



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

VITORIA MARIA ANDRADE DE MELO

**PROTOCOLOS ANESTÉSICOS UTILIZADOS PARA PROCEDIMENTOS
CIRÚRGICOS EM BEZERROS DE ATÉ 30 DIAS DE VIDA NO HOSPITAL
VETERINÁRIO DA UFPB ENTRE FEVEREIRO DE 2019 E JULHO DE 2023.**

AREIA
2023

VITORIA MARIA ANDRADE DE MELO

**PROTOCOLOS ANESTÉSICOS UTILIZADOS PARA PROCEDIMENTOS
CIRÚRGICOS EM BEZERROS DE ATÉ 30 DIAS DE VIDA NO HOSPITAL
VETERINÁRIO DA UFPB ENTRE FEVEREIRO DE 2019 E JULHO DE 2023.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Medicina Veterinária pela Universidade
Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Simone Bopp

AREIA

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M528p Melo, Vitoria Maria Andrade de.

Protocolos anestésicos utilizados para procedimentos cirúrgicos em bezerros de até 30 dias de vida no Hospital Veterinário da UFPB entre fevereiro de 2019 e julho de 2023. / Vitoria Maria Andrade de Melo. - Areia:UFPB/CCA, 2023.

52 f. : il.

Orientação: Simone Bopp.

TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina veterinária. 2. Anestesia. 3. Fisiologia. 4. Neonatos. 5. Ruminantes. I. Bopp, Simone. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS II – AREIA - PB

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aprovada em 09/11/2023

“Título: PROTOCOLOS ANESTÉSICOS UTILIZADOS PARA PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS EM BEZERROS DE ATÉ 30 DIAS DE VIDA NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFPB ENTRE FEVEREIRO DE 2019 E JULHO DE 2023.”

Autor: Vitoria Maria andrade de Melo

Banca Examinadora:

Profª. Drª.

Simone Bopp
Orientador(a) – UFPB

M.V Ma.

Natália Cristina de Medeiros
Examinador(a) – UFPB

M.V. Esp.

Leandro Pereira de Almeida
Examinador(a) – UFPB

À Deus, à imaculada, aos meus pais, aos meus irmãos, ao Pedro, aos meus amigos e mestres, aos meus filhos de quatro patas, e aos meus futuros pacientes, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ouvir minhas orações e tornar real a realização desse sonho, por todas as bênçãos que Ele derrama sobre mim desde o meu nascimento, por não me deixar desanimar nas horas de angústia, e principalmente, por sempre me deixar voltar para a sua casa, mesmo não merecendo.

À imaculada, minha mãe e intercessora em todos os momentos, por sempre acalantar minha alma e coração, sem o seu consolo eu não conseguiria, obrigada por pedir a Deus pela minha vida.

Aos meus pais, Maria Dolores e Paulo Cezar, por todo apoio ao longo desses anos, por sempre me incentivarem a estudar, espero retribuir todo esforço e sacrifício que fazem por mim, eu amo vocês. E em especial à minha mãe, uma mulher forte e de uma simplicidade sem tamanho, que sempre fez de tudo para o meu sonho ser possível, essa conquista é nossa. Aos meus irmãos, David e Consuelo por serem quem são e alegrarem a minha vida. À minha madrinha (tia Glória), serei sempre grata por todo incentivo e apoio.

À minha irmã Consuelo, obrigada por ser meu porto seguro, e principalmente, por cuidar tão bem de mim, o nosso amor é sem medida e eu sou abençoada por ter como irmã, você sempre foi e sempre será a minha pessoa favorita no mundo, saiba disso.

Ao Pedro, meu sobrinho, você chegou e trouxe um colorido novo para nossas vidas. Prometo te apoiar em qualquer que seja os seus sonhos, titia te ama imensamente.

À Layla Barbosa, minha irmã gêmea de outra mãe, sua amizade foi o meu maior presente dessa graduação. Levarei em meu coração cada risada compartilhada (que foram muitas) ao longo desses 5 anos. Você é incrível, e ainda vamos comemorar muitas conquistas juntas.

Às minhas amigas e futuras colegas de profissão, Silvia, Vitória, Aline, Indianara e Letícia, eu só quero agradecer por todo apoio e companheirismo ao longo desses 5 anos, todas vocês tem um lugar especial no meu coração e tudo teria sido ainda mais difícil sem a amizade de vocês.

Aos mestres e demais profissionais que tive a honra de conviver, agradeço por todo o conhecimento passado, vocês são exemplos de profissionais para mim. Às minhas meninas cirúrgicas do CCPA, Aline e Vanessa, vocês são incríveis e eu as admiro muito. À Natália, por toda troca de conhecimento, e principalmente, por seus conselhos, serei sempre grata. E em especial, às minhas residentes, Letícia e Alice, agradeço por toda troca de experiências e conhecimentos, pelo encorajamento e por toda paciência ao longo desses 2 anos, e principalmente, pela amizade de vocês.

À professora Dra. Simone Bopp, minha orientadora, por segurar a minha mão nessa reta final do curso e me instruir tão bem, sou extremamente grata por todo apoio, dedicação e paciência ao longo dessa orientação.

Aos funcionários e amigos do HV, que compartilharam comigo boas risadas, sentirei saudades.

Por fim, agradeço a todos os meus filhos de quatro patas que passaram pela minha vida, Tob e Mel (*in memoriam*), Lobinho, Tom, Estrelinha e Joey que me mostram todos os dias o amor mais puro, e por serem o motivo do meu sim para Medicina Veterinária.

“A medicina cura o homem, a medicina veterinária cura a humanidade” - Louis Pasteur

RESUMO

A necessidade de cirurgia e anestesia em bezerros de até 30 dias de vida é menos comum do que em bovinos adultos, mas ainda pode ocorrer em situações específicas. Devido aos pacientes neonatos apresentarem um sistema fisiológico em desenvolvimento, com uma reserva orgânica limitada, menor capacidade de responder a um desafio ou mudança fisiológica, torna-se necessário aprimorar os conhecimentos sobre as doses farmacológicas ideais de alguns anestésicos e analgésicos, além do monitoramento vigilante desses pacientes durante procedimentos cirúrgicos. Diante do exposto, objetivou-se realizar um levantamento dos protocolos anestésicos utilizados para procedimentos cirúrgicos em bezerros de até 30 dias de vida no Hospital Veterinário da UFPB entre fevereiro de 2019 e julho de 2023. Para a realização desta pesquisa, com finalidade descritiva, foram coletados dados referentes ao risco anestésico, e aos fármacos e técnicas utilizados na medicação pré-anestésica (MPA), indução anestésica, manutenção anestésica e no pós-operatório. Os resultados foram submetidos à análise quantitativa. Durante o período de estudo, foram realizadas 28 cirurgias em neonatos bovinos. Quanto ao risco anestésico, 46,42% foram classificados como ASA II e 14,28% como ASA III. O uso de xilazina e detomidina (54%) foi o protocolo de MPA mais observado. A cetamina esteve presente em 57,14% dos protocolos isolada ou associada, principalmente aos benzodiazepínicos midazolam e diazepam. Os bloqueios locorreionais tiveram uma frequência de 96,42% dos casos, sendo associados a outras técnicas de manutenção, como a anestesia inalatória, infusão contínua, ou terapia analgésica durante o transoperatório. Dentre os fármacos mais utilizados na anestesia locorreional, a bupivacaína esteve presente em 34,48% e a lidocaína em 31,03% dos casos, de forma isolada. A lidocaína foi utilizada como infusão analgésica durante a manutenção em 7,14% dos protocolos. Para tratamento da dor pós-operatória, foi administrado anti-inflamatório não esteroide meloxicam ou flunixin, associado ou não à dipirona. Deste modo, é de extrema importância compreender as modalidades anestésicas atualmente em uso para neonatos bovinos, para capacitar profissionais na realização de técnicas anestésicas seguras, com o objetivo de minimizar os riscos de efeitos colaterais indesejáveis e promover anestésias multimodais equilibradas para esses pacientes.

Palavras-Chave: anestesia; fisiologia; neonatos; ruminantes.

ABSTRACT

The need for surgery and anesthesia in calves up to 30 days old is less common than in adult cattle but can still occur in specific situations. Due to neonatal patients having a developing physiological system with limited organic reserves and a lower capacity to respond to a physiological challenge or change, it becomes necessary to enhance knowledge about the ideal pharmacological doses of some anesthetics and analgesics, as well as the vigilant monitoring of these patients during surgical procedures. In light of the above, the objective was to conduct a survey of anesthetic protocols used for surgical procedures in calves up to 30 days old at the Veterinary Hospital of UFPB between February 2019 and July 2023. For this descriptive research, data related to anesthetic risk, and the drugs and techniques used in pre-anesthetic medication (PAM), anesthetic induction, maintenance, and postoperative care were collected. The results were subjected to quantitative analysis. During the study period, 28 surgeries were performed on neonatal cattle. Regarding anesthetic risk, 46.42% were classified as ASA II, and 14.28% as ASA III. The use of xylazine and detomidine (54%) was the most observed PAM protocol. Ketamine was present in 57.14% of the protocols, either alone or in combination, mainly with benzodiazepines such as midazolam and diazepam. Locoregional blocks had a frequency of 96.42% of cases, being associated with other maintenance techniques such as inhalation anesthesia, continuous infusion, or analgesic therapy during the intraoperative period. Among the most used drugs in locoregional anesthesia, bupivacaine was present in 34.48% and lidocaine in 31.03% of cases, alone. Lidocaine was used as analgesic infusion during maintenance in 7.14% of protocols. For postoperative pain management, non-steroidal anti-inflammatory meloxicam or flunixin was administered, alone or in combination with dipyrone. Thus, it is extremely important to understand the anesthetic modalities currently in use for neonatal cattle to train professionals in performing safe anesthetic techniques, aiming to minimize the risks of undesirable side effects and promote balanced multimodal anesthesia for these patients.

Keywords: anesthesia; physiology; neonates; ruminants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1	Número de cirurgias realizadas em bezerros de até 30 dias no HV-UFPB entre os anos de 2019 e 2023.....	30
Gráfico 2	Tipos de procedimentos cirúrgicos realizados em bezerros de até 30 dias no HV-UFPB entre os anos de 2019 e 2023.....	31
Gráfico 3	Co-indutores utilizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre os anos de 2019 e 2023.....	37
Gráfico 4	Bloqueios locorregionais utilizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre os anos de 2019 e 2023.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Protocolos de medicação pré-anestésica utilizados nos bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre 2019 e 2023.....	32
Quadro 2	Protocolos de indução anestésica utilizados nos bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre 2019 e 2023	36
Quadro 3	Protocolos de manutenção anestésica utilizados nos bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre 2019 e 2023.....	38
Quadro 4	Fármacos utilizados na anestesia locorregional nos bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre 2019 e 2023.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AINEs	Anti-inflamatórios Não Esteroidais
FC	Frequência Cardíaca
f	Frequência Respiratória
GABA	Ácido Gama Aminobutírico
IC	Infusão Contínua
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
KG	Quilograma
NMDA	N-Metil D-aspartato
MPA	Medicação Pré-Anestésica
MG	Miligrama
mg.kg-1	Miligrama Por Quilograma
PaCO ₂	Pressão Parcial de Dióxido de Carbono
PaO ₂	Pressão Parcial de Oxigênio
RCP	Reanimação Cardiorrespiratória
SNC	Sistema Nervoso Central
µg.kg-1	Micrograma Por Quilograma
µ	Mu
K	Kappa
α	Alpha
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	CONSIDERAÇÕES FISIOLÓGICAS DO NEONATO BOVINO.....	15
2.1.1	Sistema Cardiovascular.....	16
2.1.2	Sistema Respiratório.....	17
2.1.3	Sistema Hepático e Renal.....	18
2.1.4	Termorregulação.....	19
2.1.5	Sistema Nervoso Central.....	19
2.2	ANESTESIA EM NEONATOS BOVINOS.....	21
2.2.1	Avaliação pré-anestésica.....	21
2.2.2	Medicação pré-anestésica.....	22
2.2.3	Anestésicos injetáveis.....	24
2.2.4	Anestésicos inalatórios.....	25
2.2.5	Anestesia local.....	25
2.2.6	Monitoração e Medicamentos emergenciais.....	26
2.2.7	Cuidados pós-anestésicos.....	28
3	METODOLOGIA.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	43
	APÊNDICE A - QUADROS DOS PROTOCOLOS ANESTÉSICOS	
	EM BEZERROS DE ATÉ 30 DIAS DE VIDA SUBMETIDOS A	
	PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS REFERENTES AOS ANOS DE	
	2019, 2020, 2021, 2022 E 2023.....	50

1 INTRODUÇÃO

A palavra neonato deriva do latim *neonatus* e caracteriza-se, na medicina, como os primeiros 30 dias de idade do recém-nascido, que a partir de então é chamado de lactente (Junior, 2019). Nessa fase, também denominada de Período Adaptativo (Buschmann *et al.*, 1993), os mecanismos termorreguladores, cardiovasculares, respiratórios e metabólicos estão se complementando, por isso é uma fase crítica em que se deve ter maiores cuidados (Bovino *et al.*, 2014a).

