



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO ESTÁGIO  
SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

**LUIZA MORAIS DE SOUZA BEZERRA**

**INFLUÊNCIA DOS ANESTÉSICOS EM NEONATOS NASCIDOS POR  
CESARIANA – REVISÃO DE LITERATURA**

**SÃO CRISTÓVÃO-SE**

**2024**

Luiza Morais de Souza Bezerra

Trabalho de conclusão de estágio supervisionado obrigatório na área de  
anestesiologia veterinária

Influência dos anestésicos em neonatos nascidos por cesariana –  
Revisão de literatura

Trabalho apresentado à Coordenação do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do título de Médico Veterinário.

Orientador Pedagógico: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Máira Santos Severo Clímaco

**SÃO CRISTÓVÃO/SE  
2024**

LUIZA MORAIS DE SOUZA BEZERRA

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA ÁREA  
DE ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA

Aprovado em: 20/03/2024

**Ranca Examinadora:**  
Documento assinado digitalmente  
 **MAIRA SANTOS SEVERO CLIMACO**  
Data: 02/04/2024 11:25:42-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

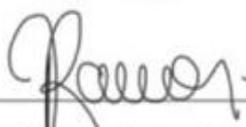
---

Prof. Dra. Maira Santos Severo Clímaco (Orientadora)  
DMV – UFS

 **CESAR ANDREY GALINDO OROZCO**  
Data: 03/04/2024 18:54:03-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. César Andrey Galindo Orozco  
DMV – UFS



---

Juliana Ramos Santos Louzão  
Médica Veterinária Autônoma

SÃO CRISTÓVÃO/SE

Março/2024

## **IDENTIFICAÇÃO**

**DISCENTE:** Luiza Morais de Souza Bezerra

**Matrícula:** 201900045036

**ANO/SEMESTRE:** 2023.2

### **LOCAL DO ESTÁGIO:**

Virginia Tech Veterinary Teaching Hospital

Supervisor: MV. Dra. Vaidehi Paranjape, professora assistente em anestesiologia e controle da dor veterinária, Blacksburg-VA, Estados Unidos da América. vparanjape@vt.edu

Endereço: 205 Duck Pond Drive, Blacksburg, VA 24061, Estados Unidos da América.

Tel: 540-231-7666.

Carga horária: 456 horas.

**ORIENTADORA:** Prof. Dra. Máira Santos Severo Clímaco

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à toda minha família, aos que já se foram e aos que ainda estão aqui. Obrigada por fazerem de tudo para que eu realize meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Andréa e Antonio Carlos Bezerra, minhas inspirações, que sempre abdicaram de seus próprios sonhos para garantir uma boa educação para suas filhas, nunca mediram esforços para que eu realizasse sonhos e tivesse uma formação completa, sempre apoiando e incentivando. Vocês foram e continuam sendo a minha fortaleza durante essa longa jornada, espero conseguir retribuir o amor e apoio que sempre me deram.

A minha irmã, Laura Bezerra, agradeço pela parceria e críticas construtivas, você sempre me faz sair da zona de conforto e tentar ser melhor.

Aos meus avôs, José Morais por parte de mãe e João Bezerra por parte de pai, como prometido antes da partida dos senhores, hoje concluo minha graduação na Universidade Federal, um sonho que foi sonhado junto e sei que devem estar extremamente orgulhosos me olhando daí de cima.

As minhas tias-mãe, Adriana e Ana Carla Morais, sou extremamente rica de amor só de ter vocês em minha vida. Obrigada por também serem minhas mães, por sempre me incentivarem e apoiarem a alcançar voos altos. E o mais importante, por sempre serem colo quando preciso.

A minha vó, Denise Morais, matriarca da família, a mulher mais forte que conheço, obrigada por me ensinar o amor pelos animais e pela nossa família desde cedo.

A toda a Bezerrada, vocês foram fundamentais nessa jornada, obrigada por acreditarem em mim.

Aos meus queridos tios, Hortência e Ednilson Bezerra, eles que são os responsáveis pela minha paixão por estudar e por todas as minhas conquistas acadêmicas, sou eternamente grata por tudo que fizeram e ainda fazem por mim. O CEPI sempre fará parte da minha história.

A minha família Buscapé, meu lado potiguar, vocês são fonte de alegria, ternura, companheirismo e amizade, que mesmo com 1000 quilômetros nos separando fisicamente, sempre se fazem presente. Agradeço por toda a ajuda e incentivo nessa jornada. Sem meu lado potiguar, não sou ninguém.

As minhas amigas, Keyle Hsu e Marcela Felizola, obrigada por serem minhas pessoas desde criança, sem vocês eu não teria chegado até aqui. Agradeço por todo o incentivo a realização dos meus sonhos.

Ao meu parceiro e melhor amigo, Matheus Figueiredo, obrigada por ser válvula de escape nessa longa jornada, companheiro e incentivador.

As minhas fieis companheiras, Mell Julieta, Jade Kelly, Bettina Regina, Athena, Rouge, Blush e Supla, agradeço por todo o amor, lealdade e parceria, vocês fazem a minha vida mais feliz.

Ao meu Professor Doutor César Andrey Galindo Orozco, agradeço por ter sido meu mentor por todos esses anos, por ter me ensinado tanto, por todas as oportunidades, e por se tornar um bom amigo. Sem o senhor, a UFS não teria sentido.

A minha querida orientadora, Professora Doutora Maíra Santos Severo Clímaco, obrigada por ter aceitado me orientar, por incentivar e me ensinar a importância de sair da zona de conforto, sem a senhora ao meu lado não sei se teria conseguido concluir essa última etapa.

A todos os meus professores, obrigada pelos ensinamentos durante essa jornada.

To my American family: Natalia Henão Guerrero, Isabella Henão, Santiago Henão, Jordan, Tyler, Lucy, Lola, Obi, Noche and Luna, thank you for opening your home to me and welcoming me as part of your family. You will always hold a special place in my heart, and I'll forever be grateful for everything you have done for me.

Natalia will forever be my inspiration as doctor, and I won't forget about the advices and knowledge that she taught me. I hope to be back soon.

To all the staff of the VT Veterinary Hospital, I extend my heartfelt gratitude. Having the opportunity to learn at the hospital for 90 days was the most enriching experience of my life. I will always cherish the memories and be thankful for the knowledge I gained, as well as the kindness and patience shown to me by everyone.

To the Anesthesia Faculties: Dr. Vaidehi Paranjape, Dr. Li-Jen Chang and Dr. Rachael Carpenter, words cannot express my gratitude for all you have taught me, I am truly honored to have learned from the best

Missy Stillinger, Victoria Caniglia, Stefanie Collins, Ashley Mayo, Carmen McBride, Bittany Patrick and Katie, spending three months with you was an incredible privilege and I cannot thank you enough for having the opportunity to learn from you. It was a life changing experience and I'm grateful for everything.

A minhas amigas internacionais, Manuela Agostinho e Gabriela Carneiro, agradeço e tenho muita gratidão por toda a ajuda, caronas e companhia que me fizeram durante o ESO. Vocês

foram um pedacinho do Brasil mesmo a quilômetros de distância de casa. Não posso deixar de agradecer por todos os ensinamentos e por todos os conselhos, vocês são grandes mulheres, grandes profissionais e são mais fortes e capazes do que pensam. Vocês me inspiram muito!

A toda a equipe da antiga Clínica Equestre Aracaju, sem vocês eu não alçaria os voos de hoje. Foram essenciais para a minha formação e sou grata até pelos puxões de orelha. As médicas veterinárias, Bruna Costa e Maria Vitória, minhas eternas professoras, deixo aqui meus sinceros agradecimentos pelos ensinamentos e fiel amizade. A Matias Santos, colaborador da clínica, gratidão por sempre me receber de braços abertos.

Ao MV. Rodrigo Pereira, minha eterna gratidão pela oportunidade de estagiar todos esses anos, por sempre me orientar e ensinar com paciência, e o melhor, por ter se tornado um amigo tão leal.

A MV. Carolina Cardoso, agradeço por ter me recebido na Afetto, por ter me ensinado muito e por me oferecer a oportunidade de aprender com a sua incrível equipe. As médicas veterinárias Alessandra Santana, Raquel Guedes, Lilian Oliveira e Esteffany Oliveira, minhas palavras nunca serão suficientes para expressar o quanto sou grata por tudo. A Dani Souza, Carla Mota e Milena Santana, meu muito obrigada por sempre me receberem com muito afeto.

A minha banca avaliadora, todos vocês são muito especiais. Estiveram comigo desde o início e agradeço por tudo, principalmente por terem aceitado o convite de participar do encerramento desse ciclo.

Por fim, agradeço a todos os meus colegas de curso, mas especialmente a João Vitor Oliveira, Lorena Matos, Luiza Nunes, Henrique Leite, Juliana Bomfim, Tatiana Marques, Giovana Vieira e Guilherme Soares, por terem feito essa jornada ser um pouco mais leve.

“O sofrimento é temporário, a desistência dura para sempre.”

(Lance Armstrong)

## SUMÁRIO

<b>1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....</b>	<b>1</b>
1.1 ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO).....	1
1.2 LOCAL DO ESTÁGIO.....	1
1.2.1. INFRAESTRUTURA .....	1
1.2.2. PROCEDIMENTO DE ATENDIMENTO AO PACIENTE .....	9
1.2.3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	11
<b>2. INFLUÊNCIA DA ANESTESIA EM NEONATOS NASCIDOS POR CESARIANA.....</b>	<b>15</b>
2.1. INTRODUÇÃO AO TEMA .....	15
2.2. ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS QUE OCORREM NA GESTAÇÃO .....	16
2.2.1. PLACENTAÇÃO.....	17
2.2.2. ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES .....	18
2.2.3. ALTERAÇÕES RESPIRATÓRIAS .....	19
2.2.4. ALTERAÇÕES NEUROLÓGICAS .....	20
2.2.5. ALTERAÇÕES GASTROINTESTINAIS.....	20
2.3. TIPOS DE ANESTESIA PARA CESARIANAS .....	21
2.3.1. ANESTESIA GERAL.....	21
2.3.2. ANESTESIA REGIONAL.....	22
2.4. EFEITOS DOS ANESTÉSICOS NOS NEONATOS.....	23
2.4.1. AGENTES ANTICOLINÉRGICOS .....	24
2.4.2. TRANQUILIZANTES E SEDATIVOS .....	25
2.4.3. OPIOIDES.....	27
2.4.4. ANESTÉSICOS INJETÁVEIS .....	28
2.4.5. ANESTÉSICOS DISSOCIATIVOS .....	30
2.4.6. ANESTÉSICOS INALATÓRIOS .....	31
2.4.7. ANESTÉSICOS LOCAIS.....	33
2.5. CONSIDERAÇÕES ANESTÉSICAS PARA CESARIANAS.....	35
2.5.1. PARA CADELAS E GATAS .....	36
2.5.2. PARA PORCAS.....	36
2.5.3. PARA ÉGUAS.....	37
2.5.4. PARA RUMINANTES .....	39
2.6. CUIDADOS GERAIS COM OS NEONATOS .....	40
2.7. CONCLUSÃO .....	43
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>43</b>
<b>4. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Alterações fisiológicas induzidas pela prenhez.....	16
<b>Tabela 2:</b> As doses recomendadas da atropina e glicopirrolato em mg/kg.....	25
<b>Tabela 3:</b> A CAM aproximada do isoflurano e do sevoflurano nas espécies domesticas.....	33
<b>Tabela 4:</b> Escore APGAR modificado.....	40

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> A discente Luiza com a residente, Dra. Manuela Agostinho, e as técnicas Missy Stillinger, Stefanie Collins, Victoria Caniglia, Ashley Mayo, Carmen McBride e Brittany Patrick.....	2
<b>Figura 2:</b> Entrada do departamento de anestesia veterinária.....	3
<b>Figura 3:</b> Sala de preparação anestésica de pequenos animais.....	4
<b>Figura 4:</b> Entrada para o setor com os 4 centros cirúrgicos para procedimentos limpos.....	5
<b>Figura 5:</b> Equipamentos de anestesia utilizados em pequenos animais.....	5
<b>Figura 6:</b> Setor de grandes animais.....	6
<b>Figura 7:</b> Centro cirúrgico e sala de recuperação anestésica de equinos.....	7
<b>Figura 8:</b> Equipamentos do setor de Imagem.....	8
<b>Figura 9:</b> Preparo para receber o paciente.....	9
<b>Figura 10:</b> Formulários de anestesia.....	10
<b>Figura 11:</b> Rounds Room e acesso ao setor de anestesia.....	11
<b>Figura 12:</b> Atividades realizadas.....	12
<b>Figura 13:</b> Fotos da discente no complexo de Medicina Veterinária da Virginia Tech.....	13
<b>Figura 14: Gráfico 1:</b> Casuística de espécies acompanhadas pela discente durante o ESO...14	14
<b>Figura 15: Gráfico 2:</b> Percentual dos serviços de anestesia acompanhados pela discente durante o estágio dentro dos setores do hospital.....	14

## LISTA DE ABREVIATURAS

- CAM: Concentração alveolar mínima
- cAMP: Adenosina monofosfato cíclica
- CO<sub>2</sub>: Dióxido de carbono
- CRF: Capacidade residual funcional
- DA: Departamento de Anestesia
- DC: Débito cardíaco
- ESO: Estágio Supervisionado Obrigatório
- ETCO<sub>2</sub>: Concentração de dióxido de carbono expirado
- FC: Frequência cardíaca
- FR: Frequência respiratória
- GABA: Ácido  $\gamma$ -aminobutírico
- KG: Quilograma
- MPA: Medicação pré-anestésica
- MRA: Manobra de recrutamento alveolar
- NMDA: N-metil-D-aspartato
- PaCO<sub>2</sub>: Pressão parcial arterial de dióxido de carbono
- PaO<sub>2</sub>: Pressão parcial arterial de oxigênio
- RVS: Resistência vascular sistêmica
- SNC: Sistema Nervoso Central
- TIVA: Anestesia intravenosa total
- UFS: Universidade Federal de Sergipe
- VM: Ventilação mecânica
- VS: Volume sistólico

VTVTH: Virginia-Maryland Veterinary Teaching Hospital

δ : Delta

κ: Kappa

μ: Mu

## RESUMO

A cesariana é o procedimento cirúrgico de retirada dos fetos do útero, sendo necessária a anestesia da fêmea gestante, geral e/ou regional. Porém, todas os fármacos anestésicos utilizados na mãe, atravessam a barreira hematoplacentária e exercem efeitos semelhantes nos fetos. Com isso, os neonatos nascidos por cesariana sofrem influência do protocolo anestésico escolhido, sendo necessário maior atenção e suporte clínico ao nascer. O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura com estudo de artigos, trabalhos de pesquisas e livros publicados nos últimos trinta anos, com o objetivo de descrever a influência das drogas anestésicas, utilizadas em cesariana, na vitalidade dos neonatos. Entender o mecanismo de ação desses agentes ajuda a escolher um protocolo seguro tanto para os fetos quanto para a mãe, garantindo assim neonatos saudáveis e vigorosos.

**Palavras-chave:** Anestesia, gestação, neonato.

## **ABSTRACT**

The cesarean section is a surgical procedure for removing fetuses from the uterus, which requires general and/or regional anesthesia for the pregnant female. However, all anesthetic drugs used in the mother cross the blood-placental barrier and exert similar effects on the fetuses. As a result, newborns born by cesarean section are influenced by the chosen anesthetic protocol, requiring greater attention and clinical support at birth. The present work was developed based on a literature review of articles, research projects, and books published in the last thirty years, aiming to describe the influence of anesthetic drugs used in cesarean sections on the vitality of newborns. Understanding the mechanism of action of these agents helps to choose a safe protocol for both fetuses and mothers, ensuring healthy and vigorous neonates.

**Key words:** Anesthesia, neonate, pregnant.

## **1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

### **1.1 Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO)**

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é a última disciplina do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe (UFS), onde o aluno pode desenvolver na prática, de forma supervisionada, as habilidades discutidas durante o curso, devendo atingir a carga horária mínima de 450 horas. Como último passo da graduação, esse estágio final impulsiona os discentes a vivenciarem a rotina da profissão como um todo, seja na questão hospitalar, seja nas relações interpessoais com os colegas profissionais, demais funcionários e com os responsáveis pelos pacientes, adquirindo a importante habilidade de comunicação. Com isso, o estudante consegue desenvolver mais experiências, se relacionar com médicos veterinários e melhor se preparar para ingressar no mercado de trabalho.

### **1.2 Local do estágio**

O ESO foi desenvolvido em sua totalidade no setor de anestesia veterinária do Virginia Tech Veterinary Teaching Hospital (VTVTH), o qual é o hospital veterinário universitário da Virginia-Maryland College of Veterinary Medicine, do complexo Virginia Tech University. O hospital fica localizado na 205 Duck Pond Drive 24061, nos Estados Unidos da América, no estado da Virginia e na cidade de Blacksburg, onde oferece serviços especializados e atendimento vinte e quatro horas para espécies de pequeno e grande porte. Dentre os serviços ofertados, estão o atendimento de urgência e emergência, cuidado intensivo, anestesia e controle de dor, cardiologia, dermatologia, diagnóstico (Ultrassonografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, radiografias, broncoscopia e endoscopia), neurologia, nutrição, oncologia, oftalmologia, fisioterapia, clínica geral, cirurgia geral, reprodução animal e farmácia veterinária, para pequenos e grandes animais.

