

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**Protocolos anestésicos para coleta de bolsa de sangue em caninos
doadores não cooperativos: avaliação da segurança e efeitos nos
parâmetros clínicos**

UBERLÂNDIA

2025

Letícia Rodrigues Melo de Matos
Graduanda em Medicina Veterinária

Comparação entre dois protocolos anestésicos para coleta de bolsa de sangue em caninos doadores não cooperativos: avaliação da segurança e efeitos nos parâmetros clínicos

Projeto de pesquisa apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2

Orientadora: Profa. Dra. Sofia Borin-Crivellenti

UBERLÂNDIA

2025

RESUMO

A transfusão de sangue total ou de hemocomponentes é uma prática comum na rotina de pequenos animais, sendo considerado um transplante simples para emergências hemodinâmicas. Diante do estresse da coleta, a sedação é uma medida recomendada e necessária para doadores felinos. No entanto, para cães não cooperativos, o manejo é frequentemente evitado, o que resulta na perda de potenciais doadores e limita a disponibilidade de bolsas de sangue em centros veterinários. O objetivo deste trabalho é comparar dois protocolos anestésicos que possam ser utilizados com segurança pelos Médicos Veterinários para coleta de sangue em caninos não cooperativos. Foram selecionados 14 cães aptos oriundos do atendimento do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HV-UFU), os quais foram submetidos à sedação e divididos em dois grupos randomizados: Grupo butorfanol (0,1 mg/kg, IM), cetamina (5,0 mg/kg, IM) e dexmedetomidina (3,0 µg/kg, IM) (GBCD; n=7) e o Grupo butorfanol (0,1 mg/kg, IM), cetamina (5,0 mg/kg, IM) e midazolam (0,3 mg/kg, IM) (GBCM; n=7). A avaliação dos parâmetros fisiológicos dos protocolos foi realizada em intervalos de 5 minutos, do momento M15 ao M25. Foram mensurados: pressão arterial sistólica, diastólica e média (PAS, PAD, PAM), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxihemoglobina (SpO₂) e a temperatura retal. Para quantificar a sedação, foi utilizado a Escala de Sedação Abreviada, onde zero pontos indica ausência de sedação e 12 pontos, sedação máxima. Para análise estatística, as variáveis numéricas normalmente distribuídas foram descritas por meio de média e desvio-padrão (parâmetros fisiológicos), enquanto as categóricas por mediana e valores de mínimo e máximo (escala de sedação). Os dados paramétricos foram avaliados por meio de análise de variância seguido pelo teste de t. Aqueles que violaram pressuposto de normalidade foram comparados pelo teste de Mann-Whitney, teste de Friedman e teste de Dunn quando necessário. Os resultados evidenciaram variações significativas entre os protocolos para FC, FR e SpO₂. A quantificação da sedação alcançou pontos superiores para o protocolo GB CD. Adicionalmente, o tempo de decúbito esternal (TDE), o tempo de estação (TE) e o tempo de coleta de bolsa (TCB) também foram avaliados, mas não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os grupos.

Palavras-chave: transfusão de sangue, doador, cães, sedação.

ABSTRACT

Transfusion of whole blood or blood components is a common practice in the routine of small animals, and is considered a simple transplant for hemodynamic emergencies. Given the stress of collection, sedation is a recommended and necessary measure for feline donors. However, for uncooperative dogs, this procedure is often avoided, which results in a loss of potential donors and limits the availability of blood bags in veterinary centers. The objective of this study is to compare two anesthetic protocols that can be safely used by veterinarians for blood collection in uncooperative canines. Fourteen eligible dogs from the Federal University of Uberlândia Veterinary Hospital (HV-UFU) were selected, sedated, and divided into two groups: the butorphanol (0,1 mg/kg, IM), ketamine (5,0 mg/kg, IM), and dexmedetomidine (3,0 µg/kg, IM) Group (GBCD; n=7); and the butorphanol (0,1 mg/kg, IM), ketamine (5,0 mg/kg, IM), and midazolam (0,3 mg/kg, IM) Group (GBCM; n=7). The evaluation of the physiological parameters of the protocols was performed at 5-minute intervals, from moment M15 to M25. The following were measured: systolic, diastolic, and mean arterial pressure (PAS, PAD, PAM), heart rate (FC), respiratory rate (FR), oxygen saturation (SpO₂), and rectal temperature. To quantify sedation, the Modified Sedation Scale was used, where zero points indicates no sedation and 12 points indicates maximum sedation. For statistical analysis, normally distributed numerical variables were described using mean and standard deviation (physiological parameters), while categorical variables were described using median and minimum and maximum values (sedation scale). Parametric data were evaluated using analysis of variance applied by the t-test. Those that violated the assumptions of normality were compared using the Mann-Whitney, Friedman, and Dunn tests when necessary. The results showed significant variations between the protocols for HR, RR, and SpO₂. The sedation quantification achieved higher scores for the GBDCD protocol. Additionally, the time to sternal recumbency (TDE), time to stand (TE), and blood collection time (TCB) were also evaluated, but no statistically significant differences were found between the groups.

Keywords: blood transfusion, donor, dogs, sedation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 TRANSFUSÃO SANGUÍNEA.....	7
2.2 DOADORES	9
2.3 TIPOS SANGUÍNEOS	10
2.4 SEDAÇÃO	11
2.5 FÁRMACOS	12
2.5.1 BUTORFANOL	12
2.5.2 CETAMINA	13
2.5.3 DEXMEDETOMIDINA	13
2.5.4 MIDAZOLAM	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 OBJETIVOS GERAIS.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1 ANIMAIS	15
4.2 PROTOCOLO EXPERIMENTAL.....	16
4.3 COLETA DA BOLSA DE SANGUE	16
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	17
5. RESULTADOS.....	17
6. DISCUSSÃO.....	20
7. CONCLUSÃO.....	22
8. REFERÊNCIAS.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS

ATP (trifosfato de adenosina)
CPDA-1 (citrato-fosfato-dextrose-adenina)
Dal (antígeno de alta frequência)
DEA (dog erythrocyte antigen)
FC- Frequência cardíaca
FR- Frequência respiratória
GABA (ácido gama-aminobutírico)
GBCD- Grupo butorfanol cetamina dexmedetomina
GBCM- Grupo butorfanol cetamina midazolam
MPA (medicação pré-anestésica)
M15 - Quinze minutos
M20 - Vinte minutos
M25 - Vinte e cinco minutos
NMDA- N-metil-D-aspartato
PAD- Pressão arterial diastólica
PAM- Pressão arterial média
PAS- Pressão arterial sistólica
SpO2- Saturação de oxihemoglobina
Temp- Temperatura
2,3-DPG (2,3-difosfoglicerato)

1. INTRODUÇÃO

Na Medicina Veterinária, a transfusão de sangue ou hemocomponentes é uma prática comum na rotina de pequenos animais nos últimos anos (Jutkowitz et al., 2002). Considerado um transplante simples e com potencial para salvar vidas durante emergências hemodinâmicas, este procedimento consiste na transferência de sangue de um indivíduo doador saudável para um receptor (Lynch; O' Toole; Hamilton, 2015). É considerado um possível tratamento para múltiplas patogenias nos cães, como anemias severas causadas por enfermidades parasitárias, traumas ou anemias secundárias ao câncer (Carreira et al., 2023).

