

AVALIAÇÃO DA REGULARIDADE DO ANDAMENTO DE EQUINOS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR OBTIDA POR MEIO DE ANÁLISES DE ÁUDIOS.

Eduardo Braga da Fonseca

Prof. Dr. Alexandre A. O. Gobesso e Prof. Dr. Ricardo Vieira Ventura

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia /Universidade de São Paulo

eduardofonseca@usp.br

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi investigar atributos sonoros básicos que potencialmente possam apresentar relação com a regularidade de andamento de equinos da raça Mangalarga Marchador. Animais caracterizados por apresentar marcha batida tiveram seus andamentos registrados pela coleta de áudios de média duração (~10 minutos), capturados por meio de diferentes estratégias em diferentes tipos de terreno em dias consecutivos.

Métodos e Procedimentos

A coleta de dados foi realizada em propriedade rural privada, intitulada como Haras Pedra Branca, a qual se caracteriza como criatório de cavalos da raça Mangalarga Marchador, localizada no município de Pedrinópolis, Minas Gerais. Subsequente ao processo de coleta, os dados foram submetidos à análise computacional no Laboratório de Bioinformática e Melhoramento Animal (BIOMA), pertencente ao Departamento de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, no Campus Administrativo Fernando Costa (Pirassununga, SP). Os arquivos sonoros foram posteriormente analisados por meio de ferramentas computacionais desenvolvidas em linguagem de programação Python. Foram

utilizados 5 equinos, fêmeas, híbridas, da raça Mangalarga Marchador, com idade entre 3-12 anos e peso corporal entre 350 a 450 kg. A coleta dos áudios foi realizada via aparelho celular Iphone 7, ora inserido em um suporte fixo à sela, ora acoplado a um tripé central fixado ao chão e imóvel. Gravações de cada animal, coletadas individualmente em diferentes tipos de piso (Terra batida, concreto, grama e areia), foram armazenadas/salvas em formato “.mp4”, também convertidas em arquivos do tipo “.wav”. Em análise preliminar, os áudios foram importados via biblioteca python librosa (McFee et al., 2015), assumindo-se uma taxa de amostragem de 20 kHz (22,050 pontos por segundo) e avaliados visualmente quanto à amplitude dos sons capturados de acordo com o tipo de terreno. As formas de ondas brutas foram usadas para entendimento inicial das oscilações ocorridas para cada animal, assim como entre animais, de acordo com os tipos de piso testados (concreto, grama e areia). O presente trabalho também busca elucidar o envolvimento de diferentes atributos sonoros que possam indicar piora na performance da marcha batida ao longo do tempo. Os dados foram coletados, considerando-se os diferentes tipos de pisos, em um total de 9 dias consecutivos. Análises preliminares indicaram a impossibilidade de se usar a estratégia inicial de acoplamento do celular junto à sela, sendo necessário que todo o processo de coleta fosse conduzido utilizando-se um tripé localizado no centro de

cada região de coleta. Subsequentemente, os arquivos de áudio estão sendo particionados em trechos menores de 1 minuto, para que um processo de sumarização possa ser conduzido.

Resultados

Menores amplitudes sonoras foram notadas para os cenários que envolveram a coleta de áudio da marcha em pisos do tipo grama e areia, comparadas às amplitudes intermediárias registradas na estrada de chão batido. Por fim, maiores amplitudes foram obtidas para o piso de concreto. Nesta primeira etapa de análise preliminar e caracterização de atributos básicos relacionados à marcha batida, podemos observar que além dos aspectos inerentes ao tipo de terreno, amplitudes muito altas também foram evidenciadas em decorrência do vento. Ajustes na coleta de áudio estão sendo propostas para se evitar ruídos externos.