O estágio ocorreu no setor de anestesia durante o período de 30 de outubro de 2023 a 27 de janeiro de 2024 totalizando 456 horas, com a supervisão da Dra. Vaidehi Paranjape no VTVTH, e o presente trabalho foi escrito sob a supervisão da Prof. Dra. Máira Santos Severo Clímaco.

#### **1.2.1. Infraestrutura**

O VTVTH é parte de um complexo, onde está localizado o hospital de pequenos e grandes animais e a fazenda anexa. O Departamento de Anestesia (DA) é responsável pelos protocolos e monitoração anestésica de todo o hospital. Atualmente, o DA possui 4 médicos veterinários anesthesiologistas, 1 residente, 6 técnicas em medicina veterinária e uma assistente. Os

anestesiologistas realizam rodízio, onde cada um fica responsável por um percentual de semanas do semestre, ou seja, se torna responsável por todos os casos da semana em que está no hospital, seja agendado, urgência ou emergência. Por ser um hospital escola, os alunos do último ano do curso são divididos em grupos e realizam rodízio a cada 3 semanas dentro das especialidades, com isso, cada grupo consegue vivenciar a rotina do DA por três semanas. Os alunos recebem casos para estudar e escolher o melhor protocolo anestésico, discutem com o anestesiolegista responsável até chegar em um ideal e ser aprovado. Com a aprovação do protocolo, as técnicas dão início ao atendimento, mas o aluno é o responsável por aplicar as medicações escolhidas, colocar os acessos venosos, por realizar a indução anestésica, intubação, monitoração dos níveis de anestésicos inalatórios e/ou infusão contínua, e avaliar todos os sinais vitais do paciente, realizando anotações a cada 5 minutos. As técnicas são treinadas e licenciadas para serem responsáveis por muitos passos da anestesia, como puxar e etiquetar todos os medicamentos previamente autorizados, monitorar os pacientes junto com os estudantes, explicando o passo a passo de tudo a ser realizado, e se comunicar com o anestesiolegista caso o paciente apresente alguma alteração que precise ser corrigida.



**Figura 1:** A discente Luiza com a residente, Dra. Manuela Agostinho, e as técnicas Missy Stillinger, Stefanie Collins, Victoria Caniglia, Ashley Mayo, Carmen McBride e Brittany Patrick. **Fonte:** Arquivo pessoal.

O Departamento de Anestesia possui um espaço amplo para receber as máquinas e macas, um pequeno internamento com 9 gaiolas para recuperação anestésica dos pacientes, diversos tipos de monitores (Cardell, Life Window, DateOhmeda), 6 ventiladores mecânicos portáteis do tipo BIRD, 15 máquinas anestésicas e todos os equipamentos necessários e organizados para uma boa conduta na anestesia.



**Figura 2:** Entrada do departamento de anestesia veterinária. **Fonte:** Arquivo pessoal.



**Figura 3:** Sala de preparação anestésica de pequenos animais. **A.** Gaiolas utilizadas para aguardar o efeito da MPA e/ou recuperação anestésica, armários com insumos hospitalares e prateleiras com as bombas de infusão, monitores e ventiladores mecânicos. **B.** A farmácia do departamento de anestesia. **C.** A distribuição das macas pelo departamento. **D.** As máquinas anestésicas. **Fonte:** Arquivo pessoal.

O setor de pequenos animais possui 6 centros cirúrgicos, os quais são divididos em: 4 limpos, 1 para pequenos procedimentos, como endoscopia ou broncoscopia, e 1 para procedimentos sujos.



**Figura 4:** Entrada para o setor com os 4 centros cirúrgicos para procedimentos limpos. **Fonte:** Arquivo pessoal.



**Figura 5:** Equipamentos de anestesia utilizados em pequenos animais. **A.** Centro cirúrgico de pequenos animais.

**B.** Monitoramento anestésico durante cirurgia de flap conjuntival em cão. **C.** Aparelhos preparados e em funcionamento durante lobectomia pulmonar por videotoroscopia. **D.** Bombas de infusão contínua preparadas para realizar anestesia intravenosa total. **Fonte:** Arquivo pessoal.

O setor de grandes animais, está dividido em 3 celeiros, sendo o A e B para equídeos e o C para ruminantes e suínos. Quando solicitado anestesia, os animais são movidos para as salas de indução onde se inicia o protocolo anestésico, mas a depender do tamanho e temperamento do animal a MPA é realizada ainda na baia.



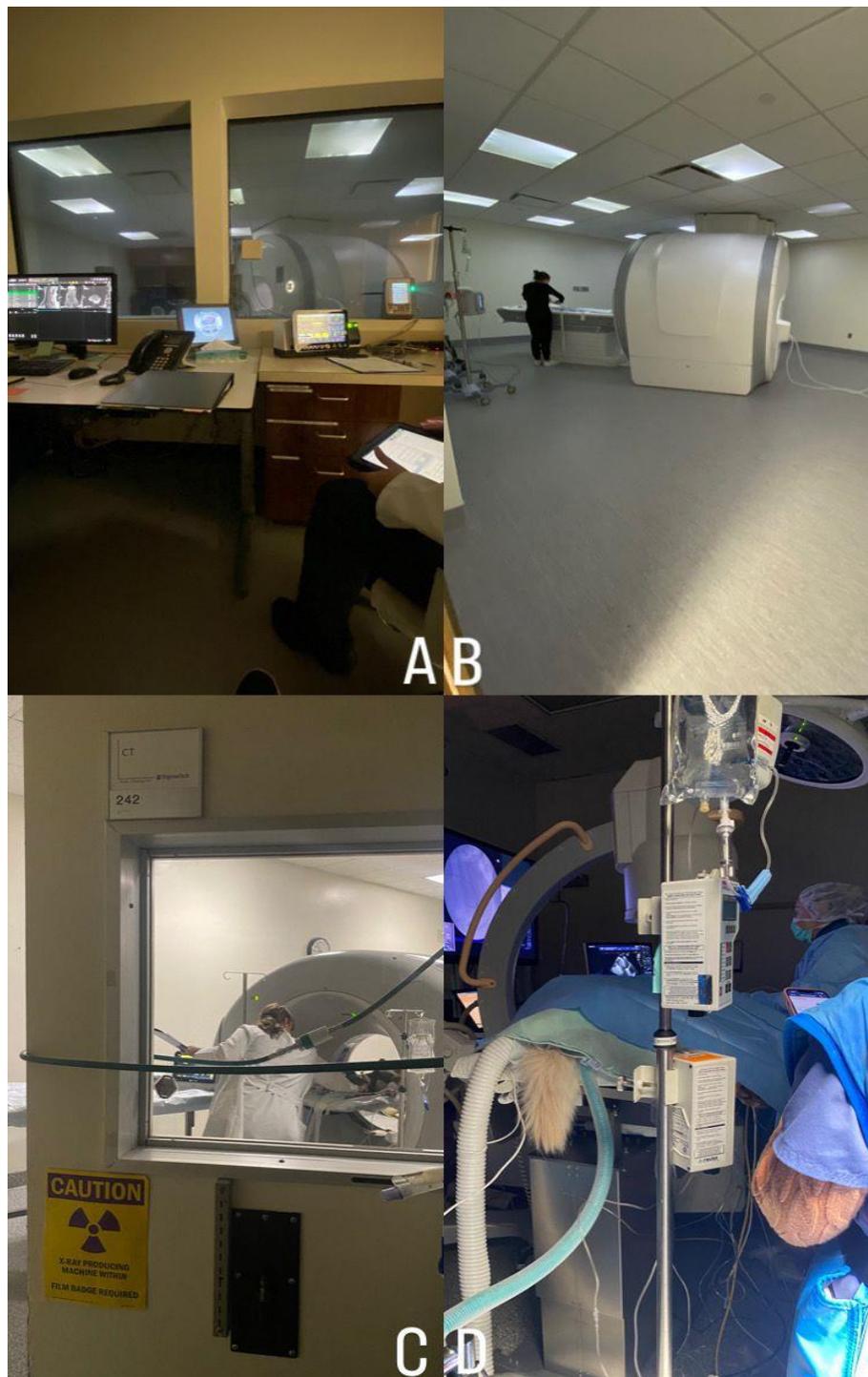
**Figura 6:** Setor de grandes animais. **A.** Celeiro A. **B.** Celeiro C. **C.** Preparação do material a ser utilizado na indução anestésica de um equino. **D.** Entrada da sala de indução/recuperação anestésica de grandes animais.

**Fonte:** Arquivo pessoal.



**Figura 7:** Centro cirúrgico e sala de recuperação anestésica de equinos. **A.** Equipamento anestésico de grandes animais preparado durante anestesia de um equino. **B.** Centro cirúrgico de equinos. **C.** O colchão inflável da recuperação de equinos preparado. **D.** Sala de recuperação inflada e fechada durante recuperação anestésica do paciente. **Fonte:** Arquivo pessoal.

O DA é responsável por todo o hospital, realizando todos os protocolos anestésicos solicitados para cirurgias, pequenos procedimentos, exames como tomografia computadorizada, endoscopia, broncoscopia, ressonância magnética, radiografias, etc.

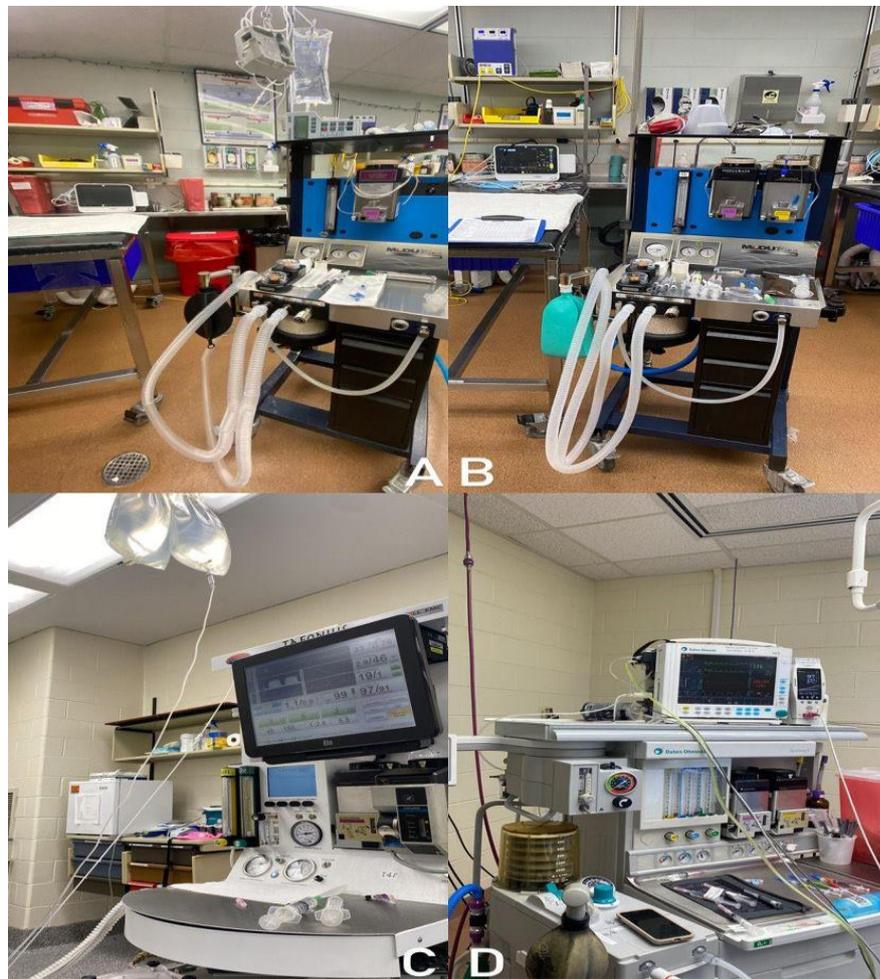


**Figura 8:** Equipamentos do setor de Imagem. **A.** Sala anexa para monitoramento do paciente durante o exame de ressonância magnética. **B.** Aparelho de ressonância magnética. **C.** Sala e equipamento de tomografia computadorizada. **D.** Angiografia durante realização de correção de persistência do ducto arterioso em cão.

**Fonte:** Arquivo pessoal.

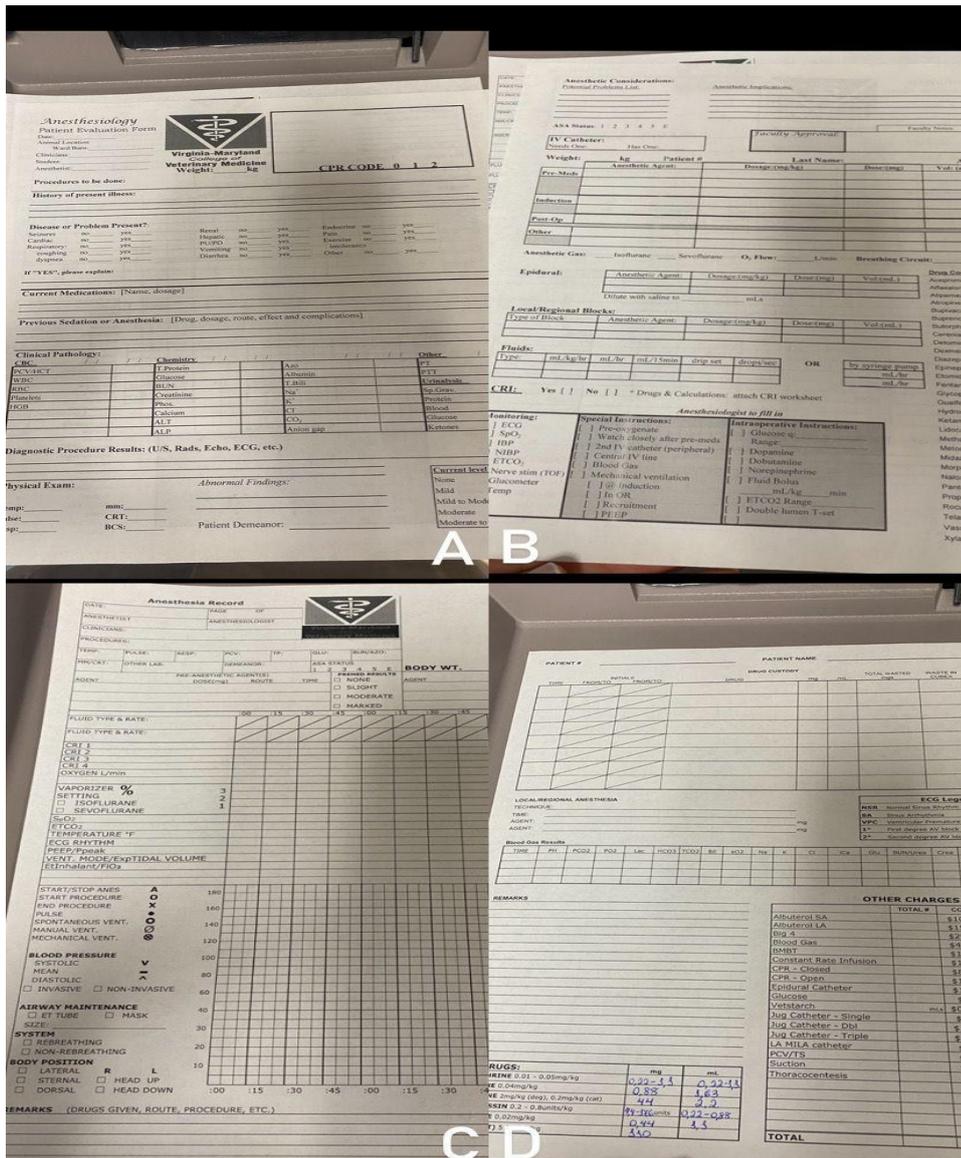
### 1.2.2. Procedimento de atendimento ao paciente

O serviço de anestesia é secundário e para requisitá-lo, o médico veterinário responsável pelo paciente deve preencher um formulário e entregar para a técnica responsável em organizar a agenda, estabelecendo o dia e o horário para dar início ao atendimento do paciente. Na requisição deve conter o nome do animal, espécie, idade, raça, histórico clínico e resultados de exames quando realizados. Com essas informações, a técnica destina o caso para um aluno estudar e decidir o melhor protocolo para o paciente, com a supervisão do anestesiólogo. Após aprovação do protocolo, o estudante deve preparar os equipamentos para receber o paciente, e com tudo pronto, o atendimento pode ser iniciado com supervisão da técnica responsável pelo caso.



**Figura 9:** Preparo para receber o paciente. **A.** Máquina utilizada em animais de até 130kg e maca preparados. **B.** Máquina com a opção de dois vaporizadores, isoflurano ou sevoflurano, monitor ligado e a prancheta para o monitoramento anestésico. **C.** O Tafonius, máquina de anestesia utilizada nos centros cirúrgicos com animais acima de 130kg, no setor de grandes animais. **D.** O Datex-Ohmeda, máquina de anestesia utilizada nos centros cirúrgicos de pequenos animais. **Fonte:** Arquivo pessoal.

É dever do estudante preencher os formulários de monitoramento da anestesia, sendo necessário anotar o histórico completo do paciente, os exames pré-anestésicos realizados, todos os medicamentos e doses utilizados na MPA, indução e manutenção, o tipo de fluido escolhido e a quantidade total infundida, os sinais vitais a cada cinco minutos, os exames realizados durante o procedimento e o tempo total da anestesia. Após o término da recuperação anestésica do paciente, o aluno deve limpar e guardar corretamente os equipamentos, e a técnica recolhe as fichas preenchidas para digitalizar e anexar ao histórico do paciente.

