


USO DO AZUL DE METILENO A 0,01% COMO SIMULADOR DE DISPERSÃO DE ANESTÉSICOS LOCAIS EM MEMBROS TORÁCICOS E PÉLVICOS DE CÃES E GATOS

USE OF 0.01% METHYLENE BLUE AS A SIMULATOR OF LOCAL ANESTHETIC DISPERSION IN THE THORACIC AND PELVIC LIMBS OF DOGS AND CATS

USO DE AZUL DE METILENO AL 0,01% COMO SIMULADOR DE DISPERSIÓN DE ANESTÉSICO LOCAL EN LAS EXTREMIDADES TORÁCICAS Y PÉLVICAS DE PERROS Y GATOS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n12-163>

Data de submissão: 14/11/2025

Data de publicação: 14/12/2025

Jailson Rodrigues Lima

Graduando em Medicina Veterinária
Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO)
E-mail: jailsonlimavet@gmail.com
ORCID: 0009-0003-5523-4621
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0148609846091426>

Gislaine de Oliveira Elizeu

Graduada em Medicina Veterinária
Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO)
E-mail: gislaine.oliveira.e@gmail.com
ORCID: 0009-0005-5612-2263
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3012415156174394>

Maria Angelica Vieira Netto

Graduada em Medicina Veterinária
Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO)
E-mail: mariavn002@gmail.com
ORCID: 0009-0002-2484-9175
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7914582023112951>

Chauvin Eusébio de Andrade

Graduando em Medicina Veterinária
Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO)
E-mail: chauvineusebio26@gmail.com
ORCID: 0009-0003-1741-0284
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5622114549393880>

Lukas Militino Fernandes

Graduando em Medicina Veterinária
Instituição: Instituto Federal de Rondônia (IFRO)
E-mail: lukasmilitino17@gmail.com
ORCID: 0009-0003-5759-7135
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6408532107103983>

Luiz Donizete Campeiro Junior

Doutor em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP)

E-mail: luiz.donizete@ifro.edu.br

ORCID: 0000-0002-7069-6627

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4228570494995844>

Carla Monadeli Filgueira Rodrigues

Doutora em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade de São Paulo (USP)

E-mail: cmonadeli@gmail.com

ORCID: 0009-0005-5612-2263

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3012415156174394>

Bruno Rafael Fermino

Doutor em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade de São Paulo (USP)

E-mail: bruno.fermino@ifro.edu.br

ORCID: 0009-0005-5612-2263

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3012415156174394>

RESUMO

A anestesia local é uma técnica amplamente utilizada na medicina veterinária para manejo da dor aguda, crônica e no período trans e pós-operatório de cães e gatos. Dentre suas modalidades, destaca-se a anestesia por infiltração, que consiste na aplicação do fármaco em tecidos que não necessariamente estão próximos a estruturas nervosas específicas. O azul de metileno tem sido empregado como método de padronização para avaliar a dispersão de soluções anestésicas em diferentes técnicas e posicionamentos dos animais. Este estudo teve como objetivo analisar, de forma experimental, a dispersão da solução de azul de metileno a 0,01% nos membros torácicos e pélvicos de cães e gatos. Foram utilizados três cadáveres — dois cães e um gato — divididos em dois grupos: cadáveres refrigerados e descongelados (RD) e recentemente vindo a óbito (OS). A técnica de anestesia local foi aplicada nos diferentes planos teciduais dos animais. Os resultados evidenciaram boa dispersão do corante nas áreas aplicadas, com coloração observada nos nervos mediano e fibular comum nos membros torácicos e pélvicos, respectivamente, além de significativa penetração na musculatura envolvida. Em um dos cadáveres do grupo RD, o corante atingiu inclusive o periósteo. Os achados indicam que a anestesia local por infiltração pode promover bloqueio de estruturas nervosas relevantes e atingir amplamente a musculatura das regiões-alvo. Isso reforça seu potencial na composição de estratégias de analgesia multimodal na clínica de pequenos animais.

Palavras-chave: Analgesia Local. Anestesia Infiltrativa. Bloqueio Locorregional.

