

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA  
ANIMAL NOS TRÓPICOS**

**DOUTORADO**

**MODALIDADES SEDATIVAS OU ANESTÉSICAS EM AVES E  
PRIMATAS SILVESTRES**

**DÉBORA PASSOS HINOJOSA SCHÄFFER**

**SALVADOR – BAHIA  
FEVEREIRO/2017**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS  
TRÓPICOS**

**MODALIDADES SEDATIVAS OU ANESTÉSICAS EM AVES E  
PRIMATAS SILVESTRES**

**DÉBORA PASSOS HINOJOSA SCHÄFFER  
Mestre em Ciência Animal nos Trópicos**

**SALVADOR – BAHIA  
FEVEREIRO/2017**

**DÉBORA PASSOS HINOJOSA SCHÄFFER**

**MODALIDADES SEDATIVAS OU ANESTÉSICAS EM AVES E  
PRIMATAS SILVESTRES**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de pós-graduação em Ciência Animal nos Trópicos da Universidade Federal da Bahia, como requisito final para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal nos Trópicos.

Orientador: Profa. Dra. Arianne Pontes Oriá

Co-orientadora: Alessandra Estrela da Silva Lima

**SALVADOR – BAHIA**

**FEVEREIRO/2017**

**“Obrigada meu Deus,  
por me abençoar muito mais  
do que mereço”**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por todos os dias da minha vida, pelas alegrias e pelas oportunidades que nunca me faltaram.

Não posso deixar de agradecer as minhas orientadoras, Professoras Dra. Arianne Pontes Oriá e Alessandra Estrela da Silva Lima, Ó e Co (risos), que tornaram possível a formação desta tese de doutorado e que acreditaram e depositaram confiança em mim para tornar possível a sua realização.

Gostaria de agradecer em especial à Mestre Nayone Lima Lantyer Cordeiro de Araujo, pelo apoio, pela dedicação, pelo companheirismo, pela confiança, pela amizade e por nunca me deixar desistir. Gostaria também de agradecer aos amigos, Doutor Emanuel Martins Filho (Guga), Doutor Deusdete Gomes Júnior e a Mestre Ana Rosa Otero, que me deram todo o apoio para que esta se realizasse.

Gostaria de agradecer a todo o pessoal do Serviço de Oftalmologia (Ana Cláudia Raposo, João Victor Romano, Eunice Andrade, Felipe Baldo, Madalena Oliveira e Renata Monção), Cirurgia (Prof. Dr. Francisco de Assis Dórea Neto, Marília Carneiro e Laís Pereira) e do Serviço de Anestesiologia (Profa. Dra. Vivian Fernanda Barbosa e Bárbara Cássia) do HOSPMEV-UFBA que dedicaram seu precioso tempo para me ajudar, perdendo feriados e finais de semana para que se pudesse concluir a fase experimental. Obrigada pelo apoio que me deram, foram extraordinários na forma como me trataram ao longo de todo o experimento.

Um obrigado aos meus companheiros de trabalho da UNIME, por terem sido impecáveis comigo durante todo período de conclusão deste trabalho e por me permitirem fazer parte de um dos melhores grupos da Medicina Veterinária no HOSVET-UNIME.

Obrigado a todos os meus amigos, foram inesquecíveis no meu percurso profissional e pessoal. Quero agradecer a minha família, mãe, pai e irmã, vocês foram fundamentais para a construção de tudo que eu tenho e tudo que sou.

Por fim, quero agradecer aos grandes amigos do CETAS que conquistei ao longo desse período, Fernanda Azevedo Libório e Josiano Torezani, que tornaram possível e fizeram de tudo para realização e construção deste trabalho.

A todos, meu muito obrigado.

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 1

	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b> Ilustração da sequência de procedimentos realizados durante o estudo para investigar os efeitos sedativos do midazolam intranasal em araras-canindé ( <i>Ara ararauna</i> ), papagaios-verdadeiros ( <i>Amazona aestiva</i> ) e papagaio-do-mangue ( <i>Amazona amazônica</i> ).....	37
<b>Figura 2</b> Administração intranasal de midazolam em araras-canindé ( <i>Ara ararauna</i> ) e papagaios ( <i>Amazona sp.</i> ).....	37
<b>Figura 3</b> Comportamento de sedação com posicionamento do bico no solo após administração intranasal de midazolam em arara-canindé ( <i>Ara ararauna</i> ).....	41
<b>Figura 4</b> Sinais de sedação após administração intranasal de midazolam em papagaio-verdadeiro ( <i>Amazona aestiva</i> ) e papagaio-do-mangue ( <i>Amazona amazônica</i> ).....	42

### Capítulo 2

	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b> Circuito utilizado para mensuração da pressão arterial invasiva após administração peridural de lidocaína associada a morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-pregos ( <i>Sapajus sp.</i> ).....	57
<b>Figura 2</b> Imagem radiográfica do segmento da coluna lombar e sacral em projeção latero-lateral de macaco-prego ( <i>Sapajus sp.</i> ).....	58
<b>Figura 3</b> Imagem do momento da punção lombossacra para acesso ao espaço peridural em decúbito lateral direito de macaco-prego ( <i>Sapajus sp.</i> ) anestesiados com isoflurano.....	59

<b>Figura 4</b>	Ilustração gráfica da correlação de Spearman após administração peridural de lidocaína associada dexmedetomidina em macacos-pregos ( <i>Sapajus</i> sp.) anestesiados com isoflurano.....	67
<b>Figura 5</b>	Ilustração gráfica da correlação de Spearman após administração peridural de lidocaína associada morfina em macacos-pregos ( <i>Sapajus</i> sp.) anestesiados com isoflurano .....	67

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 1

		<b>Página</b>
<b>Tabela 1</b>	Escala de avaliação do escore de sedação em aves.....	38
<b>Tabela 2</b>	Valores médios e desvios-padrão do tempo de latência e tempo total de sedação (minutos) após a administração de midazolam intranasal em araras-canindé ( <i>Ara araruana</i> ).....	40
<b>Tabela 3</b>	Tempo de latência, sinais de sedação e tempo total de sedação (média $\pm$ DP), em minutos, após administração intranasal de midazolam em papagaios ( <i>Amazona</i> sp.).....	41

### Capítulo 2

		<b>Página</b>
<b>Tabela 1</b>	Valores medianos e intervalos semi-interquartis das variáveis FP, SpO <sub>2</sub> e <i>f</i> após administração peridural de lidocaína associada a morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-pregos ( <i>Sapajus</i> sp.) anestesiados com isofluorano.....	64
<b>Tabela 2</b>	Valores medianos e intervalos semi-interquartis das variáveis PAS, PAD, PAM e PAI após administração peridural de lidocaína associada à morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-pregos ( <i>Sapajus</i> sp.) anestesiados com isofluorano.....	66
<b>Tabela 3</b>	Valores de mediana e intervalo semi-interquartil da temperatura (°C) após administração peridural de lidocaína associada a morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-pregos ( <i>Sapajus</i> sp.) anestesiados com isofluorano.....	68



<b>Tabela 4</b>	Valores médios e desvios-padrão da duração do intervalo P-R (ms) após administração peridural de lidocaína associada a morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-pregos ( <i>Sapajus</i> sp.) anestesiados com isofluorano.....	68
<b>Tabela 5</b>	Valores médios e desvios-padrão da duração e amplitude da onda P (mV), duração de QRS (ms), amplitude da onda R (mV) e duração do intervalo Q-T (md) após administração peridural de lidocaína associada a morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-pregos ( <i>Sapajus</i> sp.) anestesiados com isofluorano.....	69

**LISTA DE SIGLAS**

°C	Graus Celsius
BAV	Bloqueio atrioventricular
bpm	Batimentos por minuto
CAM	Concentração alveolar mínima
CETAS	Centro de triagem de animais silvestres
cm	Centímetro
DEX	Grupo dexmedetomidina
ECG	Eletrocardiograma
FP	Frequência de pulso
<i>f</i>	Frequência respiratória
g	Gramma
GABA	Ácido gama-aminobutírico
IM	Intramuscular
INS	Intranasal
IV	Intravenosa
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
kg	Quilograma
mg	Miligrama
µg	Micrograma
ml	Mililitro
mm	Milímetro
mmHg	Milímetro de Mercúrio
MOR	Grupo morfina
MPA	Medicação pré-anestésica
mpm	Movimentos por minuto
ms	Milisegundos
mV	Milivolts
NaCl	Cloreto de sódio
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão arterial diastólica

PAI	Pressão arterial média invasiva
PAM	Pressão arterial média
PAS	Pressão arterial sistólica
pH	Potencial Hidrogeniônico
RVP	Resistência vascular periférica
SC	Subcutâneo
SNC	Sistema nervoso central
SpO <sub>2</sub>	Saturação de oxihemoglobina
TR	Temperatura retal
UI	Unidade internacional
VPC	<i>Ventricular Premature Complex</i>

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b>	<b>Página</b>
<b>[Modalidades sedativas ou anestésicas em aves e primatas silvestres]</b>	
RESUMO GERAL.....	14
GENERAL ABSTRACT.....	15
INTRODUÇÃO GERAL.....	16
REVISÃO DE LITERATURA GERAL.....	18
Família Psittacidae.....	18
Sedação.....	20
Via intranasal.....	22
Família Cebidae.....	22
Anestesia peridural.....	24
OBJETIVOS.....	28
HIPÓTESES.....	30

### Capítulo 01

**[Avaliação de efeitos sedativos da administração intranasal de midazolam em araracandé (*Ara araruana*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e papagaio-do-mangue (*Amazona amazônica*)]**

Resumo.....	32
Abstract .....	33
Introdução.....	34
Material e Métodos .....	36
Resultados.....	40
Discussão.....	43
Conclusões.....	46
Referências Bibliográficas .....	47

## Capítulo 02

**[Avaliação dos efeitos cardiorrespiratórios da administração peridural de lidocaína associada à morfina ou a dexmedetomidina em macaco-prego (*Sapajus* sp.) submetidos a cirurgia de ligadura tubárica bilateral e anestesiadas com isoflurano]**

Resumo.....	52
Abstract.....	53
Introdução.....	54
Material e Métodos.....	55
Resultados.....	63
Discussão.....	71
Conclusões.....	78
Considerações finais e implicações.....	89
Referências bibliográficas.....	90
 ANEXOS.....	 105
• Artigo publicado: Intranasal administration of midazolam in blue-and-yellow macaws ( <i>Ara araruana</i> ): evaluation of sedative effects	
• Comprovante de aceite do artigo: Comparison of sedative effects of intranasal midazolam administration in Blue-Fronted Amazon ( <i>Amazona aestiva</i> ) and Orange-Winged Amazon ( <i>Amazona amazonica</i> ) Parrots	
• Artigo aceito para publicação: Comparison of sedative effects of intranasal midazolam administration in Wild Caught Blue-Fronted Amazon ( <i>Amazona aestiva</i> ) and Orange-Winged Amazon ( <i>Amazona amazonica</i> ) Parrots	
• Artigo submetido para publicação: Hemodynamic effects of epidural anesthesia using lidocaine with morphine or dexmedetomidine in capuchin monkeys ( <i>Sapajus</i> sp.) undergoing bilateral tubal ligation surgery	

## Modalidades sedativas ou anestésicas em aves e primatas silvestres

### RESUMO GERAL

Diversas espécies de psitacídeos e cebídeos são encontradas em zoológicos e centros de triagens de animais silvestres. O manejo destes animais normalmente está condicionado ao uso de sedativos e anestésicos para contenção química sempre que os métodos de contenção física possam exceder o nível de estresse tolerado pela espécie. Técnicas de sedação minimamente invasivas em aves, como a via intranasal, demonstram ser opção factível comparativamente às técnicas de administração parenteral de rotina, por promover contenção fácil e segura. Objetivou-se com esta pesquisa descrever os efeitos sedativos após administração do midazolam (2 mg/kg) intranasal (INS) em treze araras-canindé, dez papagaios-verdadeiros e dez papagaios-do-mangue. Todos os animais apresentaram sedação satisfatória, apresentaram-se cooperativos e com relaxamento muscular de grau moderado a intenso. De forma semelhante, o manejo do macaco-prego, pertencente à família Cebidae, vai além das técnicas de sedação, pois o aumento da população da espécie em cativeiro demanda a realização de métodos de contracepção cirúrgica para controle populacional. O uso de opióides e alfa-2 agonistas na via peridural oferece rápido início de ação do fármaco e longos períodos de analgesia com indicação para procedimentos cirúrgicos em abdome caudal, no entanto, são limitadas as pesquisas com avaliação dos efeitos hemodinâmicos desta via em pacientes silvestres. Objetivou-se avaliar os efeitos cardiorrespiratórios após a anestesia peridural com lidocaína (5 mg/kg) associada a morfina (MOR) (0,1 mg/kg) ou à dexmedetomidina (DEX) (1 µg/kg) em fêmeas de macacos-prego submetidas a cirurgia de ligadura tubárica bilateral, como técnica adjuvante ao protocolo de anestesia geral. Houve redução da frequência de pulso no grupo DEX e da pressão arterial em DEX e MOR, sem alterações na SpO<sub>2</sub>. A temperatura diminuiu ao longo do tempo em ambos os grupos, os quais também apresentaram estabilidade no ritmo cardíaco.

