

BLOQUEIO DE PLEXO BRAQUIAL PARA OSTEOSSÍNTESE DE RÁDIO E ULNA EM CÃO: RELATO DE CASO

Data de submissão: 03/11/2024

Data de aceite: 02/12/2024

Beatriz Helena Malfacini

Aprimorando em Anestesiologia
Veterinária Universidade de Franca
Franca - SP
ORCID: 0000-0001-5332-5608

Fernanda Gosuen Gonçalves Dias

Prof. Dr. Universidade de Franca
Franca - SP
ORCID: 0000-0001-6072-4789

Letícia Fornel Mangolin

Aprimorando em Cirurgia Veterinária
Universidade de Franca
Franca - SP
ORCID: 0000-0002-6163-8492

João Domingos da Rocha Júnior

Aprimorando em Cirurgia Veterinária
Universidade de Franca
Franca - SP
ORCID: 0000-0001-6599-9685

Vinícius Thomaz da Silva Almeida

Graduando em Medicina Veterinária
Universidade de Franca
Franca - SP
ORCID: 0000-0003-4030-5864

desenvolvimento de técnicas modernas para procedimentos anestésicos e cirúrgicos na medicina de pequenos animais, os bloqueios locorreionais têm sido amplamente utilizados hoje em dia para obtenção de uma anestesia multimodal, devido à sua maior segurança mesmo para pacientes com comorbidades e capacidade de reduzir consideravelmente o uso de anestésicos gerais e outras medicações sistêmicas durante os procedimentos cirúrgicos. O bloqueio do plexo braquial possibilita realizar diversos procedimentos cirúrgicos distais à articulação escápulo-umeral. O presente relato teve por objetivo descrever a técnica de bloqueio do plexo braquial com bupivacaína 0,5% guiado por dispositivo de neuroestimulação (ENP), para cirurgia de osteossíntese de rádio e ulna em paciente canino, macho, sem raça definida de 7 anos, 15,6 kg, não castrado, com histórico de atropelamento recente.

PALAVRAS-CHAVE: Anestesia; membro torácico; analgesia.

RESUMO: Com o avanço da ciência e do bem-estar animal permitindo o

BRACHIAL PLEXUS BLOCK FOR RADIUS AND ULNA OSTEOSYNTHESIS IN DOGS: CASE REPORT

ABSTRACT: With advances in science and animal welfare allowing the development of modern techniques for anesthetic and surgical procedures in small animal medicine, locoregional blocks have been widely used today to obtain multimodal anesthesia, due to their greater safety, even for patients with comorbidities and the ability to considerably reduce the use of general anesthetics and other systemic medications during surgical procedures. Brachial plexus block makes it possible to perform several surgical procedures distal to the scapulohumeral joint. The present report aimed to describe the brachial plexus block technique with 0.5% bupivacaine guided by a neurostimulation device (ENP), for osteosynthesis surgery of the radius and ulna in a 7-year-old male mixed breed canine patient, 15.6 kg, not castrated, with a recent history of being run over.

KEYWORDS: Anesthesia; analgesia; thoracic limb.

INTRODUÇÃO

A nocicepção é o processo fisiológico de processamento dos estímulos nocivos que antecede a percepção consciente da dor, isto é, não requer consciência. Já a dor, é a experiência sensorial e emocional, associada a um dano tecidual (TRANQUILLI e GRIMM, 2017).

A dor pode ser fisiológica ou patológica, sendo a fisiológica aquela que gera respostas transitórias protetoras com o intuito de interromper o estímulo e a patológica que está associada à sensibilidade causada por inflamações ou injúrias nervosas (KLAUMANN, WOUK e SILLAS, 2008). A dor também pode ser classificada em somática que é superficial em pele, músculos, articulações e ossos, ou visceral, em órgãos cavitários (YAZBEK e MARTINS, 2011).

O controle da dor tem sido amplamente discutido nas últimas décadas e é de extrema importância para evitar alterações fisiológicas que podem ocorrer em decorrência dela. Nesse sentido, a dor aguda pós-operatória não tratada ou tratada de maneira ineficaz pode prejudicar a recuperação anestésica e cirúrgica (ANIL e DEEN, 2002; HOELZLER et al., 2005; BUFALARI et al., 2007). Uma terapia analgésica adequada diminui os efeitos metabólicos, imunológicos e endócrinos causados pela dor, contribuindo com boa recuperação pós-operatória (BEILIN et al., 2003; XU e BRENNAN, 2011).

