

CÃES MANTIDOS EM GAIOLAS METABÓLICAS APRESENTAM MENORES CONCENTRAÇÕES DE CORTISOL, E O ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NÃO INFLUENCIA A DIGESTIBILIDADE NEM OS NÍVEIS HORMONAIS

GUSTAVO DE A. FUSQUINE¹, LARISSA G. DELFINO¹, KATIANI S. VENTURINI², LUCIANO TREVIZAN¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS; ²Special Dog Company
Contato: 00276739@ufrgs.br / Apresentador: GUSTAVO DE A. FUSQUINE¹

Resumo: O uso de gaiolas metabólicas em ensaios de digestibilidade com cães é consolidado por permitir o controle da ingestão e da excreção fecal e urinária. No entanto, o confinamento individual levanta preocupações quanto ao bem-estar animal, pois alterações fisiológicas, como variações nos níveis de cortisol, podem interferir na interpretação dos resultados. Assim, objetivou-se avaliar o coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da energia e dos nutrientes, bem como os níveis de cortisol sérico e urinário, em cães sob diferentes condições ambientais. Foram utilizados 14 cães da raça Beagle em delineamento *crossover* com repetição no tempo, sob duas condições: controle e intervenção com enriquecimento ambiental. Não foram observadas diferenças entre os tratamentos para os CDA ($p > 0,05$), embora tenham ocorrido diferenças entre as dietas ($p < 0,05$). Os níveis de cortisol sérico e urinário foram menores em gaiolas metabólicas em comparação ao pátio ($p < 0,01$), sem diferença entre as condições avaliadas ($p > 0,05$). Os resultados indicam que o confinamento em gaiolas metabólicas, em cães previamente adaptados, não eleva os níveis de cortisol, e que o enriquecimento ambiental não influencia a digestibilidade nem os parâmetros hormonais nas condições estudadas.

PalavrasChaves: Bem-estar animal; Biomarcadores endócrinos; Estresse fisiológico

DOGS HOUSED IN METABOLIC CAGES EXHIBIT LOWER CORTISOL LEVELS, AND ENVIRONMENTAL ENRICHMENT DOES NOT AFFECT DIGESTIBILITY OR HORMONAL LEVELS.

Abstract: The use of metabolic cages in digestibility trials with dogs is well established, as it allows precise control of feed intake as well as fecal and urinary excretion. However, individual confinement raises concerns regarding animal welfare, since physiological changes, such as variations in cortisol levels, may interfere with the interpretation of results. Thus, this study aimed to evaluate the apparent digestibility coefficient (ADC) of energy and nutrients, as well as serum and urinary cortisol levels, in dogs under different environmental conditions. Fourteen Beagle dogs were used in a crossover design with repeated measures over time, under two conditions: control and environmental enrichment intervention. No differences were observed between treatments for ADC ($p > 0.05$), although differences were found between diets ($p < 0.05$). Serum and urinary cortisol levels were lower in metabolic cages compared to the yard ($p < 0.01$), with no differences between environmental conditions ($p > 0.05$). The results indicate that confinement in metabolic cages, in previously adapted dogs, does not increase cortisol levels, and that environmental enrichment does not affect digestibility or hormonal parameters under the conditions studied.

Keywords: Animal welfare; Endocrine biomarkers; Physiological stress

Introdução: Os ensaios de digestibilidade em cães são fundamentais para a avaliação da eficiência de utilização dos nutrientes e validação de alimentos comerciais. Nesse contexto, o uso de gaiolas metabólicas consolidou-se como padrão de referência por permitir a coleta individualizada de fezes e urina, garantindo confiabilidade nos resultados (SABCHUCK, 2012; VENDRAMINI, 2022; FERRAZ, 2009). Apesar dessas vantagens, o confinamento individual e a restrição de estímulos ambientais podem atuar como fatores de estresse, associados a alterações fisiológicas e comportamentais, incluindo variações nos níveis de cortisol (BEERDA et al., 1998; HUBRECHT, 2003). Essas alterações podem comprometer a interpretação dos resultados de digestibilidade, configurando lacuna na literatura (KENDRICK, 2020). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o CDA da energia e das classes de nutrientes e níveis de cortisol sérico e urinário de cães submetidos a duas condições ambientais em gaiolas metabólicas.

Material e Métodos: Foram utilizados 14 cães da raça Beagle (7 machos e 7 fêmeas), com aproximadamente 2 anos e peso médio de $11,15 \pm 1,50$ kg, distribuídos em delineamento experimental *crossover* com repetição no tempo, composto por duas fases e período de *washout* de 10 dias (Figura 2). Após o *washout*, em que os cães foram mantidos no pátio durante o dia, foi medido cortisol plasmático e urinário. Em seguida os cães foram separados em dois grupos, bloqueados por sexo e alojados em duas salas semelhantes dentro de gaiolas metabólicas (1,0 x 1,0 x 1,5 m) por 10 dias (5 dias de adaptação e 5 dias de coleta total). Um grupo recebeu intervenção com feromônios, música clássica, brinquedos, comedouros interativos e interação frequente com os cuidadores (Intervenção). O outro grupo permaneceu sem estímulos (Controle). Duas dietas foram testadas, sendo a mesma dieta mantida para cada animal durante o *crossover* experimental. A avaliação de cortisol sérico e urinário foi feita às 14h, antes e ao final do período de confinamento em gaiolas metabólicas. Os coeficientes de digestibilidade foram analisados por ANOVA. Para as variáveis de cortisol, foram utilizados modelos lineares mistos, considerando como efeitos fixos a condição ambiental, a fase experimental e o sexo, e como efeito aleatório o animal. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, e as comparações entre médias foram realizadas por médias marginais estimadas (EMMeans), com ajuste de Tukey ou Sidak. As análises foram conduzidas no software R, com nível de significância de 5%.