Cães podem doar cerca de 15% a 20% do volume sanguíneo total (Neves; Vinholte; Júnior, 2021). Para a seleção de cães saudáveis como doadores, é necessário seguir alguns pré-requisitos, como idade 1 a 10 anos, peso mínimo de 25 kg, estado geral de saúde (bem-nutrido, negativo para doenças infectocontagiosas, vacinas atualizadas, livre de ectoparasitas e terapias medicamentosas) e temperamento dócil. Embora o temperamento dócil seja uma característica desejável, cães muito agitados podem necessitar de sedação (Moroz; Vieira, 2019).

A sedação descreve um estado em que a resposta de um animal a estímulos externos é reduzida, logo é uma forma de melhorar a segurança durante o manuseio de pacientes e facilitar procedimentos sem a necessidade de anestesia geral (Wagner *et al.*, 2017). A cetamina, por exemplo, é um fármaco utilizado na contenção química de animais por ser um anestésico dissociativo de curta duração, cuja principal ação consiste na diminuição da percepção sensorial sem causar a perda total da consciência. Entretanto, seu uso de forma isolada pode induzir efeitos indesejáveis, como excitação e rigidez muscular (Paz; Taffarel; Seixas, 2025).

Durante procedimentos diagnósticos, como em exames de imagem, o uso do butorfanol, um opioide sintético, com midazolam, um benzodiazepínico, é comum em cães (Nisa et al., 2018). Tal combinação, de acordo com Possidonio et al. (2021), não produz alterações clinicamente relevantes hemodinamicamente. Já a dexmedetomidina, um alfa-2 agonista, quando associada a um opioide e a cetamina, apesar de suas alterações hemodinâmicas, pode ter seus efeitos sedativos e analgésicos potencializados (Imboden *et al.*, 2023).

Em pacientes sob efeito de sedativos, a monitoração anestésica é um ponto tão crucial quanto naqueles em anestesia geral (Grubb *et al.*, 2020). Quantificar a sedação é importante para determinar protocolos mais indicados a cada paciente e, através da escala de sedação abreviada, é possível realizá-lo excluindo fatores de avaliação de potencial risco para o anestesista (Wagner *et al.*, 2017). Como milhares de transfusões de sangue são realizadas todos os anos em cães e gatos e a demanda por hemoderivados continua a crescer, os cuidados com doadores de sangue devem ser empregados para garantir a segurança durante o procedimento (Wardrop *et al.*, 2016).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Transfusão Sanguínea

As transfusões de sangue ocorrem desde a década de 1950 na Medicina Veterinária e se tornaram um aspecto importante dos cuidados intensivos e tratamentos de emergência em cães (Herter *et al.*, 2022). Sua prescrição deve ser feita somente com indicação clara, tratando o sangue como qualquer outro medicamento, onde dose, administração, monitoramento e efeitos adversos devem ser conhecidos para selecionar o produto certo no momento adequado (Vap; Jandrey, 2024).

A terapia transfusional pode consistir em sangue total ou componentes sanguíneos, como por exemplo o concentrado de hemácias e o plasma fresco congelado. Enquanto o concentrado de hemácias é administrado para corrigir anemias, hemólise ou eritropoiese inadequada, a transfusão do plasma fresco congelado é indicado para reposição de fatores de coagulação e hipoproteinemias (Jutkowitz *et al.*; 2002). O sangue total é aquele em que os produtos sanguíneos não foram separados, pode ser colhido em bolsa simples (sem nenhuma bolsa satélite) enquanto as bolsas compostas (duplas, triplas ou quádruplas) permitem a possibilidade de produzir os hemocomponentes (Moroz; Vieira, 2019).

O sangue coletado dos doadores deve ser refrigerado em bolsas plásticas contendo 1 ml de anticoagulante para cada 7 mL de sangue. O anticoagulante de escolha é citrato-fosfato-dextrose-adenina (CPDA-1), pois mantém teores elevados de 2,3-difosfoglicerato (2,3-DPG) e trifosfato de adenosina (ATP), permitindo ao sangue total 35 dias de vida útil refrigerado. Para os hemocomponentes, o sangue total fresco deve ser centrifugado e

processado dentro de 6 horas após a coleta (Figura 1) e posteriormente ser direcionado para as condições únicas de cada um (Vap; Jandrey, 2024).

Visto a limitação de hemocomponentes perante a necessidade de doadores disponíveis, uma alternativa à falta de bolsas pode ser parcialmente atenuada pelo uso de um sistema de recuperação de hemácias autólogas, que podem ser coletadas de um campo cirúrgico ou dreno incisional. Uma vez coletadas, as hemácias viáveis podem ser concentradas e devolvidas ao paciente (Kellett-Gregory *et al.*, 2013). Já nas transfusões vindas de doadores, a técnica da prova cruzada é o exame feito para determinar a compatibilidade doador-receptor. Em cães, seu uso é recomendado quando o paciente já foi submetido anteriormente a transfusão de sangue ou quando seu histórico é desconhecido, pois o exame não é necessariamente essencial quando o procedimento será feito pela primeira vez (Charpentier *et al.*, 2020). Embora reações agudas não sejam desencadeadas na transfusão inicial, o aumento no título de anticorpos perante aos antígenos estranhos pode levar a redução da vida útil das hemácias transfundidas ou, no caso de uma segunda transfusão, a reação transfusional aguda (Herter *et al.*, 2022).