**Palavras-chave:** analgesia, anestesia local, monitoração, transmucosa, sedação

## Sedative and anesthetic modalities in avian and primate species

### GENERAL ABSTRACT

Several species of parrots and monkeys are found in zoos and triage centers for wildlife animals. The management of these animals is usually conditioned to the use of sedatives and anesthetics for chemical restraint whenever physical restraint methods may exceed the level of stress tolerated by the species. Minimally invasive techniques of sedation in birds, such as the intranasal route, have proven to be a good alternative when compared to routine parenteral administration techniques, for promoting easy and safe constraint. The aim of the present study was to describe the sedative effects of intranasal (INS) midazolam ( $2 \text{ mg kg}^{-1}$ ) administration in thirteen blue-and-yellow macaws, ten blue-fronted Amazon and ten orange-winged Amazon. Every animal presented satisfactory sedation and presented cooperative and with moderate to intense muscle relaxation. Similarly, the management of capuchin monkeys (family Cebidae) requires more than sedative techniques, once the increased occurrence of these species in captivity demands contraceptive surgical methods for population control. Opioid analgesics and alpha-2 agonists epidurally administered promote cranial blocks, sufficient to control various degrees of pain. However, researches on the hemodynamic effects of this route in wild patients are limited. The objective of the present study was to evaluate the hemodynamic effects after epidural anesthesia with lidocaine ( $5 \text{ mg kg}^{-1}$ ) associated with morphine (MOR) ( $0.1 \text{ mg kg}^{-1}$ ) or dexmedetomidina (DEX) ( $1 \mu\text{g kg}^{-1}$ ) in female capuchin monkeys, submitted to bilateral tubal ligation surgery as an adjuvant technique to general anesthesia protocol. There was a decrease of heart rate in DEX and the blood pressure in DEX and MOR, with no changes in SpO<sub>2</sub>. There was a significant reduction of temperature, over time, in both groups, which also presented stability of the cardiac rhythm.

**Keywords:** analgesia, local anesthesia, monitoring, transmucosal, sedation

## INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é considerado o país que concentra a maior biodiversidade do planeta (MITTERMEIR et al., 1997; SABINO, 2003; CBD, 2014) por sua rica e exuberante fauna, constituída por mais de 100 mil espécies, entre aves, mamíferos, anfíbios, peixes, répteis, insetos e outros invertebrados (MACHADO et al., 2005; BRESSAN et al., 2009). Entre diversas espécies existentes, as famílias Psittacidae e Cebidae são comumente encontradas em zoológicos e centros de triagens de animais silvestres (CETAS), provenientes da perda de habitat e da captura ilegal, para atender ao mercado de animais silvestres de estimação (THOMSEN; BRAUTIGAM, 1991; VOTAVA et al., 2011; CHRISTOFOLETTI, 2014).

O manejo destes animais sob cuidados humanos é realizado de forma rotineira para identificação da espécie e procedimentos veterinários e, caso necessário, são tratados e preparados para serem destinados preferencialmente a programas de soltura. Nos casos em que os animais não têm mais condições de serem soltos na natureza, os mesmos podem ser destinados para zoológicos, mantenedores ou criadouros científicos (IBAMA, 2016). Desta forma, tais centros necessitam realizar procedimentos veterinários de rotina que comumente estão associados ao uso de técnicas de contenção física ou química, que possibilitem o manejo clínico e cirúrgico, quando necessário (FRAGAZY et al., 2004; VOTAVA et al., 2011). A contenção física é necessária para restringir os movimentos dos animais durante as avaliações clínicas, microchipagem, transporte e medicações. Porém, o tempo de contenção deve ser de curta duração, de modo a evitar as complicações associadas ao estresse (CAULKETT; ARNEMO, 2007). Esta técnica, quando mantida de forma excessiva, pode resultar em óbito, o que a torna inviável em certas circunstâncias e faz da contenção química o método preferível (CATTET et al., 2003).

A contenção química tem indicação quando os métodos de contenção física podem provocar o aparecimento de lesões ou resultar em mortes relacionadas à captura, excedem o nível de estresse tolerado pela espécie ou necessitam de analgesia (HAULTON; PORTER; RUDOLPH, 2001). Diante disso, a anestesia constitui uma ferramenta essencial no manejo de animais selvagens (HORTA, 2012), na qual estão



incluídos protocolos de sedação, analgesia, anestesia dissociativa ou anestesia geral, associadas ou não a anestesia local.

O primeiro capítulo aborda diferentes modalidades sedativas e anestésicas em aves e primatas silvestres, as quais são apresentadas em duas partes: o primeiro capítulo refere-se à utilização do midazolam por via intranasal como forma de contenção química menos invasiva em aves comparativamente às técnicas de administração intramuscular ou intravenosa. A seleção do midazolam para utilização por via intranasal balizou-se nos efeitos obtidos com a mesma via de administração em outras espécies de aves selvagens ou de companhia, no intuito de promover efeito ansiolítico e relaxamento muscular, com o mínimo estresse (BIGHAM; MOGHADDAM, 2009; MANS et al., 2012; HORNAK et al., 2015).

O segundo capítulo, por sua vez, descreve os efeitos cardiorrespiratórios da utilização da via peridural como técnica adjuvante ao protocolo de anestesia geral em primatas para cirurgias em abdome. A utilização de fármacos analgésicos, de classes diferentes, em associação a lidocaína para utilização epidural tem sido rotineira em pequenos animais e na medicina humana, contudo são escassos os estudos que abordam os efeitos cardiorrespiratórios da utilização desta via em primatas não-humanos, nos quais o uso de analgésicos ainda é escasso. A morfina foi escolhida por promover bloqueio mais alto, que avança até o quarto ou quinto espaço lombar (THURMON et al., 2007), que favorece a manipulação de vísceras abdominais craniais, além da sua ação analgésica duradoura por até 24 horas (PASCOE et al., 2006; OLIVEIRA NETA et al., 2014). Além do uso favorável dos opióides por via peridural, o desenvolvimento de novos agentes que apresentam maior especificidade pelos receptores alfa-2 adrenérgicos, como a dexmedetomidina, e resultam em analgesia prolongada e bom controle hemodinâmico gerou o interesse no emprego deste fármaco na Anestesiologia Veterinária de animais silvestres. Tal utilização ainda é pouco descrita, principalmente no que se refere à monitoração trans-anestésica, o que torna a avaliação hemodinâmica nestes animais ainda mais complicada.

## REVISÃO DE LITERATURA GERAL

O Brasil tem uma admirável e numerosa diversidade de espécies nos diferentes grupos de vertebrados e por sua grandiosidade é considerado o mais rico entre os países em megadiversidade (MITTERMEIER et al., 1997).

Quando se trata de aves, por exemplo, o Brasil ocupa posição de destaque, com 1.822 espécies registradas em seu território (CBRO, 2008), o que faz do país o segundo com a maior diversidade no mundo, superado apenas pela Colômbia (MAFIA, 2015). As florestas brasileiras possuem considerável número de espécies pertencentes à família Psittacidae (papagaios, araras, periquitos, jandaias e maracanãs) (SCHUNCK et al., 2011), na qual aproximadamente 31% de suas populações estão ameaçadas de extinção (COLLAR et al., 1994; SICK, 1997), e 16 espécies constam na Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN de 2011 (FRANCISCO; MOREIRA, 2012).

No Brasil há aproximadamente 133 espécies de primatas catalogadas, o que representa cerca de 21% da ocorrência no planeta. A ordem Primata juntamente com a Carnívora possui o maior número de mamíferos ameaçados de extinção (CHIARELLO et al., 2008). O tráfico contribui consideravelmente com esta informação o que resulta em grande número de animais recebidos pelos CETAS, destinados a programas de soltura ou ao cativeiro definitivo (LEVACOV; JERUSALINSKY, 2006; ALBERTOS; IZAR; KAWATA, 2009).

### **Família Psittacidae**

A família Psittacidae se distribui em quase todos os biomas brasileiros, principalmente na Mata Atlântica (GALETTI et al., 2006; SIGRIST, 2009). A ordem Psittaciforme é constituída por 78 gêneros e 332 espécies das quais 72 ocorrem no Brasil que é considerado o país mais rico em representantes da família Psittacidae (ALLGAYER; CZIULIK, 2007). Mesmo com sua vasta distribuição geográfica esta família sofre grande risco de extinção, devido à contínua destruição de seu habitat e

tráfico de fauna silvestre, uma vez que despertam o interesse por sua criação em cativeiro (SHAPIRO, 2016).

As araras-canindé são psitacídeos comumente encontrados em florestas, savanas e matas de galeria, desde o leste do Panamá até a Bolívia e todo o território brasileiro (BRIGHTSMITH; BRAVO, 2006). Estes animais são os maiores representantes de sua família, e chegam a atingir de 81 a 91,5 cm de comprimento, pesam de 0,9 a 1,8 kg e podem chegar a 114 cm de envergadura de asa. Mesmo com o comércio ilegal desta espécie como animal de estimação, a destruição de parte de seu habitat natural e redução de suas populações, as mesmas não são consideradas como ameaçadas de extinção devido a sua ampla distribuição e a não quantificação do tamanho de seu declínio (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012).

Os papagaios-verdadeiros e papagaios-do-mangue ocorrem com frequência desde o nordeste brasileiro a florestas da Bolívia, Paraguai e norte da Argentina (HUHTASAARI, 2016). São animais menores, que podem chegar a cerca de 40 cm de comprimento e pesar 500 g, mas que também despertam o interesse pela criação em cativeiro, devido a sua capacidade de aprendizado e longevidade. A sua expectativa de vida pode chegar a 70 anos em cativeiro. Mesmo com a destruição de seus habitats e redução de suas populações devido à caça e apreensão, estas espécies também não são consideradas como ameaçadas de extinção (WHITE et al., 2005).

Estas aves chamam atenção pelo seu companheirismo, temperamento, pela habilidade de imitar a voz humana e são capturados na natureza para suprir a demanda de aves de estimação (ALLGAYER; CZIULIK, 2007). São espécimes amplamente encontrados em Centros de Triagem de Animais Silvestres porquanto representam pequena amostra daquilo que é comercializado e mantido ilegalmente (MOURA et al., 2012). A alta ocorrência de animais demanda a necessidade de procedimentos veterinários de rotina e eventualmente atendimentos emergenciais, que necessitam de protocolos de sedação ou anestesia para evitar situações relacionadas ao estresse de contenção (HAULTON; PORTER; RUDOLPH, 2001; HORTA, 2012; MANS et al., 2012).

## **Sedação**

Procedimentos a serem realizados em aves, que requeiram o mínimo de contenção física, devem ponderar o estresse destes animais, pois são indivíduos frágeis e delicados e qualquer situação mais intensa pode conduzi-los ao óbito (DONELEY et al., 2006; AL-SHEBANI, 2011; SADEGH, 2013). Como ferramenta para reduzir os riscos da contenção física, a contenção química torna-se prioritária em diversas situações (CATTET et al., 2004; MANS et al., 2012). Desta forma, os fármacos utilizados devem possuir características que modifiquem minimamente ou não alterem os sinais vitais, permitir rápida indução e recuperação, apresentar mínimos efeitos adversos, além de, quando possível, poder ser administrado por via não traumática (BUCK, 2013).

Na medicina de aves, anestésicos e sedativos injetáveis podem ser administrados por via intravenosa, intramuscular ou intra-óssea, vias estas invasivas, que, em animais pequenos ou em indivíduos com reduzida massa muscular, pode ser de difícil aplicação (MANS et al., 2012; HORNAK et al., 2015). Adicionalmente, a dor associada à administração intramuscular deve ser considerada, principalmente no uso de fármacos que utilizam veículos irritantes (BIGHAM; MOGHADAM, 2009; MOGHADAM et al., 2009; MANS et al., 2012).

O uso de técnicas de sedação em aves tem demonstrado ser boa alternativa para evitar respostas de estresse agudo, e assim minimizar os riscos para os animais e operadores, por promover restrição fácil e segura, e permitir avaliação completa do animal (VESAL; ZARE, 2006; MANS et al., 2012; SADEGH, 2013). De maneira que a busca por protocolos de sedação pouco ou minimamente invasivos em alternativa à anestesia geral ou dissociativa, passa a ser importante, para evitar os efeitos depressivos cardiovasculares e respiratórios, parada cardíaca, arritmias e hipotermia (VESAL; ZARE, 2006; BIGHAM; MOGHADAM, 2009).

Mesmo quando a anestesia é preconizada, a administração de sedativos prévios é recomendada, para potencializar os fármacos anestésicos através da redução das dosagens da anestesia inalatória ou intravenosa (HAWKINS; PASCOE, 2007; MASSONE, 2008). Dentre os fármacos empregados na medicação pré-anestésica (MPA), os benzodiazepínicos são úteis para preparar o paciente para a anestesia, por

promover tranquilização e menor incidência de efeitos adversos gerais (CORTOPASSI; FANTONI, 2010).

Este grupo de fármacos produz efeitos sedativos por meio da depressão do sistema límbico e da potencialização dos efeitos do transmissor ácido gama-aminobutírico (GABA), um dos principais neurotransmissores inibitórios do sistema nervoso central. Para sedação, o diazepam e o midazolam são recomendados em diversas espécies para promover relaxamento muscular e reduzir o estresse (CORTOPASSI; FANTONI, 2010).

O diazepam apresenta a vantagem de ter curto tempo de latência, contudo proporciona lenta recuperação (LUDDERS; MATTHEWS, 1996). Sua dose nas aves varia entre 0,2 a 2,0 mg/kg IM ou IV (HAWKINS; PASCOE, 2007), no entanto, deve-se ter cuidado com a administração intravenosa do fármaco por provocar hipotensão e colapso cardíaco em pacientes desidratados e hipovolêmicos (ALTMAN et al., 1997).

Dentre os benzodiazepínicos, o midazolam tem maior efeito hipnótico, é hidrossolúvel e não irritante na aplicação intramuscular, quando comparado ao diazepam (ALTMAN et al., 1997). A dose de 2 mg/kg IM de midazolam em gansos canadenses promoveu sedação adequada para exame radiológico por um período de 20 minutos, com mínimas alterações cardiovasculares e respiratórias (VALVERDE et al., 1990). Além disso, estudos que descrevem sedação satisfatória já foram reportados para pombos (MOGHADAM et al., 2009), canários (VESAL; ESKANDARI, 2006), periquitos (SADEGH, 2013), mandarins (BIGHAM; MOGHADDAM, 2009) e papagaios de Hispaniola (MANS et al., 2012), com efeitos de até 200 minutos para procedimentos que não requerem analgesia.

A dose do midazolam nas aves varia entre 0,2 a 2,0 mg/kg por via IM ou IV, e os efeitos variam de sedação leve a profunda (HAWKINS; PASCOE, 2007). Este fármaco apresenta curto tempo de latência e cursa com qualidade de recuperação mais suave e tranquila, quando comparado ao diazepam. Adicionalmente apresenta a vantagem de possuir o flumazenil, antagonista farmacológico específico (ABOUMADI, 2001).