Resultado e Discussão: Os níveis de cortisol sérico e a relação creatinina/cortisol urinário foram significativamente maiores no período em pátio quando comparados às gaiolas metabólicas ($p < 0,001$). Para o cortisol sérico, os valores médios foram de $1,84 \pm 0,17$ µg/dL no pátio e $1,06 \pm 0,17$ µg/dL (Tabela 1) nas gaiolas, enquanto para a relação creatinina/cortisol urinário

os valores foram de $22,3 \pm 1,47$ e $13,2 \pm 1,47$ (Tabela 2), respectivamente, indicando redução durante o confinamento. Não foram observadas diferenças entre as condições Controle e Intervenção para os níveis de cortisol sérico ou urinário ($p > 0,05$). De forma semelhante, não houve diferença nos CDA da energia e das classes de nutrientes (Figura 1) entre os diferentes contextos ambientais ($p > 0,05$), embora diferenças tenham sido observadas entre dietas testadas ($p < 0,05$). O cortisol é um biomarcador fisiológico dependente do contexto, não sendo possível inferir diretamente estresse emocional, apresentando variação circadiana em cães, porém também é influenciado por estímulos ambientais e atividade comportamental, não podendo ser interpretado de forma isolada como indicador de estresse (CASTILLO et al.; ZIMMERMAN et al., 2009). Em conjunto, os resultados sugerem que o confinamento em gaiolas metabólicas, em cães previamente adaptados, não altera os níveis de cortisol nem os coeficientes de digestibilidade nas condições avaliadas e os estímulos utilizados não alteraram a concentração do cortisol durante a digestibilidade, mas uma expressiva elevação de cortisol é vista quando os animais estão em área livre e em convívio em grupo.

Tabela 1 – Níveis de cortisol sérico (µg/dL) de cães em diferentes condições ambientais				
Local	Média (µg/dL)	EP	IC95%	Grupo
Pátio	*1,84*	*0,17*	*1,43 – 2,24*	b
Gaiola	*1,06*	*0,17*	*0,66 – 1,46*	a

ANOVA (modelo misto): $P < 0,001$. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP: erro padrão; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Tabela 2 – Níveis da relação creatinina/cortisol urinário em diferentes condições ambientais				
Local	Média (µg/dL)	EP	IC95%	Grupo
Pátio	*22,3*	*1,47*	*18,84 – 25,8*	b
Gaiola	*13,2*	*1,47*	*9,74 – 16,7*	a

ANOVA (modelo misto): $P < 0,001$. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EP: erro padrão; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

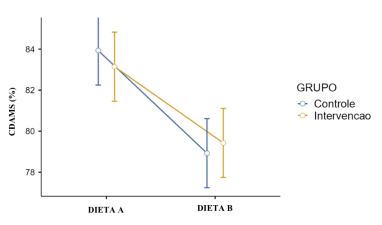


Figura 1 – Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS, %) de cães submetidos às dietas A e B, sob condições de controle e intervenção.

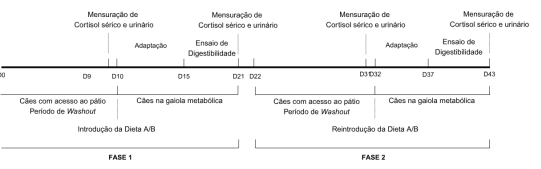


Figura 2. Cronograma experimental com duas fases, incluindo períodos de washout, adaptação e ensaio de digestibilidade, com alternância entre pátio e gaiolas metabólicas e momentos de mensuração de cortisol sérico e urinário.

Conclusão: Contrário às expectativas, o confinamento em gaiolas metabólicas reduziu os níveis de cortisol em relação ao pátio, onde há mais interações e estímulos. O enriquecimento ambiental não alterou os níveis de cortisol, indicando boa adaptação dos cães. O CDA da energia e nutrientes não diferiu entre grupos, enquanto as dietas apresentaram diferenças de digestibilidade esperadas para os alimentos.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Special Dog Company pelo apoio e fornecimento das dietas utilizadas neste estudo, contribuindo para a realização dessa pesquisa.

Referências Bibliográficas: BEERDA, B. et al. Behavioural, saliva cortisol and heart rate responses to different types of stimuli in dogs. Applied Animal Behaviour Science, 1998; CASTILLO, V. A. et al. Urinary cortisol/creatinine ratio in dogs: circadian variation and influence of stress. Veterinary Clinical Pathology, 2009; FERRAZ, R. R. N. et al. Efeitos do timol sobre os parâmetros urinários envolvidos na formação de cálculos. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, 2009; HUBRECHT, R. C. A comparison of social and environmental enrichment methods for laboratory housed dogs. Applied Animal Behaviour Science, 2003; KENDRICK, C. Welfare considerations for dogs used in nutrition studies. Companion Animal Nutrition Review, 2020; SABCHUCK, T. T. Coeficientes de digestibilidade em cães mantidos em gaiolas metabólicas e em canis. 2012; VENDRAMINI, T. H. A. Efeitos do alojamento em gaiolas metabólicas sobre parâmetros digestivos em cães. Revista Brasileira de Zootecnia, 2022; ZIMMERMAN, A. et al. Circadian rhythm and stress responses in dogs. Physiology & Behavior, 2009.