A utilização de técnicas de anestesia locoregional como parte de um protocolo anestésico multimodal reduz as doses dos anestésicos gerais e inalatórios que estão frequentemente associados à depressão cardiorrespiratória. Além disso, estudos demonstraram que a analgesia preemptiva dos bloqueios locoregionais diminuem o consumo de analgésicos opioides no trans e no pós-operatório, influenciando diretamente na recuperação do paciente (KLAUMANN e OTERO, 2013; LUNA, 2016;).

Os anestésicos locais bloqueiam reversivelmente canais de sódio, impedindo o influxo iônico responsável por despolarizar a membrana axonal, deflagrar o potencial de

ação e conduzir do estímulo nervoso (CARVALHO, 1994; BECKER e REED, 2012). A administração pode ser via tópica, infiltrativa, perineural, intravenosa e espinhal, sendo que sua efetividade depende diretamente da técnica realizada e da precisão no local de punção e deposição do anestésico (CARVALHO, 1994; MAHLER e ADOGWA, 2008). Dentre os mais utilizados, destacam-se a lidocaína e a bupivacaína (KO e INOUE, 2013).

A bupivacaína é um anestésico local do tipo amino-amida, comercializada sob forma de cloridrato, apresenta alta lipossolubilidade e potência de três a quatro vezes maior que a lidocaína (BRUNTON et al., 2012). É utilizada para promover melhor analgesia no pós-operatório, já que seu bloqueio motor pode durar cerca de seis horas e o sensorial até 10 horas (CARVALHO, 1994). Porém, seu início de ação é mais lento em comparação à lidocaína e não pode ser usado por via intravenosa devido a sua cardiotoxicidade (OTERO e PORTELA, 2018).

Uma das técnicas que pode ser empregada para a realização de bloqueio em nervos periféricos é a neuroestimulação elétrica. O dispositivo quando posicionado corretamente despolariza os nervos periféricos, provocando contrações musculares que consistem em um meio de confirmação do posicionamento correto da agulha (RAW et al., 2013; TAYARI et al., 2017). A neurolocalização tem sido bastante utilizada pois confirma a proximidade neural e facilita o acesso a nervos mais profundos (OTERO e PORTELA, 2017).

O efeito do bloqueio pode ser avaliado em cães no trans-operatório através da monitoração dos parâmetros como frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial, que quando apresentam aumento de mais de 20%, podem indicar a necessidade de maior analgesia. E em cães conscientes através da função motora do membro e a função sensitiva através do reflexo de sensibilidade interdigital (WENGER et al., 2005).

O plexo braquial, nos mamíferos domésticos, é formado pelos nervos peitorais craniais e caudais, torácico lateral, torácico longo e toracodorsal, constituindo os nervos mais importantes o supraescapular, o subescapular, o axilar, o musculocutâneo, o radial, o mediano e o ulnar, se localiza cranialmente à primeira costela, atingindo a axila ao passar entre partes do músculo escaleno. As raízes nervosas que constituem o plexo braquial emergem dos espaços intervertebrais C5-C6, C6-C7, C7-T1 e T1-T2 (GETTY et al., 1986; CAMPOY et al., 2017; OTERO e PORTELA, 2018).

O bloqueio do plexo braquial produz dessensibilização e relaxamento do membro torácico na região distal à articulação escápulo-umeral possibilitando a realização de diversos procedimentos no membro (CABALA, 2016; OTERO e PORTELA, 2018). Existem diversas técnicas descritas para o bloqueio do plexo braquial, sendo uma delas a neuroestimulação de nervos periféricos (ENP), por ser mais precisa e bem-sucedida quando comparada à realização às cegas, pois permite identificar a proximidade ao nervo que está sendo estimulado (GAYNOR e MUIR, 2009).

Algumas desvantagens do bloqueio do plexo braquial são o bloqueio parcial das terminações nervosas, dificuldade de acesso em animais com sobrepeso, complicações

em decorrência da administração intravascular do anestésico local, hematomas, arritmias, lesão nervosa, pneumotórax e intoxicações por sobredose. Por isso deve-se ter certeza do posicionamento da agulha antes de fazer a administração do fármaco (CARDOSO, 2012; KLAUMANN et al., 2013).

