

**AVALIAÇÃO DO ESTRESSE OXIDATIVO EM CADELAS SUBMETIDAS A
PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS ENVOLVENDO O BLOQUEIO DO PLANO
TRANSVERSO ABDOMINAL (*TAP BLOCK*), GUIADO POR ULTRASSOM E POR
VISUALIZAÇÃO DIRETA**

**LINCOLN GONÇALVES MARCILIO^{1,2*}, KATHARINE MARGARITHA SATIRO
BRAZ³, MARINA MARANGONI⁴, ANA LUIZA CASTANHO⁵, EMANUEL CAON⁶,
FABÍOLA DALMOLIN⁷ PAULO HENRIQUE BRAZ⁸, DALILA MOTER
BENVEGNÚ^{2,9}**

1 Introdução

A ovariectomia (OVH) consiste na remoção cirúrgica dos ovários, do útero e das tubas uterinas, sendo um dos procedimentos cirúrgicos mais frequentemente realizados em cadelas na rotina de clínicas e hospitais veterinários (Palestrini *et al.*, 2021). Embora seja um procedimento rotineiro, a intervenção cirúrgica, assim como qualquer tipo de trauma, pode contribuir para o desenvolvimento do estresse oxidativo (Dalmolin *et al.*, 2024).

Durante a respiração celular, a redução do oxigênio gera espécies reativas de oxigênio (EROs), produzidas naturalmente pelo metabolismo celular (Russo; Bracarense, 2016). Entretanto, sistemas antioxidantes neutralizam essas espécies, reduzindo seus efeitos deletérios e mantendo a homeostase celular (Campos; Leme, 2017). Dessa forma, técnicas analgésicas locais vêm sendo amplamente utilizadas na medicina veterinária visando reduzir a resposta neuroendócrina e inflamatória desencadeada pelo trauma cirúrgico, promovendo maior estabilidade fisiológica e melhor recuperação pós-operatória (Demétrio, 2016). A técnica do TAP block por visualização direta é frequentemente realizada, sendo uma alternativa segura e

1 Graduando do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, contato: lincoln.marcilio@estudante.uffs.edu.br

2 Grupo de Pesquisa: Saúde Diagnóstico e Bem-Estar Animal na Fronteira Sul (SADBEM).

3 Mestranda em Biotecnologia, Universidade de São Paulo, *campus* Butantã.

4 Doutoranda em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, *campus* Campo Grande.

5 Graduada em Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

6 Mestre em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

7 Doutora em Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

8 Doutor em Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

9 Doutora em Farmacologia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, **Orientadora.**

eficaz em relação ao bloqueio guiado por ultrassom para cadelas submetidas à OVH eletiva, pois proporciona analgesia comparável, reduz o tempo de execução e os riscos iatrogênicos ligados à orientação por ultrassom (Marangoni *et al.*, 2026).

Ante o exposto, torna-se necessário avaliar e comparar o comportamento dos sistemas antioxidantes de cadelas submetidas à OVH mediante bloqueio do plano transversal abdominal (TAP block), guiado por ultrassom e por visualização direta, constituindo uma alternativa promissora e segura para diferentes procedimentos cirúrgicos futuros.

2 Objetivos

Avaliar e comparar a resposta antioxidante de cadelas submetidas à OVH mediante a técnica do TAP block, guiado por ultrassom e por visualização direta.

3 Metodologia

O presente estudo foi conduzido com 10 caninos domésticos, fêmeas, hípidas, não castradas, sem raça específica definida, com idade variando entre 10 meses e 6 anos, com pesos entre 3 a 10 kg e escore de condição corporal 4-5/9 segundo Laflamme (1997), com protocolo vacinal e de vermifugação atualizados. Os animais eram provenientes de consultas realizadas na Superintendência Unidade Hospitalar Veterinária Universitária (SUHVU) da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Realeza*.

As pacientes foram distribuídas aleatoriamente por meio do site <https://randomizer.org> em dois grupos, sendo 5 submetidas à OVH mediante ao bloqueio do plano transversal abdominal guiado por ultrassom (G-US) e 5 submetidas à OVH mediante ao bloqueio do plano transversal abdominal por visualização direta (G-VD).

Para a realização do bloqueio, em ambos os grupos, administraram-se bupivacaína na dose de 0,3 mL/kg/ponto (0,25%), com o volume total distribuído entre os locais de infiltração, realizando-se uma única injeção em cada hemiabdomen. A cirurgia foi iniciada aproximadamente 15 minutos após a indução anestésica e foi realizada sempre pelo mesmo cirurgião, utilizando uma incisão mediana ventral de 3 cm e a técnica de três pinças.