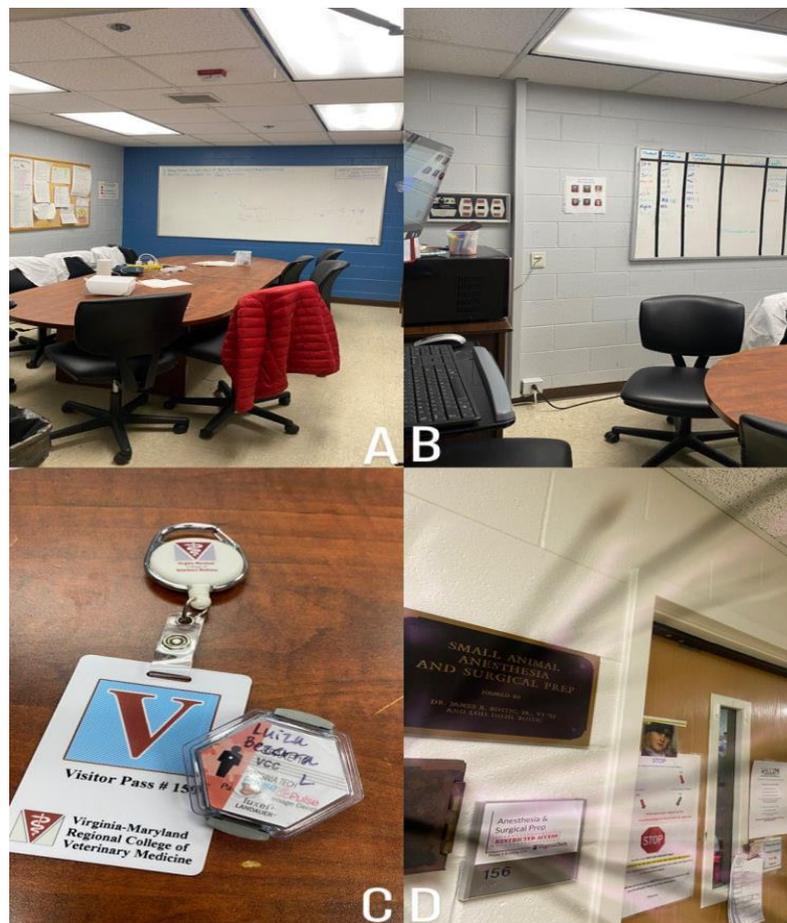


**Figura 10:** Formulários de anestesia. **A.** Formulário com o histórico do paciente e o procedimento a ser realizado. **B.** Verso do A, com o protocolo anestésico escolhido. **C.** Ficha de monitoramento durante anestesia. **D.** Verso do C, com espaços específicos para bloqueios e exames realizados durante o procedimento. **Fonte:** Arquivo pessoal.

O VTVTH possui técnicos responsáveis por toda a antissepsia do paciente e assepsia dos equipamentos, os quais são lavados e esterilizados em um setor próprio utilizando equipamentos específicos. O cirurgião responsável pelo paciente deve entregar uma requisição aos técnicos, com a descrição do modo de preparo, a região do animal a ser preparada, e de todos os instrumentais a serem utilizados na cirurgia. A tricotomia e a antissepsia começam no departamento de anestesia logo após a indução anestésica.

### 1.2.3. Atividades desenvolvidas

Foi permitido à estagiária a participação das reuniões diárias dos estudantes com os anestesiólogos sobre tópicos importantes da anestesia veterinária, como a escolha de protocolos anestésicos ideais para cada paciente.



**Figura 11:** Rounds Room e acesso ao setor de anestesia. **A.** Sala onde são realizadas as reuniões diárias. **B.** Outro ângulo do Rounds Room. **C.** Crachá de acesso da discente aos setores do hospital e a radiologia. **D.** Entrada do Departamento de Anestesia de Pequenos Animais. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Após as reuniões, as anestésias acontecem simultaneamente e, por isso, a estagiária teve a liberdade de escolher quais acompanhar e auxiliar no que fosse necessário, como preparo das

máquinas, monitores e bombas de infusão, monitoração anestésica, aferição dos parâmetros vitais, realização de hemogasometrias, análise de lactato, hematócrito, glicemia e proteínas totais, ajuste nas taxas de infusão de medicamentos e oxigênio, aplicação de medicações e participação na escolha dos protocolos anestésicos.



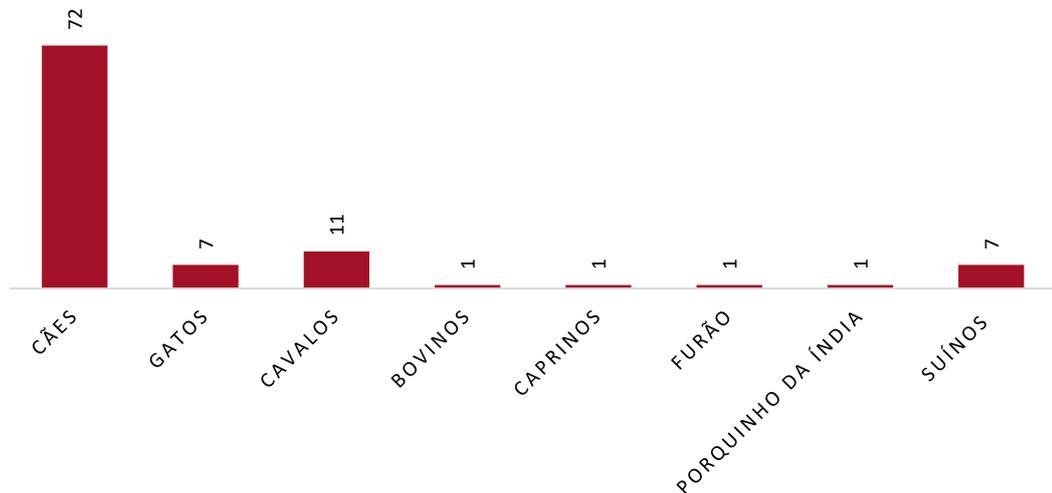
**Figura 12:** Atividades realizadas. **A.** Observando a recuperação de um equino após laparotomia exploratória. **B.** Preparação para anestesia de paciente com doença infecciosa. **C.** Recuperação de um bovino após cirurgia ortopédica. **D.** Recuperando paciente canino da anestesia na unidade de cuidado intensivo. **Fonte:** Arquivo pessoal.



**Figura 13:** Fotos da discente no complexo de Medicina Veterinária da Virginia Tech. **A.** Entrada do hospital de pequenos animais. **B.** Entrada do centro animal de pesquisa e cuidado do câncer. **C.** Entrada do Departamento de Medicina Veterinária. **D.** Preparação para realização de anestesia no setor de doenças infecciosas. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Foram acompanhados 100 casos no período de 30 de outubro de 2023 à 27 de janeiro de 2024, sendo 72 cães, 7 gatos, 11 cavalos, 7 suínos, 1 bovino, 1 caprino, 1 furão e 1 porquinho da índia.

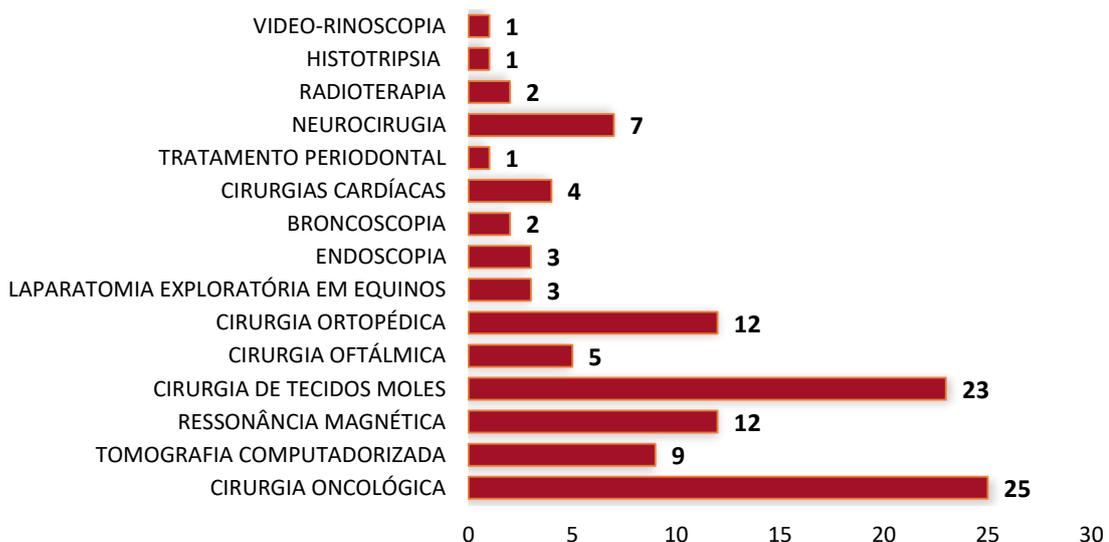
## ESPÉCIES



**Figura 14: Gráfico 1:** Casuística de espécies acompanhadas pela discente durante o ESO.

Foi realizado anestesia multimodal em todos os 100 pacientes, e somente 4 deles foram submetidos a anestesia intravenosa total (TIVA). Além disso, os procedimentos realizados foram classificados em cirurgia oncológica, cirurgia de tecidos moles, tomografia computadorizada, ressonância magnética, vídeo-rinoscopia, endoscopia, broncoscopia, cirurgias cardíacas, tratamento periodontal, neurocirurgia, radioterapia, cólicas em equinos, cirurgias oftálmicas, histotripsia e cirurgias ortopédicas:

## PROCEDIMENTOS



**Figura 15: Gráfico 2:** Percentual dos serviços de anestesia acompanhados pela discente durante o estágio dentro dos setores do hospital.

## **2. Influência da anestesia em neonatos nascidos por cesariana**

### **2.1. Introdução ao tema**

A cesariana é um procedimento cirúrgico que requer acompanhamento anestésico da paciente gestante. Todos os tranquilizantes, sedativos, analgésicos e anestésicos que causam depressão no sistema nervoso central (SNC) da mãe, por suas propriedades físico-químicas de atravessar a barreira placentária, também afetam os fetos. Com isso, os protocolos anestésicos para este tipo de cirurgia precisam selecionar fármacos que menos interfiram na vitalidade dos neonatos (Raffe; Carpenter, 2007).

Com a permeabilidade da barreira placentária aos anestésicos, deve-se considerar efeitos proporcionais aos observados na mãe, nos fetos, os quais possuem baixa capacidade de metabolizar esses agentes (Pascoe; Moon, 2001). Porém, o protocolo para cesariana não deve ser generalizado, já que cada paciente possui histórico e condições físicas diferentes, e cada espécie possui suas particularidades dentro das alterações fisiológicas induzidas pela gestação (De Cramer et al., 2017). Portanto, na escolha dos fármacos é ideal priorizar aquelas com características como curta duração, possuir agente reversor e causar menor depressão do SNC (Raffe, 2017).

Além da preocupação com a depressão cardiorrespiratória excessiva dos neonatos, o protocolo precisa ser eficiente para garantir uma boa analgesia e recuperação para a mãe, que após o término da cirurgia deve estar apta a alimentar e cuidar de seus filhotes. Observa-se redução na lactação e na habilidade materna quando a fêmea apresenta dor ou sedação excessiva no pós-operatório, e aumento da probabilidade de acidentes como esmagamento ou canibalismo de filhotes durante a recuperação anestésica (Doebeli et al., 2013).

A intervenção cirúrgica necessita de habilidade do cirurgião, o qual deve ser ágil para reduzir o contato dos fetos com os anestésicos administrados a mãe, sendo quinze minutos o tempo sugerido desde a indução anestésica até a retirada dos filhotes (Ryan; Wagner, 2006). A cesárea pode ser eletiva ou de emergência. Animais que necessitam da cesariana de emergência geralmente se apresentam com algumas horas de trabalho de parto, portanto, deve-se considerar desidratação, hipovolemia, hipotensão e toxemia para a mãe, e hipóxia para os fetos (Moon et al., 2000). Considerando o período de estresse fetal, a taxa de sobrevivência de neonatos em emergência é três vezes menor do que em procedimento eletivo (Schmidt et al., 2021). Raças com predisposição a distorcias, crescimento exacerbado de feto único, ninhadas grandes em

relação a mãe, estreitamento do canal pélvico da fêmea, são exemplos de casos a recomendar a cesárea eletiva com acompanhamento veterinário adequado para determinar o tempo ideal para os nascimentos (Simas et al., 2012).

Após o nascimento e reanimação, é necessário realizar exame em busca de anomalias e avaliar o estado de saúde do filhote. Derivado da medicina humana e adaptado para aplicação em cães, gatos, leitões, potros e bezerros, o escore APGAR é um bom método para avaliar a vitalidade dos filhotes e a intervir rapidamente quando necessário (Palmer, 2007). Neste método, realizado em no máximo quinze minutos após o nascimento, são avaliados a frequência cardíaca, respiração, irritabilidade reflexa, motilidade e coloração das mucosas (Veronesi, 2009). Com a escolha correta da anestesia, o APGAR dos filhotes deve estar em uma boa classificação, sem depressão anestésica exacerbada, exceto os casos em que sofrem hipóxia no útero (Silva et al., 2008).

O objetivo desta revisão de literatura é descrever a influência dos anestésicos em neonatos nascidos por cesariana, para assim auxiliar médicos veterinários a entender a importância de uma boa escolha de protocolo anestésico em pacientes gestantes.

## 2.2. Adaptações fisiológicas que ocorrem na gestação

Durante a gestação ocorrem alterações fisiológicas, devido a variações hormonais e do crescimento uterino no abdômen (Oliva, 2014). Dentre as adaptações da prenhez, algumas podem influenciar o manejo anestésico da paciente e devem ser levadas em consideração na escolha do protocolo a ser usado, o qual deve proporcionar analgesia, bom relaxamento muscular e narcose (Raffe, 2017).

**Tabela 1:** Alterações fisiológicas induzidas pela prenhez. **Fonte:** Raffe, 2017.

Variável	Resposta fisiológica
Frequência cardíaca	Aumentado
Débito cardíaco	Aumentado
Volume sanguíneo	Aumentado
Volume plasmático	Aumentado
Volume globular, hemoglobina e proteína plasmática	Reduzido
Pressão arterial	Sem alterações
Pressão venosa central	Aumentado durante o trabalho de parto

Volume minuto de ventilação	Aumentado
Consumo de oxigênio	Reduzido
pHa e PaO <sub>2</sub>	Sem alterações
PaCO <sub>2</sub>	Reduzido
Capacidade vital e pulmonar total	Sem alterações
Capacidade residual funcional	Reduzido
Tempo de esvaziamento gástrico e pressão intragástrica	Aumentado
Motilidade gástrica e pH das secreções gástricas	Reduzido
Concentração gástrica de íons cloreto e enzimas	Aumentado
SGOT, LDH e tempo de retenção BSP	Aumentado
Colinesterase plasmática	Reduzido
Fluxo plasmático renal e taxa de filtração glomerular	Aumentado
Ureia sanguínea e creatinina	Reduzido
Equilíbrio dos íons sódio e da água	Sem alterações

### 2.2.1. Placentação

Após implantação embrionária o processo de formação da placenta é iniciado. A placentação é importante por formar a estrutura responsável pelo intercâmbio entre o sangue materno e fetal, para assim fornecer suprimento de oxigênio e nutrientes, remoção dos detritos metabólicos, produção e secreção de hormônios para o crescimento fetal e regulação do ambiente uterino do feto. A placenta pode ser classificada quanto a justaposição das vilosidades do cório com as criptas da mucosa uterina (Deciduada ou adeciduada), pelo número de camadas que separam a circulação sanguínea da mãe e do feto (Epiteliocorial, sindesmocorial, endoteliocorial e hemocorial), e da inserção das vilosidades placentárias (Difusa, cotiledonária, zonaria e discoide) (Landim-Alvarenga, 2017).

O número de camadas que formam a membrana placentária, é de extrema importância para a anestesia da paciente gestante por ser uma barreira seletiva entre o intercâmbio sanguíneo fetal e materno, sendo que, quanto menor o número de camadas mais rapidamente ocorre a

penetração dos fármacos anestésicos. A égua, jumenta e a porca formam placenta epiteliocorial, onde todas as três camadas maternas estão presentes, sendo o epitélio endometrial, tecido conjuntivo materno e o endotélio uterino. Em ruminantes, é comum o tipo sindesmocorial, o qual não possui a camada de tecido conjuntivo materno. O tipo endoteliocorial possui apenas o endotélio materno separando o sangue da mãe do tecido fetal, as cadelas e gatas formam este modelo de placenta. Já os primatas e roedores, formam a hemocorial, onde todas as três camadas maternas estão ausentes, sendo livre o contato do feto com o sangue da mãe (Landim-Alvarenga, 2017).

A difusão simples é o meio de transferência placentária mais importante. Essa difusão é determinada pelo peso molecular, grau de ligação às proteínas plasmáticas da mãe, lipossolubilidade e grau de ionização. Desse modo, os fármacos com baixo peso molecular, baixo grau de ligação às proteínas e alta solubilidade, sofrem transferência rápida através da placenta. Logo, fármacos com peso molecular mais elevado, alta afinidade às proteínas e baixa solubilidade, penetram a placenta mais lentamente (Raffe, 2017).