Diante da importância da dor nos animais domésticos, o objetivo do relato é apresentar a eficácia do controle nociceptivo por meio do bloqueio de plexo braquial guiado por dispositivo de neuroestimulação, para cirurgia de osteossíntese de rádio e ulna em cão.

Relato de caso

Um cão, macho, sem raça definida, 7 anos de idade, 15,6 kg, castrado, foi atendido na Clínica Veterinária da Universidade de Franca (UNIFRAN, SP), com queixa de atropelamento recente.

Ao exame físico, o animal apresentava-se taquipneico, em estado de consciência alerta, deambulando e sem sinais de trauma cranioencefálico, com frequência cardíaca (FC) de 184 bpm, frequência respiratória (FR) de 64 mpm, pressão arterial sistólica (PAS) de 164 mmHg, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 2 segundos, temperatura retal de 38,5°C, glicemia: 78mg/dL e auscultação cardíaca e pulmonar sem alterações. As mucosas estavam levemente hipocoradas, linfonodos não reativos e não apresentava abdominalgia.

Após a realização de exame radiográfico do membro torácico esquerdo foi diagnosticada a fratura em rádio e ulna (Figura 1).



Figura1- Exame radiográfico na projeção crânio-caudal do membro torácico esquerdo, evidenciando fratura em rádio e ulna.

Foi realizada a imobilização do membro por meio de tala *Robert Jones* com componente rígido após a administração de medicação analgésica nas seguintes doses

0,3 mg/kg de Metadona e 25mg/kg de Dipirona. O animal retornou para a realização da cirurgia decorridos dois dias da consulta.

Anteriormente ao procedimento foi realizada a anamnese pré-anestésica com o tutor para conhecimento do histórico do animal, exame físico e resultados de hemograma perfil bioquímico (Tabela 1) e então foi estabelecido o protocolo anestésico.

| Hemograma e Perfil bioquímico | | |
|-------------------------------|---------|----------|
| | Valores | Unidade |
| Hematócrito | 55,4 | % |
| Hemoglobina | 18,9 | g/dL |
| Plaquetas | 252.100 | μ /l |
| Leucócitos | 5.600 | μ /l |
| Albumina | 3,3 | g/dL |
| PT | 6,2 | g/dL |
| ALT | 37,1 | U/L |
| Creatinina | 0,9 | mg/dL |
| Ureia | 6,2 | mg/dL |

Tabela 1- Resultados dos exames pré-anestésicos de cão com fratura em rádio e ulna esquerda.

A medicação pré-anestésica (MPA) foi realizada com 2 ug/kg de dexmedetomina e 0,3 mg/kg de metadona por via intramuscular. Após 15 minutos da administração da MPA, a indução anestésica foi realizada por via intravenosa após a cateterização da veia cefálica no membro torácico direito com 2,5 ug/kg de fentanil, 0,5 mg/kg de cetamina e 2 mg/kg de propofol, até a perda dos reflexos que permitiram a intubação com sonda orotraqueal nº 7. A manutenção anestésica foi feita somente com anestésico inalatório, isoflurano a 1% diluído em oxigênio à 100%.

Ao atingir o plano anestésico adequado para procedimentos invasivos (estágio III plano II) e com a monitoração adequada por meio de oximetria de pulso, traçado eletrocardiográfico, capnometria e pressão arterial não invasiva, o animal foi posicionado em decúbito lateral direito para a realização do bloqueio guiado por neurolocalizador.

Primeiramente foi realizada a tricotomia e antisepsia do membro esquerdo com soluções à base de clorexidina. O eletrodo positivo foi posicionado sobre a pele à altura do cotovelo do membro torácico esquerdo, e a agulha foi inserida paralela ao eixo cervical entre a escápula e a parede do tórax, em sentido craniocaudal utilizando acrômio da escápula como referência (Figura 2) acoplada ao estimulador de nervos periféricos (ENP) DL250, ajustado para 1,5 mA inicialmente. Após procurar pela estimulação esperada ao se aproximar do nervo radial, com extensão da articulação do cotovelo e contrações dos músculos extensores do carpo e dedos, a frequência foi reduzida até 0,5mA, devendo o estímulo permanecer e então novamente reduzida até 0,2 mA onde o estímulo deve cessar para confirmar que a agulha não está intraneural. Após essa confirmação foi injetada a

bupivacaína 0,5% e o volume seguindo a recomendações da literatura de 0,2 mL/kg.