Para avaliação da resposta antioxidante foram coletados 5 ml de sangue venoso de cada animal em três momentos diferentes, sendo estes: pré-operatório e pré-anestésico (M0), 3 horas (M3) e 6 horas (M6) após o procedimento cirúrgico. As amostras foram armazenadas em tubos

com EDTA e centrifugadas a 3500 rotações por minuto (rpm) durante 15 minutos, para a separação do plasma e dos eritrócitos, os quais foram colocados em microtubos, devidamente identificados e armazenados em freezer a -20°C.

Posteriormente, foram determinados os biomarcadores antioxidantes vitamina C conforme Galley; Davies; Webster (1996) modificado por Jacques-Silva *et al.* (2001), PSH e NPSH de acordo com Ellman (1959) modificado por Jacques-Silva *et al.* (2001) e a capacidade antioxidante total conforme o método descrito por Vijayalakshmi *et al.* (2016).

As análises estatísticas foram realizadas no software Jamovi versão 2.3. As variáveis quantitativas foram analisadas pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk, resultando em dados paramétricos, os quais foram submetidos ao teste T de Student. Os dados foram descritos em média $\pm$ desvio-padrão da média.

4 Resultados e Discussão

Ao analisar os biomarcadores nas amostras sanguíneas dos animais, nota-se que não houve diferença significativa entre os grupos para nenhuma das **4 análises** realizadas. No entanto, ao analisar o desempenho antioxidante de cada grupo individualmente no decorrer do tempo, nota-se que tanto a Vitamina C, quanto a CAT apresentaram diferenças significativas.

Tabela 1: Valores paramétricos descritos em Médias ($\pm$ DV) de biomarcadores de estresse oxidativo nos momentos M0 - pré-operatório, M3 - 3 horas após o procedimento cirúrgico e M6 - 6 horas após o procedimento cirúrgico em cadelas submetidas à OVH mediante bloqueio do plano transverso abdominal (*tap block*), guiado por ultrassom e por visualização direta (n=10).

Parâmetros	Momentos					
	M0		M3		M6	
	G-US	G-VD	G-US	G-VD	G-US	G-VD
Vitamina C (μ g/mL)	16,24 $\pm$ 2,87	15,53 $\pm$ 3,55 A	14,51 $\pm$ 3,73	12,59 $\pm$ 2,64 B	13,76 $\pm$ 1,10	15,39 $\pm$ 4,06 AB
PSH (nmol/mL)	7,48 $\pm$ 2,02	9,23 $\pm$ 2,48	7,33 $\pm$ 5,17	8,38 $\pm$ 1,93	8,56 $\pm$ 3,96	8,79 $\pm$ 3,77
NPSH (nmol/mL)	7,77 $\pm$ 2,88	8,99 $\pm$ 2,87	10,35 $\pm$ 2,07	13,48 $\pm$ 3,36	12,64 $\pm$ 3,30	12,37 $\pm$ 3,71
CAT (μ g/mL)	442,52 $\pm$ 157,57 A	509,29 $\pm$ 121,09	576,05 $\pm$ 143,57 AB	462,28 $\pm$ 215,85	589,68 $\pm$ 190,37 B	468,41 $\pm$ 145,19

PSH: Tióis proteicos; NPSH: Tióis não proteicos; CAT: Capacidade antioxidante total. **Letras diferentes indicam diferença significativa nos grupos em relação ao tempo intragrupo.**

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Em relação a vitamina C, verificou-se uma redução gradual no grupo US, porém sem significância. No grupo VD, houve uma redução significativa entre M0 e M3, seguida de recuperação parcial em M6. Como não houve diferença entre os grupos, sugere-se uma resposta

antioxidante semelhante entre as técnicas anestésicas. Esses achados corroboram parcialmente os resultados de Pech *et al.* (2019), que também observaram diminuição significativa nos níveis de vitamina C em cadelas um e seis meses após serem submetidas à ooforosalingohisterectomia, atribuída ao estresse oxidativo e à ausência de ovários.

