

## AVALIAÇÃO BIOACÚSTICA DAS VOCALIZAÇÕES DE LEITÕES, FILHOS DE CACHAÇOS ALOJADOS EM TRÊS SISTEMAS, COLETADAS NOS TESTES DE CAMPO ABERTO E OBJETO NOVO

**Giovanna Andrade Corrêa**

**Leandro Sabei; Stella Guedes Calazans Lima**

**Adroaldo José Zanella**

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia / USP

giovannaandrade@usp.br

### **Objetivos**

A avaliação das vocalizações representa uma ferramenta inovadora de avaliação de bem-estar, não invasiva e instantânea. A coleta de dados por meio de análise bioacústica independe do contato direto com o animal e fornece dados objetivos e quantitativos sobre o estado do indivíduo. Portanto, através da análise de vocalizações coletadas nos testes comportamentais, o objetivo foi avaliar os parâmetros bioacústicos de leitões filhos de cachaços com contraste de três condições de alojamento.

### **Métodos e Procedimentos**

Áudios foram coletados de 29 leitões machos com 25 dias de idade, expostos aos testes comportamentais Campo Aberto (CA) e Objeto Novo (ON). Os cachaços pais desses leitões foram alojados em três diferentes sistemas, sendo eles: 1) gaiolas (G); 2) baias individuais (B) e 3) baias enriquecidas durante quatro semanas antes da coleta do sêmen. As vocalizações foram gravadas em áudios individuais para cada animal. Foi utilizado o programa Audacity® para editar os áudios coletados dos testes e a extração dos dados foi feita utilizando o software Raven® Pro 1.6. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, Nova Iorque. Adotou-se sete parâmetros para a análise de dados no Raven® Pro 1.6. que estão descritos na Tabela 1. Obteve-se um total de 10381 vocalizações avaliadas para o teste CA e 7070 para o teste de ON. No entanto, foi descartado

16,8% e 21,6% das vocalizações, respectivamente, por motivos como ruído de fundo ou sobreposição.

Os dados obtidos foram submetidos a uma análise descritiva com as médias e desvio padrão de cada parâmetro acústico analisado. Em seguida foi realizado o teste de normalidade de Anderson-Darling. Como as variáveis adotadas se mostraram não normais, os dados de cada variável foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e em seguida foi realizado o pós-teste Nemenyi.

Tabela 1 - Descrição dos parâmetros vocais  
(CHARIF; WAACK; STRICKMAN, 2010).

Parâmetro	Descrição
Frequência mínima (Hz)	O limite inferior de frequência da seleção.
Frequência máxima (Hz)	O limite superior de frequência da seleção.
Entropia agregada (Hz)	Mede a desordem em um som analisando a distribuição de energia dentro de uma seleção.
Duração (s)	Duração da vocalização.
Entropia máxima	Maior desordem em um som.
Entropia mínima	Menor desordem em um som.
Frequência de pico (Hz)	A frequência na qual ocorre alta potência.

### **Resultados**

Os resultados obtidos na análise estatística dos testes de Campo Aberto e Objeto Novo estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados obtidos na média e desvio padrão de cada tratamento para cada um dos parâmetros avaliados nos testes comportamentais.

Testes comportamentais	Parâmetros	Tratamentos										
		Gaiolas (G)		Baias individuais (B)		Baias enriquecidas (E)		Teste	Pos-teste Nemenyi			
		Média	DP	Média	DP	Média	DP		Kruskal-Wallis	G-B	G-E	B-E
Campo Aberto	Frequência mínima(Hz)	182,9	134,3	173,3	129,7	165,9	118,5	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
	Frequência máxima(Hz)	17105,5	2745,7	17773,6	2741,0	17481,4	3069,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
	Entropia Agregada (Hz)	3,84	0,92	3,86	0,82	3,75	0,83	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
	Duração (s)	0,57	0,18	0,55	0,15	0,52	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
	Entropia Máxima	4,81	0,73	4,71	0,73	4,71	0,65	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS
	Entropia Mínima	2,35	0,65	2,25	0,56	2,24	0,61	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS
	Frequência de Pico (Hz)	774,8	846,3	723,8	664,9	782,5	611,7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS
	Frequência máxima(Hz)	199,9	154,3	185,2	159,7	168,6	109,7	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Objeto Novo	Frequência mínima(Hz)	15830,6	2528,6	16763,9	2713,4	15795,5	3185,0	< 0,05	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05
	Entropia Agregada (Hz)	3,66	0,87	3,63	0,70	3,63	0,83	NS				
	Duração (s)	0,53	0,17	0,51	0,17	0,52	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS
	Entropia Máxima	4,83	0,74	4,71	0,71	4,79	0,61	< 0,05	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05
	Entropia Mínima	2,25	0,72	2,12	0,55	2,21	0,65	< 0,05	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05
	Frequência de Pico (Hz)	672,5	864,8	528,4	490,1	714,0	610,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