Figura 2- Local de punção da agulha acoplada ao dispositivo de neuroestimulação para realização do bloqueio do plexo braquial.

O paciente foi monitorado durante todo o transoperatório que durou cerca de 2 horas e 20 minutos, com registro dos parâmetros a cada 10 minutos (Tabela 2).

| Horário | 09:30h | 40 | 50 | 10:00h | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 11:00h | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | Unidade |
|--------------------|--------|-----|-----|--------|------|------|------|------|-----|--------|-----|------|------|-----|-----|---------|
| PA média | 65 | 70 | 70 | 75 | 78 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 75 | 75 | 80 | 80 | mmHg |
| PA sistólica | | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 110 | 110 | 100 | 100 | 100 | 10 | 100 | 100 | 100 | mmHg |
| Saturação Oxigênio | | 100 | 100 | 100 | 98 | 99 | 100 | 100 | 96 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | % |
| FC | | | 65 | 70 | 70 | 78 | 80 | 76 | 78 | 78 | 80 | 82 | 86 | 80 | 72 | Bpm |
| FR | | 22 | 20 | 20 | 16 | 20 | 16 | 16 | 18 | 20 | 20 | 22 | 18 | 20 | 16 | Mrpm |
| ETCO2 | | 42 | 44 | 43.2 | 44.3 | 38.6 | 38.2 | 42.1 | 40 | 38.1 | 41 | 44.1 | 42.3 | 42 | 42 | mmHg |

Pressão arterial (PA); Frequência cardíaca (FC); Frequência respiratória (FR).

Tabela 2- Parâmetros aferidos durante o procedimento cirúrgico de osteossíntese de rádio e ulna esquerdo.

Após o término do procedimento foi interrompido o fornecimento do anestésico inalatório e o animal foi assistido durante toda a recuperação anestésica. A recuperação ocorreu de forma tranquila, com extubação após oito minutos, sem sinais de dor. O animal se alimentou após 30 minutos da recuperação. Foi realizado novamente exame radiográfico

no pós-operatório evidenciando a correção da fratura por placa (Figura 3) e então recebeu alta ao final do dia, com recomendações de repouso e analgesia adequada nos próximos dias.



Figura 3- Exame radiográfico na projeção médio-lateral do membro torácico esquerdo no pós-operatório imediato.

DISCUSSÃO

Fraturas em membro torácico decorrentes de trauma são comuns em cães, principalmente em rádio e ulna, devido à baixa cobertura muscular no local e ao tecido ósseo que é mais esponjoso nessa área (LIBARDONI, 2015), coincidindo com o diagnóstico do paciente relatado.

Sabe-se que o controle da dor é de extrema importância para evitar alterações fisiológicas que ela pode desencadear. A dor aguda pós-operatória não tratada ou tratada de maneira ineficaz pode prejudicar a recuperação anestésica e cirúrgica (ANIL e DEEN, 2002; HOELZLER et al., 2005; BUFALARI et al., 2007). A terapia analgésica adequada diminui os efeitos metabólicos, imunológicos e endócrinos causados pela dor, contribuindo com boa recuperação pós-operatória (BEILIN et al., 2003; XU e BRENNAN, 2011). Nesse sentido, no paciente descrito, o emprego do bloqueio do plexo braquial foi realizado para garantir o conforto no transoperatório e principalmente no pós-operatório imediato.

A associação de diferentes fármacos na anestesia multimodal proporciona redução nas doses desses, tornando a anestesia mais segura e eficiente, diminuindo efeitos adversos de altas doses (LUNA, 2016). Assim, a escolha do protocolo para o procedimento descrito foi baseada no tipo de procedimento cirúrgico, estado geral do paciente e, também pensando em boa recuperação anestésica. Associou-se a anestesia geral com o bloqueio

de nervo periférico, para produzir uma anestesia balanceada e o animal se manteve em plano anestésico estável sem alterações que indicassem dor e acordou tranquilo da anestesia.