Os pacientes neonatos apresentam limitações em sua reserva orgânica, com uma menor aptidão para responder a uma mudança fisiológica ou desafio, tornando-se necessário o uso de doses reduzidas de anestésicos e analgésicos, exigindo a administração de forma criteriosa destes fármacos e monitoramento vigilante (Grimm *et al.*, 2017), pois em comparação aos animais jovens e adultos, os efeitos farmacológicos em pacientes neonatos podem se manifestar de forma exagerada ou prolongada, devido à administração de doses que são adequadas para os adultos, resultando em possíveis complicações perianestésicas nestes pacientes (Pettifer; Grubb, 2017).

A necessidade de cirurgia e anestesia em bezerros tão jovens é menos comum do que em animais mais velhos, mas ainda pode ocorrer em situações específicas. Geralmente são submetidos a procedimentos cirúrgicos devido às alterações patológicas nas estruturas umbilicais, que estão entre as enfermidades mais comuns, especialmente durante o primeiro mês de vida, podendo atingir de 29,9% até 42,2% dos bezerros (Boscarato *et al.*, 2021). Segundo Campos *et al.* (2009) em um estudo retrospectivo das enfermidades congênitas em bezerros, a prevalência de alterações do sistema urogenital foi de 20,51%, incluindo 2,5% referente à atresia anal.

As técnicas anestésicas mais utilizadas em ruminantes incluem anestésias locais, associadas ou não à medicação pré-anestésica (MPA), anestésias dissociativas e, ocasionalmente, anestésias gerais (Massone, 2019). Por isso, é necessário que o médico veterinário aprimore seus conhecimentos farmacológicos no que se refere à anestesia em casos de emergência, quando uma condição clínica requer intervenção imediata em bovinos recém-nascidos.

Diante do exposto, objetivou-se realizar um levantamento de dados dos protocolos anestésicos utilizados para procedimentos cirúrgicos em bezerros de até 30 dias de vida no Hospital Veterinário da UFPB entre fevereiro de 2019 e julho de 2023, tendo como objetivos específicos determinar os fármacos e técnicas anestésicas mais utilizadas, para identificar as melhores condutas e obter dados que proporcionem uma maior margem de segurança anestésica em bovinos neonatos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONSIDERAÇÕES FISIOLÓGICAS DO PACIENTE NEONATO

O cuidado com os neonatos é crucial e requer atenção, pois um manejo adequado pode interferir consideravelmente na produção final do rebanho. Cerca de 75% das perdas desses animais acontecem em até um ano de idade, durante a fase do período adaptativo (Martini, 2018). Os eventos que acontecem antes, durante e após o parto são um fator importante, e estão estreitamente relacionados com o desenvolvimento e o bem-estar dos neonatos bovinos. Os desafios enfrentados pelos bezerros começam imediatamente após o nascimento, já que a vida extrauterina é a fase em que os animais são mais suscetíveis às adversidades (Costa; Silva, 2011).

O Período neonatal representa um estágio crítico no desenvolvimento das funções fisiológicas. Durante essa fase, conhecida como período adaptativo, ocorrem mudanças necessárias para se adaptar à vida extrauterina (Piccione *et al.*, 2007a; Piccione *et al.*, 2008). Os sistemas corporais realizam ajustes fisiológicos de extrema importância, especialmente após o corte ou clampeamento do cordão umbilical (Feitosa, 2014).

Durante as várias etapas do desenvolvimento neonatal, os sistemas orgânicos apresentam diferenças significativas, como na maturação dos sistemas cardiovascular, respiratório, hepático, renal, neurológico, imunológico, na termorregulação e no suprimento de glicose aos tecidos (Boothe; Hoskins, 1997). A adaptação em alguns sistemas corporais é mais lenta do que em outros, e há algumas variações entre as espécies (Piccione *et al.*, 2007a; Piccione *et al.*, 2008).

O paciente recém-nascido em estado crítico requer uma abordagem emergencial marcadamente distinta da adotada para um paciente crítico adulto, devido às suas características fisiológicas e aos parâmetros hemodinâmicos peculiares (Feitosa, 2014). Essas diferenças adquirem uma importância fundamental quando se utiliza fármacos para terapia em neonatos, em razão de que essas mudanças estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento do paciente (Boothe; Hoskins, 1997) e proporcionam alterações na absorção, distribuição, metabolização e excreção dos fármacos, resultando, dessa maneira, em reações adversas aos

animais dessa faixa etária (Martí, 2005). O conhecimento das particularidades e necessidades fisiológicas existentes dos indivíduos na faixa etária neonatal, contribui para aprimorar a aptidão em fornecer uma anestesia e analgesia com segurança e eficácia (Pettifer; Grubb, 2017).

2.1.1 Sistema cardiovascular

O sistema circulatório, assim como o sistema respiratório, durante o período neonatal passa por contínuas modificações morfofuncionais, levando o organismo a se adaptar ao ambiente extrauterino com uma capacidade homeostática bem definida (Piccione *et al.*, 2007a). O coração é forçado a bombear o sangue por meio de um sistema vascular que apresenta uma forte elasticidade, resistência periférica e, uma vez que o organismo do recém-nascido ainda não é capaz de variar o débito cardíaco, compensando o volume sistólico limitado com o aumento da frequência cardíaca (Piccione *et al.*, 2007b).

No neonato, o sistema cardiovascular apresenta-se com um volume sanguíneo, pressão arterial e resistência vascular periférica baixos. A atividade nervosa simpática do miocárdio é incompleta, devido ao controle neurológico do aparelho cardiovascular ser parcial neste período de vida (Feitosa, 2014). A Frequência Cardíaca (FC) elevada logo após o nascimento é explicada pelo fato do coração do neonato necessitar bombear sangue em um sistema vascular altamente elástico, com maior resistência periférica; entretanto, o volume sistólico do coração do neonato é pequeno e limitado, necessitando de uma FC maior para atingir um débito cardíaco adequado (Piccione *et al.*, 2010).

Os valores de frequência cardíaca nos recém-nascidos é variável, principalmente quando estão excitados, apresentando-se com valores médios mais elevados do que em animais adultos, acima de 100 batimentos por minuto, e geralmente, tende a se normalizar nas primeiras semanas de vida, com valores entre 80 a 100 batimentos por minuto (Feitosa, 2014), ou seja, a FC tende a diminuir à medida que o sistema cardiovascular se adapta (Piccione *et al.*, 2010). Isso pode explicar o efeito significativo dos primeiros dias de vida durante o primeiro mês, levando à diminuição considerável da frequência cardíaca (Piccione *et al.*, 2007b).

Na ausculta cardíaca, o ritmo sinusal geralmente predomina, embora possa ocorrer arritmias devido ao ciclo respiratório, que tendem a diminuir à medida que o tônus vagal se adapta. A detecção de um sopro cardíaco suave no início da sístole é considerada normal, desde que não haja nenhum defeito congênito associado, visto que o sistema circulatório ainda está em desenvolvimento, ocasionando essas alterações temporárias (Ulíian *et al.*, 2018).

2.1.2. Sistema respiratório

O sistema respiratório é fundamental para a sobrevivência do recém-nascido. Após o nascimento e o rompimento do cordão umbilical, o neonato começa a respirar independentemente. A oxigenação depende diretamente do sistema pulmonar, sendo um parâmetro essencial na função respiratória (Lourenço; Machado, 2013). Para a sobrevivência do neonato, é vital que a respiração pulmonar e a oxigenação dos tecidos se iniciem para substituir a atividade placentária após o parto (Feitosa, 2014).

As trocas gasosas e a manutenção do equilíbrio ácido básico são responsabilidades pulmonares, além de outras funções. A avaliação minuciosa da frequência respiratória (f) nos neonatos é fundamental, para evitar transtornos de origem respiratória e metabólica desta função vital (Feitosa, 2014). A oxigenação tecidual e a perfusão alveolar no bezerro ocorrem quando os pulmões se enchem de ar e os vasos sanguíneos se dilatam. No entanto, os pneumócitos do tipo II desempenham o papel crucial na produção e liberação do surfactante, que auxilia no preenchimento dos alvéolos e evita possíveis colapsos pulmonares (Lourenço; Machado, 2013).

A atividade respiratória durante o período neonatal é marcada por sua irregularidade (Piccione *et al.*, 2007b), ou seja, a f pode apresentar variabilidades fisiológicas (Davey *et al.*, 1998). Em bezerros com até dois dias de vida, a f é mais elevada, acima de 60 respirações por minuto, devido à imaturidade pulmonar, já que os pulmões ainda estão em fase de desenvolvimento. No entanto, isso tende a diminuir progressivamente à medida que os dias passam com o avanço da idade, chegando a uma taxa de 40 a 60 respirações por minuto (Feitosa, 2014).

Dessa forma, as variações da f nas primeiras semanas de vida refletem alterações anatômicas e funcionais, secundárias à maturação incompleta e à homeostase do sistema respiratório (Piccione *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2016; Dantas *et al.*, 2019). Os pulmões atingem sua capacidade máxima de troca gasosa no décimo quarto dia, quando as pressões parciais de oxigênio e dióxido de carbono são confirmadas (Linke *et al.*, 2013).

2.1.3 Sistema hepático e renal

Testes tradicionalmente aplicados para avaliar a saúde hepática em bovinos adultos, como ALT, albumina, fosfatase alcalina, não são eficazes no diagnóstico de doenças hepáticas em bezerros neonatos. Em recém-nascidos bovinos, as atividades séricas da maioria das enzimas hepáticas e a concentração de bilirrubina total no sangue são consideravelmente mais elevadas em comparação com bezerros de duas semanas de idade (Radostis *et al.*, 2021).

A concentração de albumina plasmática é relativamente baixa em neonatos, o que assume importância significativa para os fármacos que se ligam a proteínas. Isso ocorre devido à concentração do fármaco ativo ou não ligado no plasma neonatal ser maior do que a de um animal adulto, resultando em um efeito mais pronunciado no neonato (Mosley; Mosley, 2011). Além disso, o processo de biotransformação que acontece no fígado não está completamente desenvolvido (Bovino *et al.*, 2014b), levando a uma duração exacerbada dos fármacos com clearance hepático, podendo prolongar a recuperação do paciente (Pettifer; Grubb, 2017).

Nos primeiros três dias de vida, os rins podem ser menos eficientes do que os rins de um ruminante adulto na eliminação da carga de líquidos e regulação dos eletrólitos, de modo que é necessário o uso direcionado para metas de líquidos intravenosos apropriados, pois uma administração excessiva pode resultar em edema (Pettifer; Grubb, 2017).

Após três dias de vida, os bezerros podem excretar um grande volume em resposta à sobrecarga por água e conservar água em resposta à privação hídrica de maneira tão eficiente quanto bovinos adultos (Radostis *et al.*, 2021). Embora os rins

amadureçam mais rapidamente nos bezerros, o desenvolvimento da função renal pode ser prolongado em animais que não estão saudáveis ou que apresentam dismaturidade. Portanto, é fundamental estar ciente da capacidade de fármacos com depuração renal prolongada para estender o período de recuperação (Pettifer; Grubb, 2017). Logo, devido à imaturidade dos sistemas hepático e renal, os fármacos anestésicos que passam por biotransformação no fígado e são excretados pelos rins têm um impacto mais intenso nos sinais vitais dos pacientes neonatos (Gaido, 1997; Pettifer; Grubb, 2007; Massone, 2008).

2.1.4 Termorregulação

A regulação da temperatura corporal é uma das adaptações fisiológicas fundamentais, que os bezerros recém-nascidos precisam desenvolver para se ajustar à vida fora do útero. A hipotermia é uma preocupação, uma vez que a temperatura corporal do bezerro diminui rapidamente devido à evaporação do líquido amniótico, às reservas calóricas reduzidas e à grande área de superfície corporal em comparação com sua massa (Vaala; House, 2006). Ou seja, os neonatos são mais suscetíveis às variações de temperatura ambiental, com faixa de regulação da temperatura corporal mais estreita do que os adultos (Dantas *et al.*, 2019).

