



## USO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA PARA AVALIAÇÃO DO SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO E TEMPERATURA SUPERFICIAL CORPORAL DE FELINOS SOB EFEITO DE GABAPENTINA

**Pamela Regina Pimenta Busato**

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul (UFFS) e bolsista CAPES

pamsbusato@gmail.com

**Everson Signor Lazaroto**

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul (UFFS) e bolsista CAPES

esltxz@gmail.com

**Matheus Felipe Souza Franco**

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul (UFFS) e bolsista CAPES

mfelipefranco@gmail.com

**Tatiana Champion**

Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária e Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul (UFFS)

tatiana.champion@uffs.edu.br

### 1. Introdução

O ambiente hospitalar pode representar um fator estressor importante para felinos, devido às situações que envolvem desde o transporte até a manipulação necessária para exames clínicos e laboratoriais. Esse estresse pode afetar negativamente o bem-estar dos pacientes e comprometer tanto os resultados dos exames quanto parâmetros fisiológicos utilizados para avaliação clínica (Griffin, *et al.*, 2021; Quimby; Smith; Lunn, 2011).

Dentre as alterações observadas, destaca-se a hipertermia induzida por estresse, associada à ativação do sistema nervoso autônomo simpático. Nesse contexto, torna-se essencial considerar o estresse como um fator que pode interferir na interpretação de dados clínicos, principalmente em relação à temperatura corporal (Quimby; Smith; Lunn, 2011; Zethof, *et al.*, 1995).

Dessa forma, entende-se que a avaliação da temperatura corporal é essencial ao manejo dos felinos em ambiente hospitalar, porém, métodos tradicionais como a termometria retal, apesar da precisão e confiabilidade, podem não ser facilmente tolerados por alguns pacientes, aumentando o estresse e por vezes causando



agressividade durante o manejo e contenção física (Gomart, *et al.*, 2014; Hall; Fleming; Carter, 2019).

Assim, a termografia infravermelha (TIV) surge como uma alternativa não invasiva e promissora, permitindo a avaliação da temperatura superficial corporal e sobre o estado autonômico dos animais, com menor desconforto ao paciente. Uma vez que o sistema nervoso autônomo simpático atua sobre a circulação cutânea causando vasoconstrição ou vasodilatação, tais alterações podem ser percebidas com o uso da TIV em locais específicos (Casas-Alvarado, *et al.*, 2020; Ghezzi, *et al.*, 2024; Hall; Fleming; Carter, 201; Taylor, *et al.*, 2022).

Além disso, fármacos como a gabapentina são frequentemente utilizados para reduzir o estresse e permitir a realização de procedimentos diagnósticos em felinos, sendo necessário compreender seus impactos sobre a fisiologia autonômica e térmica dos animais (Haaften, *et al.*, 2017; Simon; Steagall, 2020; Taylor, 2009; Veronezi, *et al.*, 2022).

Assim, este estudo visa avaliar a resposta autonômica ao estresse em felinos por meio da análise comportamental, térmica e da variabilidade da frequência cardíaca, verificando a aplicabilidade da TIV como método complementar e não invasivo de avaliação do sistema nervoso autônomo e temperatura superficial corporal, antes e após a administração de gabapentina.

## 2. Metodologia

A pesquisa será realizada na Superintendência da Unidade Hospitalar Veterinária Universitária da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, após aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-UFFS). O tamanho da amostra foi calculado por meio de *software*, considerando o teste estatístico *t* pareado, o tipo de análise de poder selecionado foi *a priori*, considerando tamanho de efeito de 0,5,  $\alpha=0,05$  e poder estatístico de 0,80.

O estudo terá caráter experimental e contará com 27 gatos domiciliados, machos ou fêmeas, entre 1 e 6 anos de idade, pesando entre 2 a 6 kg, selecionados de forma aleatória a partir do consentimento dos tutores para participação na pesquisa. Serão selecionados apenas animais saudáveis e aptos a participar do estudo, por meio de



triagem envolvendo anamnese, exame físico geral e avaliação cardíaca.

Após a triagem, o protocolo experimental será cruzado, randomizado e duplo-cego, iniciando com a administração de uma substância (gabapentina 100 mg/gato ou placebo) por via oral pelos tutores ainda em ambiente domiciliar, 90 minutos antes do transporte dos gatos até o ambiente hospitalar. Já no hospital veterinário, as avaliações incluirão exame físico geral com aferição de pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal, além da aplicação da escala comportamental Cat Stress Score.