### **Via intranasal**

A via intranasal é uma alternativa às vias invasivas por ser indolor e de fácil aplicação em aves (AL-SHEBANI et al., 2011; SADEGH, 2013; HORNAK et al., 2015). A administração de drogas como cetamina, midazolam, diazepam e xilazina pela via intranasal promove sedação adequada suficiente para diversos procedimentos. Diferentes fármacos já foram utilizados para sedação INS em aves (VESAL; ZARE, 2006; BIGHAM; MOGHADAM, 2009; SADEGH, 2013), que incluem os agentes alfa-2-agonistas, como a xilazina (AL-SHEBANI, 2011) e a dexmedetomidina (HORNAK et al., 2015); e os benzodiazepínicos, como o midazolam (MANS et al., 2012) e o diazepam (BIGHAM; MOGHADAM, 2009; AL-SHEBANI, 2011), associados ou não à cetamina (VESAL; ESKANDARI, 2006; BEIER et al., 2013; BITENCOURT et al., 2013).

A administração intranasal do midazolam demonstrou ser efetiva para rápida indução de sedação em diferentes espécies de aves (MOGHADAM et al., 2009; MANS et al., 2012; SADEGH, 2013; HORNAK et al., 2015). Estudos descreveram que o tempo de latência desta droga pela via INS variou de  $3,2 \pm 1,3$  minutos em pombos (MOGHADAM et al., 2009);  $1,02 \pm 0,29$  minutos em mandarins (BIGHAM; MOGHADAM, 2009); e  $1,9 \pm 1,0$  minutos em canários (VESAL; ZARE, 2006).

Hornak et al. (2015) descreveram alguns sinais de excitação em pombos durante a recuperação, mas ressaltaram a vantagem do rápido tempo de ação do midazolam, assim como citado para outras aves (VESAL; ZARE, 2006; MOGHADAM, 2009; SADEGH, 2013). Os tempos de sedação reportados para outras espécies variaram de  $39,7 \pm 13,4$  minutos em canários (VESAL; ZARE, 2006);  $74,2 \pm 8,7$  em mandarins (BIGHAM; MOGHADAM, 2009) e  $71,6 \pm 8,9$  minutos em periquitos (SADEGH, 2013).

### **Família Cebidae**

A família Cebidae, dividida em três subfamílias: Cebinae, Saimirinae e Callitrichinae, são encontradas em diversos biomas no Brasil e chega a viver sob cuidados humanos por até 50 anos (FRAGAZY et al., 2004; ALFARO et al., 2012;

RYLANDS et al., 2012; MARTIN, 2013). O gênero *Cebus*, ao qual o macaco-prego pertence, é composto por seis espécies ocorrentes no Brasil, que vivem em todos os tipos de florestas neotropicais, principalmente na Floresta Amazônica (BICCA-MARQUES et al., 2006).

Os primatas têm sido utilizados como modelo biológico em diversas pesquisas aplicadas aos humanos, devido a sua proximidade filogenética (CORDEIRO et al., 2014). A experimentação também inclui estudos voltados ao manejo e bem destes animais (POPILSKIS, 2008), particularmente para o preparo ou tratamento dos animais mantidos em cativeiro ou temporariamente sob cuidados humanos, para possíveis reintroduções (CUBAS et al., 2006).

Os macacos-prego, com a sua agilidade ou temperamento agressivo, necessitam de contenção química para serem submetidos a procedimentos clínicos diversos (VASCONCELLOS et al., 2000). Para tal, é comum a utilização de anestésicos dissociativos, como a cetamina e a tiletamina. Estas drogas induzem a hipertonicidade muscular e devem sempre ser associadas a relaxantes musculares, como os benzodiazepínicos, midazolam, zolazepam ou diazepam, que produzem excelente relaxamento muscular com mínimos efeitos adversos em primatas (LIN, 2007; VOTAVA et al., 2011; GALANTE et al., 2014). Podem, ainda, serem associados a agonistas dos receptores alfa-2 adrenérgicos, como a xilazina, a medetomidina e a dexmedetomidina, que além da ação miorelaxante, apresentam ação sedativa e analgésica (SELMÍ et al., 2004; RAPOSO et al., 2015).

Desta forma, as associações anestésicas ganharam popularidade entre os anestesistas por oferecerem vantagens sobre a utilização isolada dos anestésicos, como a potencialização da analgesia, a qualidade de recuperação e a redução das doses dos anestésicos gerais intravenosos e inalatórios (VALADÃO et al., 2002; LIN, 2007). Estas misturas de fármacos integram o conceito de anestesia balanceada que tem por objetivo alcançar a tríade analgesia, hipnose e relaxamento muscular, em busca do protocolo anestésico ideal (ILKIW, 1999; DUKE, 2013).

Na prática veterinária, a administração isolada de gases inalatórios para manutenção anestésica é relativamente comum; contudo está associada à depressão cardiorrespiratória dose-dependente com aumento da morbi-mortalidade (CAIRES; CLARK, 2014). Desta forma, justifica-se o estudo de novas técnicas anestésicas

balanceadas que permitam subtração das doses do anestésico geral e limitem seus efeitos secundários, potencialmente mais prejudiciais, enquanto fornecem anestesia de boa qualidade (ILKIW, 1999; DUKE, 2013; ACEVEDO-ARCIQUE et al., 2014).

Os anestésicos inalatórios, como o isoflurano, são indicados para indução e manutenção anestésica de primatas, no entanto, causa depressão cardiorrespiratória de forma dose-dependente (MACHIN, 2007). Para minimizar os efeitos depressivos promovidos por este fármaco, diversos estudos foram conduzidos para verificar os efeitos por via epidural das associações de anestésicos locais com opióides, agonistas alfa 2-adrenérgicos e agentes dissociativos, com o objetivo de diminuir o requerimento do agente halogenado (LAVOR et al., 2004; MACHADO et al., 2006; PASCOE et al., 2006; CAMPAGNOL et al., 2007; NATALINI; CRUZ; BOPP, 2011; SHAIKH; MAHESH, 2016).

### **Anestesia peridural**

A anestesia local é alternativa efetiva e prática em muitas situações, pois quando realizada antes do procedimento cirúrgico, diminui as doses dos fármacos requeridos (INTELIZANO et al., 2005), a analgesia é mais potente e os efeitos colaterais são menores comparativamente a administração sistêmica (MARUCIO; COTES, 2011).

São escassos os estudos que abordam as doses e os efeitos hemodinâmicos da utilização da via peridural em primatas não-humanos (CORDEIRO et al., 2015; SPOSITO et al., 2015; QUEIROS et al., 2015). Com relação ao local de punção e acesso ao espaço peridural em primatas, Sposito et al. (2015) e Queiros et al. (2015) relataram a utilização do espaço sacrococcígeo em bugios e saguis, respectivamente. Cordeiro et al. (2015) descreveram que o acesso ao espaço epidural via lombossacra pode ser realizado com segurança em *Sapajus libidinosus*, uma vez que o estudo anatômico do comprimento do cone medular não ultrapassa a vértebra lombar L3.

A maioria dos estudos sobre a utilização da via peridural em pequenos animais padronizam o volume final de fármaco a ser injetado em 0,26 ml/kg ou 1 ml para cada 4,0 kg de peso (VALVERDE et al., 1989), 1 ml para cada 4,5 kg de peso (BRANSON et al., 1993) ou ainda 1,7 ml para cada 4 kg de peso (CASSU et al., 2008). Em bugios e



macacos-prego, há descrições do volume de 0,3 ml/kg (CORDEIRO et al., 2015; SPOSITO et al., 2015).

A técnica de bloqueio regional por via epidural ou peridural é recomendada para cirurgias dos membros pélvicos, da região perineal e algumas cirurgias abdominais, por oferecer o máximo bloqueio dos estímulos sensoriais (WATERMAN-PEARSON, 1999; LAVOR et al., 2004). O procedimento de ligadura tubária é indicado quando se objetiva a esterilização permanente (MODOTTE et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2013), como forma de controle populacional causado pela hibridação em fêmeas de primatas não-humanos (FRAGASZY et al., 2004).

Estudos sobre a fisiologia da dor fomentaram a utilização de analgésicos opióides e alfa-2 agonistas pela via epidural, para o controle segmentar da dor pós-operatória, por promover bloqueios mais craniais suficientes para controlar a dor em diversos procedimentos algícos (POPILSKIS et al., 2000; NATALINI; CRUZ; BOPP, 2011; SHAIKH; MAHESH, 2016).

A administração de anestésicos locais e analgésicos por via peridural oferece como vantagens o rápido início de ação do fármaco, com bloqueio sensitivo e motor imediato, alívio da dor e ação analgésica prolongada (VALADÃO et al., 2002).

A lidocaína é um anestésico local de ação específica, do tipo amida, com alto poder de penetração e que causa pouca vasodilatação. Sua dose máxima permitida é de 7 mg/kg e 9 mg/kg, sem e com vasoconstritor, respectivamente (MASSONE, 2008). O início da ação da lidocaína ocorre em poucos minutos por via peridural e o uso da solução a 2% dura de 1,5 a 2 horas (CALVEY; WILIAMS, 2008).

Em cães, a utilização da lidocaína por via peridural já foi amplamente divulgada com resultados satisfatórios (CAMPAGNOL, 2007; GASPARINI et al., 2007; CASSU et al., 2008; TAMANHO et al., 2009; POHL et al., 2012). Em primatas, a aplicação de lidocaína a 1% em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) e de bupivacaína (0,3 ml/kg) em saguis (*Callithrix aurita*) causou relaxamento muscular dos membros pélvicos, cauda e região perineal por 35 minutos sem alterações importantes dos parâmetros fisiológicos (CORDEIRO et al., 2015; QUEIROS et al., 2015). Em bugios, a lidocaína via peridural promoveu estabilidade hemodinâmica durante 40 minutos, com retorno total do bloqueio motor após 150 minutos (SPOSITO et al., 2015).

A morfina, opióide  $\mu$ -agonista puro é o analgésico mais utilizado por via epidural em pequenos animais até o presente momento (PASCOE et al, 2006; OLIVEIRA NETA et al., 2014). Em cães, destaca-se pela ação analgésica duradoura e pelos mínimos efeitos colaterais (PASCOE et al, 2006; OLIVEIRA NETA et al., 2014), além de promover um nível mais alto de bloqueio que avança até o quarto ou quinto espaço lombar (THURMON et al., 2007). Pesquisadores afirmaram que o uso de lidocaína associado à morfina produz efeito analgésico pós-operatório por até 24 horas (VALADÃO et al., 2002; THURMON et al., 2007; SILVA et al., 2008; CASSU et al., 2010).

Em cães, a dose pela via epidural de 0,1 mg/kg de morfina, proporciona analgesia que se inicia entre 20 e 60 minutos (JONES, 2001), sem afetar a frequência cardíaca, o débito cardíaco, a resistência vascular periférica, a PaCO<sub>2</sub>, a PaO<sub>2</sub>, o pH arterial e a pressão arterial (THURMON et al., 1996). A hipotensão transitória após a utilização da morfina por via epidural pode ser controlada com infusões em *bólus* de cristalóides (OLIVEIRA NETA et al., 2014). Em bugios (*Alouatta caraya*), a utilização peridural de morfina (0,1 mg/kg), fentanil (3  $\mu$ g/kg) e lidocaína (4,6 mg/kg) promoveu hipotensão arterial, contornada pela infusão de dopamina (5  $\mu$ g/kg/min) (SPOSITO et al., 2015). Em saguis-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), a anestesia peridural com bupivacaína isobárica 0,5% (1 mg/kg) e morfina (0,1 mg/kg) não alterou os parâmetros fisiológicos, que permaneceram dentro dos valores de referência para a espécie (QUEIROS et al., 2015).

Os alfa-2 agonistas adrenérgicos também são utilizados por via peridural e conferem efeito analgésico expresso, fundamentalmente, pela analgesia visceral (MARUCIO; COTES, 2011). A dexmedetomidina, formada pelo enantiômero dextrógiro da medetomidina, é um agonista alfa 2-adrenérgico super seletivo (VIEIRA; SCHNAIDER; BRANDÃO, 2004) que promove sedação, analgesia visceral e miorelaxamento (BEIER, 2003), sem induzir à bradiarritmias em humanos e coelhos (MATO et al., 2002; FLORES et al., 2008). Estudos demonstraram analgesia satisfatória com poucos efeitos adversos com a utilização peridural de dexmedetomidina associada à ropivacaína por até seis horas após o término da anestesia em humanos adultos (VIEIRA et al., 2004) e crianças (IVANI, DE NEGRI, CONIO, 2000).

Em estudo comparativo dos efeitos hemodinâmicos da dexmedetomidina-fentanil ou midazolam-fentanil em crianças submetidas à cirurgia cardíaca, o grupo da dexmedetomidina foi mais efetivo, com base na sua capacidade de potencializar a analgesia opióide, diminuir o tônus simpático e reduzir as respostas hemodinâmicas ao estresse cirúrgico (KLAMT et al., 2010). Em pacientes humanos considerados críticos, a utilização em infusão contínua da dexmedetomidina foi considerada segura e eficaz, no entanto, houve redução da pressão arterial e da frequência cardíaca (BERBIGIER, 2012).

A utilização da dexmedetomidina pela via epidural em animais ainda é limitado. No entanto, já foi demonstrado que sua eficácia analgésica é significativamente maior quando a via epidural é utilizada (VASCONCELLOS et al., 2000; SOUZA, 2006; CAMPAGNOL, 2007). Em gatas, a administração epidural de dexmedetomidina associada à lidocaína reduziu o consumo do agente inalatório com recuperação de melhor qualidade, que mesmo com episódios de bradicardia não alterou a pressão arterial (SOUSA, 2006). Doringon et al. (2009) descreveram que o uso da dexmedetomidina pela via epidural em gatas resultou em planos de anestesia mais estáveis com maior grau de analgesia no período trans e pós-operatório, recuperação anestésica de melhor qualidade, sem alterações cardiovasculares e hemogasométricas significativas.