A imaturidade do sistema de termorregulação, a proporção elevada entre a superfície corporal e a massa, e a capacidade limitada de vasoconstrição para reter o calor nos recém-nascidos, são fatores que contribuem para a queda de temperatura nos neonatos (Pettifer; Grubb, 2017), influenciando na metabolização dos fármacos, e, conseqüentemente, a uma recuperação anestésica prolongada (Mosley; Mosley, 2011).

2.1.5 Sistema nervoso central

O sistema nervoso central (SNC) dos animais pode apresentar diferentes níveis de maturidade. O hipotálamo, responsável por controlar várias funções orgânicas, incluindo a termorregulação, pode ter variáveis graus de maturação no momento do nascimento (Rocha, 2018). Além disso, a barreira hematoencefálica

dos neonatos tem maior permeabilidade, e consequentemente, deixa o SNC vulnerável às substâncias tóxicas (Evermann; Wills, 2011).

Devido à imaturidade do sistema nervoso simpático nos neonatos, e a sua ineficiência na estimulação simpática, tanto a frequência cardíaca quanto a contratilidade do miocárdio aumentam apenas de forma mínima, o que resulta em uma incapacidade de aumentar o débito cardíaco. A imaturidade também se manifesta no controle vasomotor precário e na resposta incompleta ou inadequada dos barorreceptores induzida pela hipotensão (Pettifer; Grubb, 2017). Acredita-se que a influência do sistema nervoso autônomo sobre a frequência cardíaca não é totalmente exercida ao nascimento, sendo o sistema simpático ainda imaturo em comparação com o parassimpático (Feitosa, 2014).

O córtex processa a sensação de dor, que está ligada a uma experiência sensorial e/ou emocional desagradável, podendo estar relacionada a lesões teciduais. Antigamente, os recém-nascidos eram considerados seres incapazes de sentirem dor, mas constatou-se que qualquer dano aos tecidos, independentemente da idade do indivíduo, desencadeia a ativação dos receptores de dor, levando à sua percepção. Esse processo nociceptivo pode causar estresse no organismo e afetar vários sistemas orgânicos (Mosley; Mosley, 2011). O reconhecimento e alívio da dor desempenham um papel fundamental no bem-estar dos animais, e apesar dos avanços realizados nesta área, em ruminantes ainda não existe um método definitivo para avaliar a dor (Marti *et al.*, 2010; Millman, 2013; Müller, 2015).

Portanto, é obrigatório utilizar analgésicos durante as intervenções cirúrgicas, por exemplo, pois a dor aguda intensa ou crônica altera a maneira como o SNC processa o estímulo doloroso, resultando em uma resposta exacerbada que pode persistir por um período prolongado. Assim, o uso de analgésicos evita o desenvolvimento excessivo da atividade nociceptiva antes que o sistema nervoso esteja completamente desenvolvido (Mosley; Mosley, 2011).

2.2 ANESTESIA EM NEONATOS BOVINOS

2.2.1 Avaliação pré-anestésica

O controle anestésico apropriado de animais neonatos é frequentemente diferente daquele de adultos. A avaliação do paciente, a classificação do risco anestésico (ASA), a correção pré-operatória de anormalidades identificadas, o monitoramento perianestésico cuidadoso, a modulação cuidadosa dos agentes anestésicos, o fornecimento de analgesia e o suporte perianestésico apropriado influenciam o risco para o paciente (Pettifer; Grubb, 2017). As características fisiológicas singulares durante a fase de maturação orgânica, sejam eles bovinos ou de outras espécies, devem ser consideradas durante a avaliação clínica (Feitosa, 2014).

O jejum é essencial para realização de qualquer procedimento cirúrgico, e apresenta algumas considerações entre as diversas espécies de animais. Porém, neonatos podem desenvolver hipoglicemia em poucas horas de jejum, e a mobilização dos estoques de glicogênio pode alterar as taxas de biotransformação e de depuração dos fármacos (Massone, 2019). Os pacientes jovens requerem menor tempo de jejum, em decorrência do seu tempo de esvaziamento gástrico menor, além do mais, neonatos não devem ser submetidos a jejum por tempo superior a 4 horas, devido ao grande risco de hipoglicemia pré-operatória (Bednarski *et al.*, 2011). De acordo com Pettifer e Grubb (2017), a suspensão da alimentação antes da anestesia não é apropriada para neonatos em amamentação. Entretanto, a avaliação do risco de hipoglicemia deve ser cuidadosamente considerada em relação ao risco de regurgitação e aspiração em cada paciente, e a indicação para o jejum deve ser ajustada conforme as considerações individuais do paciente.

A avaliação pré-anestésica deve incluir um exame físico completo, com especial atenção à ausculta cardíaca. Além disso, é fundamental avaliar o estado de hidratação e, sempre que possível, corrigir quaisquer déficits hídricos antes da anestesia. Os exames de sangue pré-anestésicos geralmente devem incluir a medição do hematócrito, da proteína total e fracionada, bem como dos níveis de glicose, no mínimo. Outros exames sanguíneos ou testes bioquímicos e procedimentos diagnósticos devem ser realizados conforme indicado pela história

clínica e pelo exame físico do paciente (Pettifer e Grubb, 2017; Cortopassi e Carvalho, 2014).

Deste modo, é essencial tratar qualquer anormalidade antes de administrar a medicação pré-anestésica, uma vez que, se não forem tratadas previamente, essas condições podem se agravar durante o procedimento de anestesia (Cortopassi; Carvalho, 2014).

2.2.2 Medicação pré-anestésica

O ato anestésico pode ser dividido em três períodos: pré-anestésico, transanestésico e pós-anestésico. Todos os procedimentos voltados aos cuidados com o paciente estarão envolvidos em pelo menos um desses atos e, obviamente, as condutas tomadas em um período influenciarão o subsequente. Para tal, o protocolo anestésico como um todo deve ser idealizado antes de qualquer administração farmacológica, com especial atenção às interações medicamentosas (Massone, 2019). Os pacientes neonatos e pediátricos frequentemente necessitam de doses menores da maioria dos fármacos (Pettifer; Grubb, 2017).

Segundo Massone (2019), qualquer medicamento ou substância empregado antes da anestesia pode ser categorizado como MPA. Os medicamentos administrados nessa fase devem ter a capacidade de causar um certo grau de depressão no sistema nervoso central (SNC), com o propósito de preparar o paciente para o procedimento anestésico.

Os anticolinérgicos, atualmente, não são recomendados para a administração em animais adultos no contexto da medicação pré-anestésica, por exercer uma ação parassimpaticolítica que resulta na redução das secreções e da motilidade intestinal, levando a quadros de timpanismo. Por conseguinte, o uso de atropina é absolutamente contraindicado em animais de grande porte (Massone, 2019). Entretanto, os neonatos dependem da frequência cardíaca para a manutenção do débito cardíaco, de modo que os anticolinérgicos podem ser úteis para o tratamento ou prevenção da hipotensão associada à bradicardia (Pettifer; Grubb, 2017).

Os fenotiazínicos são um grupo farmacológico composto prioritariamente pela acepromazina, um dos medicamentos mais utilizados na MPA em medicina

veterinária (Massone, 2019). A acepromazina pode ser utilizada para a tranquilização de animais pediátricos saudáveis, porém os efeitos cardiovasculares, incluindo hipotensão, podem não ser bem tolerados em animais neonatos e/ou doentes. A vasodilatação causada pela acepromazina também pode contribuir para o desenvolvimento de hipotermia. Além disso, a acepromazina não é reversível e não proporciona analgesia (Pettifer; Grubb, 2017).

Os benzodiazepínicos são utilizados na MPA principalmente pelo efeito miorrelaxante e potencializador de agentes anestésicos (Massone, 2019), e embora não promovam analgesia, são reversíveis e provocam pouca ou nenhuma depressão cardiovascular e respiratória. Essa classe farmacológica pode produzir sedação adequada em pacientes jovens, porém não produzem sedação consistente ou profunda (Pettifer; Grubb, 2017). Destacam-se nesse grupo o midazolam e o diazepam (Massone, 2019). Esses fármacos podem ser usados para sedação em pequenos ruminantes e bezerros como medicamento único, mas são preferencialmente utilizados em combinação com outros agentes, como os opióides e dissociativos (Seddighi; Doherty, 2016).

Segundo Rankin (2017), os agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos são frequentemente usados em animais de grande porte, proporcionando sedação, analgesia e relaxamento muscular. A xilazina, detomidina, romifidina, medetomidina e a dexmedetomidina são os fármacos mais comumente usados, sendo a xilazina e detomidina os mais utilizados deste grupo farmacológico. Seus efeitos podem ser revertidos de modo confiável com a administração de antagonistas seletivos, como a iioimbina, tolazolina e atipamezole.

O uso criterioso de doses baixas de agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos pode ser considerado em filhotes selecionados com sistema cardiovascular saudável. Os fármacos dessa classe provocam efeitos cardiovasculares, como a bradicardia, diminuição do débito cardíaco, e com o aumento da resistência vascular periférica, que podem ser prejudiciais em animais muito jovens. Entretanto, o uso da xilazina em baixas doses demonstrou ser segura e efetiva em neonatos (Pettifer; Grubb, 2017).

Na medicina veterinária, o tratamento da dor aguda, profunda e visceral é eficaz com a administração de opióides. Esse grupo farmacológico compreende os

analgésicos de maior potência (Andrade, 2011). A aplicação mais frequente dos opióides é para o controle da dor, exercendo uma função hipoalgésica ou analgésica. No entanto, eles também manifestam efeitos sedativos, antitussígenos e antidiarreicos (Kukanich; Wiese, 2017). Os opióides proporcionam sedação adequada quando usados isoladamente em pacientes neonatos e pediátricos, apresentando a vantagem adicional de produzir efeitos que são reversíveis. Contudo, com a analgesia apropriada, o requerimento dos fármacos necessários para manter a anestesia geral diminui, reduzindo o risco anestésico ao diminuir os efeitos adversos dependentes da dose (Pettifer; Grubb, 2017).

2.2.3 Anestésicos injetáveis

Os anestésicos injetáveis são usados na indução anestésica, e se caracterizam por uma distribuição rápida, quando administrados pela via intravenosa (IV). Após a administração, esses anestésicos não têm reversão imediata, o que pode levar a efeitos indesejáveis (Massone, 2019).

O propofol é um anestésico geral fenólico, empregado como agente indutor e de manutenção anestésica em diversas espécies domésticas. Dentre as suas características favoráveis estão a rápida indução, a produção de planos anestésicos eficazes e uma rápida recuperação da anestesia (Branson; Gross, 1994; Short; Bufalari, 1999). Quando administrado rapidamente, o neonato pode experimentar apneia e depressão respiratória, além disso, a biotransformação deste fármaco é rápida e a recuperação anestésica é precoce (Cortopassi; Carvalho, 2014).

Os anestésicos dissociativos são amplamente empregados em animais de grande porte e pequenos ruminantes. A cetamina é um anestésico dissociativo injetável que atua como antagonista não-competitivo do receptor N-Metil-D-Aspartato (NMDA), desempenhando um papel fundamental na transmissão e modulação das informações nociceptivas pela medula espinhal (Yamamura *et al.*, 1990).

Geralmente utilizada em protocolos de MPA, indução e manutenção da anestesia, a cetamina possui propriedades analgésicas e proporciona uma suave estimulação cardiovascular, enquanto preserva os reflexos, como o de deglutição e

da tosse (Hall *et al.*, 2001; Riebold, 2007; Valverde; Doherty, 2008). Em associação com um benzodiazepínico, provoca apenas depressão respiratória leve e pode melhorar a função cardiovascular por meio da estimulação do sistema nervoso simpático. Entretanto esta última resposta pode estar reduzida em neonatos, devido à imaturidade do sistema nervoso simpático (Pettifer; Grubb, 2017).

Segundo Pettifer e Grubb (2017), a cetamina depende da metabolização hepática e da excreção renal, portanto, os efeitos anestésicos podem ser prolongados em pacientes com sistemas hepático e renal imaturos ou insuficientes.