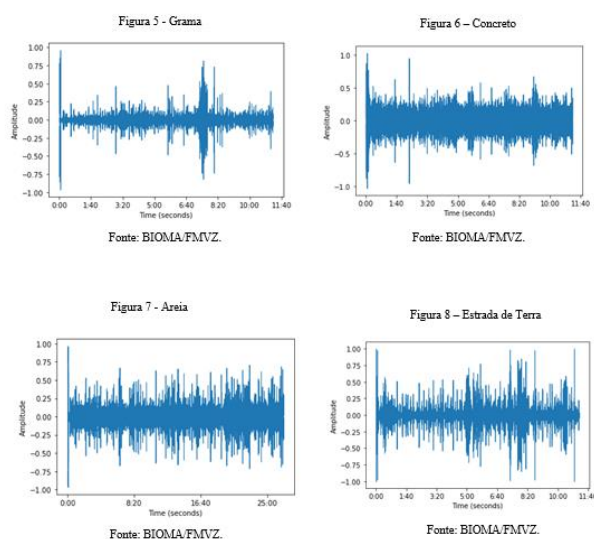


Figura 1: Gráfico de ondas sonoras em diferentes pisos

Além das análises sonoras brutas, também foram obtidos parâmetros iniciais sobre os Onsets e Onsets strength, com o intuito de se obter parâmetros específicos da marcha. Observa-se na figura abaixo uma regularidade entre as distâncias de Onsets. Novas análises serão propostas a fim de avaliar essa

característica para fins de enquadramento da marcha em diferentes padrões.

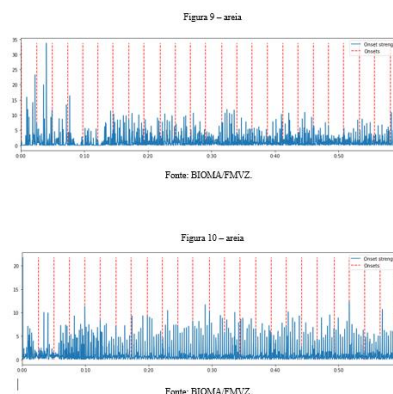


Figura 2: Gráfico de Onsets e Onsets strenght

Conclusões

A avaliação da regularidade do andamento de equinos da raça Mangalarga Marchador obtida por meio da análise de áudios pode contribuir para a classificação fenotípica de andamento em cavalos. Neste estudo, adaptações quanto às coletas de áudios foram necessárias em decorrência dos ruídos causados por efeitos ambientais ou pelo atrito entre objeto de captura e a sela. Tais pontos foram identificados, tanto por análise humana, assim como por análises computacionais. Uma nova forma de coleta, utilizando-se um elástico acoplado a um gravador está sendo conduzido e resultados preliminares já indicam significativa redução de ruídos. Diferentes amplitudes sonoras foram identificadas de acordo com os diferentes tipos de piso avaliados e a metodologia de detecção de Onsets serão alvo de novas investigações pelo grupo.

Referências Bibliográficas

MCREE, B., RAFFEL, C., LIANG, D., ELLIS D. P. W. E., MCVICAR M., BATTENBERG, E., NIETOK, O. Librosa: Audio and Music Signal Analysis in Python. In: Proc. of the 14th python in science conf. (Scipy 2015).

EVALUATION OF THE GAIT REGULARITY IN MANGALARGA MARCHADOR HORSES THROUGH SOUND ANALYSIS

Eduardo Braga da Fonseca

Prof. Dr. Alexandre A. O. Gobesso e Prof. Dr. Ricardo Vieira Ventura

Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science /University of São Paulo

eduardofonseca@usp.br

Objectives

The objective of this study was to investigate basic sound attributes that could potentially be related to the regularity of horse gait in Mangalarga Marchador animals. Audio presenting average duration of ~10 minutes were captured through different strategies using different surface types on consecutive days.

Material and methods

Data collection was carried out in a private rural herd, entitled Haras Pedra Branca, which is characterized as a Mangalarga Marchador stud, located in Pedrinópolis, Minas Gerais, Brazil. Subsequent to the collection process, the data was submitted to computational analysis at the Laboratory of Bioinformatics and Animal Breeding (BIOMA), belonging to the Department of Nutrition and Animal Production from the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science of the University of São Paulo (Pirassununga, SP). The audio files were analyzed using algorithms developed in the Python programming language. All five horses were female, healthy, aged between 3-12 years and presented body weight between 350 and 450 kg. The audio data capture was performed via the Iphone 7 cellular device, in a first moment inserted in a fixed support connected to the saddle, and posteriorly attached to a central tripod fixed to the ground. Each individual audio record, collected individually in different types of surfaces (unpaved road,

concrete, grass and sand), were stored/saved in ".mp4" format, also converted into ".wav" files. All audios were imported via the Python librosa library (McFee et al., 2015), assuming a sampling rate of 20 kHz (22.050 points per second). The data was visually evaluated according to the raw amplitude presented in the ".wav" files for the different surfaces. The wave amplitudes were used to better understand the potential variation occurring for each animal, as well as among animals, according to the different floor types (unpaved road, concrete, grass and sand). The present work also seeks to elucidate the involvement of different sound attributes that may indicate decay on performances associated with the gait over time. Data was collected through 9 consecutive days. Preliminary analysis indicated the impossibility of using the initial strategy of attaching the mobile along the saddle, forcing us to repeat the entire data capturing process using a tripod located in the center of each collection region. Subsequently, the audio files were partitioned into bins of 1 minute, so that a summarization process could be conducted in each chunk