ABSTRACT

Local anesthesia is a widely used technique in veterinary medicine for the management of acute and chronic pain, as well as during the trans- and postoperative periods in dogs and cats. Among its modalities, infiltration anesthesia stands out, which consists of administering the drug into tissues that are not necessarily close to specific nervous structures. Methylene blue has been employed as a standardization method to evaluate the dispersion of anesthetic solutions in different techniques and animal positioning. This study aimed to experimentally analyze the dispersion of a 0.01% methylene blue solution in the thoracic and pelvic limbs of dogs and cats. Three cadavers — two dogs and one

cat — were used, divided into two groups: refrigerated and thawed cadavers (RD) and recently deceased cadavers (OS). The local anesthesia technique was applied in different tissue planes of the animals. The results showed good dispersion of the dye in the applied areas, with staining observed in the median and common fibular nerves of the thoracic and pelvic limbs, respectively, as well as significant penetration into the surrounding musculature. In one of the cadavers from the RD group, the dye even reached the periosteum. The findings indicate that local infiltration anesthesia can promote blockade of relevant nerve structures and widely reach the musculature of the targeted regions. This reinforces its potential in composing multimodal analgesia strategies in small animal clinical practice.

Keywords: Local Analgesia. Infiltrative Anesthesia. Locoregional Block.

RESUMEN

La anestesia local es una técnica ampliamente utilizada en medicina veterinaria para el manejo del dolor agudo y crónico, así como durante los períodos transoperatorio y postoperatorio en perros y gatos. Entre sus modalidades, destaca la anestesia por infiltración, que consiste en administrar el fármaco en tejidos que no necesariamente están cerca de estructuras nerviosas específicas. El azul de metileno se ha empleado como método de estandarización para evaluar la dispersión de soluciones anestésicas en diferentes técnicas y posiciones de los animales. Este estudio tuvo como objetivo analizar experimentalmente la dispersión de una solución de azul de metileno al 0,01 % en las extremidades torácicas y pélvicas de perros y gatos. Se utilizaron tres cadáveres (dos perros y un gato), divididos en dos grupos: cadáveres refrigerados y descongelados (CD) y cadáveres recientemente fallecidos (CD). La técnica de anestesia local se aplicó en diferentes planos tisulares de los animales. Los resultados mostraron una buena dispersión del colorante en las áreas aplicadas, con tinción en los nervios peroneo mediano y común de las extremidades torácicas y pélvicas, respectivamente, así como una penetración significativa en la musculatura circundante. En uno de los cadáveres del grupo RD, el colorante incluso alcanzó el periostio. Los hallazgos indican que la anestesia local por infiltración puede promover el bloqueo de las estructuras nerviosas relevantes y alcanzar ampliamente la musculatura de las regiones objetivo. Esto refuerza su potencial para diseñar estrategias de analgesia multimodal en la práctica clínica con pequeños animales.

Palabras clave: Analgesia Local. Anestesia Infiltrativa. Bloqueo Locoregional.

1 INTRODUÇÃO

A anestesia local (AL) vem sendo muito utilizada na medicina veterinária como analgésico para controle de dor aguda ou crônica no trans e pós-operatório. É uma modalidade analgésica considerada única em comparação com outros métodos, atuando por meio do bloqueio reversível do impulso nociceptivo ao SNC sem deprimir o nível de consciência do paciente. Seu mecanismo de ação envolve, principalmente, a ligação reversível aos canais de sódio, prevenindo a despolarização nervosa e a propagação do potencial de ação, resultando em seu bloqueio e, conseqüentemente, na inibição do processo de despolarização da membrana (Grubb; Lobprise, 2020a, 2020b).

Os anestésicos locorregionais mais empregados na rotina clínica de pequenos animais são a bupivacaína, ropivacaína, ambos com tempo de ação prolongado e lidocaína (Sousa Aleixo *et al.*, 2017). As principais técnicas para AL podem ser classificadas em anestésias tópicas/superficiais, infiltrativas que subdividem em intradérmica, subcutânea e profunda. Anestésias perineurais, espinhais: pendurais e subaracnóides, intravenosas (bloqueio de Bier) e intra-articulares (Massone, 2019).

A anestesia local por infiltração é uma técnica que consiste na administração de uma solução com agentes anestésicos locais nas proximidades do campo cirúrgico, sem a necessidade de aplicação diretamente junto a nervos ou outras estruturas específicas do sistema nervoso (Campoy; Read; Peralta, 2017).

A avaliação da dispersão da solução de azul de metileno em forma de simulação da distribuição de anestésicos locais em cadáveres é uma prática há bastante tempo empregada e que atualmente ainda traz grandes contribuições para a anestesia locorregional, onde é possível buscar novas abordagens de bloqueios anestésicos, principalmente por tipos de infiltração e posicionamento do animal, trazendo a possibilidade tanto de descobrir como também descartar novas técnicas, em formas de simulações hipotéticas (Credie *et al.*, 2019; Cunha *et al.*, 2024).