2.2.4 Anestésicos inalatórios

Os anestésicos inalatórios têm um metabolismo mínimo, e são principalmente eliminados pelos pulmões, sendo uma opção excelente para a manutenção da anestesia em pacientes com imaturidade na função hepática ou renal. No entanto, podem causar efeitos adversos, incluindo hipotensão devido à vasodilatação e à diminuição da contratilidade cardíaca, bem como hipoventilação e hipotermia (Pettifer; Grubb, 2017). Portanto, de acordo com Pettifer e Grubb (2017), a administração de agentes anestésicos inalatórios deve ser fornecida com cuidado, e o paciente deve ser monitorado constantemente para prevenir complicações graves. Além disso, a administração simultânea de analgésicos e sedativos pode reduzir a quantidade necessária de agente anestésico inalatório para a manutenção da anestesia.

2.2.5 Anestesia local

De acordo com Massone (2019), as abordagens anestésicas locais são amplamente preferidas em ruminantes. Isso pode ser atribuído, possivelmente, às condições anatômicas favoráveis dos bovinos e às características comportamentais específicas. Cerca de 70% a 80% das cirurgias em bovinos podem ser realizadas utilizando anestésias locais, devido à variedade de técnicas aplicáveis nessa espécie.

Os anestésicos locais são substâncias que, quando aplicadas diretamente no tecido nervoso em uma concentração adequada, têm a capacidade de bloquear a

condução nervosa, resultando na supressão da sensação dolorosa ao interromper a condução dos sinais de dor do sistema nervoso periférico para o sistema nervoso central (Massone, 2019; Cortopassi, Carvalho, 2014).

O bloqueio local ou regional com agentes anestésicos locais pode proporcionar anestesia e analgesia, proporcionando a redução das necessidades anestésicas gerais que é benéfica em pacientes neonatos e pediátricos (Pettifer; Grubb, 2017).

2.2.6 Monitoração e Medicações emergenciais

O monitoramento é essencial para a detecção precoce de problemas potenciais durante todo período anestésico e durante a recuperação. As faixas e/ou valores normais clinicamente aceitáveis dos parâmetros frequentemente monitorados podem ser diferentes nos neonatos, em comparação com adultos. Por conseguinte, o anestesista deve estar familiarizado com as faixas aceitáveis para cada espécie e faixa etária de pacientes que estão sendo anestesiados (Pettifer; Grubb, 2017).

É fundamental manter uma monitorização constante da temperatura corporal, oxigenação sanguínea por oximetria de pulso, atividade cardíaca por eletrocardiograma e pressão arterial por meio de doppler ultrassônico. Além disso, é possível utilizar o estetoscópio esofágico para auxiliar na monitorização da FC e *f*. Essas medidas possibilitam a identificação precoce de qualquer alteração e a subsequente implementação do tratamento adequado (Souza; Pompermayer, 2013; Cortopassi; Carvalho, 2014).

Em relação à hipotermia, é recomendável adotar medidas preventivas ao longo de todo o período perianestésico, para reduzir a perda de calor. Isso pode incluir a utilização de recursos como mesas aquecidas, isolamento térmico, a restrição de administração de líquidos frios, a aplicação de métodos ativos de reaquecimento, o fornecimento de ar aquecido e o uso de tapetes térmicos (Mosley; Mosley, 2011).

Os recém-nascidos têm uma predisposição à hipoglicemia, devido às suas reservas mínimas de glicogênio hepático, de modo que é útil efetuar determinações

periódicas do nível de glicemia. A hipoglicemia pode ser corrigida ou evitada com a administração de líquidos contendo glicose (Pettifer; Grubb, 2017; Seddighi; Doherty, 2016).

Para proteger as vias aéreas de um animal anestesiado, a intubação endotraqueal é um método ideal. Sem a realização de jejum para os neonatos, existe a possibilidade de regurgitação do conteúdo lácteo e aspiração. A estimulação respiratória em neonatos difere dos adultos, pois a depressão respiratória é consequência do controle central diminuído, como é o caso em bezerros prematuros. O Doxapram é um fármaco muito utilizado em neonatos (Dani *et al.*, 2006; Vliegenthart *et al.*, 2017), por estimular a respiração, aumentar a frequência respiratória, as taxas de fluxo inspiratório e expiratório no pico, o volume minuto e a PaO₂ e a PaCO₂ reduzida minutos após a administração, embora o efeito tenha duração de menos do que 90 minutos. A administração de doxapram (40 mg IV), atropina ou cafeína em bezerros neonatos com asfixia de ocorrência natural, resultou em melhora nos valores de hemogasometria arterial em todos os tratamentos, com melhor efeito e taxa de mortalidade mais baixa entre bezerros tratados com doxapram, sendo útil para estimular a respiração em virtude da depressão farmacológica do centro respiratório pelos anestésicos gerais (Radostis *et al.*, 2021).

Na reanimação cardiorrespiratória (RCP), a epinefrina é frequentemente utilizada, ajudando a aumentar a resistência dos vasos sanguíneos periféricos e redirecionar o fluxo para a circulação central. Para bezerros, a dose recomendada é de 0,01-0,02 mg/Kg, administrada por via intravenosa a cada intervalo de três a cinco minutos (Fielding; Magdesian, 2003; Knottenbelt *et al.*, 2004; Nagy, 2009; Nógrádi; Magdesian, 2017).

Outros medicamentos como a vasopressina, atropina e dobutamina, também estão disponíveis. No entanto, a eficácia comprovada do uso desses medicamentos em situações de parada cardiorrespiratória em bezerros ainda não foi estabelecida. Além disso, a dobutamina é recomendada apenas para os casos em que, após a reanimação, o pulso continua fraco e a pressão arterial média permanece baixa (Corley; Axon, 2005).

2.2.7 Cuidados pós-anestésicos

A anestesia em neonatos é tipicamente mais arriscada e demanda uma atenção redobrada devido às características específicas de sua fisiologia. Por isso, torna-se crucial a monitoração da recuperação anestésica para reverter possíveis quadros de hipovolemia, hipoglicemia, e hipotermia, bem como, alterações no sistema cardíaco e respiratório (Oleskovicz, 2014).

Em casos de apneia, é de extrema importância manter o paciente em suporte ventilatório e estimular os receptores nasais no ponto de acupuntura entre as narinas (Prestes; Landim-Alvarenga, 2006; Kumar, 2009; Gorino, 2011). O paciente pode receber suplementação de oxigênio por meio de um traqueotubo ou máscara. Além disso, é recomendado realizar um exame físico detalhado e, se possível, o auxílio de eletrocardiograma, também são recomendados (Corley; Furr, 2003; Corley; Axon, 2005).

É imprescindível a administração de analgésicos no pós-operatório para prevenir efeitos adversos indesejáveis, como a possível alteração permanente na resposta à dor, decorrente da experiência dolorosa enquanto o sistema nervoso central ainda não está totalmente desenvolvido (Pascoe; Moon, 2001). Os fármacos comumente usados em ruminantes incluem AINEs como flunixinina, meloxicam e dipirona (Riebold, 2007).

3 METODOLOGIA

Este estudo retrospectivo foi realizado no Hospital Veterinário da Universidade Federal da Paraíba, localizado em Areia-PB. Para a realização desta pesquisa, com finalidade descritiva, utilizaram-se os prontuários de bezerros com até 30 dias de vida submetidos a procedimentos cirúrgicos durante o período compreendido entre fevereiro de 2019 e julho de 2023. Todas as fichas anestésicas foram selecionadas manualmente. A identificação dos pacientes (raça, idade e sexo) foi obtida por meio dos dados contidos no prontuário. A ficha anestésica serviu para determinação dos fármacos empregados nos protocolos anestésicos (MPA, indução, manutenção, técnicas locorregionais, protocolos de analgesia, fármacos trans-anestésico e pós-operatório), sistema anestésico utilizado e monitoração realizada. Os resultados foram agrupados em planilhas e submetidos à análise qualitativa e quantitativa, e os protocolos anestésicos foram comparados com os protocolos recomendados na literatura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período compreendido entre fevereiro de 2019 e julho de 2023, um total de 28 bezerros de até 30 dias de vida foram submetidos a procedimentos cirúrgicos no Hospital Veterinário da Universidade Federal da Paraíba (Gráfico 1). Os anos de 2020 e 2021 corresponderam ao período da pandemia de Covid-19, causada pelo Coronavírus SARS-CoV-2, e os dados do ano de 2023 foram coletados até o mês de julho, portanto, o número de cirurgias encontra-se limitado.

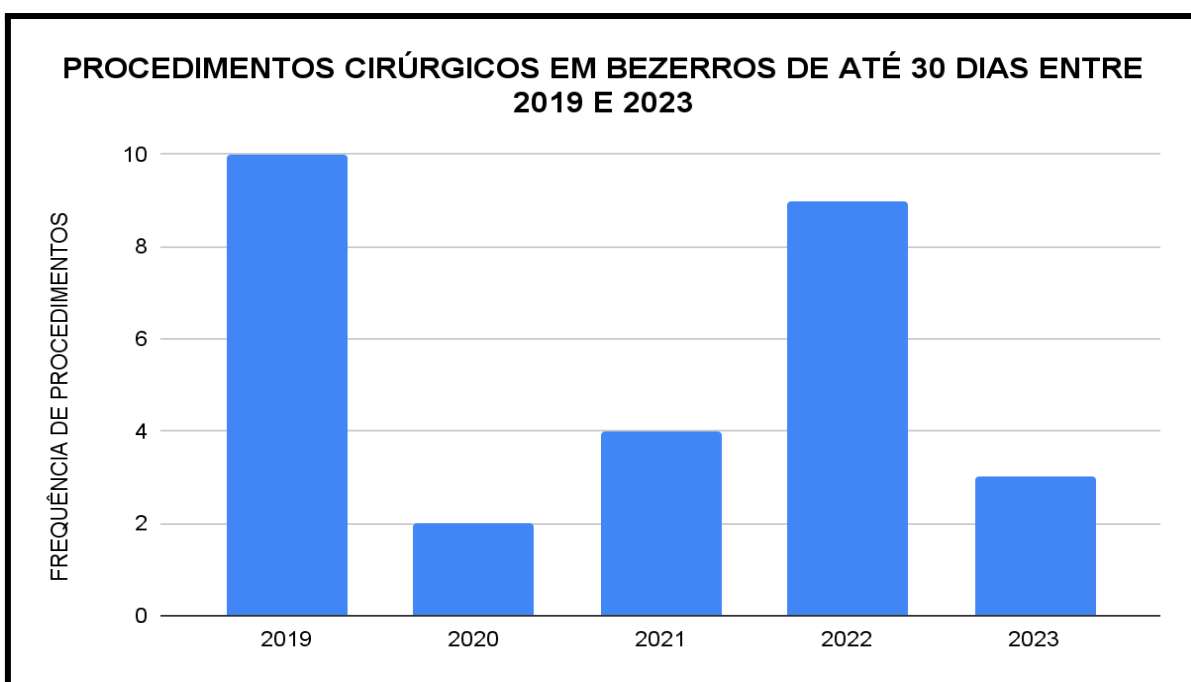


Gráfico 1: Número de cirurgias realizadas em bezerros de até 30 dias no HV-UFPB entre os anos de 2019 e 2023.

Em relação aos casos encaminhados para procedimentos cirúrgicos, obtiveram-se os seguintes dados: correção de atresia anal representou 32,14% dos casos, onfalopatias (ressecção de tecido umbilical e correção de úraco persistente) 21,42%, e laparotomia exploratória representou 14,28% dos casos (Gráfico 2). A ocorrência de procedimentos cirúrgicos em neonatos não é frequentemente observada, no entanto, há estudos que indicam que a maioria dos casos que necessitam de intervenção cirúrgica está relacionada a condições como onfalopatias e atresia anal (Campos *et al.*, 2009).