## OBJETIVOS

**[Avaliação de efeitos sedativos da administração intranasal de midazolam em psitacídeos: arara-canindé (*Ara ararauna*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e papagaio-do-mangue (*Amazona amazônica*)]**

### Objetivo geral

Avaliar o efeito sedativo da administração intranasal do midazolam em araras-canindé, papagaios verdadeiros e papagaios do mangue.

### Objetivos específicos

- a) Descrever os sinais de sedação e avaliar o escore de sedação obtido após a administração de midazolam por via intranasal em araras-canindé (*Ara ararauna*);
- b) Descrever os sinais de sedação e avaliar o escore de sedação obtido após a administração de midazolam por via intranasal em papagaios-verdadeiros (*A. aestiva*) e papagaios-do-mangue (*A. amazônica*);
- c) Comparar os efeitos sedativos após a administração de midazolam por via intranasal em papagaios-verdadeiros (*A. aestiva*) e papagaios-do-mangue (*A. amazônica*);
- d) Descrever as possíveis intercorrências relacionadas à administração intranasal do midazolam em araras e papagaios.

**[Avaliação dos efeitos cardiorrespiratórios da administração peridural de lidocaína associada à morfina ou a dexmedetomidina em macaco-prego (*Sapajus* sp.) submetidos a cirurgia de ligadura tubárica bilateral e anestesiadas com isofluorano]**

Objetivo geral

Avaliar os efeitos cardiorrespiratórios após anestesia peridural com lidocaína associada à morfina ou dexmedetomidina em fêmeas de macaco-prego (*Sapajus* sp.) submetidas a cirurgia de ligadura tubárica bilateral anestesiadas com isofluorano.

Objetivos específicos

- a) Promover bloqueio regional com lidocaína sem vasoconstrictor associado à morfina ou a dexmedetomidina em macaco-prego;
- b) Comparar os efeitos da administração peridural de lidocaína associada à morfina ou a dexmedetomidina sobre os parâmetros: frequência de pulso e respiratória, pressão arterial sistólica, diastólica, média e média invasiva, saturação periférica de oxigênio e temperatura retal;
- c) Verificar a correlação da pressão arterial média aferida pelo método oscilométrico com a pressão arterial média obtida por método invasivo;
- d) Descrever as variações eletrocardiográficas após a administração peridural da dexmedetomidina ou morfina associada à lidocaína;
- e) Descrever as possíveis intercorrências relacionadas à administração peridural da dexmedetomidina ou morfina associada à lidocaína.

## HIPÓTESES

1. O midazolam na dose 2 mg/kg por via intranasal promove efeitos sedativos em papagaios e araras.
2. A anestesia peridural com dexmedetomidina e a morfina associadas a lidocaína em macacos-prego sob anestesia geral com isoflurano são eficientes para realização do procedimento cirúrgico de ligadura tubárica bilateral.

## CAPÍTULO 1

**Avaliação de efeitos sedativos da administração intranasal de midazolam em arara-canindé (*Ara araruana*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e papagaio-do-mangue (*Amazona amazônica*).**

O capítulo 1 deu origem a dois artigos distintos: 1) Intranasal administration of midazolam in blue-and-yellow macaws (*Ara araruana*): evaluation of sedative effects; 2) Comparison of sedative effects of intranasal midazolam administration in wild caught blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) and orange-winged Amazon (*Amazona amazonica*) parrots (Anexos).

Avaliação de efeitos sedativos da administração intranasal de midazolam em psitacídeos: arara-canindé (*Ara araruana*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e papagaio-do-mangue (*Amazona amazônica*).

## RESUMO

Protocolos de sedação seguros e efetivos são importantes na contenção química de aves para a realização de diferentes procedimentos clínicos, diagnósticos e de manejo, como avaliação clínica, posicionamentos radiográficos, coleta de sangue e transporte. Com este estudo objetivou-se avaliar o efeito sedativo do midazolam por via intranasal (INS) em três espécies de psitacídeos: arara-canindé (*Ara ararauna*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e papagaio-do-mangue (*Amazona amazônica*). Treze araras-canindé, dez papagaios-verdadeiros e dez papagaios-do-mangue, adultos, de ambos os sexos, mantidos no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS/IBAMA, Salvador, Bahia, Brasil) foram utilizados neste estudo. O midazolam INS (2 mg/kg) foi administrado com auxílio de um cateter 24G e o volume total do fármaco foi dividido entre as duas narinas. O tempo de latência, o escore de sedação e o tempo total de sedação foram avaliados. O tempo de latência do fármaco foi menor nas araras-canindé ( $2,45 \pm 1,10$  minutos) do que nos papagaios-verdadeiros e papagaios-do-mangue que foram de  $5,36 \pm 1,16$  e  $5,09 \pm 0,89$  minutos, respectivamente. O tempo total de sedação foi semelhante nas três espécies estudadas entre 20 a 30 minutos. Os animais apresentaram sedação satisfatória para avaliação clínica. Os escores de sedação 2 e 3 foram observados em todas as espécies, nos quais os animais se apresentaram cooperativos e com relaxamento muscular moderado a intenso. O midazolam INS na dose de 2 mg/kg foi eficiente para promover efeitos sedativos com curto tempo de latência e rápido período de ação em araras e papagaios.

**Palavras-chave:** aves, benzodiazepínicos, contenção, relaxamento muscular, sedação.



Evaluation of sedative effects after intranasal midazolam administration in blue-and-yellow macaws (*Ara araruana*), blue-fronted amazon (*Amazona aestiva*) and orange-winged amazon (*Amazona amazonica*)

### ABSTRACT

Safe and effective sedation protocols are important for chemical restraint of wild birds in clinical and diagnostic procedures, such as clinical evaluations, radiographic positioning, blood collection and transport. The purpose of the present study was to evaluate the sedative effect of intranasal (INS) midazolam in blue-and-yellow macaws (*Ara ararauna*), blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) and orange-winged Amazon (*Amazona amazonica*) parrots. Healthy adults of both sexes (thirteen blue-and-yellow macaws, ten blue-fronted Amazon and ten orange-winged Amazon parrots), kept at the Triage Center of Wild Animals (CETAS, Salvador, Bahia, Brazil), were used in this investigation. Midazolam ( $2 \text{ mg kg}^{-1}$ ) was administered intranasally, with a 24G catheter, and the total volume of the drug was divided equally between the 2 nostrils. Latency time and total sedation time were assessed. Latency time of the drug was shorter in the macaws ( $2.45 \pm 1.10$  minutes) than for both species of parrots ( $5.36 \pm 1.16$  e  $5.09 \pm 0.89$  minutes, respectively). The total sedation times were similar in the three studied species, ranging from 20 to 30 minutes. Every animal presented satisfactory sedation for clinical evaluation. The sedation score of 2 and 3 were observed in all of the species, in which the animals presented cooperative and with moderate to intense muscle relaxation. INS-administered midazolam at a dose of  $2 \text{ mg kg}^{-1}$  effectively promoted sedative effects with a short latency time and fast onset action in macaws and parrots.

**Keywords:** bird, benzodiazepine, restraint, muscle relaxant, sedation

## INTRODUÇÃO

As aves necessitam de contenção física para realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos (MANS et al., 2012). No entanto, a contenção prolongada pode induzir uma resposta severa de estresse nestes pacientes e conduzi-los ao óbito (VESAL; ZARE, 2006; MANS et al., 2012; SADEGH, 2013). Assim, a contenção química torna-se necessária para facilitar o manejo com estas espécies (AL-SHEBANI, 2011; SADEGH, 2013; TREVISAN et al., 2016). Protocolos de sedação promovem imobilização, reduzem a vocalização de sedação e reduzem o estresse causado pela contenção manual (ABOU-MADI, 2001; MANS, 2014)

Na medicina de aves, os anestésicos e sedativos podem ser administrados por diversas vias, como a intravenosa, intramuscular ou intraóssea (ALTMAN et al., 1997; ABOU-MADI, 2001; MANS, 2014). No entanto, estas vias de administração de fármacos são invasivas, promovem graus distintos de dor, apresentam risco potencial de administração intravascular ou intra-celomática e pode ser bem dificultada em espécies pequenas ou que apresentem diminuta massa muscular (MANS et al., 2012; HORNAK et al., 2015). A dor durante a injeção intramuscular também deve ser considerada, principalmente quando se utilizam fármacos constituídos de veículos irritantes ou se trata de um grande volume a ser administrado (BIGHAM; MOGHADAM 2009; MOGHADAM et al., 2009, MANS et al., 2012).

A via de administração intranasal (INS) para sedação tem sido amplamente reportada no manejo de aves (SADEGH, 2013; MANS, 2014; HORNAK et al., 2015). É um método considerado seguro e aceitável, por se tratar de um tipo de administração não invasiva e indolor (VESAL; ZARE, 2006; BIGHAM; MOGHADAM 2009). Diferentes fármacos já foram reportados com utilização INS em aves (VESAL; ZARE, 2006; BIGHAM; MOGHADDAM, 2009; SADEGH, 2013), como os alfa-2 agonistas, como a xilazina (BIGHAM; MOGHADAM 2009; AL-SHEBANI, 2011; SADEGH, 2013) e a dexmedetomidina (HORNAK et al., 2015), opióides, como o butorfanol (MANS et al., 2012) e os benzodiazepínicos, como o midazolam (VESAL; ZARE, 2006; BIGHAM; MOGHADDAM, 2009; MANS et al., 2012; SADEGH, 2013; SCHAFFER et al., 2016) e o diazepam (VESAL; ZARE, 2006; AL-SHEBANI, 2011; SADEGH, 2013), em associação ou não com a cetamina (VESAL; ESKANDARI, 2006;

BEIER et al., 2013; BITENCOURT et al., 2013; TREVISAN et al., 2016). Em comparação com a via IM, a via INS resultou em excelentes efeitos sedativos com menor tempo de sedação e de recuperação (BEIER et al., 2013; BITENCOURT et al., 2013).

O midazolam é um benzodiazepínico hidrossolúvel, efetivo para atingir graus de sedação com efeitos ansiolíticos e miorreaxante em aves (HORNAK et al., 2015). Em algumas espécies esta droga é suficiente para promover decúbito dorsal ou boa tolerância à contenção física com altas doses (7 mg/kg e 13 mg/kg) (VESAL; ZARE, 2006; VESAL; ESKANDARI, 2006).

Em adição, a utilização de midazolam por via INS tem demonstrado produzir sedação em curto período em diversas espécies (VESAL; ZARE, 2006; MANS et al., 2012; SADEGH, 2013; SCHAFFER et al., 2016) com tempo de latência que variou de  $1,02 \pm 0,29$  minutos em mandarins (BIGHAM; MOGHADDAM, 2009) a  $3,2 \pm 1,3$  minutos em pombos (MOGHADDAM et al., 2009) e  $1,9 \pm 1,0$  minutos em canários (VESAL; ZARE, 2006).

Em pombos, Hornak et al.(2015), descreveram alguns sinais de excitação durante a recuperação. No entanto, a vantagem do curto período de sedação reportado em outras espécies (MOGHADDAM et al., 2009; AL-SHEBANI, 2011; SADEGH, 2013), supera este efeito adverso. O tempo total de sedação reportado em outras aves variam de  $74,20 \pm 8,7$  minutos em mandarins (BIGHAM; MOGHADDAM, 2009),  $71,60 \pm 8,9$  minutos em periquitos (SADEGH, 2013) e  $39,7 \pm 13,4$  minutos em canários, com a mesma dose de midazolam de 13 mg/kg (VESAL; ZARE, 2006).

O rápido início e duração de ação dos fármacos sedativos administrados pela via INS em aves silvestres são de grande interesse para profissionais que trabalham com estas espécies na rotina clínica. A ausência de trabalhos com as espécies estudadas motivou a realização deste estudo. Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar os efeitos sedativos do midazolam por via intranasal em araras-canindé (*Ara araruana*), papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) e papagaios-do-mangue (*Amazona amazonica*).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Considerações éticas

Os protocolos utilizados na pesquisa foram aprovados pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente do Brasil (processo n ° 27489-1) e pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia (protocolo n. 21/2014).

### Animais

Todos os animais foram mantidos sob cuidados humanos no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS – IBAMA, Salvador – BA), em recintos *in situ*. Para realização do estudo, um exame físico foi preconizado, como parte da avaliação de rotina feita pela equipe veterinária do local, para selecionar indivíduos hígidos.

#### *Araras*

Foram avaliadas 13 araras-canindé, (n=13), de sexo desconhecido (sexagem não realizada), adultas, com peso de  $1,25 \pm 0,14$  kg.

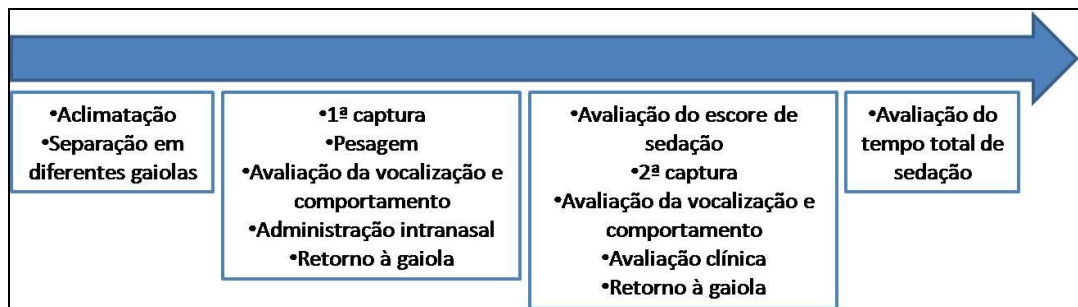
#### *Papagaios*

Foram avaliados 20 papagaios, dez (n=10) papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*) e dez (n = 10) papagaios-do-mangue (*Amazona amazônica*), de sexo desconhecido (sexagem não realizada), adultos, com peso de  $0,347 \pm 0,04$  kg e  $0,339 \pm 0,03$  kg, respectivamente.