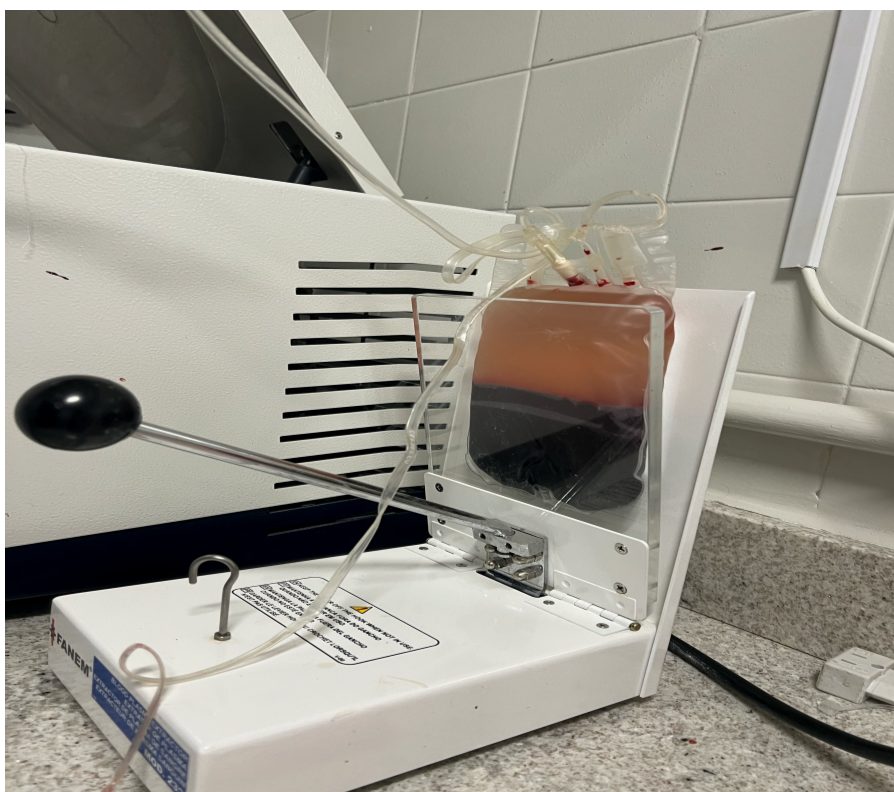


Figura 1 - Bolsa de sangue em extrator de plasma após centrifugação.
Fonte: Hemocentro HV-UFU, 2025.

2.2 Doadores

A escolha de um doador de sangue é um aspecto fundamental, sendo importante não só para o receptor, como também para o próprio doador (Moroz; Vieira, 2019). As vantagens da transfusão sanguínea são mútuas, pois o receptor irá se beneficiar da transfusão em si, enquanto os doadores se beneficiam das análises e verificações regulares de seu estado de saúde (Antognoni *et al.*, 2022).

Um cão pode iniciar a doação de sangue a partir de um ano de idade e finalizar com 10 anos. Com menos de um ano a transfusão pode prejudicar o amadurecimento do sistema imune, enquanto acima de 10 anos pode predispor quedas na imunidade. Além disso, o peso é um critério importante na seleção dos doadores, porque quando se utilizam bolsas de coleta de sangue originalmente de uso humano, cujo volume mínimo é de 300 ml, quantidades inferiores desequilibram a proporção entre sangue e anticoagulante. Logo, os cães devem ter no mínimo 25 kg para doar com segurança entre 15 a 20% de seu volume sanguíneo, ter hematócrito mínimo de 40% e demais valores de hemograma dentro da referência para espécie (Moroz; Vieira, 2019).

Um dos quesitos de grande relevância para transfusão sanguínea é a transmissão de agentes etiológicos, podendo causar manifestação de doenças a curto ou longo prazo no receptor (Pitassi *et al.*, 2015). A prevalência de patógenos pode variar com a localização e ao longo do tempo devido a circulação de pessoas e seus animais, mudanças climáticas e as estratégias de adaptação de vetores (Antognoni *et al.*, 2022). Segundo Moroz e Vieira (2019), os doadores devem ser testados e negativos para erliquiose, anaplasmoze, brucelose, leishmaniose, dirofilariose, babesiose e rangeliose, serem livres de ectoparasitas e possuírem vacinação e vermifugação atualizadas.

A raça dos cães não é um fator determinante para a escolha do doador, mas temperamento dócil é uma característica desejável (Moroz; Vieira, 2019). A raça, junto com a localização geográfica, são fatores que variam os grupos sanguíneos caninos (Silvestre-Ferreira *et al.*, 2024).

2.3 Tipos sanguíneos

O estudo dos grupos sanguíneos caninos e sua importância na transfusão começou no século XVII por meio do médico Richard Lower, o qual realizou transfusões heterólogas com cordeiros, cães e humanos. Sua pesquisa introduziu a premissa básica da transfusão de sangue “semelhante transfunde semelhante” (Hale, 1995). No fim da década de 1950, os grupos sanguíneos de cães foram descritos pela primeira vez por Swisher e Young, Holmes e Eyquem (Moroz; Vieira, 2019).

Os sistemas de grupos sanguíneos são definidos de acordo com antígenos de superfície específicos na membrana celular dos eritrócitos (Silvestre-Ferreira et al., 2024). Nos cães, múltiplos antígenos podem estar presentes na membrana eritrocitária, o que lhes confere diferentes tipos sanguíneos ao mesmo tempo. Dessa forma, um animal pode ser positivo para um ou mais grupos sanguíneos, de acordo com a presença ou ausência de determinado antígeno na membrana da hemácia (Moroz; Vieira, 2019).

Através de estudos imuno-hematológicos, os grupos sanguíneos dos cães foram descritos sendo sete reconhecidos internacionalmente. São denominados por DEA (dog erythrocyte antigen) 1, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 (Goulet et al., 2017). Como os antígenos eritrocitários podem variar em imunogenicidade, cada grupo DEA tem uma particularidade, sendo mais ou menos imunogênicos, o que confere extrema importância para reações transfusionais (Moroz; Vieira, 2019). Segundo Herter et al. (2022), o grupo sanguíneo DEA 1 é o mais antigênico e para os grupos DEA 3, 5 e 7 foram detectados aloanticorpos naturais, mas com títulos relativamente baixos que não conferem relevância clínica.

Além do sistema DEA, nas hemácias também existe um antígeno de alta frequência denominado Dal (Goulet et al., 2017). O antígeno Dal foi descrito em um cão dálmata anêmico sensibilizado por transfusão que produziu anticorpos anti-Dal e foi considerado incompatível para a maioria das unidades de sangue testadas (Véran; Blais, 2023). Na pesquisa de Goulet et al. (2017) evidenciou-se que Dal tem herança autossômica dominante e a maioria das raças puras testadas são Dal+, porém há uma prevalência relevante de Dal- nas raças Shih Tzu, Pinscher, Doberman e Dálmata, recomendando a tipagem Dal para estes, apesar da limitada disponibilidade comercial de testes.

