri, M., Foschi, N., & Tommasi, L. (2015). Right hemisphere or valence hypothesis, or both? The processing of hybrid faces in the intact and callosotomized brain. *Neuropsychologia*, 68, 94106. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.01.002>
- Proctor, R. W. (2013). Stimulus affect valence may influence mapping-rule selection but does not reverse the spatial compatibility effect: Reinterpretation of Conde et al. (2011). *Psychology & Neuroscience*, 6(1), 3-6. <https://doi.org/10.3922/j.psns.2013.1.02>
- Proctor, R. W., & Vu, K.-P. L. (2006). *Stimulus-Response compatibility principles: Data, theory, and application*. Boca Raton, FL: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780203022795>
- Ridderinkhof, K. R. (2002). Micro- and macro-adjustments of task set: Activation and suppression in conflict tasks. *Psychological Research*, 66(4), 312-323. <https://doi.org/10.1007/s00426-002-0104-7>
- Ratcliff, R. (1979). Group reaction time distributions and an analysis of distribution statistics. *Psychological Bulletin*, 86(3), 446-461. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.3.446>
- Root, J. C., Wong, P. S., & Kinsbourne, M. (2006). Left hemisphere specialization for response to positive emotional expressions: A divided output methodology. *Emotion*, 6(3), 473-483.
<https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.3.473>
- Shaffer, L. H. (1965). Choice reaction with variable S-R mapping. *Journal of Experimental Psychology*, 70(3), 284-288. <https://doi.org/10.1037/h0022207>
- Simon, J. R., & Wolf, J. D. (1963). Choice reaction time as a function of angular stimulus-response

- correspondence and age. *Ergonomics*, 6(1), 99-105. <https://doi.org/10.1080/00140136308930679>
- Simon, J. Richard. (1967). Ear Preference in a Simple Reaction-Time Task. *Journal of Experimental Psychology*, 75(1), 49-55. <https://doi.org/10.1037/h0021281>
- Stolier, R. M., & Freeman, J. B. (2016). Neural pattern similarity reveals the inherent intersection of social categories. *Nature Neuroscience*, 19(6), 795-797. <https://doi.org/10.1038/nn.4296>
- Tamietto, M., & de Gelder, B. (2010). Neural bases of the non-conscious perception of emotional signals. *Nature Reviews. Neuroscience*, 11(10), 697-709. <https://doi.org/10.1038/nrn2889>
- Umiltá, C., & Nicoletti, R. (1990). Spatial stimulus-response compatibility. In *Stimulus-response compatibility: An integrated perspective* (p. 89-116). North-Holland.
- Vicente, J. G., & Azevedo, M. L. de. (2018). Jornadas de junho: polarização, fanatismo e as mudanças no cenário político no Brasil. *Khóra: Revista Transdisciplinar*, 5(6). Recuperado de <http://site.feuc.br/khóra/index.php/vol/article/view/138>
- Tafuro, A., Ambrosini, E., Puccioni, O., & Vallesi, A. (2019). Brain oscillations in cognitive control: A cross-sectional study with a spatial stroop task. *Neuropsychologia*, 133, 107190. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.107190>
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N. M., & Malik, A. S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>
- Yamaguchi, M., & Chen, J. (2019). Affective influences without approach-avoidance actions: On the congruence between valence and stimulus-response mappings. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26(2), 545-551. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1547-1>
- Yamaguchi, M., Chen, J., Mishler, S., & Proctor, R. W. (2018). Flowers and spiders in spatial stimulus-response compatibility: Does affective valence influence selection of task-sets or selection of responses? *Cognition & Emotion*, 32(5), 1003-1017. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1381073>
- Zhang, Y., & Proctor, R. W. (2008). Influence of intermixed emotion-relevant trials on the affective Simon effect. *Experimental Psychology*, 55(6), 409-416. <https://doi.org/10.1027/1618-3169.55.6.409>