A bupivacaína possui propriedades que permitem efeito mais prolongado além da capacidade de manter somente o bloqueio sensorial em concentrações inferiores à 0,5% (OTERO e PORTELA, 2018), seu bloqueio motor pode durar cerca de seis horas e o sensorial até 10 horas (CARVALHO, 1994). Porém, seu início de ação é mais lento em comparação à lidocaína e não pode ser usado por via intravenosa devido a cardiotoxicidade (OTERO e PORTELA, 2018). Em decorrência disso, a bupivacaína foi o fármaco de escolha para a realização do procedimento descrito, por se tratar de uma cirurgia não demorada, o efeito prolongado iria atuar também na analgesia pós-operatória. Segundo (CAMPOY e READ, 2013), o volume utilizado para o bloqueio deve ser de 0,2 a 0,3 mL/kg de ropivacaína e bupivacaína. No animal em questão foi utilizado 0,2 mL/kg de Bupivacaína 0,5%, totalizando um volume de 3,12 mL, seguindo o recomendado.

É comum a associação de infusões analgésicas no transoperatório para reduzir o requerimento do anestésico geral de maneira significativa (BEDNANRSKI, 2017). No caso relatado, não foram realizadas infusões analgésicas no transoperatório devido à realização do bloqueio locorreional, que por si só permitiu considerável redução no requerimento do anestésico.

Para a realização do bloqueio foi utilizado 1,5 mA, 02 Hz e 0,1 ms de duração no início da neurolocalização, seguindo recomendações da literatura científica. O estímulo foi então reduzido gradativamente para confirmação a posição extraneural da agulha (OTERO e PORTELA, 2018). Após a confirmação do correto posicionamento da agulha extravascular e extraneural, foi administrado o anestésico local.

O efeito do bloqueio pode ser avaliado em cães no trans-operatório através da monitoração dos parâmetros como frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial, que quando apresentam aumento de mais de 20%, podem indicar a necessidade de maior analgesia. Ademais, em cães conscientes, através da função motora do membro e a função sensitiva através do reflexo de sensibilidade interdigital (WENGER et al., 2005). No paciente em questão, a confirmação do bloqueio foi realizada durante o procedimento e no pós-operatório imediato, sendo que o animal não apresentou alterações nos parâmetros indicativos de estímulo nociceptivo (Tabela 2). e não houve reação à palpação da ferida cirúrgica.

CONCLUSÃO

Diante do caso relatado, é possível inferir que as técnicas de bloqueio locorreionais através do dispositivo de neurolocalização permite melhorias na qualidade anestésica e analgésica durante procedimentos cirúrgicos de complexidades variadas quando não se

tem acesso à técnicas mais avançadas como bloqueios guiados por ultrassonografia, reduzindo os potenciais riscos de se utilizar elevadas doses de anestésicos gerais, garantindo também o conforto do paciente no pós-operatório imediato e recuperação tranquila.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ANIL, S. S.; ANIL, L.; DEEN, J. **Challenges of pain assessment in domestic animals**. J Am Vet Med Assoc, v. 220, n. 3, p. 313-9, Feb 1 2002. ISSN 0003-1488 (Print) 0003-1488.

BECKER, D. E.; REED, K. L. **Local anesthetics: review of pharmacological considerations**. Anesth Prog, v. 59, n. 2, p. 90-101; quiz 102-3, Summer 2012. ISSN 0003-3006 (Print) 0003-3006.

BEDNANRSKI, R. M., **Anestesia e analgesia para espécies domésticas (cães e gatos)** | In: LUMB & JONES | Anestesiologia e analgesia em veterinária – 5. ed. – Rio de Janeiro: Editora Roca, p.2387- 2412, 2017.

BEILIN, B. et al. **Effects of preemptive analgesia on pain and cytokine production in the postoperative period**. Anesthesiology, v. 98, n. 1, p. 151-5, Jan 2003. ISSN 0003-3022 (Print) 0003-3022.

BRUNTON, L.L.; CHABNER, B. A.; KNOLLMANN, B. B. **As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman e Gillman**. 12. Ed. Rio de Janeiro: McGraw-hill, 2012.