2.4 Sedação

A sedação é frequentemente realizada em cães durante procedimentos diagnósticos, como radiografia, ecocardiograma e ultrassonografia. Nos animais não cooperativos, que não permitem a realização de procedimentos, a sedação profunda pode ser necessária (Kellihan *et al.*, 2015). Muitos medicamentos têm sido utilizados para produzir sedação em pacientes não cooperativos (Possidonio *et al.*, 2021). Entre os de uso mais comum estão os alfa-2 agonistas, como a dexmedetomidina e a medetomidina, que produzem sedação profunda, relaxamento muscular e analgesia. Quando um destes é associado com opióides, seus efeitos analgésicos e sedativos são potencializados (Canfrán *et al.*; 2016). Os benzodiazepínicos também são amplamente utilizados devido suas propriedades ansiolíticas e miorrelaxantes, como por exemplo o midazolam. Embora este fármaco possa produzir excitação paradoxal quando utilizado de forma isolada, quando associado à morfina ou ao butorfanol, permite prática clínica para diversos procedimentos (Possidonio *et al.* 2021).

Segundo Grubb *et al.* (2020), pacientes em sedação requerem monitoramento adequado assim como nos pacientes submetidos a anestesia geral, sendo essencial a interpretação das alterações fisiológicas, pois diminui a probabilidade de morte anestésica. Para monitorar o plano anestésico, a escala de sedação abreviada é uma alternativa na qual não possui itens considerados invasivos ou estressantes para os cães ou para o avaliador, a qual conta com quatro itens que podem ser pontuados de 0 a 12, sendo maior o nível de sedação conforme mais altas as pontuações.

Tabela 1. Escala de Sedação Abreviada para pontuação de 0 a 12 durante os momentos avaliados (M15, M20 e M25), onde 0 indica ausência de sedação e 12 sedação máxima. Escala utilizada em caninos não cooperativos submetidos à sedação com butorfanol, cetamina e midazolam (GBCM) ou dexmedetomidina (GBCD) para doação de sangue, avaliados ao longo do procedimento.

Pontuação	0	1	2	3	4
Postura Espontânea	Animal em pé	Cansado, mas em estação	Deitado, mas capaz de se levantar	Deitado, mas com dificuldade para se levantar	Incapaz de se levantar
Posição Globo Ocular	Centralizado	Rotacionando para frente/para baixo, mas não encoberto pela 3ª pálpebra	Rotacionando para frente/para baixo e encoberto pela 3ª pálpebra	-	-
Resposta a ruídos	Reação de sobressalto normal; animal vira a cabeça em direção ao ruído ou se encolhe	Reação de sobressalto reduzida; virada de cabeça reduzida ou se encolhe minimamente	Reação de sobressalto mínima	Sem reação	-
Aparência geral	Excitável	Alerta e normal	Tranquilo	Em estupor	-

Legenda: Adaptado de WAGNER, M. C.; HECKER, K. G.; PANG, D. S. J. S. *Sedation levels in dogs: a validation study*. **BMC Veterinary Research**, v. 13, p. 1-8, 2017.

2.5 FÁRMACOS

2.5.1 Butorfanol

O butorfanol é um opioide sintético cuja via de escolha para pequenos animais é a intramuscular, a qual promove rápida absorção, iniciando seus efeitos por volta de 5 minutos (Carregaro, 2019). Produz sedação leve a moderada e sua duração analgésica varia de 1 a 3 horas (Bockay et al., 2024).

Possui uma interação agonista com o receptor kappa e antagonista com o receptor mu no sistema nervoso central, resultando em efeitos analgésicos sistêmicos sem alterações significativas no tônus vascular e na contratilidade miocárdica (Cho et al., 2023).

Segundo Possidonio et. al (2021), o butorfanol é um dos opioides mais utilizados na prática veterinária pois mantém estabilidade hemodinâmica, não alterando PAM e FC em cães submetidos a sedação clínica.

2.5.2 Cetamina

A cetamina é um fármaco que possui amplo índice terapêutico, sendo um anestésico geral que, em função da dose, diminui gradualmente a atividade cerebral, podendo induzir desde depressão superficial até profunda (Valadão, 2019).

Atua como um antagonista não competitivo do receptor N-metil-D-aspartato (NMDA) (Senocak, 2025). Ao se ligar a um sítio diferente do receptor, ela impede que o neurotransmissor excitatório glutamato ative o canal iônico, bloqueando o fluxo de íons e, consequentemente, a transmissão do impulso nervoso (Ritter et al., 2025). Esse bloqueio, ao desinibir vias excitatórias, resulta em um aumento dos níveis de adrenalina, noradrenalina e dopamina, ocasionando uma ação simpatomimética (Aksoy et al., 2015).

Sua concentração plasmática máxima ocorre de 5 a 15 minutos após aplicação via intramuscular, porém devido a sua lipossolubilidade, sua concentração em tecidos altamente irrigados como o cérebro, fígado e os rins, são de quatro a cinco vezes superiores ao plasma (Valadão, 2019).

Em sistema cardiovascular, a cetamina apresenta efeito cronotrópico positivo, predispondo ao aumento da frequência cardíaca e da resistência vascular sistêmica e pulmonar. Ao mesmo tempo, em sistema respiratório, atua como um depressor moderado, diminuindo as alterações nos gases sanguíneos (Santana, 2021).

2.5.3 Dexmedetomidina

A dexmedetomidina é um alfa-2 agonista frequentemente escolhido para sedação devido às suas propriedades sedativas, ansiolíticas e analgésicas reversíveis (Seitz et al., 2021). A dexmedetomidina foi desenvolvida para reduzir os efeitos colaterais da medetomidina. Considera-se duas vezes mais potente e possui efeitos hemodinâmicos notáveis, como bradicardia, aumento da resistência vascular sistêmica e aumento da pressão venosa central (Bockay et al., 2024).

Os receptores alfa-2 adrenérgicos diminuem a liberação pré-sináptica de

noradrenalina, causando inibição do tônus simpático. Enquanto na medicina humana a dexmedetomidina apresenta efeitos hipotensivos, nos cães sua atuação em receptores pós sinápticos encontrados em vasos periféricos, promove vasoconstrição (Santana, 2021).

No sistema respiratório, devido ao seu efeito sedativo, a dexmedetomidina diminui significativamente a frequência respiratória (Santana, 2021). Devido aos efeitos cardiovasculares e respiratórios, os alfa-2 agonistas isolados ou associados, tem limitações para pacientes idosos ou sistematicamente doentes durante a medicação pré anestésica (MPA) (Micieli *et. al.*, 2019). No entanto, sua associação a opioides potencializa seus efeitos analgésicos e sedativos e pode ser rapidamente revertida com atipamezole (Canfrán *et al.*; 2016). A reversão dos efeitos em frequência cardíaca e pressão arterial ocorre de forma efetiva quando o atipemazole é administrado via intravenosa na dose de 15-150 µg/kg e, em doses mais altas (150 µg/kg), a sedação é revertida (Castillo *et al.* 2020).

