

ANÁLISE DO SINCRONISMO CARDÍACO INTER-SUJEITOS FRENTE À ESTÍMULOS AUDITIVOS/MUSICAIS: Um estudo comparativo entre experts e inexperientes

Mariana Navarro (PIBIC/FA), João Marcos Parolo Carmona (UEM), Felipe de Oliveira Matos (Orientador). E-mail: fomatos@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Psicologia; Psicologia Fisiológica; Neurologia, Eletrofisiologia e Comportamento

Palavras-chave: Música; Sincronismo interpessoal; Frequência cardíaca.

RESUMO

Estudos recentes demonstram que estímulos ambientais são capazes de sincronizar a atividade cerebral e cardíaca entre diversas pessoas. Este fenômeno é moldado conforme as características e interpretação das experiências evocadas pelos estímulos. O objetivo do presente estudo foi verificar diferenças entre sincronismo cardíaco de pessoas sem experiência com músicas de capoeira e pessoas experts na modalidade. Participaram do estudo 42 sujeitos, sendo 10 experientes em capoeira e 32 sem qualquer experiência com a modalidade. Para isso, os participantes foram expostos a 3 trechos de 15 minutos de músicas com letra, músicas somente instrumentais e narrativas que continham as letras das músicas, enquanto sua frequência cardíaca era registrada. O índice de correlação inter-sujeitos da frequência cardíaca (CIS-FC) foi utilizado para verificar o alinhamento temporal desta atividade fisiológica entre os indivíduos. Os resultados demonstraram valores menores de sincronismo entre os participantes experientes em relação aos sujeitos sem experiência. Isso sugere que o conhecimento prévio influencia a forma com que os ritmos fisiológicos respondem aos estímulos externos, provavelmente devido a uma diferente interpretação e valor atribuído a experiência já conhecida.

INTRODUÇÃO

A teoria da cognição incorporada defende que mente e corpo são interligados, visto que algumas áreas do cérebro responsáveis pela percepção de uma ação também são ativadas quando esta é executada. Este mecanismo recebe o nome de sistema de neurônios-espelho, os quais são responsáveis por associar estímulos auditivos e visuais ao próprio repertório motor (Buccino *et al.*, 2004). A corporificação da cognição é refletida em alterações de atividade dos ritmos fisiológicos, como por exemplo o da variabilidade da frequência cardíaca, que é modulada em partes pela ação da Rede Autonômica Central do cérebro. Essa rede apresenta interações com a rede de processamento auditivo (Regaçone *et al.*, 2014), caracterizando uma atividade fisiológica que demonstra a ação do eixo cérebro-corção.

Ritmos fisiológicos se alteram devido a situações naturais do dia-a-dia, a sincronização destas atividades acompanha coesão da interpretação cognitiva de estímulos, devido principalmente a sua ligação com a atenção ao estímulo, além de êxito em interações sociais. Além disso, esse processamento é influenciado por cultura, crença e experiências (Cohen e Parra, 2016).

Esses conhecimentos demonstram que a sincronização inter-sujeitos é um mecanismo fisiológico fundamental para o sistema de percepção-ação, permitindo uma melhor compreensão da ligação entre aspectos fisiológicos, ambientais e sociais (Madsen e Parra, 2022). Por isso, estudar como um estímulo musical pode induzir a sincronização fisiológica é crucial para entender como ela acompanha a cognição incorporada e facilita as relações humanas.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar correlação inter-sujeitos da frequência cardíaca durante exposição estímulos auditivos de capoeira e comparar os efeitos no sincronismo cardíaco entre um grupo de pessoas com experiência e sem experiência na modalidade de capoeira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo:

Estudo quantitativo, do tipo exploratório e descritivo.

Cuidados éticos:

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Maringá, com parecer 6.946.669. Os testes foram realizados mediante o aceite do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Amostra

Foram recrutados 42 sujeitos, 10 indivíduos com experiência mínima de 10 anos em capoeira (36 ± 7.88 anos) e 32 pessoas sem experiência, sendo 16 homens (22 ± 3.59 anos) e 16 mulheres (20 ± 1.96).

Os critérios de inclusão foram idade entre 18 e 46 anos, familiaridade com o uso de computadores, acuidade visual 20/20 ou corrigida. Os critérios de exclusão foram distúrbios auditivos e neurológicos, problemas cardíacos, uso de marcapasso ou histórico de cirurgia cardíaca, uso de medicamentos que alterem a função do sistema nervoso autônomo ou a cognição, uso de drogas estimulantes ou café nas 12h anteriores ao experimento.