### **2.2.2. Alterações cardiovasculares**

A circulação fetal depende da circulação materna, devido a incapacidade de autorregulação dos fetos (Sales, 2021). Com isso, para suprir as necessidades metabólicas da gestação, alterações cardiovasculares acontecem. O volume de sangue materno aumenta em 40%, sendo o aumento no volume plasmático maior que o volume de células vermelhas, resultando em redução na concentração do hematócrito e da concentração de hemoglobina (Raffe; Carpenter, 2007). Essa adaptação causa a anemia relativa da gestação, processo fisiológico que pode ser agravado a depender da quantidade de fetos (Claude; Meyer, 2016).

Com o aumento da frequência cardíaca e do volume sistólico, o débito cardíaco aumenta em 40% (Claude; Meyer, 2016). Porém, ocorre uma redução da resistência vascular periférica mediada pelo aumento do hormônio estrógeno, mantendo as pressões sanguíneas sistólica e diastólica inalteradas mesmo com o aumento do débito cardíaco (Robertson, 2016). No momento do parto, ocorre o aumento da pressão sistólica em 10 a 30 mmHg, devido a liberação de catecolaminas pela presença da dor e ansiedade. Alguns trabalhos citam redução do fluxo sanguíneo uterino, por conta da diminuição do retorno venoso e débito cardíaco pela compressão da veia cava posterior e aorta quando a paciente é posicionada em decúbito dorsal, sendo este recomendado pelo mínimo de tempo possível (Oliva; Albuquerque, 2009).

Com a dor e aumento da demanda hemodinâmica durante o parto, ocorre redução da reserva cardíaca, o que resulta em maior probabilidade a descompensação. Dessa forma, é importante monitorar bem as pacientes, pois caso aconteça intercorrências como hipotensão, hipovolemia e hemorragia, a resposta cardiovascular estará reduzida e o uso de medicamentos vasopressores, anticolinérgicos e inotrópicos podem ser menos responsivos (Claude; Meyer, 2016).

### **2.2.3. Alterações respiratórias**

Para comportar o desenvolvimento da gestação, a demanda de oxigênio aumenta em cerca de 20%, causando aumento de 40% no volume-minuto e de 10% na frequência respiratória. Com o aumento do útero gravídico, os órgãos abdominais e diafragma são deslocados em direção craniodorsal, aumentando a pressão intra-abdominal, o que afeta a mecânica da ventilação. Por conta disso, a capacidade residual funcional (CRF), o volume de ar residual nos pulmões após a expiração, sofre redução de cerca de 20% (Claude; Meyer, 2016). A resistência pulmonar é reduzida por conta do relaxamento da musculatura lisa causada pela progesterona, e a complacência pulmonar é inalterada (Raffe, 2017).

A concentração sérica do hormônio progesterona permanece elevada durante a gestação. Esse hormônio promove a elevação da frequência respiratória, relaxamento da musculatura lisa brônquica e o aumento da sensibilidade dos quimiorreceptores cerebrais aos níveis de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ). Essa sensibilidade provoca hiperventilação, resultando em uma pressão parcial arterial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) próxima a 30mmHg, quando fêmeas não gestantes apresentam  $\text{PaCO}_2$  entre 35 a 45mmHg (Oliva; Albuquerque, 2009). Devido à redução fisiológica da  $\text{PaCO}_2$ , ocorre a excreção de bicarbonato para equilibrar o pH e evitar alcalose, a qual afetaria os fetos causando aumento da resistência vascular uterina e deslocamento da curva de dissociação de hemoglobina, resultando em redução da oxigenação para o útero (Fantoni; Cortopassi, 2010).

Durante o parto, ocorre o aumento do volume sanguíneo pulmonar devido as contrações intermitentes do útero, resultando em maior redução da CRF. Desse modo, ocorre hipoventilação, a qual provoca hipoxemia e hipercapnia, e eleva o risco em cerca de 33% de fechamento das pequenas vias respiratórias no final da expiração durante ventilação corrente (Raffe, 2017). Com isso, a manobra de recrutamento alveolar (MRA) pode se fazer necessária, com a intenção de manter os níveis de oxigênio no sangue e evitar a acidose fetal. A MRA consiste em aumentar a pressão inspiratória na via aérea para reabrir áreas pulmonares colapsadas, fechando o balão respiratório durante 20 segundos (Sales, 2021).

#### **2.2.4. Alterações neurológicas**

A progesterona é um hormônio esteroide que se encontra em concentrações séricas elevadas durante a gestação. No SNC, esse esteroide induz efeito sedativo. Além dele, ocorre o aumento de beta-endorfinas, opióides endógenos que promovem analgesia. A soma dessas substâncias reduz o requerimento anestésico na fêmea grávida. Com isso, deve-se administrar os fármacos anestésicos e monitorar a profundidade da paciente a todo o momento, para prevenir depressão excessiva (Oliva; Albuquerque, 2009).

#### **2.2.5. Alterações gastrointestinais**

O próprio deslocamento do estômago pelo crescimento do útero grávido causa diminuição na motilidade gástrica, porém a concentração sérica de progesterona proporciona esvaziamento gástrico tardio e diminuição do tônus do esfíncter esofágico inferior (Raffe, 2017). Além disso, a fisiologia hormonal é alterada durante a gestação causando elevação das concentrações de ácidos, enzimas e cloretos nas secreções gástricas. Com o retardo no esvaziamento do estômago, a pressão interna é elevada e somada à redução do tônus na musculatura lisa do esôfago, aumenta a probabilidade de regurgitação (Claude; Meyer, 2016).

Essas alterações causam impacto no protocolo anestésico por acrescentar a necessidade de prevenir regurgitação e ter controle das vias aéreas para proteger a paciente do risco iminente de aspiração. Por conta disso, é recomendado a intubação traqueal das pacientes periparturientes, e a administração de drogas como metoclopramida, antagonistas de receptores H<sub>2</sub>, antieméticos e inibidores da bomba de prótons deve ser considerada (Oliva; Albuquerque, 2009).

A secreção de ácidos no estômago é iniciada nas células parietais pela enzima gastrina, que atua em receptores de histamina do tipo 2 (H<sub>2</sub>) e muscarínicos (M<sub>3</sub>). Quando ativados, esses receptores causam aumento na atividade da bomba de prótons. Os antagonistas de H<sub>2</sub> (Famotidina, ranitidina e cimetidina) e os inibidores da bomba de prótons (Omeprazol, pantoprazol), atuam na redução da secreção ácida gástrica, sendo que, o primeiro compete com a gastrina pelos receptores H<sub>2</sub> e o segundo inibe a atividade da bomba de prótons após ligação com os receptores (Pang, 2017).

O maropitant é um anti-êmetico com aprovação para uso em cães e gatos, atua como um agonista de neurocinina (NK1). Sendo assim, é um antagonista de neurocinina, o que reduz a ligação com o neurotransmissor neuropeptídico, a substância P, a qual atua envolvida nos

núcleos do tronco encefálico, que facilitam o vômito (Diemunsch, 2000). O efeito do maropitát começa entre 30 a 60 minutos da aplicação. Portanto, em situações de emergência em cadelas, deve-se considerar um antagonista de serotonina 5HT<sub>3</sub> em nível de centro emético, como a ondasetrona, a qual possui início de ação entre 5 a 15 minutos após administração (Robertson, 2016).

A metoclopramida promove o esvaziamento gástrico em cães por aumentar o tônus do esfíncter gastroesofágico, promover o peristaltismo duodenal e melhorar a coordenação antropiloroduodenal (Pang, 2017). Devido a isto, é uma droga útil para estimular o fluxo unidirecional do sistema gastrointestinal durante a anestesia de cadelas prenhas (Oliva; Albuquerque, 2009).

Em cesáreas de emergência, o horário da última refeição da fêmea é desconhecido, por isso deve-se pensar que o estômago está cheio e utilizar drogas profiláticas para a regurgitação. Já em procedimento programado, deve-se solicitar jejum de sólidos de 12 horas e 2 horas para líquidos, para assim reduzir o risco de vômito e consequente aspiração (Raffe, 2017).

### **2.3. Tipos de anestesia para cesarianas**

A cesariana é um procedimento cirúrgico que requer anestesia, seja geral ou regional. Na geral, são utilizados os agentes injetáveis e/ou agentes inalatórios. Já na regional, são utilizadas técnicas de bloqueios com anestésicos locais e analgésicos. Até 2023, não existiu consenso entre os anesthesiologistas sobre qual a melhor técnica a ser utilizada em cesarianas, tendo cada uma suas vantagens e desvantagens (Raffe, 2017).

#### **2.3.1. Anestesia geral**

A anestesia geral é frequentemente utilizada em cadelas, gatas e éguas. Possui como vantagens a velocidade e facilidade de indução, controle, confiabilidade, reprodutibilidade, imobilização e relaxamento, e controle das vias aéreas através da intubação traqueal. Desse modo, deve ser a escolha em casos com exaustão da mãe por distorcia prolongada, hipovolemia grave, fêmea com doença ou insuficiência cardíaca, paciente agressiva ou agitada e cadelas braquicefálicas. Porém, a geral também apresenta desvantagens e tende a provocar maior depressão neonatal do que a anestesia regional (Raffe, 2017).

Apesar da realização de medicação pré-anestésica na fêmea causar efeitos adversos nos fetos, ela pode ser levada em consideração, mas somente se o temperamento da mãe for de difícil contenção. A indução anestésica com agentes inalatórios não é indicada por causar estresse e

hipoxemia, levando a liberação de catecolaminas, hipóxia materna e fetal, e acidose. Além disso, a indução com agentes inalatórios é lenta, causa hipotensão e reduz o fluxo sanguíneo para o útero. Portanto, é recomendado o uso de drogas injetáveis para indução, por promover efeito rápido e suave, facilitar a intubação traqueal para proteger as vias aéreas de possível regurgitação e, também, ser uma via de fornecimento de oxigênio (Ryan; Wagner, 2006).

O propofol e afaxalona, utilizada em cadelas e gatas, são os anestésicos injetáveis com menor interferência na vitalidade dos neonatos. Sendo o primeiro utilizado em cadelas, porcas e gatas, já o segundo utilizado em cadelas e gatas. Ambos são caracterizados pela indução suave, rápido início de ação, não possuem efeito cumulativo, são de curta duração e promovem boa narcose para intubação, mas devem ser administrados devagar para reduzir a incidência de apneia (Wiebe; Howard, 2009). Além disso, esses dois agentes produzem resultados equivalentes nos neonatos, comparando o escore APGAR (Metcalf et al., 2014). Em éguas, a depender do temperamento pode-se utilizar xilazina como MPA, em seguida a indução pode ser realizada com cetamina e diazepam, e anestesia mantida com isoflurano ou sevoflurano (Raffe, 2017).

Os anestésicos inalatórios penetram a placenta por sua alta lipossolubilidade e baixo peso molecular, e causam depressão cardiovascular e respiratória. Além disso, a CAM está reduzida por causa da concentração sérica de progesterona elevada (Oliva; Albuquerque, 2009). Portanto, o consumo do gás deve ser titulado até produzir o efeito desejado, com a menor concentração possível. O isoflurano e o sevoflurano são os inalatórios de escolha para manutenção anestésica, em cadelas, gatas e porcas, após indução com propofol ou alfaxalona (Sahu et al., 2018).

O uso da anestesia intravenosa total com propofol promove uma boa hemodinâmica quando comparada ao uso do isoflurano na manutenção anestésica, porém os neonatos demoram mais na recuperação por possuírem metabolismo hepático imaturo (Sahu et al., 2018). A melhor resposta ao nascer é com indução por injetáveis e manutenção por agentes voláteis, porque os filhotes conseguem elimina-lo facilmente ao iniciar a respiração espontânea (Moon-Massat; Erb, 2002).

### **2.3.2. Anestesia regional**

A anestesia regional pode ser realizada sem a necessidade de anestesia geral em cesarianas, o que reduz o impacto na vitalidade dos neonatos. Esse método tem como vantagens a simplicidade da técnica, menor exposição do feto aos fármacos, menor sangramento

intraoperatório, ótima analgesia e relaxamento muscular. Porém, quando utilizado isoladamente, ocorre o risco de hipoxemia, regurgitação e pneumonia aspirativa (Raffe, 2017). Para realizar a epidural em animais geralmente é necessária sedação para melhor contenção e segurança da técnica. Além disso, pode ocorrer hipotensão secundária a bloqueio simpático após epidural e consequente depressão respiratória. Tais intercorrências afetam diretamente os fetos e podem ser difíceis de contornar sem o correto monitoramento e fornecimento de oxigênio. Desse modo, é recomendado considerar uma anestesia balanceada, uma indução com agentes injetáveis e intubação da fêmea antes da epidural para uma melhor segurança em pequenos animais (Degan et al., 2018).

Os anestésicos locais produzem perda total e reversível de sensibilidade por bloquearem a condução nervosa quando aplicados próximo ao tecido nervoso. Com isso, produzem analgesia e reduzem a concentração das outras drogas requeridas para produzir efeito (Claude; Meyer, 2016). Os agentes locais utilizados na cesariana são derivados de amida (Lidocaína e bupivacaína), são biotransformados pelas enzimas microsossomais hepáticas, e absorvidos após injeção. O teor da droga no sangue reduz lentamente, mas pode causar depressão e influenciar a vitalidade dos fetos (Raffe; Carpenter, 2013).

A lidocaína é a amida de escolha para realização da epidural, por ter rápido início de ação, entre 5 a 10 minutos, e curta duração, entre 60 a 90 minutos. Em pacientes grávidas, o volume da injeção deve ser reduzido entre 25% a 35% daquele calculado para pacientes não gestantes. Isso acontece pela redução do espaço epidural e cerebroespinal por conta da distensão das veias epidurais devido ao aumento colateral de fluxo sanguíneo próximo ao parto (Pascoe; Moon, 2001).

Em grandes animais, a epidural frequentemente induz o decúbito. Em grandes ruminantes, o bloqueio paralombar proximal ou distal é a técnica recomendada, onde a fêmea permanece em posição quadrupedal. Em éguas, devido a agitação e ansiedade durante o parto, o recomendado é a anestesia geral, inalatória ou intravenosa (Raffe; Carpenter, 2013).

#### **2.4. Efeitos dos anestésicos nos neonatos**

Os neonatos possuem imaturidade das funções renais e hepáticas, as quais são as principais vias de biotransformação e excreção dos fármacos anestésicos (Domingos et al., 2008). Além disso, a permeabilidade da barreira hematencefálica fetal é maior do que a materna, o que causa maior sensibilidade as drogas. Desse modo, ao atravessar a barreira placentária e secção do cordão

umbilical, os neonatos possuem dificuldade em eliminar os fármacos e minimizar seus efeitos (Massone; Moraes, 2017).

#### **2.4.1. Agentes anticolinérgicos**

Os anticolinérgicos, também chamados de antimuscarínicos, atuam por meio de antagonismo competitivo da acetilcolina nos receptores muscarínicos colinérgicos pós-ganglionares no sistema nervoso parassimpático. A atropina e o glicopirrolato são os fármacos mais comuns dessa classe na medicina veterinária. Ambos são relativamente não seletivos na sua ligação aos receptores, porém, os mais sensíveis são os pertencentes aos tecidos salivares, cardíacos e brônquicos (Lerche, 2017). São utilizados para reduzir a salivação e inibir o efeito vagal excessivo que pode ocorrer na cesariana ao tracionar o útero (Massone; Moraes, 2017)

A administração sistêmica de anticolinérgicos resulta em aumento do ritmo sinusal, aceleração da condução no nódulo atrioventricular e aumento da contratilidade atrial, o que promove aumento da frequência cardíaca. A qual, pode resultar em taquicardia e taquiarritmias, causando redução do débito cardíaco ou consumo de oxigênio pelo miocárdio. Além das respostas no tecido cardíaco, os antimuscarínicos promovem broncodilatação e redução das secreções das vias respiratórias, efeitos que reduzem a resistência das vias e a probabilidade de obstrução. Porém, em algumas espécies a redução do volume de secreções causa aumento na viscosidade, o que pode levar a um risco de obstrução (Lerche, 2017).

Apesar de ser necessário uma alta dose de anticolinérgico para causar redução da motilidade intestinal, é evidente o risco de íleo paralítico. Por conta disso, é uma classe farmacológica não recomendada para equinos, por levar aos sintomas de cólica, porém, em situações de bradicardia severa seu uso pode ser considerado. Em ruminantes, sua administração deve ser realizada somente para tratar bradicardia, já que pode levar ao aumento da viscosidade das secreções da via respiratória e causar obstruções. Em cães, gatos e suínos, os antimuscarínicos diminuem a função do esfíncter inferior do esôfago, o que aumenta as chances de refluxo gastroesofágico, que pode provocar pneumonia por aspiração (Roush et al., 1990).

A atropina atravessa a barreira hematoencefálica e hemoplacentária, e possui o potencial de promover sedação e prolongar recuperação anestésica quando administrados em doses acima do recomendado (Lerche, 2017). Já o glicopirrolato, por ser um composto pouco lipossolúvel e ser uma molécula grande, possui dificuldade de atravessar as barreiras hematoencefálica e a hemoplacentária (Proakis; Harris, 1978; Lerche, 2017).

Em casos de bradicardia materna, é recomendado a administração de glicopirrolato a atropina, por não atravessar a barreira placentária em quantidades significativas, poupando os fetos do aumento da frequência cardíaca. Porém, se a intenção for tratar bradicardia fetal, a recomendação é o uso da atropina (Ryan; Wagner, 2006).