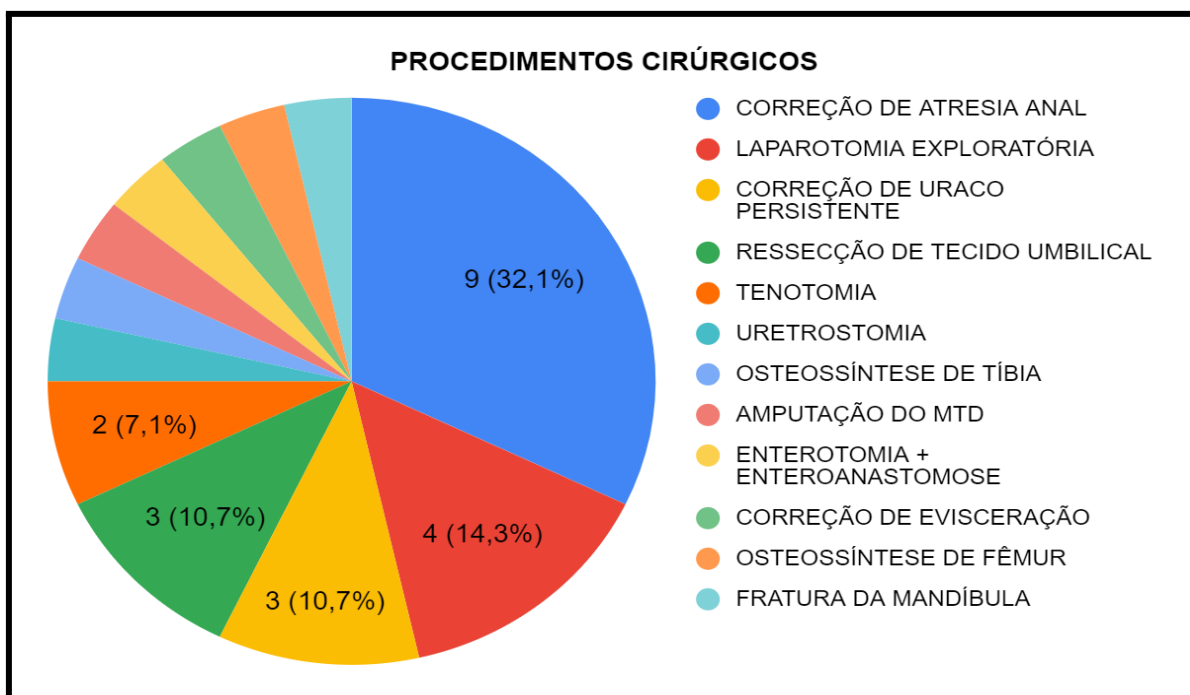


Gráfico 2: Tipos de procedimentos cirúrgicos realizados em bezerros de até 30 dias no HV-UFPB entre os anos de 2019 e 2023.

No que diz respeito à classificação do risco anestésico (ASA), os pacientes foram enquadrados em seis grupos: ASA I, ASA II, ASA III, ASA IV, ASA V e NI (não informado). A maioria foi classificada como ASA II (46,42%) e ASA III (14,28%). O prognóstico pode ser categorizado como excelente, bom, satisfatório, reservado e grave, correspondendo às categorias ASA I, II, III, IV e V, respectivamente. Para pacientes em situações de emergência (E), o prognóstico pode variar. Dos pacientes ASA II, três receberam a designação ASA II E. Dos pacientes ASA III, apenas um recebeu a designação ASA III E. Por fim, os únicos dois pacientes ASA IV receberam a designação ASA IV E. É importante destacar que, independentemente da classificação ASA, todos os pacientes submetidos à anestesia estão sujeitos a possíveis complicações durante o procedimento (Shmon, 2007; Futema, 2010).

A medicação pré-anestésica é um procedimento que precede a administração da anestesia geral, proporcionando ao paciente uma transição suave para o estado anestesiado. Isso ajuda a minimizar efeitos indesejados, como irritabilidade, euforia, salivação, vômito e regurgitação, ao mesmo tempo em que oferece sedação, analgesia, potencialização dos efeitos dos anestésicos gerais, e favorece na manipulação do paciente, entre outros benefícios. Essa etapa inicial é crucial

quando se lida com pacientes que requerem relaxamento (Massone, 2019). Os protocolos de MPA utilizados encontram-se listados no Quadro 1.

Quadro 1: Protocolos de medicação pré-anestésica utilizados nos bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre 2019 e 2023.

Medicação pré-anestésica	2019 %(n)	2020 %(n)	2021 %(n)	2022 %(n)	2023 %(n)
Acepromazina	10 (1)				
Midazolam	10 (1)		25 (1)		33,3 (1)
Midazolam + Detomidina + Butorfanol				11,1 (1)	
Midazolam + Cetamina + Butorfanol					33,3 (1)
Xilazina	40 (4)	50 (1)	25 (1)		
Xilazina + Morfina	10 (1)				
Detomidina			25 (1)	55,5 (5)	
Detomidina + Morfina				11,1 (1)	
Morfina	20 (2)				
Butorfanol		50 (1)			
Sem MPA	10 (1)		25 (1)	22,2 (2)	33,3 (1)
Total	100 (10)	100 (2)	100 (4)	100 (9)	100 (3)

O fenotiazínico acepromazina foi utilizado apenas uma vez isoladamente, representando 3,57% dos protocolos de MPA. Em ruminantes, a acepromazina não é comumente administrada, mas pode ser usada de modo semelhante a seu uso em equinos, embora sejam necessárias doses mais baixas para bovinos. A acepromazina induz a uma tranquilização leve, sem efeito analgésico significativo, e exerce um impacto na frequência cardíaca e na função respiratória. No entanto, seu uso está associado ao potencial de hipotensão e aumento do risco de regurgitação. Além disso, a administração de acepromazina é contraindicada em animais debilitados ou com hipovolemia (Lin; Pugh, 2004). A dose recomendada da acepromazina para ruminantes é de 0,03-0,05 mg.kg⁻¹ via intravenosa, as quais

podem aumentar o risco de regurgitação durante a anestesia (Riebold, 2007). A dose de acepromazina empregada em um bezerro de nove dias foi de $0,05 \text{ mg.kg}^{-1}$ IV. Apesar de corresponder à dose máxima recomendada para ruminantes adultos, o paciente neonato não apresentou complicações durante a monitoração no período perioperatório e pós-cirúrgico, observando-se médias de FC e f de 80 batimentos por minuto e 48 respirações por minuto, respectivamente.

O benzodiazepínico midazolam fez parte do protocolo de MPA em 10,71% dos casos, de forma isolada, associado à detomidina (agonista $\alpha 2$ -adrenérgico) e butorfanol (opióide), ou à cetamina (dissociativo) e butorfanol (opióide). O midazolam é solúvel em água, não causa irritação, o que o torna adequado para administração intramuscular (IM) ou intravenosa (IV), possui um período de ação mais curto e uma potência superior em comparação ao diazepam (Valverde; Doherty, 2008). A dose recomendada do midazolam para ruminantes é de $0,1\text{-}0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ IM ou IV (Massone, 2019). Os animais receberam doses baixas do midazolam na MPA, principalmente, quando associados a outros fármacos, com um intervalo de $0,06\text{-}0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ IV, para prevenir possíveis complicações devido à imaturidade dos sistemas hepático e renal em neonatos, que são responsáveis pela metabolização e eliminação deste grupo farmacológico.

Os agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos (xilazina e detomidina) fizeram parte do protocolo de MPA em 54% dos casos. Tanto a xilazina quanto a detomidina, utilizadas de forma isolada, foram aplicadas em 21,42% dos pacientes, e associadas apenas uma vez à morfina (opióide), representando 3,57%. A detomidina também foi associada ao midazolam e butorfanol, representando 3,57%. Ao analisar por ano, a xilazina esteve presente em 50%, 50% e 25% dos protocolos nos anos de 2019, 2020 e 2021, respectivamente. Já a detomidina esteve presente em 25% e 77,77% dos casos nos anos de 2021 e 2022, respectivamente. Os fármacos agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos têm uma ampla aplicação, sendo frequentemente empregados na MPA e como coadjuvantes no controle da dor, sedação, relaxantes musculares e analgesia em contextos médicos e cirúrgicos (Braga, 2012). Além disso, apresentam propriedades simpatolíticas e ansiolíticas (Fantoni; Cortopassi, 2010).

De acordo com Riebold (2007), o grau de sedação ou de contenção produzido por agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos depende da dose e do temperamento do

animal. Na literatura, encontra-se a dose recomendada para xilazina em bezerros com intervalo de 0,05-0,1 mg.kg⁻¹ IV (Seddighi; Doherty, 2016). As doses utilizadas variaram de 0,03-0,1 mg.kg⁻¹ IV, obtendo uma margem de segurança para os pacientes.

A detomidina é um agonista α 2-adrenérgicos que demonstra uma maior seletividade pelos receptores adrenérgicos, resultando em sedação e analgesia mais intensas e duradouras em comparação com a xilazina. Da mesma forma que ocorre com a xilazina, a profundidade e a duração da sedação e analgesia induzidas pela detomidina são dose-dependentes (Jöchle; Hamm, 1986, Lowe; Hilfiger, 1986; Kamerling *et al.*, 1988), sendo a dose recomendada para bezerros de 3-30 µg.kg⁻¹ (Seddighi; Doherty, 2016). Os pacientes receberam doses baixas de detomidina na MPA, que variou entre 1-10 µg.kg⁻¹ IM, obtendo eficácia na sedação desses pacientes.

A morfina, de forma isolada, foi utilizada em 7,14% dos pacientes, sendo também associada a agonistas α 2-adrenérgicos (detomidina ou xilazina). A morfina tem efeito como agonista opioide μ completo (Kukanich; Wiese, 2017). Seu uso pode desencadear vômitos, bradicardia, hipotensão e depressão respiratória, sendo estes efeitos dose-dependentes (Fantoni; Cortopassi, 2010). Em bovinos, este fármaco tem capacidade de aumentar o limiar nociceptivo, com resposta variável entre animais, além disso sua capacidade analgésica é dose-dependente (Machado Filho *et al.*, 1998). Segundo Kukanich; Wiese (2017) o uso da morfina em ruminantes é limitado, e dispõe-se de poucos dados. A dose recomendada para bovinos é de 0,05-0,5 mg.kg⁻¹ IM ou IV, com período de latência de até seis horas (Valverde; Doherty, 2009; Valverde, 2013). As doses administradas aos bezerros neonatos variaram entre 0,1-0,2 mg.kg⁻¹ IM, não ultrapassando os valores descritos na literatura, visando assegurar uma margem de segurança aos pacientes, mesmo assim, a depressão respiratória foi observada em alguns dos pacientes.

O butorfanol de forma isolada representou 3,57% dos casos, mas também foi associado a agonistas α 2-adrenérgicos (detomidina) e benzodiazepínicos (midazolam), ou associado à dissociativos (cetamina) e benzodiazepínico (midazolam). O butorfanol é um opióide agonista-antagonista, que produz sedação e analgesia em ruminantes domésticos (Riebold, 2007). Ele age como um agonista

dos receptores *kappa* (κ), enquanto sua relação com os receptores *mu* (μ) é caracterizada como um antagonismo fraco ou agonismo parcial (Papich, 2011; Epstein, 2015). Segundo a literatura, o butorfanol tem efeitos analgésicos mínimos, mas, com base nas impressões clínicas, parece potencializar os efeitos sedativos e analgésicos de outros agentes em ruminantes. Recomenda-se para ruminantes a dose de 0,05-0,2 mg.kg⁻¹ IM ou IV, (Valverde, 2013). As doses administradas foram de 0,08-0,3 mg.kg⁻¹ IV, observando-se em um bezerro de 30 dias a administração isolada de uma dose superior ao indicado na literatura, visto a condição de dor deste paciente.

Por fim, no que diz respeito aos casos em que a MPA não foi aplicada (17,85%), isso ocorreu devido à condição do paciente, muitas vezes caracterizada como um quadro de emergência ou de profundo abatimento do animal.

Em relação à indução anestésica (Quadro 2), a cetamina esteve presente em 57,14% dos protocolos, sendo utilizada de forma associada aos benzodiazepínicos (midazolam e diazepam) em 46% dos pacientes. De acordo com Berry (2017), os agentes dissociativos podem ser usados em ruminantes para induzir anestesia. A sedação e o relaxamento muscular melhoram habitualmente com a administração de um agonista α 2-adrenérgico ou um benzodiazepínico antes da administração de cetamina. Sendo, a dose recomendada na literatura para cetamina em ruminantes de 2-4 mg.kg⁻¹ IV. Alguns casos em que não ocorreu MPA, as doses utilizadas ultrapassaram os valores ideais vistos em literatura, variando entre 0,02-5 mg.kg⁻¹ IV.

Quadro 2: Protocolos de indução anestésica utilizados nos bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre 2019 e 2023.

