

ESTUDO SOBRE ATIVAÇÕES CEREBRAIS MODULADAS POR PREFERÊNCIAS MUSICAIS

Marco Antonio dos Santos Fernandes, Estela Ribeiro, Carlos Eduardo Thomaz
Engenharia, Centro Universitário FEI
marcoantoniosf2207@gmail.com; cet@fei.edu.br

Resumo: A música faz parte da nossa vida diária. A cada dia nos deparamos com estilos e características musicais distintas e continuamente fazemos julgamentos sobre se gostamos ou não da música que ouvimos. Este trabalho propõe um método capaz de analisar e classificar sinais de eletroencefalograma (EEG) registrados por um grupo de voluntários durante a escuta musical de diferentes gêneros musicais, a fim de investigar preferência musical baseada em ativações cerebrais.

1. Introdução

A escuta musical é uma atividade presente ao longo da vida e é uma das atividades de lazer mais praticadas enquanto estamos acordados [1]. As preferências musicais dos indivíduos revelam traços de sua personalidade e habilidades cognitivas [2, 3].

A música é complexa e possui vários gêneros musicais, sendo usada em diferentes situações. Em um festival ou reunião entre amigos a música se faz presente, podendo até ser o componente essencial para que o evento aconteça [2]. Quando ouvimos uma música pela primeira vez, em alguns segundos decidimos entre trocá-la ou ouvi-la até o final [4]. Ao escolher o tipo de música que gostamos, realizamos análises avaliativas que correspondem com as nossas preferências musicais [3, 4]. Um áudio possui diversas características que são estímulos para o cérebro, tais como harmonia, melodia e ritmo, gerando ativações cerebrais.

Baseando-se no questionário desenvolvido por Rentfrow e Gosling (2003) sobre preferências musicais, este estudo visa analisar e classificar por meio de estatística multivariada e mineração de dados as características acústicas das músicas escolhidas de acordo com as preferências musicais declaradas por voluntários.

2. Materiais e Metodologia

A metodologia experimental foi elaborada a partir do questionário autoaplicável sobre preferências musicais chamado *Short Test of Music Preferences* (STOMP) no qual o voluntário atribui uma nota de 1 (detesto) a 7 (gosto muito) para cada gênero musical apresentado. No questionário original há 14 gêneros musicais, porém para este trabalho serão utilizados os dez gêneros disponíveis na base de áudio utilizada chamada GTZAN [5]. Esta é uma base de áudio internacional, utilizada e reconhecida por outros autores.

A base de áudio utilizada contém 1000 amostras de músicas divididas igualmente em dez gêneros que são *Blues*, *Música Clássica*, *Country*, *Disco*, *Hip-Hop*, *Jazz*, *Metal*, *Pop*, *Reggae* e *Rock*. As amostras de áudio têm

duração de 30 segundos, com taxa de amostragem de 22050Hz de canal mono e resolução de 16 bits no formato WAV.

A Figura 1 mostra o diagrama geral da metodologia experimental desenvolvida.



FIGURA 1 – Diagrama do experimento.

Primeiramente foi desenvolvido um código no *software* MATLAB para reprodução dos áudios. É necessário que os participantes respondam ao questionário, porque através dos resultados do gênero que mais gosta, menos gosta e é indiferente será composta a trilha sonora do experimento. Os gêneros selecionados são informados ao código desenvolvido no *software* MATLAB. Ao voluntário são então apresentadas as seis amostras de cada um desses três gêneros de forma pseudoaleatória para que não aconteça repetição de gêneros. Entre cada áudio há um intervalo de três segundos de silêncio. Após esta etapa, o participante é novamente apresentado às músicas para avaliá-las e confirmar se gostou das músicas de gênero preferido, não gostou das músicas de gênero detestado e se as músicas de gênero indiferente realmente foram indiferentes.

Os arquivos das músicas são processados no *software* MATLAB e convertidos em vetores, assim são agrupados por gênero em matrizes que são utilizadas para compor o experimento. As linhas destas matrizes correspondem aos vetores de áudio e cada coluna corresponde a uma música portanto as matrizes de cada gênero têm 675808 linhas e 6 colunas. Alguns áudios utilizados têm duração pouco maior que 30 segundos, por conta disso o número de amostra dos áudios foi igualado pelo arquivo com maior número de amostras, completando os outros com o valor zero, que não gera ruído ao final da música, assim os trechos de música têm duração exata de 30 segundos e 649 milissegundos.

Após serem informados os gêneros selecionados para o experimento, o algoritmo gera uma matriz composta pelas amostras que serão reproduzidas ao voluntário. A matriz de áudio tem 18 colunas, que representam as seis amostras dos três gêneros utilizados.

Em seguida, inicia-se a sequência de reprodução, que foi definida criando um vetor de 18 posições de forma aleatória, que resultou:

Ordem = [16 10 5 1 11 8 2 15 13 8 17 12 18 7 3 14 4 6]

Os valores registrados no vetor Ordem correspondem ao número da coluna que será reproduzida, logo o primeiro áudio ouvido está alocado na coluna 16, em seguida o áudio da coluna 10 e assim por diante. Nas colunas 1 a 6 estão as músicas do gênero preferido, entre 7 e 12 estão as músicas do gênero que o voluntário é indiferente e entre as colunas 13 e 18 estão as músicas do gênero declarado como detestado pelo participante. Entre cada áudio há um intervalo de três segundos de silêncio e a duração da escuta musical é de aproximadamente dez minutos.