2.5.4 Midazolam

O midazolam é um benzodiazepínico hidrossolúvel de curta duração que, após ser exposto ao pH do corpo, se torna lipossolúvel, capaz de atravessar a barreira hematoencefálica e deprimir o sistema nervoso central (Saberfard; Sarchahi; Mehrjerdi, 2022).

É um fármaco potencializador da ação inibitória gabaérgica, aumentando o influxo de cloro pelas membranas dos neurônios, hiperpolarizando-os. Seus efeitos são de relaxamento muscular, ansiolítico e aticonvulsivante (Santana, 2021). Sua ação farmacológica pode ser revertida através da administração de um antagonista específico, como flumazenil, que retira o agonista do receptor, abolindo sua ação em sistema nervoso central (Pereira; Carvalhaes, 1991).

Quando utilizado em MPA ou coadjuvante de anestesia, suas alterações são mínimas em sistema cardiovascular e respiratório (Carregaro, 2019). Seu uso como agente único de sedação pode levar a excitação paradoxal. Portanto, deve ser associado com outros sedativos, como o butorfanol (Possidonio *et al.*, 2021). Tal combinação é usada para produzir sedação e analgesia em procedimentos minimamente invasivos em cães (Nisa *et al.*; 2018).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

A fim de ampliar as opções de doadores de sangue caninos, este projeto desenvolveu e investigou dois protocolos anestésicos, priorizando a seleção de fármacos que promovem bom nível de sedação, mínimas alterações cardiovasculares e possuem antagonistas específicos que possibilitem a reversão. O objetivo foi comparar a eficácia de dois protocolos anestésicos distintos para o manejo de cães não cooperativos durante a coleta de bolsa de sangue, visando determinar qual abordagem é a mais adequada por meio de análise de parâmetros fisiológicos, de sedação e de tempos.

3.2 Objetivos específicos

Para determinar qual protocolo é o mais adequado, os objetivos específicos foram analisar os parâmetros fisiológicos de cada protocolo, com foco nas variações dos parâmetros cardiovasculares e respiratórios, como a pressão arterial (PAS, PAD e PAM), a frequência cardíaca (FC), a frequência respiratória (FR), a saturação de oxigênio (SpO₂) e a temperatura. Quantificar o grau de sedação através da Escala de Sedação Abreviada, onde em cada momento analisado a soma poderia resultar em valores de zero a 12 pontos, indicando sedação maior em valores mais elevados. Comparar o tempo de decúbito esternal (TDE) após aplicação dos protocolos, o tempo que o cão demorou para ficar em estação novamente (TE) e o tempo de coleta de bolsa de sangue (TCB), validando todos os dados estatisticamente.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Animais

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA), protocolo nº 23117.053585/2024-34.

Foram selecionados 14 cães saudáveis provenientes do atendido do HV-UFU cuja doação de sangue com utilização do protocolo anestésico foi aceita pelos responsáveis através da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE).

Os animais selecionados possuíam entre 1-10 anos de idade, bem nutridos, com massa corporal de no mínimo 25 kg, vacinas atualizadas, livres de doenças infectocontagiosas, ectoparasitos e terapias medicamentosas. Foram submetidos a um jejum alimentar de 8 horas e hídrico de 4 horas. As fêmeas eram nulíparas. Não houve restrição de raça.

4.2 Protocolo Experimental

Os animais selecionados foram submetidos a uma anamnese completa, exame físico geral, coleta de sangue para hemograma e bioquímicos com a intenção de comprovar seus requisitos como um bom doador sanguíneo.

Através do método de randomização, os animais foram selecionados para pertencer ao protocolo anestésico GBCD, butorfanol (0,1 mg/kg), cetamina (5,0 mg/kg) e dexmedetomidina (3,0 µg/kg) ou ao protocolo GBCM, butorfanol (0,1 mg/kg), cetamina (5,0 mg/kg) e midazolam (0,3 mg/kg). Considera-se um estudo cego, pois durante o procedimento, o avaliador não tinha ciência do protocolo anestésico administrado.

A aplicação dos fármacos foi feita via intramuscular no músculo semitendinoso e, após 15 minutos da administração dos fármacos, a avaliação dos parâmetros clínicos e escala de sedação foi iniciada, encerrando-se quando os animais se posicionavam em decúbito esternal. Durante o procedimento, os cães tiveram seus parâmetros clínicos avaliados aos 15, 20 e 25 minutos (M15, M20 e M25, respectivamente). Os parâmetros clínicos avaliados foram pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxihemoglobina (SpO2) e temperatura retal (Temp).

Para quantificar a sedação, foi utilizado a escala de sedação abreviada (Tabela 1). Adicionalmente, foram avaliados três outros tempos: tempo decorrido entre a administração intramuscular do protocolo anestésico e o posicionamento dos animais em decúbito esternal (TDE), tempo até retorno à posição de estação (TE) e tempo de coleta de bolsa de sangue (TCB).

4.3 Coleta da bolsa de sangue

A coleta da bolsa de sangue foi realizada através da venopunção da veia jugular. Previamente, foi realizado tricotomia de 5 cm na região média do pescoço e antisepsia

com clorexidine degermante seguido pelo alcoólico. Além disso, também foi realizada a cateterização da veia cefálica com o catéter de calibre 20G para a administração de fluidoterapia na taxa de 10 mL/kg durante M20 e M25 e também, como uma medida preventiva em casos de emergências.

Para todas as coletas foi utilizado a bolsa coletora de sangue simples 500 mL, na qual contém 63 mL de solução de anticoagulante para coleta de 450 mL de sangue total

4.4 Análise estatística

As variáveis numéricas normalmente distribuídas foram descritas por meio de média e desvio-padrão (PAS, PAD, PAM, FC, FR, SpO₂, Temp, TDE, TE e TCB), enquanto as categóricas foram apresentadas por mediana e valores de mínimo e máximo (escala de sedação). A análise estatística foi realizada com auxílio do programa computacional, Rstudio (2023). Após a verificação da normalidade e homogeneidade de variâncias, os dados paramétricos foram avaliados por meio de análise de variância seguido pelo teste de t. Os dados que violaram os pressupostos de normalidade foram comparados pelo teste de Mann-whitney para os tratamentos e teste de Friedman para os minutos seguidos pelo teste de Dunn quando necessário. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

3. RESULTADOS

Ambos os protocolos de sedação foram clinicamente seguros e permitiram que os procedimentos fossem realizados sem intercorrências. A análise dos parâmetros fisiológicos evidencia que ambos os protocolos promovem estabilidade satisfatória dos parâmetros pressóricos e da temperatura retal, sem variações inter ou intragrupos, porém o protocolo GBCM resultou em aumento significativos na FC, FR e SpO₂ (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros fisiológicos (média \pm desvio-padrão) de caninos não cooperativos submetidos à sedação com butorfanol, cetamina e midazolam (GBCM) ou dexmedetomidina (GBCD) para doação de sangue, avaliados ao longo do procedimento.