**Tabela 2:** As doses recomendadas da atropina e glicopirrolato em mg/kg. **Fonte:** Lerche, 2017.

ANIMAL	ATROPINA	GLICOPIRROLATO
GATOS E CÃES	0,02 a 0,04	0,005 a 001
EQUINOS	0,02 a 0,04	0,0025 a 0,005
RUMINANTES	0,04 a 0,08	0,0025 a 0,005
SUÍNOS	0,04 a 0,08	0,0025 a 0,005

#### 2.4.2. Tranquilizantes e sedativos

Os tranquilizantes e sedativos são utilizados nos protocolos anestésicos para acalmar o paciente, facilitar a contenção, implantação do cateter intravenoso, reduzir respostas simpáticas aos estímulos cirúrgicos e promover analgesia. Porém, nem todos os fármacos dessas classes promovem analgesia. Os tranquilizantes produzem sensação de calma, já os sedativos reduzem a ansiedade e a resposta global a estímulos externos (Rankin, 2017).

Os tranquilizantes mais utilizados na medicina veterinária são da classe dos fenotiazínicos. Sua atividade é exercida ao bloquear diversos receptores, como os adrenérgicos, muscarínicos, dopaminérgicos, serotoninérgicos e histamínicos. O efeito tranquilizante ocorre principalmente por bloqueio dos receptores D2 de dopamina acoplado a proteína G pré e pós-sináptico, o que causa diminuição da adenosina monofosfato cíclica (cAMP), da adenilato ciclase e da condutância do cálcio. Além disso, ocorre antagonismo nos receptores alfa-2-adrenérgicos, o qual promove redução da pressão arterial (Rankin, 2017).

A acepromazina, levomepromazina e o clopromazina são os principais agentes fenotiazínicos utilizados em animais, sendo o primeiro mais reportado. A acepromazina é a mais utilizada, pode ser administrada em pequenos e grandes animais, e apresenta tranquilização discreta. Por conta do bloqueio nos receptores alfa-2-adrenérgicos, suas desvantagens consistem em redução da resistência vascular sistêmica, da pressão arterial, do volume globular por ingurgitamento do baço e termorregulação (Arena et al., 2009). Na paciente gestante, mesmo em baixas doses pode causar hipotensão e depressão neurológica fetal e materna (Degan et al., 2018). Porém, não existe antagonista específica para reverter esse fármaco e seus efeitos. Portanto, não é recomendada sua administração em gestantes (Raffe; Carpenter, 2013).

Os benzodiazepínicos é a classe de ansiolíticos mais utilizados na medicina veterinária. Provocam ação anticonvulsivante, ansiolítica, miorreaxante e hipnótica sem intensa depressão do SNC, sendo o diazepam e o midazolam os principais representantes dessa classe (Massone, 2011). Seus efeitos são observados por aumentar a afinidade do receptor GABA<sub>A</sub> pelo ácido γ-aminobutírico (GABA) endógeno, o qual é o principal neurotransmissor inibitório do SNC (Rankin, 2017). O aumento dessa afinidade provoca o aumento da condutância do cloreto e hiperpolarização das membranas pós-sinápticas (Tobias et al., 2006). O uso isolado dessa classe não é recomendado, pois pode provocar quadro de excitação e ansiedade ao invés de sonolência e tranquilização (Ibanez, 2012).

Por ser uma molécula lipofílica, os benzodiazepínicos penetram a placenta rapidamente após administração, porém, os neonatos possuem eliminação prolongada desses fármacos devido a metabolização hepática imatura. Os efeitos depressores no neonato são caracterizados por ausência de vocalização, letargia hipotonia, apneia e hipotermia (Raffe; Carpenter, 2013). Por conta disso, o uso de benzodiazepínicos em gestantes deve ser limitado àquelas pacientes agitadas ou agressivas. Quando administrado, é indicado possuir o flumazenil, um benzodiazepínico antagonista específico, a disposição para ser administrado até reverter os efeitos nos recém-nascidos e na mãe, caso necessário (Tranquili et al., 1992; Raffe, 2017).

Os agonistas do receptor alfa-2-adrenérgico são administrados em grandes e pequenos animais para proporcionar sedação, analgesia e relaxamento muscular. A xilazina, detomidina, romifidina, medetomidina e a dexmedetomidina são fármacos dessa classe. Atuam ao ligar-se nos receptores alfa-2-adrenérgicos acoplados a proteína G, os quais estão distribuídos por todo o corpo. Por conta dessa extensa disposição de receptores, os efeitos indesejáveis são variados. No SNC, causa sedação, analgesia muscular e bradicardia. Periféricamente, causa aumento da resistência vascular sistêmica (RVS), o que reduz o fluxo sanguíneo uterino (Rankin, 2017).

A bradicardia observada após administração de alfa-2-agonistas é um reflexo resultado por barorreceptores (Vagal), por causa do aumento da RVS. Com a diminuição da frequência cardíaca, o débito cardíaco também é reduzido. Em neonatos o volume sistólico é menor, por isso o débito cardíaco depende de uma boa FC (Raffe; Carpenter, 2013). Além disso, a bradicardia normalmente é acompanhada de arritmias, como bloqueios atrioventriculares. A frequência respiratória e o volume corrente são reduzidos. (Waller et al., 2014). Portanto, essa classe farmacológica não é recomendada em cesariana. Porém, se utilizada, preferir o uso de doses baixas e reverter seus efeitos administrando os antagonistas alfa-2-adrenérgicos, como a

ioimbina para a xilazina e o atipamezole para detomidina, medetomidina e dexmedetomidina (Raffe; Carpenter, 2013).

Os ruminantes são mais sensíveis aos alfa-2-agonistas em comparação as outras espécies. Isso acontece devido à maior presença de subtipos de receptores alfa-2-adrenérgicos  $\alpha_{2d}$  em poligástricos. Esse subtipo é semelhante ao  $\alpha_{2a}$ , ambos se encontram no córtex cerebral e tronco encefálico, constituem a principal fonte de sedação e analgesia supraespinal, além de bradicardia e hipotensão (Katzung, 2004).

### **2.4.3. Opioides**

O uso dos opioides é frequente na MPA e no período operatório por promover boa analgesia (Ilbanes, 2012). Os tipos mu ( $\mu$ ), kappa ( $\kappa$ ) e delta ( $\delta$ ) são os tipos de receptores conhecidos para essa classe de fármacos, sendo todos acoplados a proteína G. O opioide pode ser classificado em agonista completo, agonista parcial e antagonista. O agonista completo produzirá efeito dependente de dose até a estimulação completa do receptor. A morfina, hidromorfona, metadona, fentanila, meperidina e oxomorfona são exemplos de agonistas  $\mu$  completos frequentemente utilizados na medicina veterinária. Um agonista parcial produz efeito dependente da dose até atingir um platô, que é menor do que o máximo de um agonista completo. O butorfanol é um exemplo de agonista parcial, sendo agonista  $\kappa$  e antagonista  $\mu$ . O antagonista não produz nenhum efeito, mas se liga ao receptor com alta afinidade, competindo com os agonistas e revertendo sua ação. A naloxona é um exemplo de antagonista opioide (Kukanich; Wiese, 2017).

A morfina e a hidromorfona produzem efeito emético por meio da estimulação dos receptores de dopamina na zona de gatilho quimiorreceptoras. Já a metadona, fentanila e o butorfanol, por penetrarem mais rapidamente no SNC, inibem o centro do vômito (Monteiro et al., 2009). A tendência a emese é maior quando administrado opioides pela via intramuscular ou subcutânea do que a intravenosa (Robertson et al., 2009).

Os opioides atravessam a placenta rapidamente e demoram a ser metabolizados no feto (Palahniuk, 1979; Raffe, 2017). Todos os fármacos dessa classe podem causar depressão do sistema respiratório e neurocomportamental na parturiente e nos recém-nascidos. Evita-se a administração dessas drogas na MPA, sendo recomendado somente após a retirada dos fetos do útero (Tejero, 2008). Porém, caso necessário a administração na medicação pré-anestésica, a

escolha do opioide deve levar em consideração o tempo de duração do fármaco, sendo preferível os de curta duração (Raffe, 2017).

A fentanila é uma boa escolha caso deseje utilizar opioides na MPA (Claude; Meyer, 2016). É um agonista mu completo, reversível com a naloxona, garante boa analgesia e com curta duração de aproximadamente 30 a 40 minutos. Um bolus intravenoso único na MPA promove analgesia suficiente para retirada dos fetos do útero. Após retirada dos neonatos, pode-se continuar a administração de fentanila por infusão contínua, ou utilizar outro opioide com duração mais prolongada, como a metadona, a qual não induz a êmese e promoverá analgesia por aproximadamente 4 horas (Kukanich; Wiese, 2017).

Os efeitos depressivos nos neonatos logo após o nascimento podem ser revertidos com a administração de naloxona pela via sublingual, intramuscular ou direto na veia umbilical (Claude; Meyer, 2016). Caso seja administrado agonistas completos e a naloxona não esteja disponível, pode-se administrar butorfanol, um agonista parcial, por inibir a ligação do agonista e deslocar os previamente ligados, devido a maior afinidade pelo receptor (Kukanich; Wiese, 2017).

#### **2.4.4. Anestésicos injetáveis**

Dentre os anestésicos injetáveis os barbitúricos foram os primeiros a ser utilizados na indução anestésica, sendo o tiopental o mais comum utilizado em todas as espécies de animais domésticos. É uma classe farmacológica altamente lipossolúvel, o que faz com que os fármacos sejam captados rapidamente por todos os tecidos, inclusive a placenta (Fantoni; Cortopassi; Bernardi., 2017). Com isso, o uso desse tiobarbitúrico provoca depressão respiratória de grau moderado a grave, sonolência, atividade motora e de sucção deprimida nos neonatos (Raffe, 2017).

O tiopental tem rápido início de ação e segundo Massone (2008), observou-se a presença desse fármaco no fígado dos fetos em menos de 1 minuto da administração de tiopental a 2,5% na dose entre 5 a 8 mg/kg em pacientes cadelas parturientes. O neonato apresenta pouca capacidade de metabolizar drogas anestésicas, e há relatos de que o tiopental pode promover efeitos deletérios por até quatro dias (Gutsche, 1978; Raffe, 2017). Quando comparado com o propofol e a alfaxalona, o tiopental demonstra vigor reduzido, baixos índices de vitalidade e taxa de mortalidade aumentada nos filhotes, os quais necessitam de cuidados intensivos ao

nascer (Lavor et al., 2004). Portanto, não é mais recomendado para indução anestésica para cesarianas (Claude; Meyer, 2016).

O propofol é um isopropilfenol, administrado pela via intravenosa utilizado para promover sedação, induzir e manter a anestesia em humanos e espécies domésticas (Fantoni; Cortopassi; Bernardi., 2017). A dose indicada para indução anestésica para cesarianas é de 4 a 8 mg/kg em cadelas, 4 mg/kg em gatas, 4 a 6 mg/kg em pequenos ruminantes e 4 a 6 mg/kg em porcas (Raffe, 2017). Seus efeitos anestésicos ocorrem principalmente por potencializar a ação do GABA em receptores GABA<sub>A</sub>, mas também há interação com o receptor N-metil-D-aspartato (NMDA), que contribui para a depressão do SNC (Orser et al., 1995; Raffe, 2017). O propofol penetra a placenta facilmente e alcança os fetos após 2 minutos da administração (Claude; Meyer, 2016).

Quando os fetos são retirados do útero em até 20 minutos após administração do propofol, não são observados efeitos depressores significativos para comprometer a saúde dos neonatos (Waller et al., 2014). O tempo de persistência do propofol no corpo é similar na mãe e fetos, mas durante infusão contínua, esse tempo é aumentado nos fetos. Além disso, quando administrado em um único bolus intravenoso, a concentração plasmática na mãe é três vezes maior, o que indica um efeito da barreira placentária reduzindo o contato entre droga e feto. Portanto, não é indicado a infusão contínua de propofol como forma de manutenção da anestesia (Claude; Meyer, 2016).

A alfaxalona é um esteroide neuroativo sintético que produz relaxamento muscular e inconsciência por deprimir o SNC por meio da ativação nos receptores GABA (Ferre et al., 2006). Pode ser utilizado pela via intravenosa e intramuscular em cães, gatos, equinos, suínos e ovinos para indução e/ou manutenção anestésica (Berry, 2017). Propofol ou alfaxalona são as drogas recomendadas para indução anestésica por promoverem neonatos mais vigorosos (Degan, 2018). A dose de alfaxalona recomendada para cães é de 2,2 mg/kg sem MPA e 1,6mg/kg em pacientes já pré-medicados, em gatos entre 0,5 a 5,0 mg/kg, equinos entre 1 a 3 mg/kg, ovinos entre 1,2 a 2,6 mg/kg, e suínos entre 0,6 a 1,1 mg/kg (Berry, 2017). Além disso, a alfaxalona não é comercializada no Brasil.

Propofol e alfaxalona possuem efeitos similares quanto a indução suave, relaxamento muscular e boa recuperação (Ferre et al., 2006). Ambos produzem rápida indução narcótica basal e deve ser administrado devagar, em torno de 20 segundos para reduzir a chance de causar apneia (Raffe, 2017). Além disso, em animais de grande porte o volume necessário dessas duas drogas

para indução é grande, o que pode não ser financeiramente acessível, e sua administração foi associada com escores de recuperação ruins em equinos (Kloppel; Leece, 2011). Metcalfe et al. (2014) realizaram um estudo para comparar a segurança e eficácia de ambas as drogas, onde 74 cadelas foram divididas em dois grupos, um para alfaxalona e outro para o propofol. Não foi permitido MPA para prevenir que seus efeitos atrapalhassem o resultado, mas logo após nascimento dos filhotes foi administrado analgésicos, anti-eméticos, antibióticos e anti-inflamatórios na mãe para garantir uma boa recuperação. O estudo mostrou que a indução da anestesia para cesariana em caninos tanto com propofol quanto com alfaxalona promovem resultados equivalentes quando avaliados os reflexos de sucção, flexão dorsal, anogenital e de retirada dos filhotes (Metcalf et al., 2014).

O etomidato é um hipnótico não barbitúrico que também possui atividade agonista do receptor de GABA, o que aumenta a condução do cloreto na célula e resulta em hiperpolarização do neurônio pós-sináptico, resultando em depressão do SNC e hipnose (Berry, 1017). É uma droga que pode ser administrada em cães, gatos e suínos, produz rápida indução e anestesia de 10 a 15 minutos com mínimos efeitos cardiovasculares (Fantoni; Cortopassi; Bernardi., 2017). Em gatos, ocorre a rápida eliminação do etomidato, o que pode ser controlado com administração de doses repetidas. Porém, o uso repetido dessa droga pode causar hemólise (Ko et al., 1993). Outras desvantagens desse fármaco incluem dor a injeção, excitação, mioclonias e vômitos (Fantoni; Cortopassi; Bernardi., 2017). Devido a isso, em animais hípidos deve ser administrado após pré-medicação com benzodiazepínicos e/ou opioides para prevenir esses efeitos, já os pacientes debilitados não costumam apresentar essas consequências (Raffe, 2017).

O etomidato é associado a uma estabilidade cardiovascular, boa recuperação anestésica materna e boa perfusão tecidual nos fetos (Berry, 1017). Por conta disso, é uma droga que pode ser considerada quando a mãe apresenta doença cardíaca, porém, necessita de outras medicações, que podem repercutir negativamente no vigor dos fetos, para prevenir os efeitos excitatórios negativos (Pablo; Bailey, 1999; Raffe, 2017; Degan, 2018). A dose de indução do etomidato para cães e gatos sem MPA é de 1,0 a 3,0 mg/kg pela via intravenosa (Raffe, 2017).

#### **2.4.5. Anestésicos dissociativos**

Os anestésicos dissociativos são caracterizados pela dissociação dos sistemas talamocortical e límbico, o que causa alteração no estado de consciência. Os fármacos dessa classe mais utilizados na medicina veterinária são a cetamina e a tiletamina (Raffe, 2017). Porém, a tiletamina só é comercializada em associação com o zolazepam, um benzodiazepínico. O uso

dessa associação é complexo, porque em gatos o zolazepam tem ação mais longa do que a tiletamina, nos cães acontece o contrário, e por isso pode ser observado os efeitos colaterais do dissociativo como rigidez muscular e estimulação simpática. Além disso, em equinos essa combinação provoca recuperação agitada quando não fornecido sedação extra, entretanto, os suínos demonstram recuperação suave com essa junção (Berry, 2017).

O efeito dissociativo dessa classe é promovido pela ação antagonista não competitiva no receptor NMDA, onde liga-se ao sítio da fenciclidina, impedindo a ligação com o glutamato. O bloqueio da ligação desse neurotransmissor excitatório resulta na depressão dos sistemas talamocortical, límbico e de ativação reticular (Berry, 2017). Ademais, também possuem efeito analgésico ao exercer ação nos receptores opioides  $\mu$ ,  $\delta$  e  $\kappa$  (Hustveit et al., 1995; Berry, 2017). Os dissociativos também interagem com os receptores monoaminérgicos, o que contribui para a antinocicepção. Por conta dos sintomas simpatomiméticos provocados, acredita-se que também exerçam influencia antagonista nos receptores muscarínicos (Hirota; Lambert, 1996).

Quando utilizados como indutor anestésico para cesariana, a cetamina ou a tiletamina atravessam rapidamente a barreira placentária e penetram a circulação fetal. Em cadelas e gatas, são drogas contraindicadas por aumentar o tônus uterino e reduzir o fluxo sanguíneo, o que causa hipóxia fetal (Waller et al., 2014). Com isso, aumenta o risco de depressão nos recém-nascidos, como apneia, vocalização diminuída e aumento da mortalidade ao nascimento (Moon; Erb, 2002). Portanto, os neonatos frequentemente necessitam de um cuidado intensivo durante a ressuscitação (Sahu et al., 2018). Desse modo, o uso de dissociativos em cesarianas em pequenos animais não é recomendado, devidos aos seus efeitos depressores e por não possuírem antagonistas específicos (Berry, 2017).