Os animais foram submetidos a jejum hídrico e sólido de duas horas. Inicialmente, foram acomodados individualmente em gaiolas de arame próprias para a espécie (50 x 49 x 35 cm), em ambiente climatizado com temperatura entre 25,1 e 26,8°C e umidade com variação de 61 a 65%. As aves foram contidas fisicamente sempre por um mesmo manipulador, o qual avaliou a resposta à contenção e a intensidade de vocalização em dois momentos: primeira captura - momento em que a ave foi contida fisicamente com auxílio de uma manta e luvas de couro para a pesagem

individual em balança digital; e segunda captura - após a avaliação do escore sedação. A sequência dos procedimentos realizados está descrita na figura 1.

Figura 1. Ilustração da sequência de procedimentos realizados durante o estudo para investigar os efeitos sedativos do midazolam intranasal em araras-canindé (*Ara ararauna*) papagaios-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e papagaios-do-mangue (*Amazona amazônica*).



Para a sedação, os animais foram contidos firmemente com uma das mãos ao redor do pescoço, com o polegar e indicador utilizados para restringir o movimento da cabeça, e com a outra mão as asas foram seguradas e tracionadas contra o corpo do manipulador. Midazolam foi administrado por via intranasal (Dormire - 5mg/ml, Cristália, Itapira/São Paulo, Brasil) na dose de 2 mg/kg, com um cateter 24 G (Solidor® - Lamedid Comercial e Serviços LTDA, Barueri/SP) inserido à uma profundidade aproximada de 2 – 4 mm em cada narina (Figura 2). O volume total administrado foi igualmente dividido entre as duas narinas a fim de se evitar desconforto e extravasamento do fármaco.

Figura 2. Administração intranasal de midazolam em araras-canindé (*Ara ararauna*) e papagaios (*Amazona sp*).



Nota: (A), araras- canindé (*A. ararauna*); B, papagaio-verdadeiro (*A. aestiva*); C, papagaio-do-mangue (*A. amazônica*)

Após administração INS os animais foram recolocados nas gaiolas para observação e avaliação do tempo de latência (compreendido entre o momento da administração intranasal até a ave apresentar sinais de sedação, com o posicionamento do bico no chão da gaiola, posição sentada ou decúbito).

Imediatamente após a sedação, os animais foram retirados da gaiola e submetidos à avaliação clínica durante um intervalo de dois a cinco minutos para avaliação do escore corporal, condição física e avaliação oftálmica com lanterna halógena. Ao final da avaliação, os animais foram colocados novamente nas caixas para mensuração do tempo total de sedação, considerado desde a administração intranasal de midazolam até o animal retornar a posição bipedal e ter capacidade de empoleirar. Para determinação do grau de sedação utilizou-se a escala de sedação humana (Ramsay et al., 1974), adaptada por Schaffer et al. (2016) para aves (Tabela 1).

Tabela 1 – Escala de avaliação do escore de sedação em aves

<b>Escore</b>	<b>Comportamento</b>
<b>1</b>	Paciente não-cooperativo, ausência de relaxamento muscular, movimentação intenso das asas, necessita de contenção física elevada.
<b>2</b>	Paciente pouco cooperativo, pouco relaxamento muscular, movimentação de asas quando manipulado, necessita de contenção moderada.
<b>3</b>	Paciente cooperativo, relaxamento muscular moderado, pouca movimentação das asas, permite o decúbito lateral, necessita de contenção leve.
<b>4</b>	Paciente sedado, não-responsivo a estímulos externos, ausência de movimentação das asas, não necessita de contenção.

Fonte: Traduzida de Schaffer et al. (2016).

Para avaliação do escore de vocalização após a sedação utilizou-se a classificação: Intensa, na qual a ave vocalizava antes da contenção física com a presença do manipulador; Moderada, na qual a ave vocalizava no momento da contenção física; Leve, na qual a ave apresentava vocalização esporádica sob contenção; Ausente, na qual a ave não vocalizava em nenhum momento após a sedação.

## **Análise estatística**

Todas as análises foram realizadas com o pacote estatístico Prism Graphpad version 4.12. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk com um nível de significância de 5% ( $p > 0.05$ ).

### *Araras*

As variáveis quantitativas foram analisadas em termos de estatística descritiva.

### *Papagaios*

Para análises do tempo de latência e tempo total de sedação, utilizou-se o teste t-student para amostras não-pareadas, com o propósito de comparar as médias entre os dois grupos. Para comparação dos escores de sedação e vocalização utilizou-se o teste de Mann Whitney.

## RESULTADOS

Em todos os animais observou-se redução importante e até ausência da vocalização após a administração intranasal. Todas as araras apresentaram ausência de vocalização em  $61 \pm 5$  segundos após administração do fármaco. Os papagaios-verdadeiros e os papagaios-do-mangue apresentaram redução importante da intensidade da vocalização durante a manipulação nas duas espécies estudadas, sem diferença significativa entre grupos ( $p=0,3359$ ). No grupo dos papagaios-verdadeiros, seis animais (6/10; 60%) apresentaram ausência de vocalização, dois animais (2/10; 20%) apresentaram vocalização leve e outros dois animais mantiveram-se com vocalização moderada (2/10; 20%). No grupo dos papagaios-do-mangue oito animais (8/10; 80%) apresentaram ausência de vocalização e 2 animais (2/10; 20%) permaneceram com vocalização leve.

As descrições dos resultados referentes ao tempo de latência e tempo total de sedação das araras avaliadas estão dispostas na tabela 2.

Tabela 2. Valores médios e desvios-padrão do tempo de latência e tempo total de sedação (minutos) após a administração de midazolam intranasal em araras-canindé (*Ara araruana*)

Variável	Tempo (minutos)
Tempo de latência	2,45±1,06
Tempo total de sedação	24,53±12,64

Todas as araras manifestaram abaixamento da cabeça e posicionaram o bico no solo da gaiola (13/13; 100%), no entanto este comportamento só foi observado em 50% dos papagaios de cada espécie (10/20; 50%). Ademais, observou-se que em aproximadamente dois minutos após a administração do fármaco, os papagaios começaram a apresentar alguns dos sinais iniciais de sedação (figura 4), como: bocejo seguido da sonolência [incursão palpebral mais lenta – (cochilo); deambulação no interior da gaiola (deambular), até o momento que os animais adotavam a posição



“sentada” – (sentar), no qual se apresentavam com as asas relaxadas, levemente abertas e o peso do corpo apoiado no jarrete].

As descrições dos resultados referentes ao tempo de latência, sinais de sedação obtidos e o tempo total de sedação dos papagaios estão dispostos na tabela 3. Na comparação entre as espécies de papagaios, não houve diferença significativa com relação ao tempo de latência e o tempo total de sedação entre os papagaios-do-mangue e para os papagaios-verdadeiros ( $p > 0,05$ ).

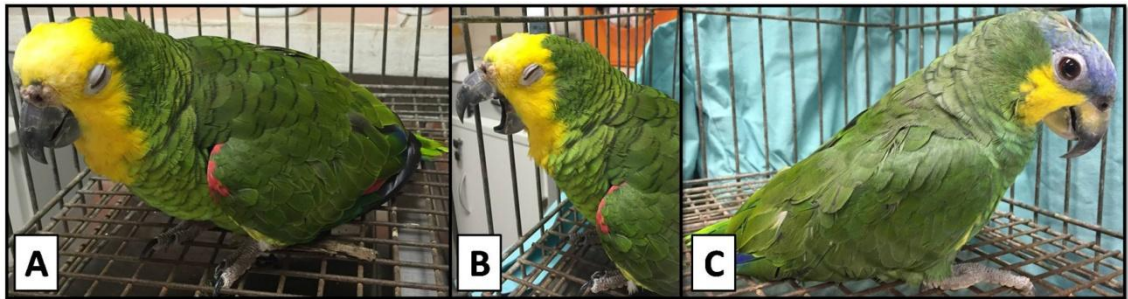
Tabela 3. Tempo de latência, sinais de sedação e tempo total de sedação (média  $\pm$  DP), em minutos, após administração intranasal de midazolam em papagaios (*Amazona* sp.).

		Papagaio do mangue ( <i>Amazona amazonica</i> )	Papagaio verdadeiro ( <i>Amazona aestiva</i> )	<i>p-value</i>
<b>Tempo de latência</b>		5,09 $\pm$ 0,89	5,36 $\pm$ 1,16	0,5650
<b>Sinais iniciais de sedação</b>	Cochilar	2,63 $\pm$ 1,07	2,7 $\pm$ 1,26	0,9082
	Deambular	2,77 $\pm$ 0,91	3,47 $\pm$ 0,66	0,1256
	Sentar	3,72 $\pm$ 0,83	4,28 $\pm$ 1,25	0,3502
<b>Tempo total de sedação</b>		27,1 $\pm$ 3,73	25,6 $\pm$ 5,72	0,4960

Figura 3. Comportamento de sedação com posicionamento do bico no solo após administração intranasal de midazolam em araras-canindé (*Ara ararauna*).



Figura 4. Sinais de sedação após administração intranasal de midazolam em papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) e papagaio-do-mangue (*Amazona amazônica*).



Nota: A: Cochilo; B: bocejo e C: apoiado sobre o jarrete.

Com relação ao escore de sedação obtido, dez de treze araras apresentaram escore 3 (76,9%). Uma arara apresentou escore 2 (7,7%) e necessitou de contenção leve e duas araras apresentaram escore 1 (15,4%) e necessitaram de contenção moderada. Entre os papagaios, não houve diferença com relação aos escores de sedação alcançados nos dois grupos estudados ( $p= 0,4195$ ). Três papagaios verdadeiros (3/10; 30%) apresentaram escore 1, quinze animais, dez papagaios-do-mangue (10/10; 100%) e cinco papagaios verdadeiros (5/10; 50%) apresentaram escore de sedação 2, e dois papagaios verdadeiros (2/10; 20%) apresentaram escore 3. O escore de sedação 4 não foi observado neste estudo.

Todos os animais aceitaram a administração intranasal sem resistência, entretanto, dois papagaios verdadeiros (2/10; 20%) apresentaram espirros, imediatamente após a administração do fármaco, que justifica o escore de sedação mais baixo nestes animais. Nas araras foram observados espirros em cinco animais (5/13; 38,5%), ruídos em via aérea superior em dois animais (2/13; 15,4%) e tremores leves em dois animais (2/13; 15,4%).

Este estudo demonstrou que a administração intranasal foi bem tolerada pelos animais estudados e promoveu efeito sedativo com rápida recuperação, no entanto parâmetros fisiológicos não foram avaliados. Todos os animais apresentaram recuperação suave e não foram observados sinais de desconforto respiratório durante o tempo de sedação avaliado.

## DISCUSSÃO

A dose utilizada neste estudo foi escolhida a partir de doses já descritas na literatura, que variam entre 1 – 13 mg/kg em diferentes espécies de aves (VESAL; ESKANDARI, 2006; VESAL; ZARE, 2006; BIGHAM; MOGHADAM, 2009; HORNAK et al., 2015). Doses superiores a 7,0 mg/kg de midazolam foram associadas a maior tempo de recuperação em pombos, assim, optou-se pela mesma dose de 2 mg/kg utilizada em papagaios de Hispaniola (MANS et al., 2012).

A redução ou ausência de vocalização, considerada um indicador importante de sedação em aves (MANS et al., 2012; HORNAK et al., 2015) foi observada em todos os animais do presente estudo, e denota um importante indicador de sedação a ser avaliado após a administração INS de midazolam.

A administração de fármacos intranasal não requer nenhuma técnica especial e necessita de um curto período de contenção física (VALVERDE et al., 1990; VESAL; ZARE, 2006; MOGHADAM et al., 2009). O uso da parte plástica do cateter intravenoso no interior da narina da ave facilitou a administração do fármaco, sem desperdício citado com uso apenas de uma seringa (MANS, 2014). A via intranasal demonstrou ser uma alternativa tão eficaz quanto às vias intravenosa e intramuscular, devido à rica vascularização e alta permeabilidade da região de mucosa nasal, o que permite a rápida absorção e distribuição sistêmica, com menor tempo de latência (BEIER et al., 2013; BIGHAM; MOGHADDAM, 2009).

O período de latência do midazolam INS em araras ( $2,45 \pm 1,06$  minutos), foi semelhante aos achados em pombos ( $3,2 \pm 1,3$  minutos) (MOGHADAM et al., 2009), canários ( $1,9 \pm 1,0$  minutos) (VESAL; ZARE, 2006) e mandarins ( $1,02 \pm 0,29$  minutos) (BIGHAM; MOGHADDAM, 2009), enquanto que nos papagaios avaliados neste estudo, o tempo de latência foi superior ao das araras e a estas espécies. Resultado semelhante foi descrito em papagaios de Hispaniola (*Amazona ventralis*) que obtiveram sinais de sedação a partir de três minutos e maior grau de sedação seis minutos após a administração INS do midazolam (MANS et al., 2012).

O tempo total de sedação obtido no presente estudo foi semelhante aos achados de Sadegh (2013), que obteve a duração da sedação de  $17,80 \pm 3,56$  minutos em periquitos com 13mg/kg de midazolam e diferem dos achados de Moghadam et al.

(2009) que relataram longo período de sedação ( $82,0 \pm 6,2$  minutos) em pombos com a utilização de midazolam (7 mg/kg) em ambiente com temperatura de 18 a 20°C. Essas variações podem estar relacionadas com o metabolismo da espécie estudada ou a variações de temperatura corporal, que não foram avaliadas pelo autor.

Sinais semelhantes de sedação encontrados neste estudo, como o ato de piscar e a manutenção dos olhos parcialmente ou completamente fechados, e a posição do corpo, que variou do normal (animal de pé) a apoiado nos jarretes (com a base aberta), já haviam sido reportados em papagaios de Hispaniola (MANS et al., 2012), o que demonstram que estes sinais são adequados para avaliação da sedação em papagaios.

O posicionamento do bico no chão reportado como sinal de sedação em papagaios de Hispaniola (MANS et al., 2012), foi visivelmente observado nas araras após a administração INS do midazolam (2mg/kg). No entanto, este sinal não foi claramente observado nos papagaios deste estudo, o que pode estar associado ao comportamento mais agitado das espécies de papagaios avaliados. O decúbito dorsal não foi observado nos animais após a administração do fármaco, mas foi descrito com a utilização do midazolam ou diazepam INS em pombos (MOGHADAM et al., 2009) e canários (7 mg/kg) (VESAL; ZARE, 2006).