Durante a rotina clínica é imprescindível a utilização de anestésicos locais nos animais a fim de produzir insensibilidade à dor ou facilitar na manipulação de modo que permita a realização de procedimentos dolorosos sem a percepção do paciente, neste sentido, a necessidade da inserção de testes de simulação de anestésicos locais com corante em cadáveres é de vital importância ao aperfeiçoamento das técnicas, diante disto objetivou-se avaliar a dispersão da solução do azul de metileno a 0,01% nos membros de cães e gatos, simulando hipoteticamente a dispersão dos agentes anestésicos locais empregados nas técnicas de anestesia infiltrativa.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 OBTENÇÃO DOS CADÁVERES

Para a realização do estudo, foram utilizados três cadáveres de pequenos animais: dois cães (um macho de porte grande, com aproximadamente 20 kg, e uma fêmea de porte médio, com cerca de 8 kg) e um gato macho de porte médio, pesando em torno de 3 kg, todos sem raça definida. Os espécimes, com peso médio aproximado de 10,3 kg, foram obtidos por meio de doações realizadas por clínicas veterinárias privadas do município de Jaru, Rondônia e de regiões circunvizinhas.

2.2 ACONDICIONAMENTO E PREPARO

Os cadáveres foram devidamente identificados, acondicionados e mantidos congelados no Laboratório de Anatomia do IFRO – *Campus Jaru*, a uma temperatura entre -18°C a -15°C, até o momento do experimento. No dia anterior à realização dos testes, os corpos foram descongelados em temperatura ambiente e submetidos à tricotomia nas regiões de interesse.

2.3 TÉCNICA REALIZADA

Durante os procedimentos, os animais foram posicionados em decúbito lateral direito e esquerdo, permitindo a avaliação dos membros torácicos e pélvicos (Figura 1). A infiltração foi realizada com agulha hipodérmica 22G, inserida nos diferentes planos teciduais (pele, subcutâneo e musculatura) nas regiões do antebraço e joelho. Foi injetada solução de azul de metileno a 0,01%, em volumes que variaram entre 0,1 e 0,3 mL.kg, conforme o porte e o peso de cada animal.

A técnica utilizada para a aplicação do corante foi a infiltração tecidual, conforme descrito por Massone (2019), caracterizada pela injeção do agente ao redor da área destinada à incisão. Foram empregadas tanto a anestesia local infiltrativa intradérmica, frequentemente usada em pequenas incisões, quanto a infiltrativa subcutânea, amplamente adotada na prática veterinária. Esta abordagem permitiu a formação de botões, cordões anestésicos ou outras figuras geométricas. Também foi realizada a infiltração profunda, semelhante às anteriores, porém resultando em uma dispersão tridimensional em forma de cone ou pirâmide (Figura 1).

Figura 1. A. Posicionamento dos animais para avaliação dos membros. B. Visualização do membro após a técnica de infiltração tecidual.



Fonte: autores.

Para minimizar as variáveis observadas em outros trabalhos (Campoy *et al.*, 2008; Schroeder *et al.*, 2011), foram realizados os testes em dois grupos de animais: RD, que foram refrigerados e posteriormente descongelados, e OS, recém-vindos a óbito antes que comecem a ocorrer alterações post mortem consideráveis, possibilitando realizar uma comparação mais precisa entre os dois grupos.

Ao final dos procedimentos de infiltração, realizou-se a dissecação das regiões tratadas, com a máxima preservação das estruturas anatômicas. Os músculos foram rebatidos cuidadosamente, a fim de permitir a visualização e a avaliação da extensão e dispersão do pigmento nos tecidos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na avaliação da infiltração da solução nos membros torácicos e pélvicos, foi observado dispersão satisfatória do corante nas regiões aplicadas, de modo que é possível sugerir que o pigmento conseguiu atingir as estruturas nervosas das determinadas regiões, como o nervo mediano no membro torácico, e o nervo fibular comum, no membro pélvico.

Foi observado nas aplicações do membro torácico na região de antebraço, a coloração dos músculos extensor carpo radial, extensor digital comum, extensor digital lateral, extensor carpo ulnar e flexor carpo ulnar (Figura 2).

Nas aplicações no membro pélvico na região de perna, observou-se a coloração dos músculos tibial cranial, extensor digital longo, fibular longo e flexor digital profundo (Figura 3).

Na comparação realizada entre os dois grupos, não foi observada diferenças significativas de dispersão do corante nas regiões aplicadas (Figura 4 e 5), sendo apenas evidenciado em um dos cadáveres caninos do grupo RD, a dispersão do corante além da musculatura, atingindo o periósteo do rádio (Figura 6).

Figura 2. A. Coloração dos músculos extensor carpo radial (ECR), extensor digital comum (EDC), extensor carpo ulnar (ECU) e extensor digital lateral (EDL). B. Coloração do músculo flexor carpo ulnar (FCU).



