

Duas estratégias de pesquisa experimental em percepção rítmica

Pedro Paulo Kohler Bondesan dos Santos
Escola de Comunicações e Artes - USP – ppsantos@usp.br

Resumo: Neste artigo vamos abordar duas estratégias de pesquisa experimental em música, visando uma reflexão sobre suas possibilidades de aplicação, o que constitui nosso objeto de estudo de doutoramento. Para cada estratégia, comentamos um artigo correlato específico. A primeira, a Entrevista trata de uma aproximação mais tradicional, com apresentação de exemplos musicais para apreciação dos sujeitos e avaliação estatística dos resultados obtidos. A singularidade do artigo escolhido é abordar a influência da interação entre fatores estruturais (ritmo e alturas) e fatores da performance (articulação e andamento) na percepção de anacruses. A segunda estratégia trata das evidências a respeito da possibilidade da captação direta em eletroencefalograma (EEG) do sincronismo neuronal (neuronal entrainment) associado à pulsação e à métrica musical. Encerramos discutindo as vantagens de cada estratégia na nossa pesquisa em andamento.

Palavras-chave: EEG, pesquisa experimental, percepção, ritmo

Two strategies of experimental research on rhythmic perception

Abstract: In this article we address two strategies for experimental research in music, targeting a reflection on their application possibilities, as is our object of study PhD. For each strategy, we comment a specific correlate article. The first, the interview comes to a more traditional approach, presenting musical examples for consideration of subjects and statistical evaluation of the results. The uniqueness of the chosen article is to discuss the influence of the interaction between structural factors (rhythm and pitch) and performance factors (articulation and tempi) in the perception of anacruses. The second strategy is the evidence regarding the possibility of direct uptake in electroencephalogram (EEG) synchronization of neuronal (neuronal entrainment) associated with the pulsating and musical meter. We finished discussing the advantages of each strategy in our ongoing research.

Keywords: EEG, experimental research, perception, rhythm

1. Introdução

A pesquisa experimental em percepção do ritmo musical tem se beneficiado muito do desenvolvimento das neurociências e da neuropsicologia. Em virtude do avanço tecnológico tanto computacional quanto na modernização e ampliação ao acesso de equipamentos de diagnóstico por imagens do cérebro, esse campo de estudos atualmente tem gerado conhecimento tanto para a área de música, quanto a própria música tem sido usada como paradigma para estudar a cognição humana.

Nesse sentido, o mecanismo da percepção do ritmo musical, apesar de apresentar-se ainda com muitos aspectos a serem desvendados, já conta com um corpus de conhecimento considerável, tendo sido acumulado de forma mais sistematizada a partir dos anos 1970.

Neste artigo vamos abordar duas estratégias de pesquisa experimental em música, visando uma reflexão sobre suas possibilidades de aplicação, o que constitui nosso objeto de estudo de doutoramento.

A primeira trata de uma aproximação mais tradicional, com apresentação de exemplos musicais para apreciação dos sujeitos e avaliação estatística dos resultados obtidos. A singularidade desta abordagem refere-se ao estudo sobre fatores estruturais (p.ex., intervalos) que influem na percepção de anacruses, estudando, em princípio, a variação de uma estrutura básica CLL (curto-longo-longo) e LCC (longo-curto-curto).

A segunda estratégia trata das evidências a respeito da possibilidade da captação direta em eletroencefalograma (EEG) de sincronismo neuronal (neuronal entrainment) associado à pulsação e à métrica musical. Obtida com o uso de estímulos ambíguos, que não tendem para nenhuma interpretação métrica específica.

Esta abordagem de potenciais evocados de estado estável (Steady State Evoked Potential) no estudo do sincronismo neuronal para pulso e métrica musical tem indicado uma maneira relativamente simples de observar o comportamento da percepção frente a estímulos musicais estruturados a partir da perspectiva do ritmo mais tradicional, presente na música popular e na música de tradição europeia ocidental na qual persiste uma hierarquia temporal com agrupamentos de unidades e subunidades em sua grande maioria binária ou ternária.