Caso escolhida para indução anestésica em cesariana, a cetamina pode ser administrada pela via intravenosa, nas doses de 3 a 5 mg/kg em cães, 2 a 4 mg/kg em gatos e 2 mg/kg em equinos (Greene, 2002).

#### **2.4.6. Anestésicos inalatórios**

Os anestésicos inalatórios são usados para indução e/ou manutenção da anestesia. Atualmente, o isoflurano e o sevoflurano são os mais utilizados na medicina veterinária. O halotano já não é mais comercializado na América do Norte, devido seus notáveis efeitos arrítmicos, redutor do débito cardíaco, mas ainda é encontrado no Brasil e alguns outros países. Esses fármacos

são fornecidos ao sistema respiratório em uma associação gasosa contendo quantidades de oxigênio suficientes para manutenção da vida (Steffey et al., 2017).

Essa classe é administrada pelos pulmões, onde sofrem captação, distribuição e eliminação. A dose desses agentes voláteis é medida através da concentração alveolar mínima (CAM), que nada mais é do que o percentual do gás necessário, a pressão de 1 atmosfera, em média para produzir imobilidade durante exposição a estímulo nocivo supra máximo (Magalhães et al., 2018). A potência dessas drogas é inversamente proporcional a CAM, ou seja, quanto maior a concentração alveolar mínima necessária para manter o paciente em um plano cirúrgico, menor a sua potência (Steffey et al., 2017). Os anestésicos inalatórios são frequentemente associados a outras classes farmacológicas para minimizar ao máximo a CAM do paciente, e assim reduzir o volume do gás necessário para manutenção da anestesia (Raffe; Carpenter, 2013). Embora o uso dessa classe na anestesia seja datado há mais de 150 anos, seus mecanismos e locais que causam supressão da capacidade de resposta a estimulações nocivas no SNC ainda não foi elucidada (Sooner et al., 2003).

No sistema respiratório, quanto maior a dose dos agentes inalatórios, menor a frequência respiratória. No sistema cardiovascular, os anestésicos voláteis mais recentes tendem a preservar o DC em concentrações clinicamente úteis, por conta da redução da resistência vascular sistêmica (Steffey et al., 2005). Entretanto, quando essa redução não ocorre, o volume sistólico (VS) é reduzido devido a depressão na contratilidade do miocárdio, e consequentemente promove diminuição no DC (Pagel et al., 1993; Steffey et al., 2017). Por conta disso, é relatado uma redução dose-dependente na pressão arterial, que é relacionada com essa redução do VS ou da resistência vascular periférica (Steffey et al., 2017). A hipotensão provoca impacto na distribuição do fluxo sanguíneo para os tecidos (Thurmon et al., 1996).

A indução anestésica com anestésicos inalatórios provoca estresse e hipoxemia na mãe, o que resulta em liberação de catecolaminas, hipóxia e acidose materna e fetal. Além disso, demora mais do que a indução com anestésicos injetáveis, o que aumenta o risco de regurgitação e aspiração antes de conseguir assegurar a via aérea para intubação (Hall et al., 2001). Devido a isso, o uso dos injetáveis para indução é preferível (Ryan; Wagner, 2006).

Todos os anestésicos inalatórios provocam depressão cardiovascular e respiratória, e ao penetrar a barreira placentária induzem os mesmos efeitos nos fetos, os quais são proporcionais aos da mãe (Raffe; Carpenter, 2013). Com isso, níveis profundos de anestesia materna provocam hipotensão, diminuição do fluxo sanguíneo uterino e acidose no feto (Raffe, 2017).

Sendo assim, o uso desses agentes para manutenção da anestesia deve ser titulado e mantido na mínima concentração possível para minimizar os efeitos nos neonatos (Moon; Erb, 2002).

O isoflurano é associado com maior sobrevivência dos neonatos quando comparado com o halotano (Moon et al., 2000). Além disso, propicia indução e recuperação mais rápidas em comparação aos demais inalantes (Raffe; Carpenter, 2023). O sevoflurano possui efeitos depressores similares ao do isoflurano (Clarke, 1999). Na anestesia geral, esses dois fármacos são preferíveis para manutenção da anestesia em cesarianas, por promoverem boa recuperação, sem efeito cumulativo e mínimas alterações no débito cardíaco (Waller et al., 2014).

**Tabela 3:** A CAM aproximada do isoflurano e do sevoflurano nas espécies domésticas **Fonte:** Adaptado de Steffey et al. (2017).

ESPÉCIE	ISOFLURANO	SEVOFLURANO
CADELAS	1,28 A 1,5	2,1 A 2,36
GATAS	1,28 A 2,0	2,58 A 3,41
ÉGUAS	1,31 A 1,64	2,31 A 2,84
CABRAS	1,2 A 1,5	2,33
OVELHAS	1,58	-
VACAS	1,14	-

#### 2.4.7. Anestésicos locais

Essa classe é amplamente utilizada para técnicas de anestesia local e regional. O uso dos anestésicos locais bloqueia reversivelmente a geração e a propagação de impulsos elétricos nos nervos, o que resulta em bloqueio sensorial e motor (Garcia, 2017). Isso ocorre devido a ação desses fármacos nos canais iônicos, bloqueando os canais de potássio, cálcio e principalmente os de sódio. O impedimento da entrada do  $\text{Na}^+$  nos canais controlados por voltagem impossibilita a despolarização da membrana, a excitação e condução nervosa (Fozzard et al., 2005). Por conta disso, quando administrados a nervos periféricos e neuroeixo central observa-se perda da sensação de temperatura, dor aguda e perda da atividade motora (Garcia, 2017).

A administração de anestésicos locais no neuroeixo central, seja por via epidural, intratecal ou sistêmica, desencadeia outros mecanismos de analgesia na medula espinal. O bloqueio dos canais de potássio e de cálcio no corno da medula espinal afeta o neuroprocessamento da informação sensorial, o que contribui para os efeitos antinociceptivos (Ku; Schneider, 2011). Além disso, essa classe inibe a transmissão glutamatérgica nos neurônios da medula espinal, o que reduz a ação pós-sinápticas dos receptores NMDA (Furutani et al., 2010). Uma ação que

também contribui para o bloqueio da transmissão nociceptiva é a inibição da ligação da substância P, um neurotransmissor nociceptivo (Li et al., 1995).

Similar as outras classes, os anestésicos locais também penetram a placenta e entram em contato com os fetos. Seus efeitos adversos, maternos e fetais, incluem a toxicidade do SNC e cardiovascular, sendo os anestésicos locais de maior lipossolubilidade mais prováveis de causar esse efeito (Santos; DeArmas, 2001). Os sinais de toxicidade por agentes locais nas mães incluem alterações neurológicas como ataxia e convulsões, já durante a anestesia é observado queda da pressão arterial, diminuição da FC e FR (Mather, 2010). Nos fetos, pode ocorrer depressão fetal quando administrado repetidamente ou em altas doses (Claude; Meyer, 2016).

Usar anestésicos locais em técnicas regionais é uma boa tática para evitar exposição dos fetos aos outros anestésicos (Wiebe; Howard, 2009). A realização de técnicas locais e regionais reduz a CAM (Claude; Meyer, 2016). Quando realizada a epidural, pode ocorrer hipotensão por bloqueio temporário dos nervos simpáticos espinais, o que pode provocar redução do fluxo sanguíneo uterino e hipóxia fetal (Reynolds; Seeds, 2005). Algumas formulações possuem adicional de epinefrina, para promover vasoconstrição e neutralizar a vasodilatação provocada pelos anestésicos locais, e assim retardar sua absorção sistêmica, porém, essa associação aumenta a chance de toxicidade (Garcia, 2017).

Os anestésicos locais mais utilizados na medicina veterinária incluem a lidocaína e a bupivacaína, pertencentes do grupo aminoamidas. A lidocaína tem rápido início de ação, entre 5 a 10 minutos, e duração moderada, entre 60 a 90 minutos, e pode ser utilizada para anestesia infiltrativa, bloqueio nervoso periférico, epidural, intratecal e anestesia regional intravenosa (Garcia, 2017). Além disso, quando administrada pela via intravenosa, atua como antiarrítmico, reduz a CAM em diferentes espécies e estimula a motilidade intestinal (Vesal et al., 2011; Torfs et al., 2009).

A bupivacaína é cerca de quatro vezes mais potente que a lidocaína, é altamente lipofílica e possui início de ação lento, entre 20 a 30 minutos, e longa duração (Butterworth, 2009). Não deve ser utilizada pela via intravenosa, porque possui elevado potencial de cardiotoxicidade (Garcia, 2017). Para técnicas regionais e/ou locais em cesarianas, recomenda-se o uso da lidocaína, por metabolização mais rápida, duração mais curta e menor risco de toxicidade (Raffe; Carpenter, 2013).

## **2.5. Considerações anestésicas para cesarianas**

A maioria dos fármacos usados na anestesia irão promover depressão fetal, promover uma anestesia balanceada é a meta em cesarianas, escolhendo os fármacos de acordo com seus efeitos maternos e fetais (Bingham, 1995). De modo geral, as pacientes gestantes devem ser acomodadas em um ambiente calmo durante o período pré-anestésico, para assim evitar a liberação de catecolaminas, as quais provocam redução do fluxo sanguíneo para o útero (Degan et al., 2018). De forma delicada, é realizado exame físico, pesagem, coleta de amostra sanguínea para realização de exames e implantação de cateter venoso para fluidoterapia e administração das drogas da anestesia (Smith, 2012).

A fluidoterapia é recomendada em cesarianas para todos as espécies (Pascoe; Moon, 2001). Os fluidos devem ser iniciados ainda no período pré-operatório, para manter ou corrigir possíveis desequilíbrios eletrolíticos (Kudnig; Mama, 2003). O tipo de fluido é determinado pela condição da fêmea durante o exame, mas os cristaloides são os mais usados. O ringer com lactato é o cristalóide mais indicado, em doses entre 10 a 20 ml/kg/hora, mas pode aumentar caso a paciente apresente hipotensão ou hipovolemia. Os coloides são recomendados em casos com perda de proteína, por permanecerem por mais tempo nos vasos são benéficiais na hipotensão severa. A transferência sanguínea pode ser realizada caso a mãe apresente perda de sangue severa. Desse modo, fêmeas com chance de hemorragia devem ter seu sangue tipificado (Ryan; Wagner, 2006).

O exame radiográfico é útil para avaliar a quantidade, o tamanho e posição dos fetos. Na ultrassonografia, pode-se avaliar a viabilidade fetal, movimento dos fetos e a frequência cardíaca, sendo importante para indicar saúde e estresse fetal (Ryan; Wagner, 2006). Em cadelas, frequências inferiores a 150bpm pode demonstrar estresse nos fetos (Feldman; Nelson, 2004). Caso os fetos não possuam mais vida, o protocolo anestésico pode ser escolhido ao observar o melhor para a mãe (Raffe, 2017). Deve-se realizar, no mínimo, exames como hematócrito, proteínas totais e glicemia antes da anestesia (Pascoe; Moon, 2001).

Animais gestantes são mais predispostas a hipoxemia, devido a redução da reserva funcional e aumento da taxa metabólica. Quando ocorre, pode causar hipóxia e acidose nos fetos. A própria anestesia pode provocar hipoxemia durante a apneia transitória após indução com certos agentes anestésicos (Berry, 2017). Por conta disso, é recomendado realizar a pré-oxigenação da mãe com 100% de gás oxigênio através de máscara, por no mínimo 3 minutos antes da indução. Essa ação aumenta o tempo de dessaturação de 69,6 para 297,8 segundos (McNally et al., 2009).

A monitoração anestésica da mãe desde o início do período anestésico é essencial, já que as alterações maternas afetam os fetos. O sistema cardiovascular deve ser monitorado, independente da técnica, através da frequência cardíaca, pulso arterial, pressão arterial, eletrocardiograma e oxímetro (Ryan; Wagner, 2006). O sistema respiratório pode ser avaliado através de hemogasometrias, que é o padrão ouro para avaliar ventilação, oxigenação arterial, pH sanguíneo e equilíbrio ácido-base (Proulx, 1999). O capnógrafo pode ser utilizado para estimar a concentração de dióxido de carbono expirado (ETCO<sub>2</sub>), que é um valor próximo da concentração nos alvéolos, ou seja, um valor aproximado da pressão parcial arterial de CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>) (Grosenbaugh, 1998; Ryan; Wagner, 2006).

### **2.5.1. Para cadelas e gatas**

Independente da técnica a ser utilizada, para ter um manejo anestésico bem-sucedido em cadelas e gatas é preciso obter indução rápida e suave, rapidez e habilidade na intubação e escolha de fármacos que possuem interferência mínima nos fetos. O protocolo com indução com propofol e manutenção com isoflurano produz taxas de sobrevivência dos recém-nascidos similares as da anestesia epidural, e superiores as que usam tiopental na indução em cadelas (Moon; Erb, 2002). Apesar de não possuir estudos semelhantes em gatas, devido à anatomia e fisiologia parecidas, sustenta-se resultado similar (Raffe, 2017).

O fornecimento de oxigênio resulta em neonatos mais vigorosos, por promover melhor oxigenação, por isso é indicado em todos os protocolos anestésicos (Raffe; Carpenter, 2013). A respiração deve ser bem monitorada, já que as alterações na mãe refletem nos fetos. A hiperventilação materna provoca hipocapnia, com redução do fluxo sanguíneo arterial uterino, o que provoca hipóxia, hipercapnia e acidose no feto. O ETCO<sub>2</sub> pode ser mantido suavemente aumentado para evitar essa deficiência de CO<sub>2</sub> (Robertson, 2016). Para manutenção dos índices de perfusão hemodinâmicos, recomenda-se que a pressão arterial média seja mantida acima de 70 mmHg, se monitorada de forma não invasiva, e de 60 mmHg quando utilizado o método oscilométrico. Em caso de hipotensão, pode diminuir a profundidade anestésica, aumentar a velocidade de infusão dos fluidos e considerar administração de agentes inotrópicos e/ou vasopressores (Raffe, 2017).

### **2.5.2. Para porcas**

A cesárea em suínos é tipicamente realizada em casos de incompatibilidade materna e fetal (Callan et al., 2017). Até chegar na decisão de realizar a cirurgia, a porca normalmente já possui

horas em trabalho de parto, ou seja, exausta, hipovolêmica e hipotensa. Deve-se implantar cateter venoso nas veias auriculares e iniciar a fluidoterapia assim que possível, para tentar reestabelecer a volemia da fêmea antes da administração dos anestésicos (Raffe, 2017). As técnicas espinais funcionam bem em porcas, as quais podem precisar de contenção nos membros torácicos e cabeça (Raffe; Carpenter, 2013)

A sedação antes da anestesia regional pode ser realizada em porcas muito agitadas ou agressivas. Porém, quando sedada e colocada em decúbito lateral, o palato mole pode obstruir a via respiratória, sufocando a paciente. O ideal é intubar a fêmea, mas em suínos a intubação requer habilidade e a campo pode ser de complicada realização (Raffe, 2017).

A sedação pode ser realizada com acepromazina (0,05mg/kg) pela via intramuscular, para facilitar contenção e posicionamento do cateter venoso (Lozier et al., 2020). A dissociação com tiletamina com zolazepam (3,6mg/kg) também pode ser utilizada, mas os dissociativos promovem mais efeitos depressores nos leitões (Krueger et al., 2020). Quando escolhido a realização da anestesia geral, a indução pode ser realizada via máscara com isoflurano ou sevoflurano, e após intubação pode continuar a manutenção com o mesmo gás. Caso a porca não colabore na indução com a máscara, pode administrar propofol na dose entre 4-6mg/kg (Raffe, 2017).

### **2.5.3. Para éguas**

Em éguas, a cesariana pode ser eletiva quando observado a necessidade durante o acompanhamento gestacional, seja por incompatibilidade do tamanho do potro para o canal pélvico da mãe, seja por patologias que acometam o feto (Albernathy-Young et al., 2012). Porém, normalmente, esse procedimento cirúrgico é realizado de emergência por causa de distocia, a qual, interfere de forma profunda na sobrevivência dos potros, num parto normal, o nascimento deve ocorrer cerca de 20 a 30 minutos após ruptura da membrana corioalantoide, e ao passar desse tempo a taxa de sobrevivência diminui (Freeman et al., 1999).

O tempo até ser realizado a cesariana geralmente é fatal para os potros, sendo nesses casos, recomendado o protocolo anestésico que for melhor para a égua (Turner; Mcilwraith, 2002). Caso o haja viabilidade do potro, o exame físico, indução anestésica e a cirurgia devem ser realizados no menor tempo possível (Byron et al., 2002). Portanto, deve-se evitar a escolha de técnicas que requerem tempo, mas escolher a que proporcione sedação e indução suaves e controladas, e que promova uma boa recuperação anestésica (Raffe, 2017).

A realização da cesariana somente com anestesia local ou regional não é indicada nessa espécie. Durante esse tipo de anestesia, a fêmea permanece consciente e com movimentos de cabeça e membros. Por ser um animal considerado presa na natureza, são extremamente agitados quando contidos, e mesmo com os movimentos limitados, pode ser um risco para os médicos veterinários, neonato e a própria mãe (Raffe; Carpenter, 2013). O indicado é a anestesia geral.