Os níveis de tióis proteicos (PSH), não apresentaram alterações significativas entre os momentos ou entre grupos. Isso demonstra que o procedimento cirúrgico não foi suficiente para promover oxidação significativa das proteínas plasmáticas. Tal resultado está de acordo com Dalmolin *et al.* (2024), que ao avaliarem a resposta ao estresse cirúrgico em cadelas submetidas a três técnicas de ovariohisterectomia (OVH), encontraram estabilidade de vários biomarcadores antioxidantes e ausência de diferenças significativas entre as técnicas cirúrgicas, indicando que o trauma cirúrgico foi bem controlado e que a resposta antioxidante foi suficiente para preservar o equilíbrio oxidativo inicial.

Quanto aos níveis de NPSH, nota-se um aumento em todos os momentos avaliados em comparação com os níveis basais de ambos os grupos, embora sem significância estatística. Esse comportamento sugere uma ativação compensatória do sistema antioxidante celular dos animais frente ao aumento da produção de EROs. Esses achados são semelhantes aos descritos por Dos Santos *et al.* (2026), que observaram aumento dos níveis de NPSH em cadelas submetidas à OVH, interpretando esse comportamento como um mecanismo adaptativo para manutenção da homeostase redox após o trauma cirúrgico.

Por fim, na mensuração da CAT, observou-se aumento significativo de seus níveis em M6 no grupo US, enquanto o grupo VD não apresentou alterações significativas. Assim, pode-se concluir que o organismo dos animais, respondeu ao trauma cirúrgico ativando as defesas antioxidantes para neutralizar as EROs produzidas durante a cirurgia. Achados semelhantes foram descritos por Sakundech *et al.* (2020), que observaram elevação da CAT no período pós-operatório de cadelas submetidas à OVH, interpretando esse aumento como resposta adaptativa do sistema antioxidante ao estresse oxidativo induzido pela cirurgia.

5 Conclusão

Conclui-se que cadelas submetidas à OVH mediante o TAP block, guiado por ultrassom e por visualização direta apresentaram comportamento semelhante quanto às alterações observadas nos biomarcadores avaliados, evidenciando uma resposta fisiológica adaptativa ao trauma cirúrgico.

Referências Bibliográficas

CAMPOS, M. T. G.; LEME, F. O. Estresse oxidativo: fisiopatogenia e diagnóstico laboratorial. **Pubvet**, Londrina, v. 12, n. 10, p. 1-8, 2017.

DALMOLIN, Fabíola *et al.* Changes in biomarkers of inflammation and oxidative status in dogs subjected to celiotomy or video-assisted ovariohysterectomy. **Veterinary Sciences**, v. 11, n. 11, p. 583, 2024.

DEMÉTRIO, Lais Villa. **Bloqueio ecoguiado do plano transversal abdominal comparado à infusão de morfina, lidocaína e cetamina em cadelas submetidas à mastectomia.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

DOS SANTOS, Pauline Silva *et al.* Influence of circadian rhythm on the surgical stress response in bitches undergoing elective ovariohysterectomy. **Animals**, v. 16, n. 5, p. 795, 2026.

ELLMAN, G. L. Tissue sulfhydryl groups. **Archives of Biochemistry and Biophysics**. v.82, p.70-77, 1959.

GALLEY, Helen F.; DAVIES, Michael J.; WEBSTER, Nigel R. Ascorbyl radical formation in patients with sepsis: effect of ascorbate loading. **Free Radical Biology and Medicine**, New York, v. 20, n. 1, p. 139-143, 1996.

MARANGONI, Marina *et al.* Bloqueio do plano transversal do abdome por via aberta para o controle da dor pós-operatória em cadelas submetidas a ovariohisterectomia: primeiro estudo in vivo. **Topics in Companion Animal Medicine**, p. 101062, 2026.

PALESTRINI, Clara *et al.* Influence of gonadectomy on canine behavior. **Animals**, v. 11, n. 2, p. 553, 2021.

PECH, Linaloe Guadalupe Manzano *et al.* Efecto de la ovariohisterectomía sobre las enzimas antioxidantes séricas en perras. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 9674, 2019.

RUSSO, Cláudia; BRACARENSE, Ana Paula Frederico Rodrigues Loureiro. Oxidative stress in dogs. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 3, p. 1431-1439, 2016.

VIJAYALAKSHMI, M.; RUCKMANI, K. Ferric reducing antioxidant power assay in plant extract. **Bangladesh Journal of Pharmacology**, v. 11, n. 3, p. 570-572, 2016.

Palavras-chave: Anestesia locorregional; antioxidantes; cães; ovariohisterectomia.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0141

Financiamento