Fonte: autores.

Figura 3. Coloração dos músculos tibial cranial (TCR), extensor digital longo (EDL') e fibular longo (FL).



Fonte: autores.

Figura 4. Dispersão do corante no grupo RD.



Fonte: autores.

Figura 5. Dispersão do corante no grupo OS.



Fonte: autores.

Figura 6. Coloração do osso rádio (R).



Fonte: autores.

Campoy *et al.* (2008), citam que a distribuição do corante em cadáveres pode ser maior, pois, em animais hígidos os agentes podem ser absorvidos através das vias sanguínea e linfática. Por outro

lado, Schroeder *et al.* (2011), acredita que a distribuição em cadáveres pode não ocorrer de forma adequada devido às alterações *post mortem*, congelamento e descongelamento. Na comparação entre o grupo de animais descongelados e o recentemente vindo a óbito, não foi evidenciado diferença significativa.

Na discussão do estudo de Becerra *et al.* (2018), que teve como objetivo comparar a dispersão do azul de metileno a 1% por meio das abordagens sub zigomática e infraorbitária para o bloqueio do nervo maxilar, foram descritas possíveis complicações, como injeções intraneurais e intravasculares, as quais não foram observadas no estudo dos autores nem no presente caso. Contudo, os autores destacam que a ausência de exames histopatológicos ou de imagem, como a ressonância magnética representam uma limitação para a detecção dessas complicações em estudos cadavéricos, limitação que também se aplica ao presente trabalho.

Apesar das variações topográficas entre as regiões anatômicas do trabalho de Becerra *et al.* (2018), e desse estudo, esse tipo de complicação deve ser considerado em aplicações injetáveis nas áreas do antebraço e da perna, uma vez que essas regiões também possibilitam acessibilidade a importantes vasos e nervos, como as artérias mediana e radial, veia mediana e o nervo mediano na região do antebraço e as artérias tibial e cranial e o nervo fibular comum na região da perna (Singh, 2019; Lambertini *et al.*, 2023).

Ademais, a avaliação de possíveis complicações no ato anestésico é de suma importância, não apenas do ponto de vista de injeção em estruturas inadequadas, mas também de um ponto de vista de toxicidade. Estudos como o de Jané *et al.* (2021), evidenciaram que a dispersão do azul de metileno a 1% para o bloqueio dos nervos isquiático e femoral de coelhos em dois volumes diferentes não trazem diferenças significativas, sendo recomendado o menor volume para prevenção de toxicidade sistêmica. De um mesmo modo neste atual estudo, os volumes utilizados (0,1 a 0,3 ml/kg), são considerados seguros para os principais agentes anestésicos locais usados na medicina veterinária (Massone, 2019).

No recente trabalho de Cunha *et al.* (2024), foi avaliado preliminarmente o bloqueio do plano eretor da espinha (ESP block) com azul de metileno a 1% em cadáveres caninos, em diferentes posicionamentos e sem ultrassonografia. Sendo evidenciado que o decúbito lateral pode causar dispersão da solução para o lado oposto à aplicação devido à gravidade. Entretanto neste atual estudo, que utilizou este mesmo posicionamento, não foi evidenciado tal ocorrência.

As cirurgias ortopédicas são elencadas quanto ao grau de dor, de moderada a excruciante, justificada principalmente por injúria ao periósteo (Paula, 2010). Os resultados do presente estudo demonstram que a anestesia locorregional pode ser uma importante aliada no fornecimento da analgesia transoperatória multimodal de cirurgias ortopédicas. A dispersão observada do azul de

metileno sobre os nervos mediano e fibular das regiões aplicadas e sobre o periósteo em um dos cadáveres do grupo RD, é um achado potencial para a analgesia de procedimentos cirúrgicos ortopédicos em cães e gatos.

A técnica de anestesia local por infiltração pode promover analgesia perioperatória em feridas cirúrgicas com um menor consumo de opióides (Margeti *et al.*, 2024). No trabalho de Romano *et al.* (2016), foram obtidos resultados no pós-operatório superiores com o uso da anestesia locorregional no bloqueio tanto dos nervos femoral e ciático quanto ao uso da raquianestesia, comparada com apenas infusão contínua de opióides de pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas. Tian *et al.* (2020) compararam o bloqueio ciático e femoral combinado com a anestesia local por infiltração e encontraram melhor analgesia com o uso de bloqueios infiltrativos em comparação com bloqueios de nervos periféricos, considerando a conveniência da técnica e o menor consumo de opióides.