A medicação pré-anestésica é associada com maior depressão fetal e redução do fluxo sanguíneo para o útero. Porém, as éguas em trabalho de parto normalmente encontram-se agitadas e em sofrimento, o que se faz necessário a realização da MPA. Os alfa-2-agonistas são os mais utilizados nesses casos, por produzirem boa sedação, serem menos prováveis de causar hipotensão materna e possuírem reversores (Pastor; Paganini, 2017). A detomidina é associada a menor aumento do tônus uterino quando comparada a xilazina, e por isso é mais indicada (Raffe, 2017). A dose da detomidina ou xilazina pode ser reduzida quando associada ao butorfanol, o que pode minimizar os efeitos colaterais dos alfa-2-agonista (Raffe; Carpenter, 2013).

A indução pode ser realizada com cetamina (2,2 mg/kg) e diazepam (0,08 mg/kg) (Raffe, 2017). O diazepam em doses baixa não provoca depressão fetal significativa, e atua como relaxante muscular, evitando a rigidez induzida pela cetamina (Rankin, 2017). Logo após indução, a égua deve ser intubada e a anestesia mantida com isoflurano ou sevoflurano em 100% de oxigênio (Byron et al., 2002). A anestesia geral para cesariana de emergência pode ser realizada a campo, com a técnica de triple drip, a qual é a associação de guaifenesina, um potente relaxante muscular, com cetamina e xilazina ou detomidina. Essa técnica demonstrou preservar a função cardiovascular da mãe e do feto (Taylor et al., 2001). Porém, não deve ser utilizada por mais de uma hora, por causar severa depressão do SNC após esse tempo (Lin et al., 1994; Raffe, 2017).

A pressão arterial média deve ser monitorada durante todo o procedimento, e o ideal é mantê-la acima de 70 mmHg, a fim de garantir boa circulação para os tecidos e potro. Quando possível, a ventilação mecânica (VM) deve ser considerada para compensar o desequilíbrio de ventilação-perfusão e evitar hipoxemia. A realização de hemogasometrias é recomendado para analisar se a VM provocou o aumento desejado na PaO<sub>2</sub>. Em casos de hipotensão, deve-se reduzir a profundidade anestésica, aumentar a velocidade dos fluidos e administrar agentes inotrópicos e/ou vasopressores (Raffe, 2017).

Imediatamente após retirada do potro, é necessário remover as membranas fetais e desobstruir as vias aéreas, pinçar os vasos umbilicais, utilizar uma toalha limpa para secá-lo e estimular a

respiração. Em casos de viabilidade fetal baixa, ainda no abdômen, pode realizar exteriorização da cabeça do neonato, romper as membranas que envolvem sua face, limpar a orofaringe, intubar e dar início ao fornecimento de oxigênio (Taylor; Clarke, 2007). Após garantir o acesso da via aérea, o potro pode ser retirado completamente do abdômen, para continuar o suporte de reanimação (Raffe; Carpenter, 2013).

Após total recuperação anestésica da égua, o potro deve ser apresentado a ela e estimulado a mamar o colostro. Caso a recuperação se prolongue, o colostro pode ser ordenhado e fornecido ao potro em mamadeiras, o qual deve ser mantido separado da mãe em ambiente aquecido e calmo, enquanto a mesma se recupera, assim evita-se acidentes, como esmagamento (Raffe; Carpenter, 2013).

#### **2.5.4. Para ruminantes**

Deformidades pélvicas, falha na dilatação da cérvix, torção uterina e distocias, são indicações comuns para cesariana em ruminantes (Newman; Anderson, 2005). Pode ser realizada com o animal em estação ou em decúbito (Newman et al., 2008). Em fêmeas agitadas, sedação previa é recomendada. Apesar dos alfa-2-agonistas serem bastante utilizados em ruminantes, em cesáreas pode comprometer a sobrevivência do feto, por deprimir o sistema cardiorrespiratório, aumentar o tônus uterino e reduzir o fluxo sanguíneo para o útero, o que limita a quantidade de oxigênio destinada ao feto (Silva et al., 2000; Hodgson et al., 2002; Andrews et al., 2004; Newman et al., 2008). A xilazina possui esses efeitos, mas também causa ataxia, o que é indesejável na cesárea em estação (Newman, 2008).

O uso de acepromazina e butorfanol é associado a uma boa sedação para realização da cesariana em estação (Newman, 2008). Após sedação, anestesia local pode ser realizada, sendo a técnica determinada pelo tipo de abordagem cirúrgica. As técnicas mais comuns são a paravertebral proximal, paravertebral distal, “L” invertido e bloqueio infiltrativo em cordão (Muir et al., 2000; Newman; Anderson, 2005). O cloridrato de lidocaína é o fármaco mais utilizado para esses bloqueios (Fubini; Ducharmr, 2004).

Ovelhas e cabras respondem bem as técnicas espinais, mas a epidural e espinal frequentemente induz decúbito, que pode não ser desejável em grandes ruminantes durante cesariana em posição quadrupedal (Raffe; Carpenter, 2013). Outra desvantagem dessas duas técnicas, é a hipotensão secundária ao bloqueio simpático, a qual pode ser de difícil monitoramento e reversão à campo, porém, pode ser administrado bolus de fluidos e inotrópicos e/ou

vasopressores. Além disso, a hipotensão causa redução do fluxo sanguíneo uterino, o que resulta em hipóxia fetal (Raffe, 2017).

## 2.6. Cuidados gerais com os neonatos

Na cesariana, os neonatos precisam ser reanimados ao nascer. Isto ocorre, por ser um procedimento cirúrgico abdominal, sem o estímulo pela passagem através do canal vaginal e em que a mãe está anestesiada, logo, não consegue remover as membranas fetais e exercer os estímulos, como lambeduras, para estimular os movimentos respiratórios e secar os filhote(s) (Vannucchi; Abreu, 2017). Portanto, após o nascimento deve-se imediatamente romper as membranas fetais e desobstruir as vias aéreas e utilizar uma compressa, limpa e aquecida, para massagear estimulando o tórax e secar os filhotes (Johnson; Casal, 2012). Após reanimação, deve-se realizar exame físico inspeção geral em cada filhote, para identificar possíveis malformações (Rickard, 2011). Ao finalizar, é recomendado posicionar o neonato com a cabeça e pescoço levemente inclinados para baixo, para facilitar a saída dos fluidos remanescentes da cavidade oral e faringe (Waldemar et al., 2010).

Durante a avaliação física do(s) neonato(s) é utilizado o escore APGAR. Essa técnica foi desenvolvida na medicina humana por uma anestesiolegista chamada Virginia Apgar, com a finalidade de identificar e classificar precocemente os neonatos com necessidade de intervenção médica. Com a repercussão da eficácia desse método, Veronesi (2009) realizou uma adaptação para também ser utilizada em filhotes de cães, gatos, potros, bezerros e leitões. O APGAR para medicina veterinária avalia cinco parâmetros: frequência cardíaca, respiração, reflexo de irritabilidade, motilidade e coloração das mucosas. Cada um desses parâmetros é avaliado de 0 a 2, sendo 2 uma excelente nota. Quando somados, os escores identificados entre 7 e 10 são de neonatos sem sofrimento, de 4 a 6 em sofrimento moderado, e de 0 a 3 em sofrimento severo (Veronesi et al., 2009).

**Tabela 4:** Escore APGAR modificado. **Fonte:** Veronesi et al., 2009.

PARAMÊTROS	SCORE		
	0	1	2
FREQUÊNCIA CARDÍACA	<180 bpm	180-220 bpm	>220 bpm
RESPIRAÇÃO	SEM CHORO/<6 mpm	POUCO CHORO	CHORO E >15 mpm
REFLEXO DE IRRITABILIDADE	AUSENTE	CONTRAÇÃO DE MÚSCULOS FACIAIS	REFLEXO VIGOROSO
MOTILIDADE	FLÁCIDA	ALGUMA FLEXÃO	MOVIMENTAÇÃO ATIVA

COLORAÇÃO DE MUCOSAS	PÁLIDA	CIANÓTICA	ROSADA
----------------------	--------	-----------	--------

Na avaliação da respiração, foi recomendado calcular a frequência respiratória, avaliar o esforço respiratório e a presença de vocalização. Para o reflexo de irritabilidade, é realizado uma leve compressão na zona periférica de um dos membros para avaliar a reação do neonato, sendo choro e retração rápida do membro uma resposta de nota 2, a retração fraca do membro e sem vocalização uma de nota 1, e resposta ao estímulo ausente uma de nota 0. Já o parâmetro de motilidade, é avaliado através da observação da força de movimentos espontâneos realizados pelo neonato, sendo um movimento forte classificado como nota 2, um com força moderada nota 1, e ausência de tentativas de movimento como nota 0 (Veronesi et al., 2009).

Quando o neonato não apresenta respiração espontânea após desobstrução das vias aéreas, é indicado iniciar a ressuscitação cardiopulmonar (Vannucchi; Abreu, 2017). Se a depressão respiratória for consequência da anestesia da mãe, deve administrar antagonistas dos fármacos utilizados para reverter seus efeitos, como a naloxona para opioides e o atipamezole para alfa-2-agonistas (Dugdale, 2010).

Para o fornecimento de oxigênio, uma máscara facial pode ser utilizada, sendo posicionada na cavidade oronasal. No caso de apneia, pode realizar pressão positiva com a máscara acoplada em um ambu neonatal. Porém, a intubação endotraqueal deve ser considerada se mesmo com o ambu, o recém-nascido continue em apneia e apresente bradicardia (Davidson, 2014; Vannucchi; Abreu, 2017). Em potros, a intubação nasotraqueal é preferível, sendo a taxa de ventilação recomendada entre 10 a 20 por minuto (Gonçalves; Curti; Schade, 2021).

Intubação endotraquel em neonatos caninos e felinos, pode ser difícil pela ampla base lingual, pequena via respiratória e possibilidade de causar laringoespasma. Pode ser realizada com tubos endotraqueais de tamanho 2.0 a 3.0 mm, ou com cateteres intravenosos, sem a parte perfurante, de tamanhos entre 12 a 18G (Vannucchi; Abreu, 2017). No entanto, essa adaptação utilizando cateter permite escape de ar por não possuir cuff. Após intubação, deve insuflar o pulmão com uma pressão aproximada de 20 cm de coluna de água e manter 30 movimentos por minuto (Lourenço, 2015). Caso a apneia persista, pode-se considerar a estimulação respiratória através da inserção de uma agulha de 25 gauges no filtro nasal, no ponto de acupuntura VG 26 (Degan, 2018).

Quando continuar sem ventilação espontânea mesmo com o suporte ventilatório, deve administrar doxapram ou aminofilina. O doxapram pode ser administrado na dose de 1 a 5mg em cães e gatos, pela via tópica na traqueia, subcutânea ou intramuscular (Vannucchi; Abreu, 2017). A eficácia do doxapram em potros e bezerros ainda não é bem descrita na literatura. Porém, Guiguere et al. (2008) estudou os efeitos de 40mg dessa droga em potros recém-nascidos, onde notou aumento da PaO<sub>2</sub> e redução da PaCO<sub>2</sub>.

A bradicardia neonatal frequentemente é consequência da hipóxia do miocárdio, sendo corrigida com o suporte respiratório. Caso persista após restauração da respiração, recomenda-se realizar estimulação cardíaca, por meio de compressões laterais do tórax de 1 a 2 batimentos por minuto, em filhotes de cães e gatos. Em neonatos bovinos e equinos, as compressões podem variar de 80 a 120 por minuto (Jokisalo; Corley, 2014). A administração de epinefrina pode ser realizada por via intravenosa ou intraóssea e é a droga de eleição em casos de parada cardíaca, sendo recomendado a dose de 0.2 mg/kg para cães e gatos (Crespilho et al., 2007). Em potros e bezerros, a epinefrina pode ser administrada na dose de 0,01 a 0,02mg/kg, intravenoso, a cada 3 a 5 minutos, e 0,1 a 0,2mg/kg por via endotraqueal (Nogradi; Magdesian, 2017).

A hipotermia afeta a imunidade, oxigenação pulmonar e a digestão dos neonatos. Os filhotes caninos e felinos não são capazes de realizar termorregulação nas duas primeiras semanas de vida (Nelson; Couto, 2001; Peixoto; Junior, 2010). Com temperatura inferior a 35° Celsius, ocorre a perda do reflexo de sucção, redução do aporte energético, fraqueza generalizada e íleo paralítico. Portanto, a manutenção térmica dos pacientes recém-nascidos deve ser uma prioridade, podendo ser realizada através da mãe ou com fontes de calor calibradas, como tapetes térmicos ou lâmpadas incandescentes (Vannucchi; Abreu, 2017).

Assim que estabilizado e a mãe recuperada da anestesia, o neonato deve ser colocado para mamar o colostro, assim garantindo nutrientes e a transferência das imunoglobulinas necessárias para seu desenvolvimento, evitando uma possível hipoglicemia por tempo prolongado sem alimentação (Domingos et al., 2008).

Devido ao volume sanguíneo reduzido, o débito cardíaco em neonatos é mantido pela frequência cardíaca. Logo, fármacos administrados a mãe durante o protocolo anestésico para cirurgia cesariana que causam depressão do sistema cardiovascular, causam redução do débito cardíaco nos recém-nascidos (Raffe; Carpenter, 2013).

## 2.7. Conclusão

A cesariana é um procedimento frequente e comum em todas as espécies domésticas, e as escolhas feitas ao receber uma paciente gravídica afetam diretamente a saúde dos fetos. Todos os anestésicos utilizados na medicina veterinária, que provocam depressão do SNC, penetram a barreira placentária de alguma forma. Portanto, deve se entender a influência das classes farmacológicas e seus fármacos nos neonatos nascidos por cesariana.

Entender os efeitos maternos e fetais dos fármacos na gestação é essencial para escolha do melhor protocolo anestésico para a paciente, assegurando uma anestesia segura com boa analgesia, bom relaxamento muscular, narcose e a mínima influência possível na vitalidade dos neonatos.

## 3. Considerações finais

O estágio supervisionado obrigatório é uma disciplina importante da grade curricular do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe. É o período em que o aluno consegue vivenciar de forma prática a rotina de uma empresa veterinária e concretizar a teoria aprendida durante a graduação. Essa vivência, além do desenvolvimento das atividades práticas, é onde o aluno aprende a interagir com outros profissionais e tutores, o que faz com que se desenvolva confiança e habilidades de comunicação. Desse modo, essa disciplina do último período do curso, é eficaz em preparar e inserir o aluno no mercado de trabalho.

## 4. Referências

ABERNATHY-YOUNG, K. K. et al. **Survival rates of mares and foals and postoperative complications and fertility of mares after cesarean section: 95 cases (1986-2000)**. Journal of American Veterinary Medicine Association, v.241, 0.927-934, 2012.

ANDREWS, A.H. et al. **Bovine Medicine Diseases and Husbandry of Cattle**. Blackwell Science, Oxford, p. 1232, 2004.

ARENA, G. et al. **Fenotiazínicos: usos, efeitos e toxicidade em Animais de grande e pequeno porte**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, São Paulo, n. 12, 2009.

BRINGHAM, W. **Balanced anaesthesia for cesarean section**. Anesthesia, v.50, p.623-632, 1995.

BUTTERWORTH, J. F. **Clinical pharmacology of local anesthetics**. Cousins & Bridenbaugh's Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Pain Medicine, Philadelphia, ed.4, p.96-113, 2009.

BYRON, C. R. et al. **Dystocia in a referral hospital setting: approach and results**, Equine Vet J, v.35, p.82-85, 2002.

CALLAN, R. J. et al. **Surgery of the swine reproductive system and urinary tract**. Farm Animal Surgery, Elsevier, St. Louis, ed.2, p.629-630, 2017.

CLARKE, K.W. **Desflurane and sevoflurane: New volatile anesthetic agentes**. Vet Clin North Am Small Anim Pract, v.29, p.793-810, 199.

CLAUDE, A.; MEYER, R. E. **Anesthesia for caesarean section and for the pregnant patient**. BSAVA Manual of Canine and Feline: Anaesthesia and Analgesia, Quedgeley, Inglaterra, ed. 3, p. 375-385, 2016.

CRESPILHO, A. M. et al. **Abordagem terapêutica do paciente neonato canino e felino: 2 aspectos relacionados a terapia intensiva, antiparasitários e antibióticos**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.31, n.4, p.425-432, 2007.

DAVIDSON, A. P. **Neonatal resuscitation improving the outcome**. Vet Clin Small Anim, v.44, p.191-204, 2014.

DE CRAMER, K.G.M.; JOUBERT, K.E.; NOTHLING, J.O. **Puppy survival and vigor associated with the use of low dose medetomidine premedication, propofol induction and maintenance of anesthesia using sevoflurane gas-inhalation for caesarean section in the bitch**. Theriogenology, v.96, p.10–15, 2017.

DEGAN, A. et al. **Anesthesia during gestation and its effects on newborn viability**. Scientifics Works Serie C Veterinary Medicine, v.58, 2018.

DIEMUNSCH, G. L. P. **Potencial of substance P antagonists as antiemetic**. Drugs, ed. 60, v.3, p. 533-546, 2000.

DOEBELI, A. et al. **Apgar score after induction of anesthesia for canine cesarean section with alfaxalone versus propofol**. Theriogenology, v.8, p.850-854, 2013.

DOMINGOS, T.C.S. et al. **Cuidados básicos com a gestante e o neonato canino e felino: revisão de literatura**. Jornal Brasileiro de Ciência Animal, v.1, n.2, p.94-120, 2008.