2. Estratégia 1 : Entrevista

Consiste na apresentação de estímulos a sujeitos e coleta da apreciação deles em relação aos estímulos. Focaremos essa estratégia, apoiados em experimento realizado sobre a percepção de anacruses (LONDON, CROSS e HIMBERG, 2009).

Neste artigo, contendo três experimentos, foram elaborados 36 estímulos com exemplos musicais em que a estrutura rítmica, consistia em duas sequências básicas de 3 intervalos temporais: CCL e LCC (proporções de 1:1:2 e 2:1:1 respectivamente).

O objetivo foi avaliar a influência da interação entre fatores estruturais (ritmo e alturas) e fatores da performance (articulação e andamento) na percepção de anacruses.

A hipótese era de que a percepção anacrúsica recairia principalmente sobre a estrutura CCL, onde se presume que o acento tético seja predominantemente percebido na nota longa, ou no som inicial e o final de uma sequência em grupo três ou mais sons. (POVEL e OKKERMAN, 1981).

Os participantes foram convidados a ouvir os estímulos e bater o tempo das melodias, onde o alinhamento de suas frases como o acento forte determina a medida entre percepção anacrústica e percepção não-anacrústica, como se pode observar no Exemplo 1.



Exemplo 1: Observa-se a mesma melodia com duas interpretações métricas; a de cima em interpretação anacrúsica (acento métrico fora de fase com o início da melodia) e a de baixo com interpretação não-anacrúsica (em fase com a melodia).

Foram encontrados indícios no experimento 1 de que os padrões SSL são mais sensíveis a mudanças de interpretação na sua interação com diferentes andamento, criando grande impacto na percepção das anacruses. (LONDON, CROSS e HIMBERG, 2009: 110)

No experimento 2, verificou-se mudança sistemática de percepção da anacruse à medida que o andamento aumenta. (LONDON, CROSS e HIMBERG, 2009: 111)

3. Estratégia 2 : Mapeamento do "treinamento" neural através de EEG

O conceito de “*entrainment*“, seria “um processo biológico que compreende na sincronia adaptativa de oscilações internas da atenção com um evento externo.” (JONES, 2009: 83),ⁱ.

Já o “*Neural Entrainment*“ decorre de teoria aceita atualmente, onde os neurônios sincronizam com estímulos cíclicos externos, oscilando na mesma frequência. Partindo desses pressupostos, o experimento descrito no artigo *Tagging the Neuronal Entrainment to Beat and Meter* (NOZARADAN, PERETZ, *et al.*, 2011) que poderia ser traduzido como algo próximo de “*Mapeando a sincronização neuronal para o beat e a métrica*” descreve a observação da sincronização neural através do EEG e também acaba por mapear as características do seu ciclo como binário ou ternário.

No experimento a estratégia de utilização do EEG foi eficaz medida em que apresenta um estímulo fisicamente neutro com pulsação de 2.4Hz, ou 144 BPM (batidas por minuto), que não privilegia acentuações ciclicamente binarias ou ternarias e no entanto pede para os sujeitos imaginarem acentuações indutoras de métricas com base primeiramente em

dois e depois em três. O artifício utilizado foi medir o comportamento do impulsos gerados no cérebro por estímulos auditivos externos chamados Potenciais Evocados, EP, do inglês Evoked Potential, mais precisamente dos Potenciais Relacionados a Eventos, ERP (Event Related Potential. Estes, são observáveis através Eletroencefalograma (EEG), e da Ressonância Magnética (MEG), as “*duas principais técnicas de estudo da dinâmica do processamento auditivo no cérebro humano*”.ⁱⁱ (LARGE, 2008: 118)

O resultado obtido nas imagens geradas pelo EEG demonstram representações cerebrais diferentes para cada uma das métricas imaginadas. Assim a leitura possível é que as diferentes imagens da codificação cerebral obtida para cada um dos ciclos harmônicos do estímulo original (2.4Hz, ou 144 BPM) seja o binário (1.2Hz ou 72BPM) ou o ternário (0.8Hz ou 48BPM), indicam a compatibilidade com um mapeamento da qualidade de sincronização realizada pelos sujeitos.