3. Resultados Parciais

A reprodução de áudios que o código gera é ilustrada na Figura 2, e a Figura 3 mostra os três primeiros áudios deste exemplo.

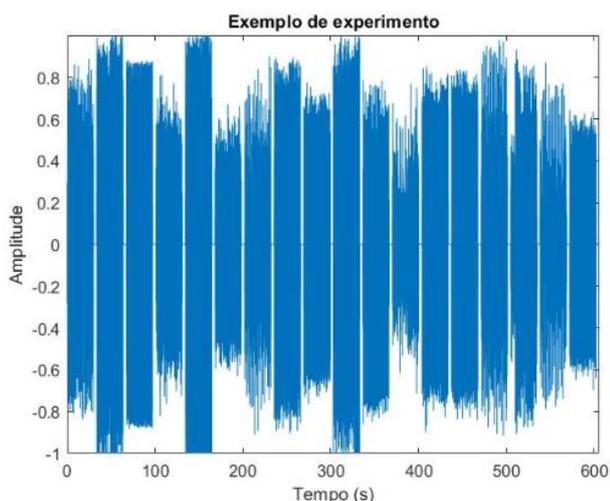


FIGURA 2 – Gráfico da trilha sonora de um experimento.

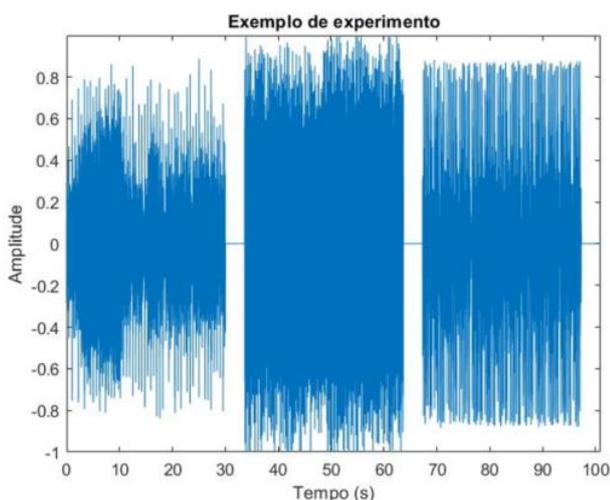


FIGURA 3 – Gráfico do experimento ampliado.

Os gráficos acima permitem verificar que há 18 trechos em que a amplitude varia de acordo com o tempo, isso significa que nestes momentos há reprodução de músicas. Entre os áudios é possível ver um pequeno espaço em que a amplitude fica constante em zero que são os trechos de silêncio entre os áudios. Isto fica mais claro na imagem ampliada do experimento. A reprodução é feita de forma que o ouvinte não sabe qual o gênero musical que irá ouvir. Este exemplo de experimento foi feito utilizando os gêneros de *Reggae* como mais preferido, *Metal* como neutro e *Disco* como menos preferido e a ordem de gêneros em que o participante ouve é definida pelo vetor Ordem previamente apresentado. Desta forma é possível que o participante seja apresentado a todos os gêneros sem saber a ordem desta apresentação, visando anular qualquer viés gerado pela preferência previamente declarada.

4. Conclusões

Neste trabalho é proposto a análise e a classificação de preferências musicais declaradas de voluntário por meio de estatística multivariada e mineração de dados. Por conta da situação em que passamos de distanciamento o experimento focará na análise das preferências declaradas e não nos dados registrados pelos sinais de EEG, logo, a partir deste algoritmo desenvolvido será possível apresentar aos voluntários os áudios de acordo com a preferência declarada pelos mesmos, focando o trabalho nas características intrínsecas dos áudios apresentados [6, 7, 8, 9].

5. Referências

- [1] M. R. Mehl; J. W. Pennebaker, *Journal of Personality and Social Psychology*, **84** (2003) 857-870.
- [2] P. J. Rentfrow; S. D. Gosling, *Journal of Personality and Social Psychology*, **84** (2003) 1236-1256.
- [3] D. M. Greenberg et al., *PLoS ONE*, (2015) 1-22.
- [4] E. Istók et al., *Biological Psychology*, **92** (2013) 142-151.
- [5] G. Tzanetakis; O. Cook, *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, **10** (2002) 293-302.
- [6] O. Lartillot, *Aalborg: Department of architecture, design and media technology*, (2019).
- [7] R. A. Johnson; D. W. Wichern, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Pearson, 2007.
- [8] A. L. Ferreira et al., *SBCM*, (2019) 1-3.
- [9] E. Ribeiro, C. E. Thomaz, *Music Perception*, **37** (2019) 42 – 56.

Agradecimentos

À instituição FEI pela aprovação do projeto e suporte financeiro.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 03/20 a 02/21.