Parâmetros Analisados	M15		M20		M25		Intervalo de referência
	GBCD	GBDM	GBCD	GBDM	GBCD	GBDM	
PAS (mmHg)	146 \pm 40.42	133 \pm 39.69	155 \pm 25.53	129 \pm 19.61	135 \pm 12.98	160 \pm 43.37	110-160 mmHG
PAD (mmHg)	120 \pm 33.13	113 \pm 43.19	134 \pm 29.80	106 \pm 14.93	107 \pm 21.02	135 \pm 46.66	60-90 mmHG
PAM (mmHg)	130 \pm 34.90	119 \pm 40.67	142 \pm 28.48	114 \pm 15.87	116 \pm 71.33	144 \pm 45.47	70-120 mmHG
FC (bpm)	86 \pm 33.86 ^A	149 \pm 43.30 ^B	94 \pm 25.78 ^A	134 \pm 36.70 ^B	88 \pm 25.83 ^A	133 \pm 40.81 ^B	60-180 bpm
FR (mrpm)	49 \pm 51.99 ^A	112 \pm 61.71 ^B	94 \pm 25.78 ^A	124 \pm 67.03 ^B	68 \pm 75.42 ^A	120 \pm 69.74 ^B	30 mrpm
SpO2 (%)	91 \pm 3.77 ^A	96 \pm 4.20 ^B	91 \pm 5.40 ^A	95 \pm 3.60 ^B	91 \pm 4.55 ^A	95 \pm 3.18 ^B	> 95%
Temp (°C)	39.4 \pm 0.39	39.0 \pm 0.40	39.2 \pm 0.47	39.0 \pm 0.40	39.3 \pm 0.75	39.0 \pm 0.40	37,5-39,3°C

Legenda: GBCD, Grupo Butorfanol, Cetamina e Dexmedetomidina; GBCM, Butorfanol, Cetamina e Midazolam; Pressão Arterial Sistólica, Diastólica e Média (PAS, PAD, PAM); Frequência Cardíaca (FC); Frequência Respiratória (FR); Saturação de oxihemoglobina (SpO2); Temperatura (Temp); Momento 15, 20 e 25 (M15, M20, M25). *Médias de parâmetros (linhas) seguidas de letras maiúsculas distintas diferem entre si no tempo avaliado (M15, M20 e M25) entre os protocolos (GBCM e GBCD) ($p < 0,05$). Intervalos de referência: Lumb & Jones. Anestesiologia e analgesia em veterinária, Editora Roca, v. 5, 2017.

A análise da sedação revela que o protocolo GBCD resultou em pontuação significativamente mais elevada do que o protocolo GBCM ao longo de todos os momentos avaliados (Tabela 3).

Tabela 3. Escala de Sedação [mediana (intervalo mínimo-máximo) e média \pm desvio-padrão] de caninos não cooperativos submetidos à sedação com butorfanol, cetamina e midazolam (GBCM) ou dexmedetomidina (GBCD) para doação de sangue, avaliados ao longo do procedimento.

		Mediana (mín-máx)	Média \pm DP
GBCD	M15	9 (2-12)	8 \pm 3.45 ^A
	M20	9 (4-12)	8 \pm 3.10 ^A
	M25	9 (5-12)	9 \pm 2.56 ^A
GBCM	M15	4 (2-7)	4 \pm 1.72 ^B
	M20	5 (2-8)	5 \pm 2.16 ^B
	M25	4 (2-6)	4 \pm 1.50 ^B

Legenda: GBCD, Grupo Butorfanol, Cetamina e Dexmedetomidina; GBCM, Butorfanol, Cetamina e Midazolam; Momento 15, 20 e 25 (M15, M20, M25). *Médias seguidas por letras maiúsculas distintas nas colunas diferem entre si ($p < 0,05$) para o teste Mann-Whitney.

Em relação aos tempos de decúbito esternal (TDE), de estação (TE) e de coleta da bolsa de sangue (TCB), os resultados demonstram que o protocolo GBCD proporcionou tempos mais previsíveis em comparação com o protocolo GBCM.

Tabela 4. Tempos de postura e de coleta [mediana (intervalo mínimo-máximo) e média \pm desvio-padrão] de caninos não cooperativos submetidos à sedação com butorfanol, cetamina e midazolam (GBCM) ou dexmedetomidina (GBCD) para doação de sangue, avaliados ao longo do procedimento.

	TDE	TE	TCB
GBCD	3.86 \pm 1.77	62.00 \pm 18.97	7.14 \pm 2.41
GBCM	6.14 \pm 2.67	48.43 \pm 21.37	8.29 \pm 4.89

Legenda: GBCD, Grupo Butorfanol, Cetamina e Dexmedetomidina; GBCM, Butorfanol, Cetamina e Midazolam; TDE, tempo decúbito esternal; TE, tempo estação; TCB, tempo coleta de bolsa.

6. DISCUSSÃO

Os estudos de associações anestésicas vêm sendo impulsionados frente à intensa busca por bem-estar animal, segurança durante o ato anestésico e controle da dor (Barbosa et al., 2015). A contenção química em animais é frequentemente realizada com a associação de anestésicos dissociativos, como a cetamina, e agonistas alfa-2 adrenérgicos, uma vez que o uso isolado da cetamina pode causar excitação e movimentos involuntários (Paiva et al., 2025).

Em ambos protocolos, a cetamina foi utilizada na dose de 5 mg/kg e butorfanol 0,1 mg/kg. De acordo com Valadão (2019), quando estes fármacos estão associados para fins sedativos em cães, as doses variam, respectivamente, de 2 a 5 mg/kg e 0,2 a 0,4 mg/kg. Devido ao caráter não cooperativo dos cães, optou-se pela dissociação através da dose completa de cetamina e, embora a dose do butorfanol tenha sido reduzida, essa combinação proporcionou um grau de sedação satisfatório para o manejo dos animais. Para promover a ansiólise desejada, os protocolos utilizaram o midazolam, um benzodiazepínico, ou a dexmedetomidina, um alfa-2 adrenérgico. Ambos os fármacos possuem reversores, respectivamente, o flumazenil e o atipemazole. Esses antagonistas foram mantidos disponíveis para a reversão, mas sua não foi necessário.