BUFALARI, A. et al. **Pain assessment in animals**. Veterinary Research Communications, v. 31, p. 55-58, 2007. ISSN 0165-7380.

CABALA, R. W. **Uso da anestesia locoregional periférica em caninos e 7 bovinos. Um estudo clínico e experimental**. 2016. 83 f. Tese (Doutorado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

CARDOSO, G. S.; **Avaliação do bloqueio paravertebral cervical com ropivacaína em cães anestesiados pelo isoflurano e submetidos à osteossíntese radio-ulnar**. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2012.

CAMPOY, L.; READ, M.; PERALTA, S.; **Técnica de Anestesia Local e Analgesia em Cães e Gatos**. In: LUMB & JONES | Anestesiologia e analgesia em veterinária – 5. ed. – Rio de Janeiro: Editora Roca, p. 2445- 2453, 2017.

CARVALHO, J. C. A., **Farmacologia dos anestésicos locais**, Revista Brasileira de Anestesiologia, v.44,p.75-82, 1994.

EBERT T.J, Schmid P.G. **Inhaled Anesthesia**. In: Barash P.G, Cullen B.F, Stoelting R.K, Cahalan M.K & Stock M.C editors. Clinical Anesthesia 6th edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2009; p. 413-443.

GAYNOR, J. S., & MUIR, W. W. (2009). **Manual de controle da dor em medicina veterinária** (Vol. 1). MedVet.

GETTY, R.; SISSON & GROSMAN. 1986. **Anatomia dos Animais Domésticos**. V. 2. 5 edição. Editora. Interamericana.

HOELZLER, M. G. et al. **Comparison of perioperative analgesic protocols for dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy**. Vet Surg, v. 34, n. 4, p. 337-44, Jul/Aug 2005. ISSN 0161-3499 (Print) 0161-3499.

KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2013.

KO, J.C. & INOUE, T. (2013). **Local anesthetic agents and anesthetic techniques In Small Animal Anesthesia and Pain Management** (1st Edition, pp. 243-273). Manson Publishing.

LIBARDONI, R. N. **Doenças ortopédicas de etiologia traumática do sistema locomotor de cães: 1.200 CASOS (2004-2013)**. 2015. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

LUNA, S. P. L. **Técnicas de Anestesia Local em Pequenos Animais**. In: LUNA, S. P. L.; NETO, F. J. T.; AGUIAR, A. J. A. Anestesiologia em pequenos animais. Anestesiologia Veterinária – FMVZ- UNESP, Botucatu, São Paulo, 2016.

MAHLER, S. P.; ADOGWA, A. O. **Anatomical and experimental studies of brachial plexus, sciatic, and femoral nerve-location using peripheral nerve stimulation in the dog**. Vet Anaesth Analg, v. 35, n. 1, p. 80-9, Jan 2008. ISSN 1467-2987 (Print) 1467-2987

OTERO, O. E., & PORTELA, D. A. (2018). **Anestesia regional em animais de estimação**. Editora MedVet.

RAW, R.M., READ, M.R. & CAMPOY, L. (2013). **Peripheral Nerve Stimulators In: Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia** (1st Edition, pp. 65-76). Wiley-Blackwell.

TAYARI, H., TAZIOLI, G. BREGHI, G. & BRIGANTI, A. 2017. **Ultrasound-guided femoral and obturator nerves block in the psoas compartment in dogs: anatomical and randomized clinical study**. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 44(5), 1216-1226.

TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. **Anestesiologia e analgesia em veterinária**: Lumb & Jones. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca; 2017.

WENGER, S., MOENS, Y., JÄGGIN, N. AND SCHATZMANN, U. **Evaluation of the analgesic effect of lidocaine and bupivacaine used to provide a brachial plexus block for forelimb surgery in 10 dogs**. Veterinary Record, 156: 639-642, 2005.

XU, J.; BRENNAN, T. J. **The Pathophysiology of Acute Pain: Animal Models**. **Current Opinion in Anaesthesiology**, v. 24, n. 5, p. 508-514, 2011. ISSN 0952-7907 1473-6500.

YAZBEK, K. V. B.; MARTINS, T. L. **Tratamento da dor oncológica**. In: FANTONI, D. T. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.