DUGDALE, A. **Veterinary anaesthesia: principles to practice**. Editora Wiley-Blackwell, ed.1, p.318-321, 2010.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. C.; BERNARDI, M. M. **Anestésicos intravenosos e outros parenterais**. Farmacologia aplicada à medicina veterinária, Rio de Janeiro, ed.6, p.239-255, 2017.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. Editora Roca, ed.2, p.620, 2010.

FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. **Periparturient diseases**. Canine and Feline Endocrinology and Reproduction, WB Saunders, St. Louis, ed.3, p.808-834, 2004.

FERRÉ, P. J. et al. **Plasma pharmacokinetics of alfaxalone in dogs after an intravenous bolus of Alfaxan-CD RTU**. Veterinary anaesthesia and analgesia, ed.33, n.4, p.229-236, 2006.

FOZZARD, H. A.; LEE, P. J.; LIPKIND, G. M. **Mechanism of local anesthetic drug action on voltage-gated sodium channels**. Current Pharmaceutical Design, v.11, n.21, p.2671-2686, 2005.

FREEMAN, D. E. et al. **Cesarean section and other methods for assisted delivery: comparison of effects on mare mortality and complications**. Equine Veterinary Journal, v.31, p.179-180, 1999.

FUBINI, S.L.; DUCHARME, N. G. **Farm Animal Surgery**. W.B. Saunders Company, Philadelphia, p.607, 2004.

FURUTANI, K. et al. **Bupivacaine inhibits glutamatergic transmission in spinal dorsal horn neurons**. Anesthesiology, v.112, p.138-143, 2010.

GIGUERE, S.; SLADE, J.K.; SANCHEZ, L.C. **Retrospective comparison of caffeine and doxapram for the treatment of hypercapnia in foals with hypoxic-ischemic encephalopathy**. Journal of Veterinary Internal Medicine, v.22, n.2, p.401-405, 2008.

GONÇALVES, G. R.; CURTI, J. M.; SCHADE, J. **Ressuscitação cardiorrespiratória em bezerros e potros neonatos: Técnica e eficácia**. Revista Ciência Animal, v.31, n.1 p.107-118, 2021.

GREENE, S. A. **Veterinary anesthesia and pain management secrets**. Hanley and Belfus, Philadelphia, p.229-231, 2002.

GROSENBAUGH, D. A. **Accuracy of noninvasive oxyhemoglobin saturation, end-tidal carbon dioxide concentration, and blood pressure monitoring during experimentally induced hypoxemia, hypotension, or hypertension in anesthetized dogs.** Am J Vet Res, v.59, p.205-212, 1998.

GUTSCHE, B. **Perinatal pharmacology.** Annual Refresher Course Lecture, American Society of Anesthesiologists, p.1291-1299, 1978.

HALL, L. W.; CLARKE, K. W.; TRIM, C. M. **Veterinary Anaesthesia.** WB Saunders, Philadelphia, ed.10, 2001.

HIROTA, K; LAMBERT, D. G. **Ketamine: its mechanism(s) of action and unusual clinical uses.** British Anaesthetic Journall, v.77, n.4, p.441-444, 1996.

Hodgson, D.S. et al. **Cardiopulmonary effects of xylazine and acepromazine in pregnant cows in late gestation.** American Journal of Veterinary Research, v.63, n.12, p.1695-1699, 2002.

HUSTVEIT, O. et al. **Interaction of the chiral forms of ketamine with opioid, phencyclidine, sigma and muscarinic receptors.** Pharmacol Toxicol, v.77, n.6, p. 355-359, 1995.

ILBAÑEZ, J. F. **Anestesia veterinária para acadêmicos e iniciantes.** São Paulo: MedVet, p.23-38, 2011.

JOHNSON, C. A.; CASAL, M. L **Neonatal resuscitation: canine and feline.** Management of Pregnant and Neonatal Dogs, Cats, and Exotic Pets, ed.1, p.77, 2012.

JOKISALO, J.M.; CORLEY, K.T.T. **CPR in the Neonatal Foal: Has RECOVER Changed Our Approach?.** Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, v.30, n.2, p.301-316, 2014.

KATZUNG, B. G. **Basic and clinical pharmacology.** McGraw Hill, New York, ed.9, 2004.

KLOPPEL, H.; LEECE, E. A. **Comparison of ketamine and alfaxalone for induction and maintenance of anaesthesia in ponies undergoing castration.** Vet Anaesth Analg, v.38, n.1, p.37-43, 2011.

KO, J. C. H. et al. **Acute hemolysis with etomidate-propylene glycol infusion in the dog.** Journal of veterinary anasthesia, v.20, p.92-94, 1993.

- KRUEGER, L. et al. **Relato de caso: Cesariana em porca com prolapso de vagina e torção uterina.** Archives of Veterinary Science, v.25, n.5, p.32, 2020.
- KU, W. H.; SCHNEIDER, S. P. **Multiple T-type Ca<sup>2+</sup> current subtypes in electrophysiologically characterized hamster dorsal horn neurons: possible role in spinal sensory integration.** Journal Neurophysiology, v.106, p.2496-2498, 2011.
- KUDNIG, S. T.; MAMA, K. **Guidelines for perioperative fluid therapy.** Compend Contin Educ Pract Vet, v.25, p. 102-111, 2003.
- LANDIM-ALVARENGA, F. C. **Reconhecimento materno do concepto e início da placentação.** Obstetrícia Veterinária, ed. 2, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 42-45, 2017.
- LAVOR, M. S. L. et al. **Efeitos fetais e maternos do propofol, etomidato, tiopental e anestesia epidural, em cesarianas eletivas em cadelas.** Ciencia Rural, ed. 6, v.34, p.1833-1839, 2004.
- LERCHE, P. **Anticolinérgicos.** LUMB & JONES: Veterinary Anesthesia and Analgesia, Estados Unidos da América, ed.5, p.526-538, 2017.
- LI, Y. M. et al. **Local anesthetics substance P binding and evoked increases in intracellular Ca<sup>2+</sup>.** Anesthesiology, v.82, p.166-173, 1995.
- LIN, H. C.; WALLACE, R. L.; HARRISON, I. W.; THURMON, J. C. **A case report on the use of guaifenesin-ketamine-xylazine anesthesia for equine dystocia.** Cornell Veterinary Journal, v.84, p.61-66, 1994.
- LOURENÇO, M. L. G. **Cuidados com neonatos e filhotes.** Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos, Editora Roca, Rio de Janeiro v.1., p.364-406, 2015.
- LOZIER, J. W. et al. **Complications and outcomes of swine that underwent cesarean section for resolution of dystocia: 110 cases (2013-2018).** Veterinary Surgery, Willey Periodicals, p.1-6, 2020.
- MAGALHÃES, E.; GOVÊIA, C. S.; MOREIRA, L. G. **Farmacologia aplicada à anestesia.** Fontenele Publicações, São Paulo, ed.1, 2018.
- MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas.** Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, ed.5, p.592, 2008.

- MASSONE, F.; MORAES, A. N. **Anestésias para cesarianas**. Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas, Rio de Janeiro, ed.7, p.63-70, 2017.
- MASSONE, F.; MORAES, A. N. **Anestésias para Cesarianas**. Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas, Rio de Janeiro, ed. 6, p.448, 2012.
- MATHER, L. E. **The acute toxicity of local anesthetics**. Expert Opinion on Drug Metabolism and Toxicology, v.6, p.1313-1332, 2010.
- MCNALLY, E. M.; ROBERTSON, S. A.; PABLO, L. S. **Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with propofol**. American Journal of Veterinary Research, v.70, p.1333-1338, 2009.
- MELANDRI, M. et al. **Effects of alfaxalone or propofol on giant-breed dog neonate viability during elective caesarean sections**. Animals (Basel), ed.9, p. 962-973, 2019.
- METCALFE, S. et al. **Multicentre, randomised clinical trial evaluating the efficacy and safety of alfaxalone administered to bitches for induction of anaesthesia prior to caesarean section**. Australian veterinary journal, v.92, ed.9, p.333- 338, 2014.
- MONTEIRO, E. R. et al. **Comparative study on the sedative effects of morphine, methadone, butorphanol or tramadol, in combination with acepromazine in dogs**. Vet Anaesth Analg, v. 36, p.25-33, 2009.
- MOON, P. F. et al. **Perioperative risk factors for puppies delivered by cesarean section in the United States and Canada**. Journal of the American Animal Hospital Association, v.36, p.359–368, 2000.
- MOON, P. F.; ERB, H. N. **Perioperative factors associated with puppy vigor after delivery by cesarean section**. Journal of the American Animal Hospital Association, v.38, p.90–96, 2002.
- MUIR, W. W. et al. **Handbook of veterinary anesthesia**. St. Louis: Mosby, ed.3, p.57-71, 2000.
- NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1084, 2001.
- NEWMAN, K. D. **Bovine cesarean section in the field**. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, V.24, n.2, p.273-293, 2008.

- NEWMAN, K. D.; ANDERSON, D. E. **Cesarean section in cows.** Veterinary Clinics Food Animal Practice, v.21, p.73-100, 2005.
- NÓGRÁDI, N.; MAGDESIAN, G.K. **Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation of the Neonatal Foal.** Manual of Clinical Procedures in the Horse, p.438-444, 2017.
- OLIVA, V.N.L.S.; ALBUQUERQUE, V.B. **Anestesia na cadela gestante.** Medvep – Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação, v.20, n.7, p.52-58, 2009.
- ORSER, B. A. et al. **Inhibition by propofol (2,6 di-isopropylphenol) of the N-methyl-D-aspartate subtype of glutamate receptor in cultered hippocampal neurones.** British Journal of Pharmacology, ed.2, n.116, p.1761-1768, 1995.
- PAGEL, P. S. et al. **Evaluation of myocardial contractility in the chronically instrumented dog with intact autonomic nervous system function: effects of desflurane and isoflurane.** Acta Anaesthesiologist Scandinavica, v.32, n.2, p.203-210, 1993.
- PALAHNIUK, R. J. **Obstetric anesthesia in the healthy parturiente.** Annual Refresher Course Lectures, American Society of Anesthesiologists, p.1271-1274, 1979.
- PALMER, J. E. **Neonatal foal resuscitation.** Veterinary Clinics Equine Practice, Estados Unidos da América, ed.23, p.159-182, 2007.
- PANG, D. S. J. **Anestésicos e analgésicos adjuvantes.** LUMB & JONES: Veterinary Anesthesia and Analgesia, Estados Unidos da América, ed.5, p. 624-774, 2017.
- PASCOE, P. J; MOON, P. F. **Periparturient and neonatal anesthesia.** Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice, v.31, n.2, p.315-341, 2001.
- PASTOR, F. M.; PAGANINI, A. P. **Cesariana equina: importância da anestesia na viabilidade materno-fetal.** Revista Dimensão Acadêmica, v.2, n.2, p.53-71, 2017.
- PEIXOTO, G. C. X.; BEZERRA JUNIOR, R. Q. **Cuidados básicos com o neonato canino: uma revisão.** Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, Londrina, v. 4, n. 2, p.10, 2010.
- PROAKIS, A. G.; HARRIS, G. B. **Comparative penetration of glycopyrrolate and atropine across the blood–brain and placental barriers in anesthetized dogs.** Anesthesiology, v.48, p.339-344, 1978.

- PROULX, J. **Respiratory monitoring: Arterial blood gas analysis, pulse oximetry, and end-tidal carbon dioxide analysis.** Clin Tech Small Anim Pract, v.14, p.227-230, 1999.
- RAFFE, M. R. **Considerações anestésicas durante a prenhez e no recém-nascido.** LUMB & JONES: Anestesiologia e Analgesia Veterinária, Estados Unidos da América, ed.5, p. 2063-2097, 2017.
- RAFFE, M. R; CARPENTER, R. E. **Anesthetic Management of Cesarean Section Patients.** LUMB & JONES: Veterinary Anesthesia and Analgesia, WileyBlackwell, USA, ed.4, p.955-966, 2007.
- RANKIN, D. C. Sedativos e tranquilizantes. LUMB & JONES: Anestesiologia e Analgesia Veterinária, Estados Unidos da América, ed.5, p. 577-610, 2017.
- REYNOLDS, F.; SEED, P. Anaesthesia for caesarean section and neonatal acid-base status: a meta-analysis. Anaesthesia, v.60, p.636-653, 2005.
- RICKARD, V. **Birth and the first 24 hours.** Small Animal Pediatrics: the first 12 months of life, Elsevier-Saunders, ed.1, p.11-19, 2011.
- ROBERTSON, S. A. et al. **Antinociceptive and side-effects of hydromorphone, after subcutaneous administration in cats.** J Feline Med Surg, v.11, p.76-81, 2009.
- ROBERTSON, S. **Anaesthetic management for caesarean sections in dogs and cats.** The BMJ Journals, Londres, Inglaterra, v.38, p. 327-329, 2016.
- ROUSH, J. K. et al. **Effects of atropine and glycopyrrolate on esophageal, gastric and tracheal pH in anesthetized dogs.** Vet Surg, v.19, p.88-92, 1990.
- RYAN, D. S.; WAGNER, A. E. **Cesarean section in dogs: Anesthetic management.** Compendium, v.28, p.44-54, 2006.
- SAHU, S. et al. **Anaesthetic considerations in caesarean section in bitch and queen.** Avance Reserach in Agriculture and Veterinary Science, Estados Unidos da América, v.5, p.01-05, 2018.
- SALES, J. **Considerações na anestesia cesariana em cadelas.** Trabalho de conclusão de curso em medicina veterinária, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2021.

- SANTOS, A. C.; DEARMAS, P. E. **Systemic toxicity of levobupivacaine, bupivacaine, and ropivacaine during continuous intravenous infusion to nonpregnant and pregnant ewes.** *Anesthesiology*, v.95, p.1256-1264, 2001.
- SCHMIDT, K. et al. **Influence of maternal, anesthetic, and surgical factors on neonatal survival after emergency cesarean section in 78 dogs: A retrospective study (2002 to 2020).** *The Canadian Veterinary Journal*, v.62, p.961-968, 2021.
- SILVA, L. A. F. et al. **Avaliação das complicações e da performance reprodutiva subsequente à operação cesariana realizada a campo em bovinos.** *Ciência Animal Brasileira*, v.1, n. 1, p.43-51, 2000.
- SILVA, L. C. G. et al. **Avaliação clínica neonatal por score apgar e temperatura corpórea em diferentes condições obstétricas na espécie canina.** *Revista Portuguesa Ciências Veterinárias*, Lisboa, v.103, n. 567-568, p. 165-170, 2008.
- SIMAS, R. C. et al. **Técnica cirúrgica para cesarianas em cadelas e gatas.** *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, Garça, v. 9, n.18, p. 1-6, 2012.
- SMITH, F. O. **Guide to emergency interception during parturition in dog and cat.** *Veterinary Clinics of North America: Small animal practice*, v.43, n.3, p.489-499, 2012.
- SOONER, J. M. et al. **Inhaled anesthetics and immobility: mechanisms, mysteries, and minimum alveolar anesthetic concentration.** *Anesth Analg*, v.93, n.3, p.718-740, 2003.
- STEFFEY, E. P. et al. **Effects of desflurane and mode of ventilation on cardiovascular and respiratory functions and clinicopathologic variables in horses.** *American Journal of Veterinary Research*, v.66, n.4, p.669-677, 2005.
- TAYLOR, P. M. et al. **Propofol anaesthesia for surgery in late gestation in pony mares.** *Vet Anaesth Analg*, v.28, p.177-187, 2001.
- TAYLOR, P. M.; CLARKE, K. W. **Handbook of equine anaesthesia** 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2007. Cap 8, p. 189-191
- THURMON, J. C. et al. **Anesthesia for special patients: cesarean section patients.** LUMB & JONES: *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, USA, ed.3, p.818-828, 1996.
- TOBIAS, K. M. et al. **A retrospective study on the use of acepromazine maleate in dogs with seizures.** *Journal of American Animal Hospital Association*, v.42, p.2830-2839, 2006.

- TORFS, S. et al. **Risk factors for equine postoperative ileus and effectiveness of prophylactic lidocaine.** Journal Veterinary Intern Medicine, v.23, p.606-611, 2009.
- TRANQUILI, W. J. et al. **Flumazenil efficacy in reversing diazepam or midazolam overdose in dogs.** J Vet Anesth, v.19, p.65-68, 1992.
- TURNER, A. S., MCILWRAITH, C. W. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte.** São Paulo: ROCA, 2002.
- VANNUCCHI, C. I.; ABREU, R. A. **Cuidados básicos e intensivos com o neonato canino.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.41, n.1, p.151-156, 2017.
- VERONESI, M. C. et al. **An Apgar scoring system for routine assesment of newborn puppy viability and short-term survival prognosis.** Theriogenology, v.3, p. 401-407, 2009.
- VESAL, N. et al. **Evaluation of the isoflurane-sparing effects of lidocaine infusion during umbilical surgery in calves.** Vet Anaesth Analg, v.38, p.451-460, 2011.
- WALDEMAR, A.C. et al. **Newborn-care training and perinatal mortality in developing countries.** The New England Journal of Medicine, v.362, p.614–623, 2010.
- WALLER, S. B. et al. **Efeitos colaterais de anestésicos em neonatos de cães e gatos nascidos de cesariana.** Acta Veterinaria Brasilica, v.8, n.1, p.1-9, 2014.
- WIEBE, V. J.; HOWARD, J. P. **Pharmacologic advances in canine and feline reproduction.** Topics in companion animal medicine, ed.2, v.24, p.71-99, 2009.