Os escores de sedação mais observados neste estudo foram o escore 2 e 3, o que caracterizou o fármaco utilizado como suficiente para promover o mínimo de estresse na contenção física destes animais, uma vez que as mesmas apresentavam-se com relaxamento muscular moderado, cooperativas com a manipulação, com pouca movimentação das asas e permitiam o decúbito lateral. Sinais semelhantes foram descritos por Mans et al. (2012) em papagaios de Hispaniola, no entanto o escore de sedação não foi realizado pelos autores.

Assim como observado por Moghadam et al. (2009) e Mans et al. (2012), em pombos e papagaios, a administração intranasal de midazolam nos papagaios e nas araras mostrou ser um método aceitável, não invasiva e indolor. Além disso, não requer técnica especial para a administração dos fármacos (VESAL; ZARE, 2006; MOGHADAM et al.; 2009; MANS et al., 2012).

Com relação aos espirros observados nos animais deste estudo, a mesma intercorrência também foi descrita por Mans et al. (2012) ao utilizar a via intranasal para administração de midazolam e butorfanol em papagaios de Hispaniola e este fato

pode estar associado ao pH do fármaco próximo de três, citado como desconfortável por via intranasal em crianças (BUCK, 2013). O volume total do fármaco administrado também pode provocar espirros nas aves, o que sugere melhor resultado na utilização do midazolam de maiores concentrações (MANS, 2014). Os espirros observados imediatamente após administração do midazolam INS em dois papagaios-verdadeiros podem ter sido a causa do menor grau de sedação obtido nestes dois animais que permaneceram com escore de sedação menor e de vocalização maior quando comparado aos animais que não apresentaram espirros após administração do fármaco. Nas araras, os espirros observados não foram imediatamente após a administração do midazolam INS, o que não alterou o grau de sedação nesta espécie. Duas aves apresentaram tremores leves durante a avaliação, o que difere dos achados de Beier et al. (2013) que não relataram a ocorrência de tremores musculares ou movimentos em nenhum animal dos grupos estudados com a utilização de midazolam associado à cetamina. Outros autores descreveram espirros persistentes, ruídos na via aérea superior e convulsões mioclônicas em canários e mandarins (VESAL; ZARE, 2006; BIGHAN; MOGHADAM, 2009).

Parâmetros fisiológicos não foram registrados neste estudo, no entanto, cabe ressaltar que a administração intranasal de midazolam promoveu um decréscimo da frequência respiratória em coelhos, sem efeitos na saturação de hemoglobina ou nos valores das variáveis gasosas do sangue venoso (ROBERTSON; EBERHART, 1994). No entanto, em gansos, a utilização do midazolam não promoveu prejuízos às funções cardiorrespiratórias (VALVERDE et al., 1990). Todos os animais deste estudo apresentaram recuperação suave e não demonstraram sinais de estresse respiratório durante a sedação. Estudos posteriores são necessários para avaliar os efeitos do midazolam em parâmetros cardiovasculares e respiratórios.

## CONCLUSÕES

A utilização intranasal do midazolam na dose de 2 mg/kg promoveu efeito sedativo de leve a moderado em araras (*Ara ararauna*) e papagaios (*Amazona* sp.), com curto período de latência e rápida recuperação e pode ser recomendada para procedimentos de curto períodos, que não requeiram analgesia ou como medicação pré-anestésica. Os animais apresentaram sedação satisfatória para realização da avaliação clínica e permaneceram estáveis, sem apresentar sinais de excitação ou sedação profunda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOU-MADI, N. Avian anesthesia. **Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice**, v. 4, n. 1, p. 147 – 167, 2001.
- ALTMAN, R. B.; CLUBB, S. L.; DORRESTEIN, G. M.; QUESENBERRY, K. **Avian Medicine and Surgery**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1997, p. 142–157.
- AL-SHEBANI, W. The sedative effect of intranasal administration of some sedative agents in budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). **Al-Anbar Journal of Veterinary Sciences**, v. 4, n. 2, p. 171 – 177, 2011.
- BEIER, S. L.; ROSA, A. C.; OLESKOVICZ, N.; MATTOSO, C. R. S.; MORAES, A. N. Efeitos anestésicos da administração intranasal ou intramuscular de cetamina S+ e midazolam em pomba-rola (*Streptotelia* sp.). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 517 – 522, 2013.
- BIGHAM, S; MOGHADDAM, A. Finch (*Taeneopygia guttata*) sedation with intranasal administration of diazepam, midazolam or xylazine. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 36, p. 102–104, 2009.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Ara ararauna*. In: **The IUCN Red List of Threatened Species 2012**. 2012a. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T22685539A39035530.en> >. Acesso em: 30 jul. 2016.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Amazona aestiva*. In: **The IUCN Red List of Threatened Species 2012**. 2012b. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T22686332A39046835.en> >. Acesso em: 30 jul. 2016.
- BITENCOURT, E. H.; PADILHA, V. S.; LIMA, M. P.; BEIER, S. L.; MORAES, A. N.; OLESKOVICZ, N. Efeitos sedativos da associação de Cetamina e Midazolam administrados pela via intranasal ou intramuscular em papagaio (*Amazona aestiva* e *Amazona vinacea*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 9, p; 1125 – 1129, 2013.
- BRIGHTSMITH, D.; BRAVO, A. Ecology and Management of Nesting Blue-and-Yellow Macaws (*Ara ararauna*) in Mauritia Palm Swamps. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p. 4271 – 4287, 2006.

- BUCK, M. Intranasal Administration of Benzodiazepines for the Treatment of Acute Repetitive Seizures in Children. **Pediatric Pharmacotherapy**, v. 19, n. 10, p. 1 – 5, 2013.
- CATTET, M.; CAULKETT, N.; WILSON, C.; VANDENBRINK, T.; BROOK, R. Intranasal Administration of Xylazine to Reduce Stress in Elk Captured by Net Gun. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 40, n. 3, p. 562–565, 2004.
- 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: Roca, 2010. cap. 13, p. 217-227.
- DONELEY, B.; HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. Maximizing information from the physical examination. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. (eds). **Clinical Avian Medicine**. Palm Beach, FL: Spix Publishing, 1, p. 154–212, 2006.
- GALETTI, M.; SCHUNK, F.; RIBEIRO, M.; PAIVA, A. A.; TOLEDO, M.; FONSECA, L. Distribuição e tamanho populacional do papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, p. 239-241, 2006.
- HAWKINS, M. G.; PASCOE, P. J. Cagebirds, In: WEST, G.; HEARD, D.; CAULKETT, N. (Eds), **Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia**. Oxford: Blackwell Publishing, USA, p.281, 2007.
- HORNAK, S.; LIPTAK, T.; LEDECKY, V.; HROMADA, R.; BILEK, J.; MAZENSKY, D.; PETROVIK, V. A preliminary trial of the sedation induced by intranasal administration of midazolam alone or in combination with dexmedetomidine and reversal by atipamezole for a short-term immobilization in pigeons. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 42, p. 192–196, 2015.
- HUHTASAARI, K. *Amazona aestiva*. In: **Animal Diversity Web**. 2011. Disponível em: < [http://animaldiversity.org/accounts/Amazona\\_aestiva/](http://animaldiversity.org/accounts/Amazona_aestiva/) > Acesso em: 30 jul. 2016.
- LEVACOV, D.; JERUSALINSKY, L. Primatas brasileiros em Centros de Triagem: análise dos registros de 2002 a 2005. In: **Congresso Internacional sobre manejo de fauna silvestre na Amazônia e América Latina**, 7., Anais CD - ROM 01. Ilhéus: Uesc, 2006.



- LUDDERS, J. W.; MATTHEWS, N. Birds. In: THURMON, J.C.; TRANQUILLI, W.J.; BENSON, G. J. **Lumb & Jones: Veterinary anesthesia**. 3 ed. Baltimore: Lea & Febiger, 1996. Cap.20E. p. 645 -669.
- MANS, C. Sedation of pet birds. **Journal of Exotic Pet Medicine**, 23, 2014, p. 152–157.
- MANS, C.; GUZMAN, D.; LAHNER, L.; PAUL-MURPHY, J.; SLADKY, K. Sedation and Physiologic Response to Manual Restraint After Intranasal administration of Midazolam in Hispaniolan Amazon Parrots (*Amazona ventralis*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 26, n. 3, p. 130 – 139, 2012.
- MASSONE, F. Anestesia geral inalatória. In: **Anestesiologia veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008. p.104-114.
- MOGHADAM, A.; SADEGH, A.; SHARIFI, S.; HABIBIAN, S. Comparison of intranasal administration of diazepam, midazolam and xylazine in Pigeons: Clinical evaluation. **Iranian Journal of Veterinary Science and Technology**, v. 1, n. 1, p. 12 – 26, 2009.
- RAMSAY, M. A. E.; SAVEGE, T. M.; SIMPSON, B. R. J.; GOODWIN, R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. **British Medical Journal**, 2, p. 656-659, 1974.
- ROBERTSON, S. A.; EBERHART, S. Efficacy of the intranasal route for administration of anesthetic agents to adult rabbits. **Laboratory Animal Science**, v. 44, n. 2, p. 159 – 165, 1994.
- SADEGH, A. Comparison of intranasal administration of xylazine, diazepam, and midazolam in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*): clinical evaluation. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 44, n. 2, p. 241–244, 2013.
- SCHAFFER, D. P. H.; RAPOSO, A. C. S.; LIBÓRIO, F. A.; SILVA, R. M. M.; ARAUJO, N. L. L. C.; ORIÁ, A. P. Intranasal administration of midazolam in blue-and-yellow macaws (*Ara ararauna*): evaluation of sedative effects. **Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 43, n. 4, p. 459 – 460, 2016.
- SHAPIRO, L. **Blue-and-yellow Macaws – Ara ararauna**. 2016. EOL – Encyclopedia of life. Disponível em: <  
[http://eol.org/pages/1177961/hierarchy\\_entries/24918001/overview](http://eol.org/pages/1177961/hierarchy_entries/24918001/overview) >. Acesso em: 30 jul. 2016.
- SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis Avifauna Brasileira – The Avis Brasilis**

Field Guide to the Birds of Brazil, 1<sup>a</sup>ed. Vinhedo: Editora avisbrasilis, Vol. 1, 2009.

VALVERDE A.; HONEYMAN V.; DYSON D.; VALLIANT A. Determination of a sedative dose and influence of midazolam on cardiopulmonary function in Canada geese. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 51, n. 7, p; 1071 – 1074, 1990.

VESAL N.; ESKANDARI, M. H. Sedative effects of midazolam and xylazine with or without ketamine and detomidine alone following intranasal administration in Ring-necked Parakeets. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, p. 383 – 388, 2006.

VESAL, N.; ZARE, P. Clinical evaluation of intranasal benzodiazepines, alpha2-agonists and their antagonists in canaries. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 33, p. 143–148, 2006.

## CAPÍTULO 2

**Avaliação dos efeitos cardiorrespiratórios da administração peridural de lidocaína associada à morfina ou a dexmedetomidina em macaco-prego (*Sapajus sp.*) submetidos a cirurgia de ligadura tubárica bilateral e anestesiadas com isoflurano**

Avaliação dos efeitos cardiorrespiratórios da administração peridural de lidocaína associada à morfina ou a dexmedetomidina em macaco-prego (*Sapajus* sp.) submetidos a cirurgia de ligadura tubárica bilateral e anestesiadas com isofluorano

## RESUMO

A anestesia peridural tem indicação para procedimentos cirúrgicos diversos por proporcionar redução das doses dos demais fármacos do protocolo anestésico, analgesia prolongada e efeitos colaterais reduzidos. Em primatas, seu uso tem sido pouco descrito, principalmente quando relacionada a estudos que abordem os efeitos hemodinâmicos nestas espécies. Objetivou-se com a pesquisa avaliar os efeitos hemodinâmicos após a anestesia peridural com lidocaína associada a morfina ou à dexmedetomidina em fêmeas de macaco-prego (*Sapajus* sp.) submetidas a cirurgia de ligadura tubárica bilateral. Dez macacos-prego, fêmeas, com idades entre 3 e 20 anos e peso entre 1,2 – 3,3 kg foram distribuídas aleatoriamente e submetidas à anestesia peridural com lidocaína (5 mg/kg) e associação, de acordo com os grupos: DEX (dexmedetomidina 1 µg/kg) e MOR (morfina 0,1 mg/kg). Houve redução significativa da frequência de pulso no grupo DEX e discreta redução da  $f$  no grupo MOR. Houve redução importante da pressão arterial em todos os grupos, sem alterações na SpO<sub>2</sub>. Houve redução significativa de temperatura ao longo do tempo no grupo DEX e MOR. A morfina e dexmedetomidina promoveram estabilidade no ritmo cardíaco, contudo, houve prolongamento do intervalo Q-T no grupo DEX. A técnica de anestesia peridural com acesso pelo espaço lombossacro foi um método seguro e de fácil realização. A administração de lidocaína associada à dexmedetomidina (1 µg/kg) ou à morfina (0,1 mg/kg) foram suficientes para realização da ligadura tubárica bilateral em fêmeas de macaco-prego, sob anestesia geral, por um período de até 90 minutos, sem alterar significativamente os parâmetros hemodinâmicos.