Indução Anestésica	2019 %(n)	2020 %(n)	2021 %(n)	2022 %(n)	2023 %(n)
Cetamina + Propofol	10 (1)				
Cetamina + Midazolam	20 (2)		50 (2)	55,5 (5)	
Cetamina + Diazepam	30 (3)				
Cetamina + Midazolam + Dexmedetomidina		50 (1)			
Cetamina			25 (1)		33,3 (1)
Propofol				22,2 (2)	
Propofol + Diazepam					33,3 (1)
Sem Indução	40 (4)	50 (1)	25 (1)	22,2 (2)	33,3 (1)
Total	100 (10)	100 (2)	100 (4)	100 (9)	100 (3)

O propofol foi utilizado isoladamente em 7,14% dos casos na indução anestésica, ou associado a benzodiazepínicos (diazepam), ou a dissociativos (cetamina). De acordo com Monzem *et al.* (2019), o propofol é um fármaco lipossolúvel administrado por via intravenosa, com aplicação tanto como sedativo quanto para a indução e manutenção da anestesia. Sua utilização é vantajosa devido à rápida recuperação da consciência e à presença mínima de efeitos residuais. O propofol exerce sua ação interagindo com os receptores Ácido Gama Aminobutírico (GABA) e inibindo o receptor N-metil D-aspartato (NMDA), produzindo efeitos no sistema nervoso central. A indução da anestesia com propofol é conseguida com doses entre 6-8 mg.kg⁻¹ em animais sem pré-tratamento e doses entre 2-4 mg.kg⁻¹ para animais pré-tratados (Thurmon; Tranquilli; Benson, 1996). Nos bezerros neonatos as doses variaram entre 2-5 mg.kg⁻¹, sendo observada apenas uma vez na dose de 5 mg.kg⁻¹, em razão da administração de doses baixas dos fármacos associados na medicação pré-anestésica.

Os benzodiazepínicos (midazolam e diazepam) foram utilizados como co-indutores em 50% das anestésias, prevalecendo o uso do midazolam (Gráfico 3). Diazepam e midazolam são geralmente utilizados em conjunto com a cetamina para

induzir relaxamento muscular ou com opióides para aumentar a eficácia da analgesia (Galatos, 2011). Além disso, o antagonista flumazenil ($0,02 \text{ mg.kg}^{-1}$, IV) pode ser empregado para reverter os efeitos desses medicamentos (Hall *et al.*, 2001). As doses utilizadas do midazolam como co-indutor foram baixas, correspondendo a um intervalo de $0,03\text{-}0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$, visto em literatura o uso de até $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ em pequenos ruminantes.

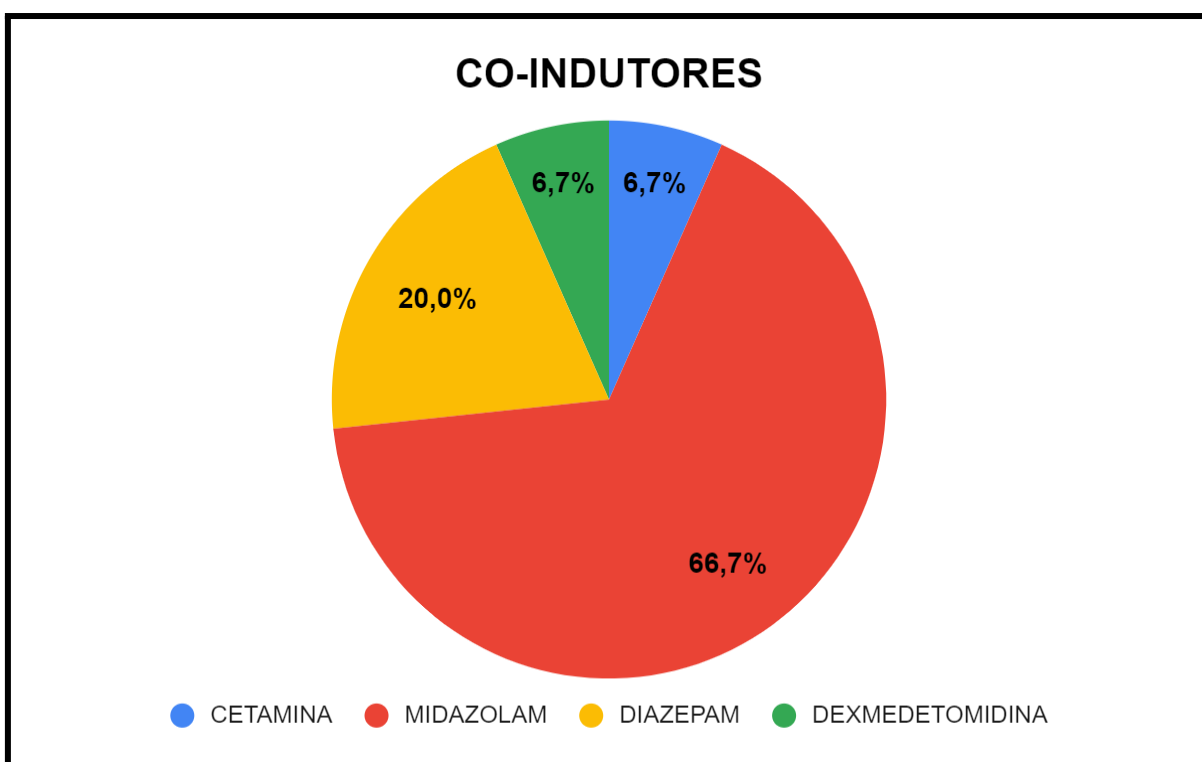


Gráfico 3: Co-indutores utilizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre os anos de 2019 e 2023.

A dexmedetomidina foi utilizada em um protocolo anestésico como co-indutor junto com midazolam, representando 3,2%. A dexmedetomidina é o enantiômero dextrógiro da medetomidina e exibe uma notável afinidade pelos receptores α_2 -adrenérgicos, dez vezes maior do que a xilazina e superando outros membros da mesma classe. Este medicamento proporciona analgesia, relaxamento muscular e sedação, com um impacto cardiovascular menos pronunciado quando comparado a outros agonistas α_2 -adrenérgicos (Savola *et al.*, 1986; Ribeiro; Nascimento, 2003). A dose recomendada para a dexmedetomidina em bezerros é de $5\text{-}10 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ IV

(Seddighi; Doherty, 2016), portanto, observou-se sua administração com uma dose baixa de 2 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ IV, visto que foi utilizada em associação com outros fármacos.

A manutenção anestésica foi dividida em seis grupos: anestesia locorregional, anestesia locorregional + anestésico inalatório, anestesia locorregional + infusão analgésica, anestesia locorregional + anestésico Inalatório + Infusão analgésica, anestesia locorregional + terapia anestésica e anestésico inalatório (Quadro 3). Observou-se que a anestesia locorregional foi aplicada em 96,42% dos procedimentos anestésicos.

Quadro 3: Protocolos de manutenção anestésica utilizados nos bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre 2019 e 2023.

Manutenção Anestésica	2019 %(n)	2020 %(n)	2021 %(n)	2022 %(n)	2023 %(n)
Anestesia Locorregional	70 (7)	50 (1)	100 (4)	44,44 (4)	100 (3)
Anestesia Locorregional + Anestésico Inalatório	10 (1)	50 (1)		22,22 (2)	
Anestesia Locorregional + Infusão analgésica	10 (1)				
Anestesia Locorregional + Anestésico Inalatório + Infusão analgésica				11,11 (1)	
Anestesia Locorregional + Terapia analgésica				22,22 (2)	
Anestésico Inalatório	10 (1)				
Total	100 (10)	100 (2)	100 (4)	100 (9)	100 (3)

Para estabelecer um protocolo anestésico eficaz, a incorporação de bloqueios locorregionais é fundamental, assegurando uma analgesia adequada para o paciente durante o procedimento cirúrgico. Dentre as técnicas utilizadas nos procedimentos cirúrgicos, as mais observadas foram epidural (40,7%) e infiltrativa (25,9%) (Gráfico 4). A utilização de anestesia locorregional em ruminantes possibilita a execução eficaz e econômica de diversos procedimentos necessários em ambientes externos, garantindo a ausência de dor. Combinar a anestesia local com

a sedação e imobilização do animal pode ser uma alternativa viável à anestesia geral em várias intervenções (Nuss *et al.*, 2017).

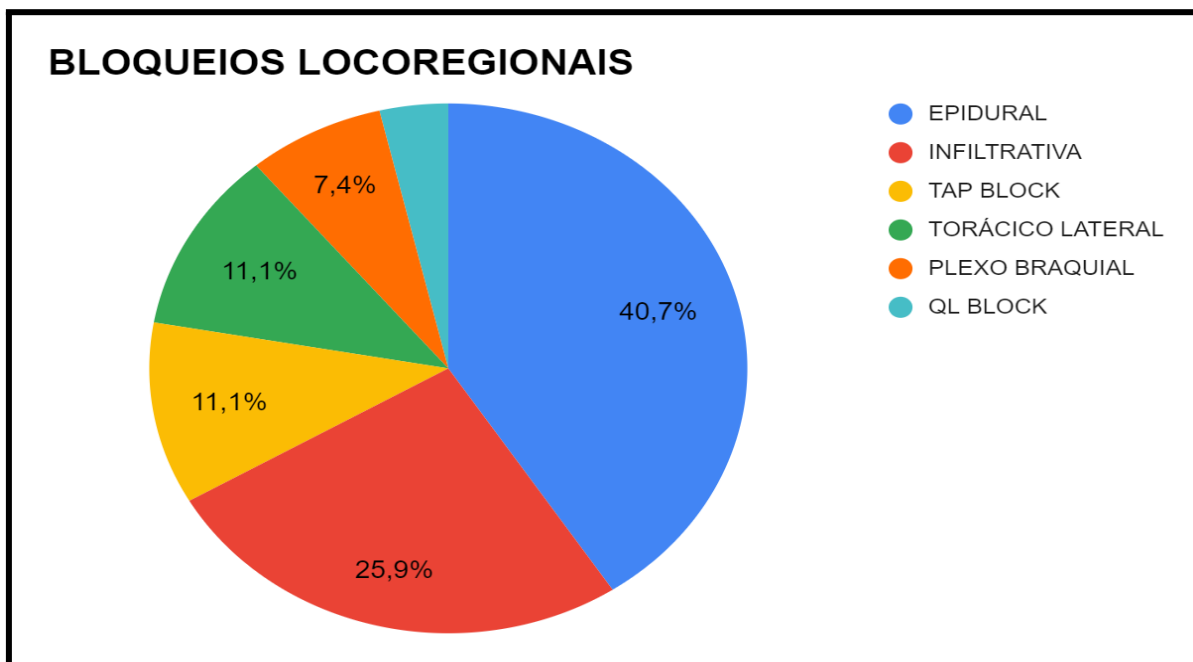


Gráfico 4: Bloqueios locorreionais utilizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre os anos de 2019 a 2023.

O bloqueio epidural pode ser feito no espaço sacrococcígeo, no primeiro intercoccígeo, ou no espaço epidural lombossacro. As doses de anestésicos locais utilizadas no espaço epidural, em pequenos ruminantes, é de 1 ml/4,5 a 7,5 kg (Valverde; Doherty, 2009). A dose utilizada para o bloqueio epidural foi de 1ml para cada 7,5 KG de peso do paciente, e sua abordagem pelo espaço lombossacro foi a mais utilizada. Os bloqueios infiltrativos são realizados com a infiltração de anestésicos locais na região onde o procedimento cirúrgico será realizado, e tem como objetivo reduzir a sensibilidade (Valverde; Sinclair, 2017). Na anestesia infiltrativa, frequentemente, é preciso administrar volumes consideráveis de anestésico local. No entanto, em tais situações, a quantidade de lidocaína administrada não deve exceder a dose máxima de 7 mg.kg⁻¹ (Fantoni; Cortopassi, 2010).

No que diz respeito à utilização de anestésicos locais em protocolos de bloqueios locorreionais, a bupivacaína foi o fármaco mais comumente empregado,

representando 34,48% dos casos, seguida pela lidocaína, que foi utilizada em 31,03% dos casos (Quadros 4). Os anestésicos locais mais frequentemente empregados em procedimentos anestésicos incluem lidocaína, bupivacaína, levobupivacaína e ropivacaína. Além disso, a administração de opióides associados aos anestésicos locais são utilizadas pela via epidural com finalidade analgésica, tendo como objetivo alcançar um efeito de maior duração e com uma redução dos efeitos colaterais em comparação com a administração sistêmica de opióides (Cornick-Seahorn, 2001).