A dexmedetomidina, como outros alfa-2 agonistas, proporciona sedação confiável e é responsável por efeitos como ansiólise, bradicardia e vasoconstrição (Bockay et al., 2024). Seu principal efeito é a indução de uma resposta simpatolítica pela ativação de receptores pré-sinápticos, resultando em aumento do tônus vagal e queda da FC (Castillo et al., 2020). Essa farmacodinâmica justifica a FC diminuída no grupo GBCD. Em contrapartida, o grupo GBCM apresentou aumento de FC (Tabela 4). A associação de midazolam e butorfanol não produz alterações clinicamente relevantes na frequência cardíaca (Possidonio et al., 2021). Portanto, a taquicardia observada em GBCM (Tabela 2) pode ser explicada pelo efeito estimulador da cetamina em sistema nervoso central e simpático periférico.

Apesar dos efeitos hemodinâmicos da dexmedetomidina, a análise dos parâmetros de pressão arterial não revelou resultados diferenciais. No entanto, é fundamental considerar a impossibilidade de realizar uma avaliação basal nos animais, devido ao comportamento não cooperativo, o que representa uma limitação do estudo. Diante disso, torna-se válido interpretar tais resultados à luz da PAM.

A dexmedetomidina induz uma resposta hemodinâmica bifásica com efeito simpatolítico ao ativar receptores α_2 -adrenérgicos centrais, diminuindo PAM e FC, porém em concentrações altas, os receptores no músculo liso vascular são ativados causando vasoconstrição e consequente aumento da PAM (Castillo et al., 2020). Correlacionando a FC com a PAM (Tabela 2) no momento M15 para o grupo GBCD, é possível observar o mecanismo vasoconstritor do fármaco. Nota-se que PAM em M25 têm valor diminuído, o que pode estar relacionado à hipovolemia induzida pela coleta de sangue.

O padrão oposto foi observado em GBCM. Como analisado anteriormente, a combinação de midazolam e butorfanol não gera alterações cardíacas (Possidonio et al., 2021). Em pacientes que recebem midazolam, pode-se observar efeito ansiolítico, anticonvulsivante e relaxamento muscular, pois o fármaco potencializa a ação inibitória gabaérgica através do aumento do influxo de íons cloreto ao hiperpolarizar as células neuronais (Santana, 2021). Já a cetamina, a depender da dose, pode resultar em aumento da FC, da pressão arterial e do débito cardíaco (Paz; Taffarel; Seixas, 2025). Nesse contexto, os resultados sugerem que o midazolam não foi capaz de conter os efeitos simpatomiméticos da cetamina (Aksoy et al., 2015). Essa conclusão é sustentada pelo aumento da pressão arterial média (PAM) ao longo dos momentos (Tabela 2), mesmo após a hipovolemia induzida pela coleta de sangue, e pela diminuição da escala de sedação em M25 (Tabela 3). Esse comportamento do midazolam, mesmo que associado ao butorfanol, levou a uma análise estatística dos parâmetros considerando apenas os momentos até 25 minutos (M25). A partir de 30 minutos (M30), já havia quatro animais GBCM em estação, o que comprometeria a fidelidade da análise ao persistir avaliando estatisticamente os animais restantes.

De acordo com Neto (2009), a dexmedetomidina, quando utilizada na dose de 5-20 mcg/kg, não interfere na função respiratória ou induz alterações nos gases sanguíneos. No entanto, em doses superiores, a vasoconstrição periférica pode causar o acúmulo de sangue desoxigenado na língua, conferindo ao tecido uma coloração mais escura e a leituras de oximetria de pulso erroneamente baixas ($SpO_2 < 90\%$). O grupo GBCD apresentou uma SpO_2 menor que o GBCM (Tabela 2), o que sugere que o poder vasoconstritor da dexmedetomidina alterou a perfusão tecidual. Para avaliar a saturação de maneira mais fidedigna, o ideal é o exame de hemogasometria. Já a FR permaneceu elevada nos dois grupos, sendo mais evidente

no grupo GBCM. Esse comportamento pode ser explicado pela mínima depressão respiratória da cetamina (Paz; Taffarel; Seixas, 2025).

7. CONCLUSÃO

Conclui-se, com base nos resultados, o protocolo GBCD, apesar das alterações hemodinâmicas discutidas, trouxe sedação mais potente que o GBCM. Essa característica é um ponto crucial para o sucesso do procedimento em caninos não cooperativos. Tendo em vista essa eficácia, somada à possibilidade de reversão com o fármaco atipemazole, este protocolo tem uma vantagem significativa sobre o protocolo GBCM para uso clínico.

8. REFERÊNCIAS

- AKSOY, M. et al. *The relation between the effect of a subhypnotic dose of thiopental on claw pain threshold in rats and adrenalin, noradrenalin and dopamine levels*. **Experimental Animals**, v. 64, n. 4, p. 391-396, 2015.
- ANTOIGNONI, M. T. et al. *Looking for Dog Blood Donors in an Endemic Area for Vector-Borne Infections of Central Italy*. **Animals (Basel)**, v. 12, n. 7, 2022.
- BARBOSA, V. F. et al. *Efeitos hemodinâmicos da infusão contínua de butorfanol em cães anestesiados com propofol*. **Ciência Animal Brasileira**. v. 15, n. 4, p. 623-629, 2015.
- BOCKAY, A. et al. *Effect of Butorphanol-Medetomidine and Butorphanol-Dexmedetomidine on Echocardiographic Parameters during Propofol Anaesthesia in Dogs*. **Animals (Basel)**. v. 14, n. 9, n. 1379, 2024.
- CARREIRA, C. G. et al. *Aspectos gerais da coleta de sangue de cães e processamento de hemocomponentes nos hemocentros veterinários*. **Revista Multidisciplinar em Saúde**. v. 4, n. 3, 2023.
- CASTILLO, R. L. et al. *Dexmedetomidine Improves Cardiovascular and Ventilatory Outcomes in Critically Ill Patients: Basic and Clinical Approaches*. **Frontiers in Pharmacology**. v. 10, 2020.
- CHARPENTIER, T. et al. *The dog erythrocyte antigen 1 blood group in nondomesticated canids and compatibility testing between domestic dog and nondomesticated canid blood*. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 34, n. 6, p. 2365-2373, 2020.

CHO, H. et al. *Sedative effect with the combination of butorphanol and midazolam on two-dimensional shear wave elastography of pancreas and kidney in healthy dogs.* **American Journal of Veterinary Research.** v. 84, n. 3, 2023. **Animals**

CANFRÁN, S. et al. *Comparison of sedation scores and propofol induction doses in dogs after intramuscular administration of dexmedetomidine alone or in combination with methadone, midazolam, or methadone plus midazolam.* **The Veterinary Journal,** v. 210, p. 56-60, 2016.