Em um estudo comparativo com cadáver canino e animal *in vivo* foi analisado a infiltração e dispersão do azul de metileno em relação à ação do anestésico local, Cloridrato de Bupivacaína 0,25%, observando-se semelhanças nos resultados obtidos (Credie *et al.*, 2019). No presente estudo, não foi possível realizar comparações com modelos *in vivo*, uma vez que a metodologia empregada baseou-se exclusivamente na utilização de cadáveres para a avaliação da dispersão do corante. Dessa forma, a investigação da distribuição de anestésicos locais em organismos vivos permanece como uma perspectiva relevante para estudos experimentais futuros, a fim de elucidar aspectos farmacocinéticos e anatômicos adicionais.

4 CONCLUSÃO

A avaliação da difusão da solução de azul de metileno a 0,01%, utilizada como traçador para simular a dispersão de agentes anestésicos, demonstrou potencial para promover analgesia local eficaz e segura com o paciente em decúbito lateral. Os achados sugerem que a infiltração de anestésicos locais, nos volumes previamente determinados, nas regiões do antebraço e da perna de cães e gatos, é capaz de bloquear as principais estruturas nervosas e abranger grande parte da musculatura envolvida na área de aplicação, contribuindo assim para os estudos de manejo da analgesia multimodal nestas espécies. Contudo, este estudo foi limitado à análise em cadáveres, sendo essencial a realização de estudos complementares em animais vivos para validar o potencial analgésico e a segurança clínica desta abordagem.

REFERÊNCIAS

- BECERRA, J. R. H. *et al.* Subzygomatic and infraorbital approaches for maxillary nerve blockade in cats' cadaver. **Ciência Rural**, v. 48, n. 4, e20170591, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170591>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- CAMPOY, L. *et al.* Distribution of a lidocaine-methylene blue solution staining in brachial plexus, lumbar plexus and sciatic nerve blocks in the dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, n. 4, p. 348–354, 2008.
- CAMPOY, L.; READ, M.; PERALTA, S. **Técnicas de anestesia local e analgesia em cães e gatos**. In: GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J. *et al.* Lumb & Jones: Anestesiologia e Analgesia em Veterinária. 5. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. p. 821–850.
- CREDIE, L. F. G. A. *et al.* Bloqueio anestésico da fáscia do músculo reto abdominal em cães. **Singular. Meio Ambiente e Agrárias**, v. 1, n. 1, p. 6–10, 2019.
- CUNHA, L. A. *et al.* Bloqueio do plano eretor da espinha às cegas em cães: estudo preliminar em cadáveres. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, v. 14, n. 1, p. 9–14, 2024.
- GRUBB, T.; LOBPRISE, H. Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Overview of concepts and drugs (Part 1). **Veterinary Medicine and Science**, v. 6, n. 2, p. 209–217, 2020.
- GRUBB, T.; LOBPRISE, H. Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Descriptions of specific local and regional techniques (Part 2). **Veterinary Medicine and Science**, v. 6, n. 2, p. 218–234, 2020.
- JANÉ, D. R. *et al.* Comparison of two volumes for sciatic perineural injection using 1% methylene blue in rabbit cadavers. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 73, n. 6, p. 1309–1314, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12302>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- LAMBERTINI, C. *et al.* Update on the anatomy of the brachial plexus in dogs: Body weight correlation and contralateral comparison in a cadaveric study. **PLoS One**, v. 18, n. 2, e0282179, 2023.
- MARGETI, C. *et al.* Local anaesthesia techniques in dogs and cats: a review study. **Pets**, v. 1, n. 2, p. 88–119, 2024.
- MASSONE, F. **Anestesia local**. In: MASSONE, F. Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas. 7. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019. p. 27–37.
- PAULA, V. V. **Anestesia em ortopedia**. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestesia em cães e gatos. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 423–439.
- ROMANO, M. *et al.* Stress-related biomarkers in dogs administered regional anaesthesia or fentanyl for analgesia during stifle surgery. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 43, n. 1, p. 44–54, 2016.

SCHROEDER, C. A. *et al.* Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in the dog: an anatomical evaluation. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 38, n. 3, p. 267–271, 2011.

SINGH, B. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019. 872 p.

SOUSA ALEIXO, G. A. *et al.* . Tratamento da dor em pequenos animais: classificação, indicações e vias de administração dos analgésicos (revisão de literatura: parte II). **Medicina Veterinária**, v. 11, n. 1, p. 29–40, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.26605/medvet-n1-1596>. Acesso em: 30 jul. 2025.

TIAN, Y. *et al.* Comparison between local infiltration analgesia with combined femoral and sciatic nerve block for pain management after total knee arthroplasty. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 15, n. 1, p. 41, 2020.