**Palavras-chave:** bloqueio regional, anestesia local, epidural, primata

Hemodynamic effects of the peridural anesthesia using lidocaine associated with morphine or dexmedetomidine in capuchin monkeys (*Sapajus* sp.) submitted to bilateral tubal ligation surgery and anesthetized with isoflurane

### ABSTRACT

Epidural anesthesia is indicated to several surgical procedures, for providing decrease of other anesthetic protocol doses, prolonged analgesia and reduced side effects. In primates, its use has been scarcely described; mainly when is related to the hemodynamic effects in these species. The objective of the present study was to evaluate the hemodynamic effects after epidural anesthesia with lidocaine associated with morphine or dexmedetomidine in females capuchin monkeys (*Sapajus* sp.), submitted to bilateral tubal ligation surgery. Ten capuchin monkeys, females, aged between 3 and 20 years of age and weighing 1.2 to 3.3 kg were randomly assigned and submitted to epidural anesthesia with lidocaine (5 mg / kg) and association, according to the groups: DEX (1  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  dexmedetomidine) and MOR (0.1  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  morphine). There was a significant decrease of pulse rate in DEX group and a slight reduction of the  $f$  in MOR group. There was a significant reduction in blood pressure in all groups, with no changes in SpO<sub>2</sub>. There was a significant reduction of temperature, over time, in DEX and MOR group. The morphine and dexmedetomidine promoted stability of the cardiac rhythm; however, there was prolonged Q-T interval in the DEX group. Epidural anesthesia technique with access to the lumbosacral space was a safe and easy to perform method. The lidocaine associated with the dexmedetomidine at dose of 1  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  or morphine 0.1  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  was sufficient to performing the bilateral tubal ligation in female capuchin monkey under general anesthesia, for a period of 90 minutes, with no significant changes in the cardiorespiratory parameters.

**Keywords:** regional block, local anesthesia, epidural, primate

## INTRODUÇÃO

O estudo de novas técnicas anestésicas balanceadas que permitam subtração das doses dos anestésicos gerais e limitem seus efeitos secundários potencialmente prejudiciais são encorajados na prática veterinária em busca de protocolos que forneçam anestesia de boa qualidade (ILKIW, 1999; DUKE, 2013; ACEVEDO-ARCIQUE *et al.*, 2014). A via peridural é uma técnica de anestesia local na qual se pode utilizar diferentes associações de anestésicos locais com opióides, agonistas alfa-2 adrenérgicos e agentes dissociativos, com o objetivo de diminuir o requerimento de anestesia geral (LAVOR *et al.*, 2004; MACHADO *et al.*, 2006; PASCOE *et al.*, 2006; CAMPAGNOL *et al.*, 2007; NATALINI; CRUZ; BOPP, 2011; SHAIKH; MAHESH, 2016).

Poucos estudos abordam as doses e os efeitos hemodinâmicos da utilização da via peridural em primatas não-humanos (CORDEIRO *et al.*, 2015; SPOSITO *et al.*, 2015; QUEIROS *et al.*, 2015). Com relação ao local de punção e acesso ao espaço peridural em primatas, Sposito *et al.* (2015) e Queiros *et al.* (2015) relataram a utilização do espaço sacrococcígeo em bugios e saguis, respectivamente. Cordeiro *et al.* (2015) descreveram que o acesso ao espaço epidural via lombossacra também pode ser realizado com segurança em *Sapajus libidinosus*, uma vez que o comprimento do cone medular não ultrapassa a vértebra lombar L3.

A administração de anestésicos locais e analgésicos como opióides e alfa-2 agonistas por via peridural oferecem vantagens como o rápido início de ação do fármaco, bloqueio sensitivo e motor imediato, alívio da dor e ação analgésica prolongada (VALADÃO *et al.*, 2002). Alguns autores também descrevem a utilização de opióide, como a morfina em primatas sem resultar em alterações cardiorrespiratórias (SPOSITO *et al.*, 2015; QUEIROS *et al.*, 2015). A dexmedetomidina, agente agonista alfa-2 adrenérgico também é conhecida por conferir efeito analgésico, expresso fundamentalmente, pela analgesia visceral (MARUCIO; COTES, 2011; RAPOSO *et al.*, 2015). Além disso, esta droga se destaca pela estabilidade hemodinâmica em crianças e adultos por via peridural (IVANI, DE NEGRI, CONIO, 2000; VIEIRA *et al.*, 2004), não havendo, contudo descrições do seu uso por esta via em primatas não humanos. Assim, objetivou-se com a pesquisa avaliar os efeitos hemodinâmicos após a administração peridural com lidocaína associada a morfina ou à dexmedetomidina em fêmeas de

macaco-prego (*Sapajus* sp.) submetidas a cirurgia de ligadura tubárica bilateral e anestesiadas com isofluorano.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Considerações éticas

Os protocolos utilizados na pesquisa foram autorizados pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente do Brasil (processo n ° 27489-1) e pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia (protocolo n. 22/2014).

### Animais

Dez macacos-prego (*Sapajus* sp.), fêmeas, jovens e adultas (3 – 20 anos de idade), com peso entre 1,2 – 3,3 kg foram avaliados no estudo. Todos os animais foram mantidos sob cuidados humanos no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS – IBAMA, Salvador – BA), em recintos externos. Para realização do estudo, um exame físico foi preconizado, como parte da avaliação de rotina feita pela equipe veterinária do local, para descartar indivíduos com possíveis alterações sistêmicas.

### Procedimento anestésico e instrumentação

Os animais foram previamente submetidos ao jejum hídrico e alimentar de 6 horas, e contidos com o auxílio de luvas de couro e puçá. Os animais foram transportados em gaiolas individuais para o setor de clínica cirúrgica de pequenos animais do Hospital de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia (CCPA – HOSPMEV/UFBA). Todos os animais receberam a associação de Cetamina 15 mg/kg (Francotar® - Virbac Animal Health, São Paulo, Brazil) e Midazolam 0,5mg/kg

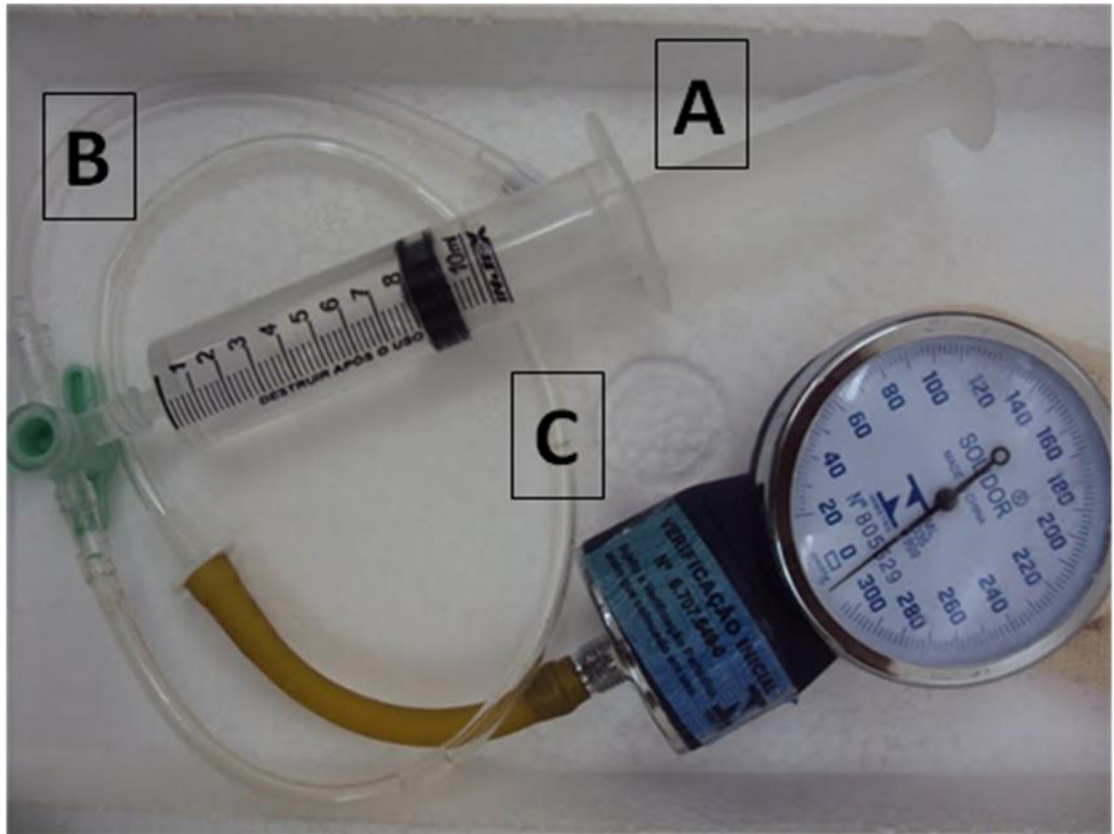
(Dormire® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda, São Paulo, Brazil) por via intramuscular e foram devolvidos às gaiolas para verificação do tempo de latência da anestesia dissociativa. O tempo de latência foi registrado do momento da administração intramuscular até os macacos apresentarem sinais de ataxia, decúbito espontâneo e ausência de agressividade.

Em seguida, os indivíduos foram conduzidos ao centro cirúrgico para realização das tricotomias da região do antebraço seguida da cateterização da veia cefálica; da região interior da coxa para cateterização da artéria femoral e da região lombar dorsal, para punção percutânea até o espaço peridural. A fluidoterapia foi instituída após acesso venoso da veia cefálica com solução de ringer com lactato na dose de 5 ml/kg/h.

Ato contínuo, os animais foram instrumentados com: 1) posicionamento do sensor de oximetria na cartilagem auricular; 2) posicionamento do sensor de termometria na ampola retal; 3) disposição dos eletrodos do eletrocardiógrafo nos membros torácicos e pélvicos; 4) colocação do manguito da pressão oscilométrica na região medial do fêmur e 5) localização da artéria femoral e punção percutânea com cateter 22 G, após anti-sepsia com clorexidine alcoólico. Para aferição da pressão arterial invasiva (PAI), logo após a cateterização, removeu-se o mandril do cateter e conectou-o a um sistema constituído de um manômetro aneróide, duas mangueiras de extensão de látex de 10 cm cada [com o diâmetro de 3,0 mm, preenchida com solução salina heparinizada com concentração de 50 UI/mL e ar (figura 1)], uma torneira de três vias e uma seringa de 10 mL repleta de solução salina heparinizada.



Figura 1. Circuito utilizado para mensuração da pressão arterial invasiva após administração peridural de lidocaína associada a morfina ou a dexmedetomidina em macacos-pregos (*Sapajus* sp.).



Nota: Seringa com solução heparinizada para preencher o sistema (A); mangueira de extensão com solução heparinizada (B) e ar ambiente (C). Fonte: Arquivo pessoal.

Após cateterização da artéria femoral, os animais foram induzidos à anestesia por meio de máscara naso-oral vedada, coaptada ao aparelho de anestesia volátil dotado de vaporizador universal com o agente anestésico isoflurano (Isoflurano®, Biochimico, Rio de Janeiro/RJ), por meio de circuito anestésico sem reinalação de gases (Mapleson D), com fluxo diluente de 300 ml/kg/min de oxigênio 100%. Após a indução anestésica os animais foram submetidos à intubação orotraqueal com sonda de Maggil de diâmetro 3,5-4,0 mm sem *cuff*. O fluxo de borbulhamento do isoflurano foi reduzido com o objetivo de manter o reflexo palpebral ausente e bulbo do olho rotacionado, conforme o plano 2 do estágio III descrito por Guedel em 1951. Após dez minutos da intubação (T1), mensurou-se a frequência respiratória ( $f$ ) e a frequência de

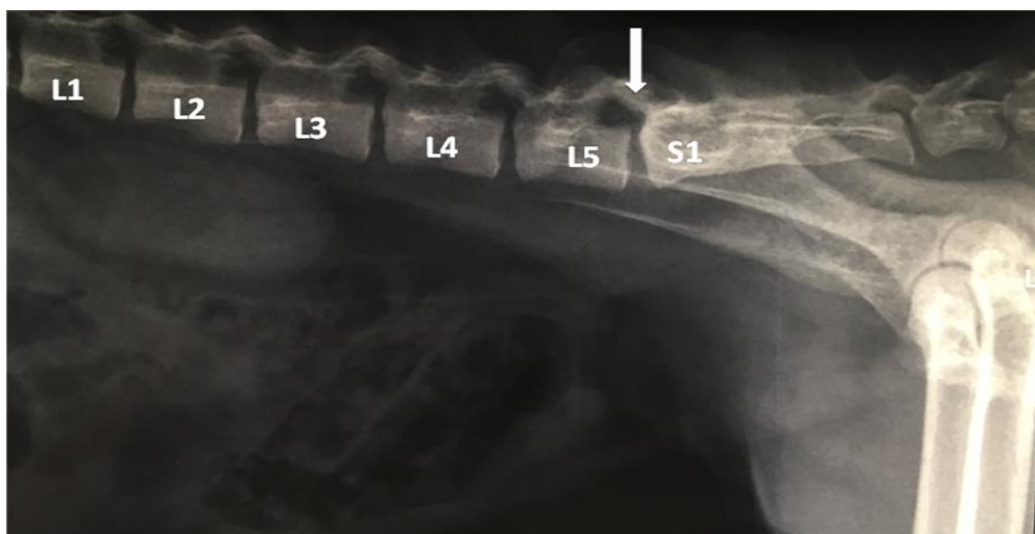
pulso (FP), temperatura retal (TR), saturação da oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>), pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM), a pressão arterial invasiva (PAI) e registrou-se sessenta segundos de eletrocardiograma.

### Tratamentos experimentais

A técnica de anestesia peridural foi realizada com os animais posicionados em decúbito lateral esquerdo e os membros pélvicos tracionados cranialmente para realização da anti-sepsia com clorexidine alcoólico e localização do espaço lombossacro, compreendido entre os espaços L5-S1 (Figura 2). Para punção foi utilizada agulha hipodérmica (25 mm X 7 mm) (Figura 3) e a localização correta da agulha no espaço epidural foi confirmada pela técnica da gota pendente ou ausência de resistência à injeção com solução de NaCl a 0,9%. Sequencialmente, a anestesia peridural foi realizada com a administração dos fármacos de acordo com os grupos:

- DEX: lidocaína 2% sem vasoconstritor (5 mg/kg) + 1 ug/kg de dexmedetomidina;
- MOR: lidocaína 2% sem vasoconstritor (5 mg/kg) + 0,1 mg/kg de morfina.