Esta abordagem de potenciais evocados de estado estável (Steady State Evoked Potential) no estudo do sincronismo neuronal para pulso e métrica musical tem indicado uma maneira eficiente de observar o comportamento da percepção frente a estímulos musicais estruturados a partir da perspectiva do ritmo mais tradicional, presente na musica popular e na musica de tradição europeia ocidental na qual persiste uma hierarquia temporal com agrupamentos de unidades e subunidades em sua grande maioria binária ou ternária.

4. Conclusão

A estratégia da Entrevista para a avaliação da percepção de estímulos, constitui a base de qualquer avaliação digamos, “*subjetiva*” de um estímulo físico. Ela revela o tipo e o nível de interpretação que o sujeito faz do sinal físico que lhe é apresentado. Porém, no caso de estímulos musicais, indivíduos sem uma formação musical podem não distinguir declaradamente a diferença de um ciclo binário de outro ternário, o que não significa que ele não esteja ouvindo e percebendo a diferença entre os dois. Significa apenas que este ainda não distingue **nominalmente** as diferenças e com algum treinamento ele pode ser capaz de nomear adequadamente um ou outro.

A capacidade de ouvir um estímulo não esta vinculada diretamente a um nível mais alto de processamento da informação decorrente deste. Nesse ponto uma questão interessante se coloca: até onde o processamento de um estímulo físico sonoro cíclico é

resultado da ontogenia? Em outras palavras, o processamento de um sinal acústico em ciclo binário como tal é inato ou aprendido?

Nesse sentido se a estratégia de avaliação através de EEG se mostrar eficiente em revelar diferenças na codificação de sinais binários e ternários poderemos observar a interpretação realizada por um sujeito, e dizer como seu cérebro codificou este estímulo, em qual categoria ele classificou o sinal, no caso, binário ou ternário.

As consequências desses tipo de desenvolvimento para o campo da música são interessantes, na medida em que poderemos por exemplo calibrar melhor a interpretação musical no sentido tanto de diminuir as ambiguidades rítmicas na leitura de obras musicais, quanto no sentido contrario, aumentando o grau de ambiguidades métricas para provocar uma escuta mais ativa do publico ouvinte.

Referências:

JONES, M. R. *Musical Time*. In: HALLAM, S.; CROSS, I.; THAUT, M. Oxford Handbook of Music Psychology (Oxford Library of Psychology). [S.l.]: OXFORD UNIVERSITY PRESS, 2009. ISBN-10: 0199298459.

LARGE, W. *Resonating to musical rhythm: theory and experiment*. In: _____ Psychology of time. [S.l.]: [s.n.], 2008. p. 189-232.

LONDON, J.; CROSS, I.; HIMBERG, T. *The Effect Structural and Performance Factor in the Perception of Anacruses*. Music Perception: An Interdisciplinary Journal, v. 27, n. 2, p. 103-120, December 2009.

<http://www.jstor.org/stable/10.1525/mp.2009.27.2.103>.

NOZARADAN, S. et al. *Tagging the Neuronal Entrainment to Beat and Meter*. The Journal of Neuroscience, v. 31, n. 28, p. 10234-10240, 13 July 2011.

DOI:10.1523/JNEUROSCI.0411-11.2011.

POVEL, D.-J.; OKKERMAN, M. *Accents in equitone sequences*. Perception & Psychophysics, 30, n. 6, 1981. 565-572. Copyright 1982.

Notas

ⁱ “[...] Entrainment is a biological process that realizes adaptive synchrony of *internal* attending oscillations with an *external* event. (...)”

ⁱⁱ “[...]Electroencephalography (EEG) and magnetoencephalography (MEG) are the two main techniques for studying the temporal dynamics of auditory processing in the human brain (...) (LARGE, 2008: 218)