Procedimentos experimentais:

O estudo foi do tipo *crossover* e consistiu em ouvir 3 condições de estímulos auditivos - música com letra (CL), música instrumental (SL), e narrativa (NA) - com 15 minutos cada. Os estímulos foram apresentados pelo *software Presentation (Neurobehavioral System)*, com registro simultâneo da frequência cardíaca utilizando um monitor Vantage M da marca *Polar* (© Polar Electro) com sensor H10 com taxa de amostragem de 1000Hz. Durante o teste, os participantes permaneceram sentados olhando para uma cruz de fixação na tela. Ao fim de cada

condição experimental os participantes respondiam uma questão para indicar seu nível de atenção durante a audição do estímulo apresentado.

Processamento e Quantificação da CIS-FC

Os intervalos R-R da FC foram processados no software *ARTiiFACT* para identificação e correção de artefatos e foram interpolados à 4 Hz. Em seguida, foi calculado o índice de correlação inter-sujeitos da frequência cardíaca (CIS-FC) de cada sujeito em relação ao grupo, para cada uma das condições, segundo o método proposto por (Pérez *et al.*, 2021).

Análises estatísticas

Foi realizada a análise de normalidade de Shapiro-Wilk para conferência da distribuição gaussiana dos dados, então procederam-se as análises descritivas de valores de médias e desvio padrão. Utilizamos um teste T para medidas independentes para comparar os grupos e o nível de significância adotado foi de 95%. O software utilizado para as análises foi o SPSS versão 21.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo do presente trabalho foi comparar o CIS-FC de indivíduos com e sem experiência em capoeira ao ouvirem estímulos auditivos-musicais pertencentes à cultura da capoeira. Não houve diferença entre o grupo expert e sem experiência nas condições SL ($p=0,414$) e NA ($p=0,227$). Já para a condição CL, houve diferença entre os grupos ($p=0,049$) sendo CIS-FC = $0,030 \pm 0,9$ para o grupo sem experiência e $-0,003 \pm 0,009$ para o grupo experts.

Esse resultado é contrário à hipótese inicial do trabalho, em que se esperava que indivíduos com maior experiência apresentariam maior sincronismo fisiológico com estímulos que eles apreciam e conhecem (Dmochowski *et al.*, 2014). É possível que indivíduos experts tenham menor esforço cognitivo para interpretar os estímulos e portanto, isso influencie menos suas flutuações fisiológicas. Contudo, os dados apresentados ainda não contemplam toda a amostra desejada para o estudo, e o pequeno N amostral do grupo expert pode ter influenciado nesse resultado, visto que para trabalhos que avaliam correlações inter-sujeitos, recomenda-se um N amostral de pelo menos 30 (Pérez *et al.*, 2021). Além disso, não foram feitas análises considerando a atenção aos estímulos como um fator modulador das diferenças entre grupos, o que se pretende fazer posteriormente.

CONCLUSÕES

O estudo mostrou que na condição com maior estímulo neuroestético (música com letra), indivíduos experientes na modalidade apresentaram menor sincronismo cardíaco em comparação com os inexperientes. Isso pode ser explicado devido a este grupo experiente ter uma interpretação cognitiva mais individualizada desta experiência em comparação com o grupo inexperiente. O presente estudo ainda está em andamento e os dados do restante da amostra estão em processo de coleta, é possível que o tamanho amostral pequeno do grupo expert tenha trazido tendenciosidades para os resultados de sincronismo entre este grupo. Esperamos com isso colaborar para a compreensão do fenômeno da sincronização de ritmos fisiológicos entre sujeitos e dos efeitos das práticas neuroestéticas sobre ele.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com o apoio da Fundação Araucária, que financiou a presente pesquisa por meio do programa de bolsas de iniciação científica. Agradeço também à Universidade Estadual de Maringá pelo suporte institucional.

REFERÊNCIAS

BUCCINO, G.; BINKOFSKI, F.; RIGGIO, L. The mirror neuron system and action recognition. *Brain and language*, v. 89, n. 2, p. 370–376, 2004.

COHEN, S. S.; PARRA, L. C. Memorable Audiovisual Narratives Synchronize Sensory and Supramodal Neural Responses. *eNeuro*, v. 3, n. 6, p. 1-12, 2016.

DMOCHOWSKI, Jacek P. *et al.* Audience preferences are predicted by temporal reliability of neural processing. *Nature Communications*, v. 5, n. 1, p. 4567, 29 jul. 2014.

MADSEN, J.; PARRA, L. C. Cognitive processing of a common stimulus synchronizes brains, hearts, and eyes. *PNAS Nexus*, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2022.

PÉREZ, P. *et al.* Conscious processing of narrative stimuli synchronizes heart rate between individuals. *Cell Reports*, v. 36, n. 11, p. 109692, 2021.

REGAÇONE, Simone F. *et al.* Association between central auditory processing mechanism and cardiac autonomic regulation. *International Archives of Medicine*, v. 7, p. 21, 7 maio 2014.