Results

Lower sound amplitudes were observed for the scenarios that involved the audio collection of gait on grass and sand surfaces, compared to the intermediate amplitudes found for the unpaved road. Finally, greater amplitudes were obtained for the concrete floor. In this first stage of preliminary analysis and characterization of

basic attributes related to beat gait, we can observe that in addition to the aspects inherent to the type of terrain, very high amplitudes were also evidenced as a result of the wind. Adjustments in audio collection have been proposed to avoid external noise.

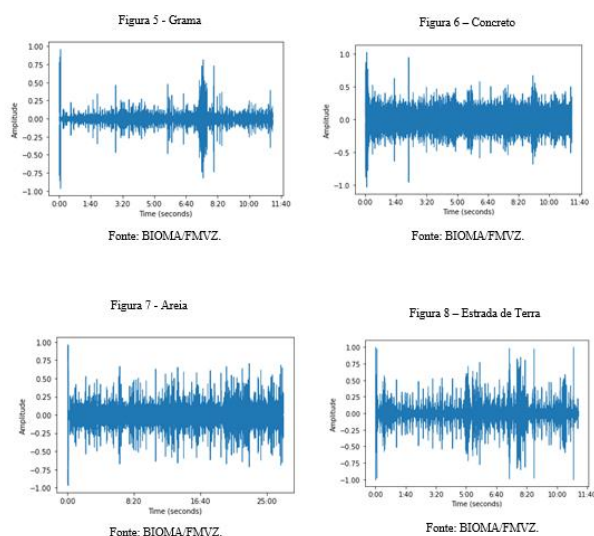


Figure 1: Chart of sound waves on different floors

In addition to the sound analysis involving raw “.wav” files, we also investigated the Onsets and Onsets Strength audio features, in order to obtain specific gait parameters associated with regularity. As shown in the figure below (Figure 2), our preliminary results indicate that the red vertical lines, which represent the Onsets, were almost equally distanced over time, which may represent a constant gait pattern over time. Further analyses will be proposed/repeated in order to better validate this metric for the purpose of framing the gait in different patterns.

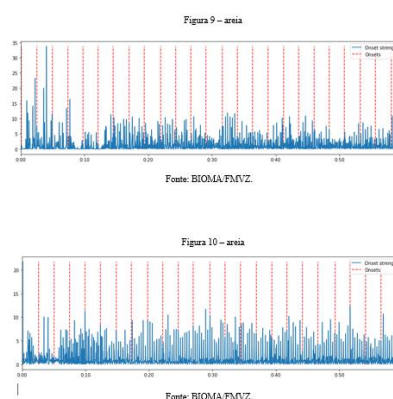


Figure 2: Onsets and Onsets strength chart

Conclusions

The evaluation of the gait regularity in Mangalarga Marchador horses, through audio analysis, can contribute for the proper phenotypic classification of each individual allowing a subsequent adoption in animal breeding programs. In this study, adaptations regarding the audio collection were necessary due to the noise caused by environmental effects or friction between the microphone (mobile device) and the saddle. These points were identified, both by human analysis, as well as by computational analysis. A new form of data capture, using an elastic band has been conducted and unshown results already indicated significant noise reduction. Different sound amplitudes were identified according to the different types of surfaces and a specific audio feature (Onsets) demonstrated high potential describing the pattern regularity in gaited horses over time.

Bibliographic references

MCREE, B., RAFFEL, C., LIANG, D., ELLIS D. P. W. E., MCVICAR M., BATTENBERG, E., NIETOK, O. Librosa: Audio and Music Signal Analysis in Python. In: Proc. of the 14th python in science conf. (Scipy 2015).

NIETOK, O. Librosa: Audio and Music Signal Analysis in Python. In: Proc. of the 14th python in science conf. (Scipy 2015).