Dentre os 28 pacientes atendidos, somente seis deles receberam manutenção com o anestésico inalatório isoflurano, representando 21,42% dos casos. A principal desvantagem da anestesia inalatória reside na ocorrência de depressão cardiorrespiratória, podendo demandar intervenção com ventilação mecânica e administração de fármacos vasoativos (Hall *et al.*, 2001). Entre os 28 protocolos anestésicos, ocorreram apenas três paradas cardiorrespiratórias, nos seguintes procedimentos cirúrgicos: duas em laparotomia exploratória e uma em osteossíntese de fêmur. Em relação ao ASA, esses pacientes foram classificados em ASA III E, ASA IV E, e ASA II respectivamente, além disso, todos os três pacientes receberam anestésico inalatório.

Os opióides fentanil e morfina foram utilizados durante o transoperatório como terapia analgésica apenas no ano de 2022, representando 22,22% dos casos, sendo observada a administração de doses baixas do fentanil com intervalo de $1-3 \mu\text{g.kg}^{-1}$ IV, já que, de acordo com a literatura, a dose recomendada para ruminantes é de $2-5 \mu\text{g.kg}^{-1}$ IV (Riebold, 2007). A dose utilizada para a morfina foi de $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ IV, dentro do intervalo recomendado em literatura, com dose de $0,05-0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ IV (Valverde; Doherty, 2009; Valverde, 2013). A terapia analgésica pode ser altamente eficaz quando aplicada adequadamente, considerando os mecanismos subjacentes à dor. Portanto, é fundamental possuir um conhecimento sobre os mecanismos de ação dos diversos fármacos e sua adequação em relação ao tipo específico de dor. O uso de opióides é apropriado em qualquer circunstância em que se busque alívio da dor, seja durante a fase pré-anestésica ou no transoperatório (Cunha *et al.*, 2002).

A manutenção anestésica com infusão contínua de lidocaína foi observada em dois protocolos (7,14%). Com base na literatura, a administração sistêmica de lidocaína tem eficácia na redução da necessidade de anestesia geral em animais submetidos à anestesia inalatória. A dose inicial de lidocaína varia de 2,5-5mg.kg⁻¹ IV, seguida por uma infusão de 50 a 100 µg/kg/min. É aconselhável começar com a menor dose tanto para o bolus inicial quanto para a infusão. A infusão deve ser interrompida 30 minutos antes da recuperação para evitar um período de recuperação prolongado (Riebold, 2007). Observou-se que a taxa de infusão contínua utilizada corroborou com o que a literatura preconiza.

Quadro 4: Fármacos utilizados na anestesia locorregional nos bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no HV-UFPB entre 2019 a 2023.

Fármacos utilizados na anestesia locorregional	%(n)
Lidocaína	31,03 (9)
Lidocaína + Morfina	3,44 (1)
Levobupivacaína	6,89 (2)
Bupivacaína	34,48 (10)
Bupivacaína + Morfina	3,44 (1)
Bupivacaína + Fentanil	6,89 (2)
Bupivacaína + Fentanil + Metadona	3,44 (1)
Bupivacaína + Fentanil + Morfina	6,89 (2)
Total	100 (29)

Em relação à analgesia pós-operatória, foi observado o uso dos AINEs meloxicam, na dose recomendada em literatura (0,5mg.kg⁻¹ IV), ou a administração de flunixinina com a dose mínima recomendada na literatura (1,1-2,2mg.kg⁻¹ IV), e a administração de dipirona na dose de 25mg.kg⁻¹ IV.

5 CONCLUSÃO

Apesar da realização de procedimentos cirúrgicos em bovinos de até 30 dias de vida não ser uma prática comum, cabe ao médico veterinário buscar e aprimorar o conhecimento sobre protocolos anestésicos eficazes para essa espécie e faixa etária, uma vez que os sistemas orgânicos desses animais ainda estão em desenvolvimento, o que aumenta o potencial de possíveis intercorrências. Nesse contexto, é de extrema importância compreender as modalidades atualmente em uso, para capacitar profissionais na realização de técnicas anestésicas seguras, com o objetivo de minimizar os riscos de efeitos colaterais indesejáveis e promover anestésias multimodais equilibradas para esses pacientes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S.F. Analgésicos. In: ANDRADE, S.F. **Manual de Terapêutica 9Veterinária**. 3. ed., Editora Roca, cap.6, p.77-88, 2011.
- BEDNARSKI, R.; GRIMM, K.; HARVEY, R.; LUKASIK, V. M.; PENN, S.; SARGENT, B. et al. **AAHA Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats**. American Animal Hospital Association, 2011.
- BENESI, F. J. et al. Leukograms of healthy Holstein calves within the first month of life. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 352-356, 2012.
- BOOTHE, D. M.; HOSKINS, J. D. Terapia com Drogas e com Componentes Sanguíneos. In: HOSKINS, J. D. (Ed.). **Pediatria Veterinária: Cães e Gatos do Nascimento aos Seis Meses**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interlivros, p. 35, 1997.
- BOSCARATO, A. G. et al. Abordagem cirúrgica em bezerros com onfalite. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 49, p. 1833, 2021.
- BERRY, S. H. Anestésicos Injetáveis. In: LUMB & JONES. **Anestesiologia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Rocca, 2017.
- BOVINO, F. et al. Aplicação materna de glicocorticoide nos parâmetros vitais de cordeiros nascidos a termo e prematuros. **Ciência Rural**, v. 44, n. 6, 2014a.
- BOVINO, F. et al. Avaliação da vitalidade de cordeiros nascidos de partos eutócicos e cesarianas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio Janeiro, v. 34, supl. 1, p. 11-16, 2014b.
- BRAGA, S. M. **Uso de fármacos agonistas dos receptores α -2 adrenérgicos em Medicina Veterinária**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade de Goiás, Goiânia, 2012.
- BRANSON, K. R.; GROSS, M. E. Propofol in veterinary medicine. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.204, p.1888-1890, 1999.
- BUSCHMANN, H., HOFFMANN, B., KAMPHUES, J. et al. Anatomy and physiology of the newborn. In: WALZER, K.; BOSTEDT, H. (Eds.). **Neonatal diseases of the animals** Agricole, p.1-44, 1993.
- CAMPOS, K. F. et al. Doenças congênitas em bovinos diagnosticadas pela central de diagnóstico veterinário (cedivet) da Universidade Federal do Pará, no período de 1999 a 2009. **Ciência Animal Brasileira – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria**, Suplemento 1, 2009.
- CORLEY, K. T. T.; AXON, J. E. Resuscitation and emergency management for neonatal foals. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v.21, n.2, p.431-455, 2005.
- CORLEY, K.T.T.; FURR, M.O. Cardiopulmonary resuscitation on the newboarn foal. In: **Current Therapy in Equine Medicine**. 5. ed., Robinson, St. Louis: Saunders, p.650-655, 2003.
- CORNICK-SEAHORN, J.L. **Veterinary Anesthesia**. 1. ed., Woburn: Butterworth–Heinemann, 318p, 2001.

CORTOPASSI, S. R. G.; CARVALHO, H. S. Anestesia Pediátrica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Editora Roca, 2014.

CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T. Medicação Pré-Anestésica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Editora Roca, 2014.

COSTA, M. J. R. P.; SILVA, L. C. M. **Boas Práticas de Manejo – Bezerros Leiteiros**. Funep, Jaboticabal, São Paulo, 2011.

CUNHA, J. M. C. C. P.; CORTOPASSI, S. R. G.; MACHADO, A. Analgesia transoperatória induzida pela morfina ou meperidina em gatos submetidos a osteossíntese. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 67-72, 2002.

DANI, C.; BERTINI, G.; PEZZATI, M.; PRATESI, S.; FILIPPI, L.; TRONCHIN, M.; RUBALTELLI, F. F. Brain hemodynamic effects of doxapram in preterm infants. **Biology of the Neonate**, v.89. p.69–74, 2006.

DANTAS, G. N. et al. Análise clínica e hemogasométrica de bezerros concebidos por inseminação artificial, fertilização in vitro e clonagem animal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 2019.

DAVEY, M. G. et al. Postnatal development of respiratory function in lambs studied serially between birth and 8 weeks. **Resp Physiol**, v.113, p.83-93, 1998.

EPSTEIN, M.E. Opioids. In: GAYNOR, J.S.; MUIR, W.W. **Handbook of Veterinary Pain Management**. 3. ed., St Louis: Elsevier, cap.9, p.161-195, 2015.

EVERMANN, J. F.; WILLS, T. B. Desenvolvimento Imunológico. In: PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A. **Pediatria em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 4. ed. São Paulo: Editora Roca, 2014.

FIELDING, C. L.; MAGDESIAN, K.G. Cardiopulmonary cerebral resuscitation in neonatal foals. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v.2, n.1, p.9-19, 2003.

FUTEMA, F. Avaliação pré-anestésica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. - 2. ed. São Paulo: Editora Roca, cap. 5, p.73-82, 2010.

GAIDO S. R. A gestação e a anestesia. **Anais III Encontro de Anestesiologia Veterinária**, Araçatuba, SP, p.10-16, 1997.

GALATOS, A. D. Anesthesia and Analgesia in Sheep and Goats. **Vet Clin Food Anim**. v. 27, p. 47–59, 2011.

GORINO, A. C. **Cuidados essenciais ao bezerro neonato nas primeiras 24 horas de vida**. 2011.

GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. Lumb & Jones. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

HALL, L. W.; CLARKE, K W.; TRIM, C. M. **Anaesthesia of sheep, goats and other herbivores**. In: Veterinary anaesthesia. 10. ed. London: WB Saunders, p. 341-66, 2001.

JÖCHLE, W.; HAMM, D. Sedation and analgesia with domosedan (detomidine hydrochloride) in horses – dose response studies on efficacy and its duration. **Acta Vet. Scand.**, v.82, p.69-85, 1986.

JUNIOR, W. J. F. s. **Guia Gaia de Neonatologia Bovina e Bubalina**. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém-PA, 14p., 2019.

KAMERLING, S. G.; CRAVENS, W. M. T.; BAGWELL, C. A. Objective assessment of detomidine-induced analgesia and sedation in the horse. **Eur. J. Pharmacol.**, v.151, p.1-8, 1988.

KNOTTENBELT, D. C.; HOLDSTOCK, N.; MADIGAN, J. E. Equine Neonatal Medicine and Surgery. 1ª ed., **Elsevier Health Sciences**, 286p, 2004.

KUKANICH, B.; WIESE, A.J. Opioides. In: GRIMM, K.A.; LAMONT, L.A.; TRANQUILLI, W.J.; GREENE, S.A.; ROBERTSON, S.A. Lumb & Jones. **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5. ed., Rio de Janeiro: Editora Roca, cap.11, p.199-215, 2017.

KUMAR, P. Applied Veterinary Gynaecology and Obstetrics. 1. ed. India: **International Book Distributing Co.**, 363p, 2009.

LIN, H. C.; PUGH, D. G. Procedimentos anestésicos. In: PUGH, D. G. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, p. 455–470, 2004.

LINKE, B.; BOSTEDT, H.; RITCHER, A. Ilustração tomográfica computadorizada do desenvolvimento da função pulmonar em neonatos bovinos até o vigésimo primeiro dia pós-parto. **Medicina Veterinária Internacional**, 2013.

LOURENÇO, M. L. G.; MACHADO, L. H. A. Características do Período de Transição Fetal-Neonatal e Particularidades Fisiológicas do Neonato Canino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v.37, n.4, p.303-308, 2013.

LOWE, J. E.; HILFIGER, J. Analgesic and sedative effects of detomidine compared to xylazine in a colic model using IV and IM routes of administration. **Acta Vet. Scand.**, v.82, p.85-95, 1986.

MACHADO FILHO, L. C. P.; HURNIK, J. F.; EWING, K. K. A. Thermal Threshold Assay to Measure the Nociceptive Response to Morphine Sulphate in Cattle. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.62, n.3, p.218-223, 1998.

MARTÍ, S. Farmacologia e Terapêutica Veterinária. In: PRATS, A. **Neonatologia e Pediatria Canina e Felina**. 1. ed. Madri: Interbook, p. 427, 2005.

MARTI, S.; VELARDE, A.; DE LA TORRE, J. L.; BACH, A.; ARIS, A.; SERRANO, A.; MANTECA, X.; DEVANT, M. Effects of ring castration with local anesthesia and analgesia in Holstein calves at 3 months of age on welfare indicators. **J. Anim. Sci**, 2010.

MARTINI, P. D. Manejo e criação de bezerros leiteiros no município de Cassilândia-MS. **Anais do Seminário de Extensão Universitária – SEMEX**, v. 1, n. 1, 2008.