CARREGARO, A. B. *Medicação Pré-anestésica.* **Anestesiologia Veterinária - Farmacologia e Técnicas.** n. 7, p. 15-20, 2019.

GOULET, S. et al. *Prevalence and Mode of Inheritance of the Dal Blood Group in Dogs in North America.* **Journal of Veterinary Internal Medicine,** v. 31, n. 3, p. 751-758, 2017.

GRUBB, T. et al. *2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats.* **Journal of the American Animal Hospital Association,** v. 56, n. 2, p. 59-82, 2020.

HALE, A. S. *Canine blood groups and their importance in veterinary transfusion medicine.* **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,** v. 25, n. 6, p. 1323-1332, 1995.

HERTER, L. et al. *Alloimmunization in dogs after transfusion: A serial cross-match study.* **Journal of Veterinary Internal Medicine,** v. 36, n. 5, p. 1660-1668, 2022.

IMBODEN, T. J. et al. *Determination of a safe sedative combination of dexmedetomidine, ketamine and butorphanol for minor procedures in dogs by use of a stepwise optimization method.* **Acta Veterinaria Scandinavica,** v. 65, n. 41, 2023.

JUTKOWITZ, L. A. et al. *Massive transfusion in dogs: 15 cases (1997–2001).* **Journal of the American Veterinary Medical Association,** v. 220, n. 11, p. 1664–1669, 2002.

KELLETT-GREGORY, L. M. et al. *Autologous canine red blood cell transfusion using cell salvage devices.* **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care,** v. 23, n.1, p. 82-86, 2013.

KELLIHAN, H. et al. *Sedative and echocardiographic effects of dexmedetomidine combined with butorphanol in healthy dogs.* **Journal of Veterinary Cardiology,** v. 17, n. 4, p. 282–292, 2015.

KUO, K. W.; MCMICHAEL, M. *Small Animal Transfusion Medicine.* **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,** v. 50, n. 6, p. 1203–1214, 2020.

LYNCH, A. M.; O'TOOLE, T. E.; HAMILTON, J. *Transfusion practices for treatment of dogs undergoing splenectomy for splenic masses: 542 cases (2001-2012).* **Journal of the American Veterinary Medical Association,** v. 247, n. 6, p. 636-642, 2015.

MICIELI, F. et al. *Comparison of the sedative effects of alfaxalone and methadone with or without midazolam in dogs*. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 60, n. 10, p. 1060-1064, 2019.

MOROZ, L. R.; VIEIRA, J. *Medicina Transfusional: transfusão sanguínea em cães*. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**, v. 2, p. 2061-2087, 2015.

NETO, F. J. T. *Dexmedetomidina: Um Novo Agonista Alfa-2 para Prática de Pequenos Animais*. **Associação mundial de pequenos animais veterinários**, 2009.

NEVES, A. B. P.; VINHOLTE, B. P.; JÚNIOR, R. N. C. C. *Transfusão, Conservação de Sangue e Hemocomponentes em Pequenos Animais – Revisão de Literatura*. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 106517-106530, 2021.

NISA, K. et al. *The effect of sedation with a combination of butorphanol and midazolam on quantitative contrast-enhanced ultrasonography of duodenum in healthy dogs*. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 80, n. 3, p. 453-459, 2018.

PAIVA, I. V. et al. *Uso de cetamina associada a dexmedetomidina na contenção química de pequenos felinos silvestres*. **Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**. v. 17, n. 1, p. 6, 2025.

PAZ, J. P.; TAFFAREL, M. O., SEIXAS, F. A. *O uso da cetamina na medicina veterinária*. **Enciclopédia biosfera**. v. 22, n.52, p. 138, 2025.

PEREIRA, P. M. P.; CARVALHAES, T. C. L. P. *Ação antagonista do flumazenil sobre o midazolam*. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. v. 41, n. 6, 1991.

PITASSI, L. H. et al. *Bartonella spp. Bacteremia in Blood Donors from Campinas, Brazil*. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 1, 2015.

POSSIDONIO, G. et al. *Echocardiographic Assessment of Healthy Midazolam/Butorphanol or Midazolam/Morphine-Sedated Dogs*. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 45, 2021.

RITTER, J. M. et al. *Farmacologia de Rang & Dale*. **Guanabara Koogan**, v. 10, p. 6-23, 2025.

SABERFARD, D.; SARCHAHI, A. A.; MEHRJERDI, H. K. *Effect of medetomidine, midazolam, ketamine, propofol and isoflurane on spinal reflexes in healthy dogs*. **Veterinary Medicine and Science**. v. 6, n. 6, p. 2351-2359.

SANTANA, I. N. *Efeitos do propofol associado ou não à xilazina ou dexmedetomidina na indução da anestesia, em suínos pré-medicados com cetamina e midazolam e mantidos com isoflurano*. **Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (UNESP)**, p. 55, 2021

- SEITZ, M. A. et al. *Sedation with dexmedetomidine is associated with transient gallbladder wall thickening and peritoneal effusion in some dogs undergoing abdominal ultrasonography.* **Journal of Veterinary Internal Medicine.** v. 35, n. 6, p. 2743-2751, 2021.
- SENOCAK, M.G. *Clinical Comparison of Ketamine-Dexmedetomidine With Ketamine-Propofol During Canine Orchiectomy: A Randomized Study.* **Veterinary Medicine and Science.** v. 11, n. 3, 2025.
- SILVESTRE-FERREIRA, A. C. et al. *Dog Blood Type DEA 1 in Two Municipalities of Luanda Province of Angola (Sub-Saharan Africa).* **Veterinary Sciences,** v. 11, n. 9, 2024.
- TAYLOR, S. et al. *2021 ISFM Consensus Guidelines on the Collection and Administration of Blood and Blood Products in Cats.* **Journal of Feline Medicine and Surgery.** v. 23, n. 5, p. 410-432, 2021.
- VALADÃO, C. A. A. *Anestesia dissociativa.* **Anestesiologia Veterinária - Farmacologia e Técnicas.** n. 7, p. 53-62, 2019.
- VAP, L. M.; JANDREY, K. E. *Princípios de transfusão Sanguínea e Teste de Compatibilidade Cruzada.* **Hematologia, Citologia e Bioquímica Clínica Veterinária.** v. 3, p. 193-204, 2024.
- VÉRAN, E.; BLAIS, M. C. *Validation of a cage-side agglutination card for Dal blood typing in dogs.* **Journal of Veterinary Internal Medicine.** v. 37, n. 2, p. 503-509, 2023.
- WAGNER, M. C.; HECKER, K. G.; PANG, D. S. J. S. *Sedation levels in dogs: a validation study.* **BMC Veterinary Research,** v. 13, p. 1-8, 2017.