No teste CA todos os parâmetros apresentaram diferenças entre as vocalizações dos leitões em relação aos tratamentos dos cachaços progenitores. Especificamente na comparação entre grupo G e grupo E ficou evidenciado que os parâmetros vocais diferem entre si. Já no teste ON apenas a entropia agregada apresentou resultado não significativo para diferença entre os diferentes grupos. No entanto, nos demais parâmetros, a diferença entre os grupos se mostrou menos evidente na comparação do grupo B e G em relação às outras duas comparações.

## Conclusões

A avaliação bioacústica é uma ferramenta válida para identificar estados afetivos dos indivíduos e, por consequência, pode ajudar na elucidação dos resultados comportamentais já

publicados (SABEI et al, 2023) sobre o impacto do alojamento dos progenitores nos leitões. Ademais, o processo de obtenção dos dados no projeto tem qualidade similar ao encontrado na literatura e é necessária a continuidade das análises para melhor embasamento dos resultados.

## Referências Bibliográficas

CHARIF, R.; WAACK, A.; STRICKMAN, L. Raven Pro 1.4 User's ManualRavenlthaca, NY. Cornell Lab of Ornithology, 2010. Disponível em: <<https://ravensoundsoftware.com/>>.

SABEI, L. et al. Inheriting the sins of their fathers: boar life experiences can shape the emotional responses of their offspring. Frontiers in Animal Science, v.4. 2023 Disponível em <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fanim.2023.1208768>>

## **BIOACOUSTIC ASSESSMENT OF PIGLET VOCALIZATIONS, OFFSPRING OF BOARS KEPT IN THE HOUSING ENVIRONMENTS, COLLECTED IN OPEN FIELD AND NOVEL OBJECT TESTS**

**Giovanna Andrade Corrêa**

**Leandro Sabei; Stella Guedes Calazans Lima**

**Adroaldo José Zanella**

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

[giovannaandrade@usp.br](mailto:giovannaandrade@usp.br)

### **Objectives**

Evaluation of vocalizations represents an innovative tool for non-invasive and real time welfare assessment. Data collection through it does not depend on direct contact with the animal and provides objective and quantitative information about the individual's affective state. Therefore, by analyzing vocalizations collected in the behavioral tests the aim of this study was to assess the bioacoustic parameters of piglets born from boars, contrasting three housing conditions.

### **Materials and Methods**

Audio recordings were collected from 29 male piglets at 25 days of age, which were exposed to the Open Field (CA) and Novel Object (ON) tests. Individual audio recordings were made for each animal, in both tests. In the four weeks preceding semen collection, boars which were parents of these piglets were housed in three different systems: 1) cages (G); 2) individual pen (B); and 3) pen enriched twice a day (E) with brushing, hay, and bathing. The Audacity® program was used to edit the audios, and data extraction was carried out using Raven® Pro 1.6 software from Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York.

Seven parameters were used for data analysis in Raven® Pro 1.6, as described in Table 1. A total of 10,381 vocalizations were recorded and evaluated for the CA test, and 7,070 for the ON test. However, 16.8% and 21.6% of the vocalizations were discarded for reasons such

as background noise or overlap, respectively. The obtained data underwent a descriptive analysis, providing means and standard deviations for each analyzed acoustic parameter. Subsequently, an Anderson-Darling normality test was conducted. As the evaluated variables proved not to be normally distributed, the data for each variable were subjected to a Kruskal-Wallis test, followed by a Nemenyi post-test.