A aquisição de imagens por termografia infravermelha será realizada com a câmera FLIR TG267®, em janelas térmicas específicas como carúncula lacrimal, superfície ocular, canto lateral dos olhos, glabella, plano nasal, região dos cotovelos, costal, abdominal média e porção distal dos membros pélvicos. Além disso, variabilidade da frequência cardíaca será avaliada por meio de eletrocardiograma computadorizado em registros de cinco minutos, considerando parâmetros lineares e não lineares, como SDNN, RMSSD, ApEn, CVI, CVS e DFA $\alpha$ 1/ $\alpha$ 2, no domínio do tempo em milissegundos.

Após as avaliações realizadas, os pacientes retornarão para casa em período de *washout* de sete dias. Depois deste período, os pacientes receberão nova substância (gabapentina 100 mg/gato ou placebo) e repetirão as avaliações em ambiente hospitalar. Os dados obtidos serão submetidos a testes de normalidade de Shapiro-Wilk e, conforme a distribuição, serão analisados por teste *t* pareado para dados paramétricos, ou por teste de Wilcoxon para dados não paramétricos, adotando-se nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

### 3. Perspectivas e Resultados esperados

A partir da presente pesquisa, espera-se que a administração de gabapentina resulte na redução do estresse de felinos em ambiente hospitalar, promovendo a diminuição do tônus simpático, podendo ser evidenciada pela redução da temperatura na carúncula lacrimal.

Acredita-se que a TIV seja uma ferramenta viável e complementar para a avaliação indireta da atividade do sistema nervoso autônomo simpático em gatos, bem



como para o monitoramento da temperatura corporal superficial, contribuindo para a adoção de alternativas não invasivas no manejo de felinos em ambiente hospitalar, reduzindo os impactos negativos sobre o bem-estar.

## Referências

CASAS-ALVARADO, A. *et al.* Advances in infrared thermography: Surgical aspects, vascular changes, and pain monitoring in veterinary medicine. **Journal of Thermal Biology**, v. 92, p. 1-9, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102664>.

GHEZZI, M. D. *et al.* Use of infrared thermography and heart rate variability to evaluate autonomic activity in domestic animals. **Animals**, v. 14, n. 9, p. 1-14, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani14091366>.

GOMART, S. B. *et al.* Accuracy of different temperature reading techniques and associated stress response in hospitalized dogs. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 24, n. 3, p. 279-285, 2014. DOI: 10.1111/vec.12155.

GRIFFIN, F. C. *et al.* Evaluation of clinical examination location on stress in cats: a randomized crossover trial. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 23, n. 4, p. 364–369, 2021. DOI: 10.1177/1098612X20959046.

HAAFTEN, K. A. *et al.* Effects of a single preappointment dose of gabapentin on signs of stress in cats during transportation and veterinary examination. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 251, n. 10, p. 1175-1181, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.251.10.1175>.

HALL, E. J.; FLEMING, A.; CARTER, A. J. Investigating the use of non-contact infrared thermometers in cats and dogs. **The Veterinary Nurse**, v. 10, n. 2, p. 109-115, 2019. DOI: <https://doi.org/10.12968/vetn.2019.10.2.109>.

QUIMBY, J. M.; SMITH, M. L.; LUNN, K. F. Evaluation of the effects of hospital visit



stress on physiologic parameters in the cat. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n. 10, p. 733-737, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.07.003>.

SIMON, B. T.; STEAGALL, P. V. Feline procedural sedation and analgesia: When, why and how. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 22, p. 1029–1045, 2020. DOI: [10.1177/1098612X20965830](https://doi.org/10.1177/1098612X20965830).

TAYLOR, C. P. Mechanisms of analgesia by gabapentin and pregabalin--calcium channel alpha2-delta [Cavalpha2-delta] ligands. **Pain**, v. 142, p. 13-16, 2009. DOI: [10.1016/j.pain.2008.11.019](https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.11.019).

TAYLOR, S. *et al.* 2022 ISFM/AAFP Cat friendly veterinary environment guidelines. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 24, p. 1133-1163, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/1098612X221128763>.

VERONEZI, T. M. *et al.* Evaluation of the effects of gabapentin on the physiologic and echocardiographic variables of healthy cats: a prospective, randomized and blinded study. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 24, n. 12, 498-504, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/1098612X221131270>.

ZETHOF, T. J. J. Stress-induced hyperthermia as a putative anxiety model. **European Journal of Pharmacology**, v. 294, n. 1, p. 125-135, 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/0014-2999\(95\)00520-X](https://doi.org/10.1016/0014-2999(95)00520-X).

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio à formação acadêmica por meio da concessão de bolsa de estudos. À minha orientadora, a Professora Dra. Tatiana Champion, pelo incentivo, orientação dedicada e confiança ao longo da minha trajetória acadêmica.