MARTINI, P. D. Manejo e criação de bezerros leiteiros no município de Cassilândia - MS. **Anais do Seminário de Extensão Universitária – SEMEX**. Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, 2018.

MASSONE, F. Anestesia para cesarianas, p.184-187. In: Massone, F. (Ed.). **Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 592p, 2008.

MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

MCGUIRK, S. Management of dairy calves from birth to weaning. **Dairy Production Medicine**. Wiley-Blackwell, West Sussex, UK, p. 175-193, 2011.

MILLMAN, S. T. Behavioral responses of cattle to pain and implications for diagnosis, management, and animal welfare. **Vet. Clin. N. Am., Food Anim. Pract**, 2013.

MONZEM, S., SPILLER, P. R., DOWER, N. B. M., GOMES, L. G., STOCCO, M. B., GALCERAN, J. V. A., ENS, M. T. B., CRUZ, J. N., FLÔRES, F. N., GUIMARÃES, L. D. Recuperação anestésica e analgesia residual da infusão contínua intravenosa de fentanil, lidocaína, cetamina e fentanyl-lidocaína-cetamina associados à anestesia total intravenosa com propofol em cadelas submetidas ovariossalpingohisterectomia eletiva. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 71, n. 6, p. 1829-1834, 2019.

MOSLEY, C. A. E.; MOSLEY, C. Anestesia no Paciente Pediátrico. In: PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A. **Pediatria em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MÜLLER, B. R. **Dor em bovinos na marcação a ferro quente: expressão facial, outros indicadores comportamentais e fisiológicos e a percepção dos produtores**. Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 77p, 2015.

NAGY, D. W. **Resuscitation and critical care of neonatal calves**. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, v.25, n.1, p.1-11, 2009.

NÓGRÁDI, N.; MAGDESIAN, G. K. Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation of the Neonatal Foal. **Manual of Clinical Procedures in the Horse**, p.438-444, 2017.

NUSS, K.; SCHWARZ, A. RINGER, S. **Lokalanästhesien beim Wiederkäuer**. Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere, 2017.

OLESKOVICZ, N. Complicações Anestésicas. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, p. 555, 2014.

PASCOE, P. J.; MOON, P. F. Periparturient And Neonatal Anesthesia. In: **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v. 31, n 2, p. 145, 2001.

PAPICH, M. G. **Saunders Handbook of Veterinary Drugs: Small and Large Animal**. 3. ed., St Louis: Elsevier Saunders, 859p, 2011.

PETTIFER, G. R.; GRUBB, T. L. Animais neonatos e pediátricos. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K.A. Lumb & Jones. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

PETTIFER G. R.; GRUBB T. L. Neonatal and geriatric patients, p.985-991. In: TRANQUILLI W. J.; THURMON J. C.; GRIMM K.A. Lumb and Jones. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. 4th ed. Blackwell Publishing, Ames. 1095p, 2007.

PICCIONE, G.; ASSENZA, A.; COSTA, A. Monitoring of some physiological parameters during the first 30 days of a foal's life. **Med Weter.**, v.61, p.1142-1144, 2007a.

PICCIONE, G.; BORRUSO, M.; FAZIO, F. et al. Physiological parameters in lambs during the first 30 days postpartum. **Small Rum. Res.**, v.72, p.57-60, 2007b.

PICCIONE, G.; BERTOLUCCI, C.; GIANNETTO, C. et al. Clotting profiles in newborn Maltese kids during the first week of life. **J. Vet. Diagn. Invest.**, v.20, p.114-118, 2008.

PICCIONE, G.; CASELLA, S.; PENNISI, P.; GIANNETTO, C. et al. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.1, p.1-12, 2010.

PRESTES, N. C.; LANDIM-ALVARENGA, F. C. **Obstetrícia Veterinária**. Rio de Janeiro, Brasil: Guanabara Koogan, 2006.

RADOSTIS, O. M. et al. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovínos, suínos, caprinos e equinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

RANKIN, D. C. Sedativos e tranquilizantes. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K.A. Lumb & Jones. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

RIBEIRO, V. N.; NASCIMENTO, P. J. Uso de dexmedetomidina em anestesia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 1, p. 97-113, 2003.

RIEBOLD, T. W. Ruminants. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. Lumb & Jones. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. 4th ed. Blackwell Publishing, Ames. p. 731-46, 2007.

ROCHA, N. C. **Recém-nascido**, 2018. Disponível em: <http://fisiovet.uff.br/wp-content/uploads/sites/397/delightful-downloads/2018/07/Rec%C3%A9m-nascidos.pdf>

SAVOLA, J. M. et al. Evidence for medetomidine as a selective and potent agonist at alpha-2-adrenoceptors. **Journal of Autonomic Pharmacology**, Hoboken, v. 6, n. 4, p. 275-284, 1986.

SEDDIGHI, R.; DOHERTY, T. J. Field Sedation and Anesthesia of Ruminants. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**. 2016.

SHORT, C. E.; BUFALARI, A. Propofol anesthesia. **Vet. Clin. N. Am.: Small Anim. Pract.**, v.29, p.747-777, 1999.

SHMON, C. Avaliação e preparação do paciente e da equipe cirúrgicas. IN: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**, 3. ed. São Paulo: Manole, v. 1, cap. 12, p. 162-170, 2007.

SILVA, B. T. et al. Parâmetros vitais de bezerros holandeses do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 2016.

SOUZA, A. P.; POMPERMAYER, L. G. Anestesia no Neonato. In: OLIVEIRA, A. L. A.; DE NARDI, A. B.; ROZA, M. R.; SILVA, R. L. M. **Dia a Dia tópicos selecionados em especialidades veterinárias**. 1. ed. Curitiba: MedVep, p. 360, 2013.

THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. Injectable anesthetics. In: Lumb & Jones' veterinary anesthesia. 3. ed. Philadelphia: Lea & Feabiger, p.231-233, 1996.

ULIAN, C. M. V. et al. Avaliação cardiovascular do neonato ovino: Revisão de literatura. **Veterinária e Zootecnia**, v. 25, n. 1, p. 67-78, 2018.

VAALA, W. E.; HOUSE, J. K. Infecção neonatal. In: SMITH, B. P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. Philadelphia: Mosby Company, 2006.

VALVERDE, A.; Sinclair, M. Técnicas de anestesia local e analgésicas em suínos e ruminantes. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K.A. Lumb & Jones. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

VALVERDE, A.; DOHERTY, T. J. Anesthesia and analgesia in ruminants. In: FISH, R.; DANNEMAN, P. J.; BROWN, M. et al. **Anesthesia and analgesia in laboratory animals**. 2. ed., London: Academic Press, p. 385-411, 2008.

VALVERDE, A.; DOHERTY, T.J. Pain Management in Cattle and Small Ruminants. In: ANDERSON, D. E.; RINGS, D. M. **Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice**, 5. ed., St. Louis: Saunders Elsevier, v.5, cap.105, p.534-542, 2009.

VALVERDE, A. Treatment of acute and chronic pain in ruminants. Pain Management in Veterinary Practice. In: EGGER, C.M.; LOVE, L.; DOHERTY, T. **Pain management in veterinary practice**. 1. ed., John Wiley & Sons, cap.32, p.359-371, 2013.

VLIEGENTHART, R. J.; CHRISTINE, H.; ONLAND, W.; VAN KAAM, A. H. **Doxapram treatment for apnea of prematurity: a systematic review**. Neonatology, v.111, n.2, p.162-171, 2017.

YAMAMURA, T.; HARADA, K.; OKAMURA, A. et al. Is the site of action of ketamine anesthesia the N-methyl-d-aspartate? Anesthesiology. v. 72, p. 704–710, 1990.

APÊNDICE A – QUADROS DOS PROTOCOLOS ANESTÉSICOS EM BEZERROS DE ATÉ 30 DIAS DE VIDA SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS REFERENTES AOS ANOS DE 2019, 2020, 2021, 2022 E 2023

Quadro 1: Classificação do risco anestésico (ASA), medicação pré-anestésica (MPA), indução, manutenção, infusão analgésica, técnicas locorregionais e medicação pós-operatória realizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no Hospital Veterinário da UFPB no ano de 2019.

Animal	ASA	MPA	Indução	Manutenção	Infusão Analgésica	Técnicas Locorregionais	Pós-Operatório
1	III	Xilazina	-	-	-	Epidural	-
2	II	Acepromazina	Propofol cetamina	-	-	Epidural	-
3	II	Morfina Xilazina	Midazolam Cetamina	-	-	Infiltrativa	Meloxicam
4	II	Xilazina	Midazolam Cetamina	-	-	Infiltrativa	-
5	I	Xilazina	-	-	-	Infiltrativa	-
6	I	Xilazina	-	-	-	Infiltrativa	-
7	II	Morfina	Diazepam Cetamina	Isoflurano	-	-	Flunixin
8	I	Midazolam	-	-	-	Infiltrativa	-
9	III E	Morfina	Diazepam Cetamina	Isoflurano	-	Infiltrativa	Parada cardiorespiratória
10	NI	-	Diazepam Cetamina	-	Lidocaína	Infiltrativa	-

Quadro 2: Classificação do risco anestésico (ASA), medicação pré-anestésica (MPA), indução, manutenção, infusão analgésica, técnicas locorregionais e medicação pós-operatória realizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no Hospital Veterinário da UFPB no ano de 2020.

Animal	ASA	MPA	Indução	Manutenção	Infusão Analgésica	Técnicas Locorregionais	Pós-Operatório
1	IV E	Butorfanol	Dexmedetomidina midazolam cetamina	Isoflurano	-	Infiltrativa	Parada cardiorespiratória
2	II	Xilazina	-	-	-	Epidural	-

Quadro 3: Classificação do risco anestésico (ASA), medicação pré-anestésica (MPA), indução, manutenção, infusão analgésica, técnicas locorreionais e medicação pós-operatória realizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no Hospital Veterinário da UFPB no ano de 2021.

Animal	ASA	MPA	Indução	Manutenção	Infusão Analgésica	Técnicas Locorreionais	Pós-Operatório
1	IV E	-	-	-	-	Epidural	-
2	II	Xilazina	Midazolam Cetamina	-	-	Plexo braquial	-
3	III	Detomidina	Midazolam Cetamina	-	-	Epidural	Flunixin
4	NI	Midazolam	Cetamina	-	-	Bloqueio do nervo pudendo	-

Quadro 4: Classificação do risco anestésico (ASA), medicação pré-anestésica (MPA), indução, manutenção, terapia analgésica ou IC, técnicas locorreionais e medicação pós-operatória realizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no Hospital Veterinário da UFPB no ano de 2022.

Animal	ASA	MPA	Indução	Manutenção	Terapia Analgésica ou IC	Técnicas Locorreionais	Pós-Operatório
1	NI	Detomidina	Midazolam Cetamina	-	-	Epidural	-
2	II	Detomidina	-	-	Fentanil	Epidural Infiltrativa	-
3	II E	-	Midazolam Cetamina	-	Fentanil Morfina	Quadrado Lombar	-
4	II	Detomidina	Midazolam Cetamina	Isoflurano	IC Lidocaína	Plexo braquial	-
5	II	Midazolam Detomidina Butorfanol	Propofol	Isoflurano	-	TAP Block + bloqueio do nervo torácico lateral	-
6	NI	Detomidina	Midazolam Cetamina	-	-	TAP Block bloqueio do nervo torácico lateral	-
7	E	-	-	-	-	Epidural	-
8	II	Detomidina Morfina	Midazolam Cetamina	Isoflurano	-	Epidural	Parada cardiorespiratória
9	NI	Detomidina	Propofol	-	-	Epidural	-

Quadro 5: Classificação do risco anestésico (ASA), medicação pré-anestésica (MPA), indução, manutenção, terapia analgésica, técnicas locorregionais e medicação pós-operatória realizados em bezerros de até 30 dias submetidos a procedimentos cirúrgicos no Hospital Veterinário da UFPB no ano de 2023.

Animal	ASA	MPA	Indução	Manutenção	Infusão Analgésica	Técnicas Locorregionais	Pós-Operatório
1	NI	Midazolam	Cetamina	-	-	Infiltrativa	-
2	III	Midazolam Cetamina Butorfanol	Diazepam Propofol	-	-	TAP Block Infiltrativa bloqueio do nervo torácico lateral	Meloxicam Dipirona
3	II E	-	-	-	-	Epidural	-