Table 1 - Description of vocal parameters  
(CHARIF; WAACK; STRICKMAN, 2010).

<b>Variable</b>	<b>Descriptions</b>
Lower Frequency (Hz)	The lower frequency bound of the selection.
High Frequency (Hz)	The upper frequency bound of the selection.
Aggregate Entropy (Hz)	Measures the disorder in a sound by analyzing the energy distribution within a selection.
Duration (s)	Duration of the vocalization.
Max Entropy	More disorder in a sound.
Min Entropy	Less disorder in a sound.
Peak Frequency (Hz)	The frequency at which high power occurs within the selection.

### **Results**

The results obtained from the statistical analysis of the Open Field and Novel Object tests are described in Table 2

Table 2 - Results obtained from mean and standard deviation of the bioacoustic parameters obtained from the 29 piglets.

Behavioral tests	Parameters	Treatment						Kruskal-Wallis	G-B	G-E	B-E				
		Cage (G)		Individual Pen (B)		Enriched pen (E)									
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD								
Open Field	Lower Frequency (Hz)	182,9	134,3	173,3	129,7	165,9	118,5	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05				
	High Frequency (Hz)	17105,5	2745,7	17773,6	2741,0	17481,4	3069,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
	Aggregate Entropy (Hz)	3,84	0,92	3,86	0,82	3,75	0,83	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05				
	Duration (s)	0,57	0,18	0,55	0,15	0,52	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
	Max Entropy	4,81	0,73	4,71	0,73	4,71	0,65	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS				
	Min Entropy	2,35	0,65	2,25	0,56	2,24	0,61	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS				
	Peak Frequency (Hz)	774,8	846,3	723,8	664,9	782,5	611,7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS				
Novel Object	Lower Frequency (Hz)	199,9	154,3	185,2	159,7	168,6	109,7	< 0,05	NS	< 0,05	< 0,05				
	High Frequency (Hz)	15830,6	2528,6	16763,9	2713,4	15795,5	3185,0	< 0,05	< 0,05	NS	< 0,05				
	Aggregate Entropy (Hz)	3,66	0,87	3,63	0,70	3,63	0,83	NS							
	Duration (s)	0,53	0,17	0,51	0,17	0,52	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS				
	Max Entropy	4,83	0,74	4,71	0,71	4,79	0,61	< 0,05	< 0,05	NS	< 0,05				
	Min Entropy	2,25	0,72	2,12	0,55	2,21	0,65	< 0,05	< 0,05	NS	< 0,05				
	Peak Frequency (Hz)	672,5	864,8	528,4	490,1	714,0	610,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05				

In the CA test, all parameters showed differences among the housing treatments of the parent boars. Specifically, when comparing piglets from group G and group E, it appears that vocal parameters differ from between treatments. On the other hand, in the ON test, only aggregate entropy showed a non-significant result when analysing the differences between the different groups. However, in the other parameters the difference between the groups was less pronounced in the comparison between group B and G compared to the other two comparisons.

## Conclusion

The bioacoustic assessment appears to be a valid tool for identifying the emotional states of individuals, and consequently, it was able to differentiate between each experimental group,

supporting our previous work (SABEI et al, 2023). Furthermore, the data collection process in the project demonstrates a quality similar to that found in the literature, emphasizing the importance of continuing the analysis of the collected vocalizations for a more solid foundation of the results.

## References

CHARIF, R.; WAACK, A.; STRICKMAN, L. Raven Pro 1.4 User's ManualRavenlthaca, NY. Cornell Lab of Ornithology, 2010. Available on: <<https://ravensoundsoftware.com/>>.

SABEI, L. et al. Inheriting the sins of their fathers: boar life experiences can shape the emotional responses of their offspring. *Frontiers in Animal Science*, v.4. 2023 Disponível em <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fanim.2023.1208768>>