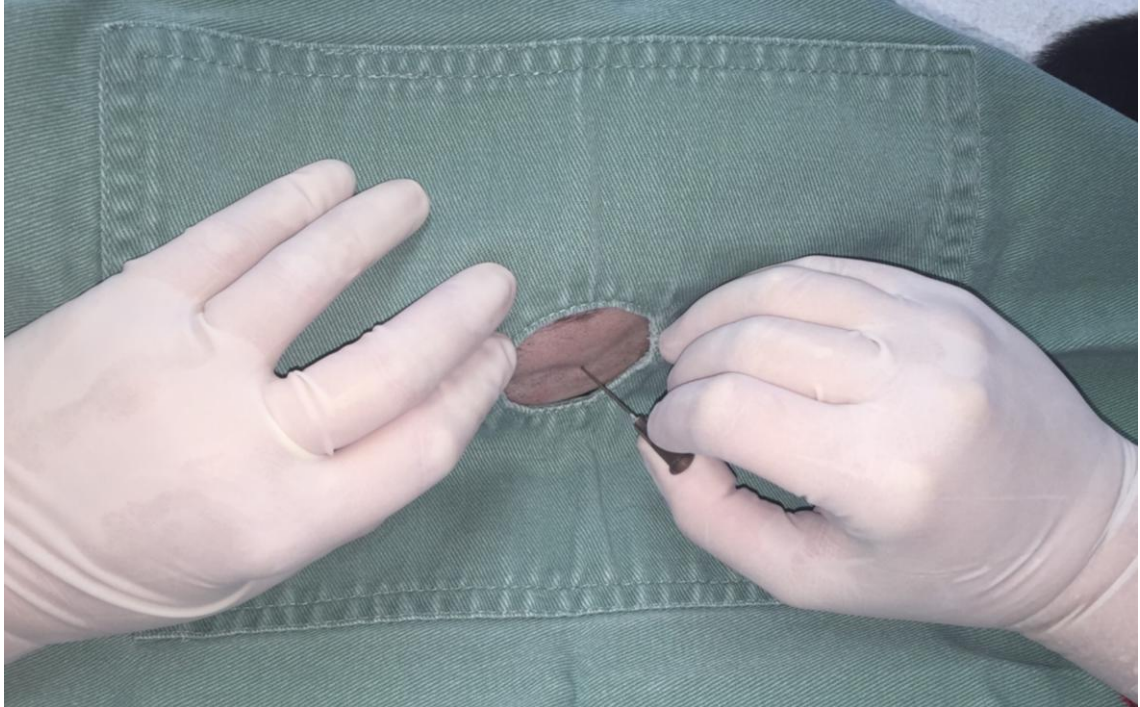
Figura 2. Imagem radiográfica do segmento da coluna lombar e sacral em projeção latero-lateral de macaco-prego (*Sapajus* sp.).



Nota: Espaço lombossacro (seta); identificação das vértebras lombares (L1-L5) e sacral (S1).

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 3. Imagem do momento da punção lombossacra para acesso ao espaço peridural em decúbito lateral direito de macaco-prego (*Sapajus* sp.).



Fonte: Arquivo pessoal.

Após a técnica peridural, os animais foram posicionados em decúbito dorsal, para anti-sepsia e início do procedimento cirúrgico de laqueadura de tuba uterina bilateral.

### **Procedimento cirúrgico**

A laqueadura tubárica bilateral foi iniciada após 10 minutos da aplicação dos fármacos por via peridural e foi realizada por um único profissional. O tempo cirúrgico foi padronizado em 30 minutos, e o procedimento foi dividido em 4 etapas: 1) incisão de pele e acesso a cavidade abdominal; 2) tração ovariana e laqueadura tubárica direita; 3) tração ovariana e laqueadura tubárica esquerda e 4) síntese, que consistiu da laparorráfia em três planos, camada muscular com padrão Sultan e sutura simples contínua para aproximação do tecido subcutâneo e padrão intradérmico, com poliglactina 910 4-0, seguidos da dermorrafia com etil-cianoacrilato. A anestesia foi interrompida imediatamente após o final do procedimento cirúrgico e todos os animais

receberam cefovecina (8 mg/kg) por via subcutânea e cetoprofeno (2 mg/kg) por via intravenosa. Em seguida, foram conduzidos às respectivas gaiolas para avaliação até completa recuperação.

### **Avaliação trans-anestésica**

Os parâmetros cardiorrespiratórios (FP,  $f$ , SpO<sub>2</sub>, PAS, PAD, PAM, PAI), os valores de temperatura retal (TR) e a avaliação eletrocardiográfica foram registrados durante todo o período experimental, de acordo com os tempos: M1, após intubação; M2, dez minutos após a peridural; M3, após a incisão e acesso abdominal; M4, após tração e ligadura ovariana direita; M5, após tração e ligadura ovariana esquerda; M6, final de sutura e término do procedimento.

#### *Pulsações por minuto (PR) e Saturação de oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>)*

As variáveis foram registradas continuamente em batimentos por minuto (bpm) e percentual (%), respectivamente, por meio de monitor multiparamétrico (Dixtal® - Philips, São Paulo, Brasil), cujo emissor/sensor foi acoplado à cartilagem auricular do animal.

#### *Frequência respiratória (f)*

A variável foi registrada em movimentos por minuto (mpm), através da contagem de movimentos respiratórios, observando-se o balão reservatório do circuito de anestesia.

#### *Pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM)*

As pressões sistólica, diastólica e média foram determinadas em mmHg, pelo método oscilométrico do monitor multiparamétrico, cujo manguito foi posicionado na região medial do fêmur.

#### *Pressão arterial média invasiva (PAI)*

A PAI foi determinada em mmHg, após cateterização direta da artéria femoral acoplada a circuito adaptado ao manômetro de pressão.

### *Temperatura retal (TR)*

A TR foi obtida em graus Celsius (°C) após o posicionamento do sensor de temperatura do monitor multiparamétrico (Dixtal® - Philips, São Paulo, Brasil) na ampola retal do animal.

### *Eletrocardiografia (ECG)*

Eletrodos adesivados foram colocados nos membros torácicos e pélvicos e conectados ao eletrocardiógrafo (CardioCare 2000® - Bionet), no qual o traçado foi registrado durante 60 segundos, para observação da amplitude e duração da onda P, em milivolts (mV) e milisegundos (ms) respectivamente, o intervalo P-R (ms), amplitude da onda R (mV), duração do complexo QRS (ms), intervalo Q-T (ms) e a ocorrência de batimentos cardíacos de origem não sinusal. Para tanto, a leitura foi realizada utilizando-se a derivação DII.

### **Cuidados pós-operatórios**

Os animais foram mantidos em gaiolas individuais e em espaço restrito por dez dias seguidos. Receberam por via oral cetoprofeno (Cetoprofeno 3 mg/g – Drogavet, Salvador/BA, Brasil) na dose de 1 mg/kg durante três dias após o procedimento cirúrgico. Durante as 72 horas de medicação pós-operatória e avaliação, os animais apresentaram comportamento ativo, com interação com o seu tratador e apetite normal para a espécie, sem apresentar sinais de desconforto abdominal. No décimo dia após a cirurgia, os animais receberam alta médica e retornaram ao recinto comunitário.

### **Análise estatística**

O teste Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade das variáveis, dentro de um mesmo grupo em intervalos de tempo sequenciais. Para os parâmetros FP, *f*, SpO<sub>2</sub>, PAS, PAD, PAM, PAI e TR, o teste de Friedman e pós-teste de Dunn foram utilizados para avaliar diferenças entre os intervalos de tempo em um mesmo grupo. Para testar diferenças entre grupos, dentro de um mesmo intervalo de tempo, o teste

Mann Whitney foi realizado. O teste de Spearman foi utilizado para verificar a correlação entre PAM e PAI. Para as variáveis eletrocardiográficas de amplitude (PmV) e duração (Pms) da onda P, o intervalo P-R, a amplitude da onda R, a duração do complexo QRS (ms) e o intervalo Q-T realizou-se a comparação dos momentos dentro de cada grupo por meio da análise de variância (ANOVA) seguida do teste de comparações múltiplas de Dunn. Para comparação dos valores médios entre grupos em cada momento utilizou-se o teste t-Student para amostras independentes. Todas as análises foram realizadas com o pacote estatístico Prism Graphpad version 4.12. e as diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Contenção química

Todos os animais apresentaram-se sedados após a aplicação intramuscular de cetamina e midazolam. O tempo de latência mediano foi de  $139 \pm 34,5$  segundos. O protocolo de anestesia dissociativa utilizado promoveu o decúbito, bom relaxamento muscular e permitiu a preparação e a instrumentação completa dos animais.

### Manutenção anestésica e aplicação de lidocaína por via epidural

Logo após a administração dos fármacos por via peridural, todos os animais demonstraram relaxamento do esfíncter anal em até 60 segundos. O tempo de latência após administração dos fármacos por via epidural não pode ser seguramente avaliado pois o plano anestésico ajustado para realização da punção por si só já abolia o reflexo do esfíncter anal dos animais.

### Parâmetros cardiorrespiratórios e temperatura retal

Os resultados das variáveis de FP, SpO<sub>2</sub> e *f* estão descritos na tabela 1. Não houve alteração da FP no grupo MOR em nenhum momento em relação a M1. No grupo DEX houve redução significativa da frequência de pulso nos momentos M3, M4, M5 e M6 em relação ao M1. Na comparação entre grupos houve diferença significativa de M3 a M6 ( $p < 0,05$ ). Em relação a SpO<sub>2</sub>, não houve diferença significativa ( $p > 0,4930$ ) entre os grupos, nem entre momentos dentro do grupo. A *f* se manteve estável no grupo DEX ( $p = 0,5467$ ) e no grupo MOR ( $p > 0,1974$ ), durante todo o procedimento cirúrgico.

Tabela 1 – Valores medianos e intervalos semi-interquartis das variáveis FP, SpO2 e *f* após administração peridural de lidocaína associada a morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-pregos (*Sapajus* sp.) anestesiados com isoflurano.

Variáveis		M1	M2	M3	M4	M5	M6	p-value
FP	DEX	197,0 ± 31,5	145,0 ± 21,0	118,0 ± 19,0*†	119,0 ± 19,0*†	112,0 ± 19,5*†	123,0 ± 23,3*†	0,0027
	MOR	183,0 ± 22,8	174,0 ± 29,8	169,0 ± 17,8†	174,0 ± 20,8†	174,0 ± 17,8†	176,0 ± 15,3	0,0892
	p-value	0,6278	0,1064	0,0311	0,0141	0,0097	0,0079	
SpO2	DEX	99,0 ± 1,5	98,0 ± 1,3	97,0 ± 1,8	98,0 ± 1,5	98,0 ± 2,0	98,0 ± 2,5	0,4930
	MOR	96,0 ± 2,3	98,0 ± 4,8	99,0 ± 0,3	100,0 ± 1,8	100,0 ± 1,0	99,0 ± 1,0	0,5002
	p-value	0,375	0,688	0,875	0,0625	0,1875	0,250	-
<i>f</i>	DEX	44,0 ± 15,0	40,0 ± 10,5	40,0 ± 5,0	40,0 ± 6,8	48,0 ± 8,3	44,0 ± 14,0	0,5467
	MOR	32,0 ± 20,0	28,0 ± 7,0	22,0 ± 6,0	28,0 ± 5,0	32,0 ± 6,0	28,0 ± 5,0	0,1974
	p-value	0,8125	0,063	0,125	0,125	0,188	0,125	-

Nota: (\*) diferença significativa no momento dentro do grupo em relação a M1; (†) diferença significativa entre os grupos.



Com relação às PAS, PAD e PAM (Tabela 2), não foram observadas diferenças significativas nos grupos DEX e MOR nos tempos avaliados em relação a M1, assim como não foi observada diferença na comparação entre grupos. No entanto, observou-se redução significativa da PAI no grupo DEX em M3 e M4 em relação ao M1 ( $p=0,0049$ ) e no grupo MOR em M3 ( $p=0,0184$ ). Na comparação entre grupos não houve diferença significativa ( $p>0,0625$ ). Apesar de não haver resultados significativos, em ambos os grupos os animais apresentaram hipotensão arterial, definido com a PAM < 60 mmHg (HASKINS, 1996; HALL et al., 2001).

A pressão arterial aferida pelo método invasivo apresentou resultados mais elevados quando comparado aos resultados obtidos com o método oscilométrico. Para verificar o grau de correlação entre estas variáveis o teste de Spearman foi realizado e observou-se correlação positiva entre a PAM e a PAI nos grupos DEX ( $r: 0,893$ ;  $p=0,012$ ) e MOR ( $r: 0,901$ ;  $p=0,010$ ), como demonstram as figuras 4 e 5.

Os métodos de aferição da pressão arterial média pelo método oscilométrico (PAM) e invasivo (PAI), apesar de terem médias distintas, apresentaram correlação alta e positiva, no qual, foi possível por regressão linear, criar duas equações: (DEX)  $y = 1,0345x + 1,049$  e (MOR)  $y = 1,3669x + 0,5285$ ; em que  $x$  representa um valor de PA obtido pelo oscilométrico e  $y$  representa o valor calculado que estima a PA que seria obtida pelo método invasivo.

Tabela 2 – Valores medianos e intervalos semi-interquartis das variáveis PAS, PAD, PAM e PAI após administração peridural de lidocaína associada à morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-pregos (*Sapajus* sp.) anestesiados com isofluorano.

Variáveis		M1	M2	M3	M4	M5	M6	p-value
PAS	DEX	96 ± 22,0	66 ± 13,8	54 ± 17,0	52 ± 11,5	56 ± 14,8	62 ± 22,3	0,2515
	MOR	94 ± 25,5	65 ± 16,5	58 ± 15,5	66 ± 30,8	67 ± 28,3	70 ± 24,8	0,1312
	p-value	0,9444	0,9654	0,7937	0,3095	0,3905	0,5952	-
PAD	DEX	44 ± 21,8	33 ± 14,8	22 ± 15,3	22 ± 10,3	21 ± 13,8	21 ± 23,3	0,7834
	MOR	53 ± 20,3	18 ± 13,8	18 ± 6,5	21 ± 20,3	34 ± 31,0	45 ± 23,5	0,1524
	p-value	0,6349	0,6429	0,3254	0,5714	0,8016	> 0,9999	-
PAM	DEX	58 ± 21,0	45 ± 14,0	32 ± 16,0	32 ± 10,8	33 ± 14,3	34 ± 23,5	0,5971
	MOR	67 ± 22,3	34 ± 14,8	33 ± 9,0	35 ± 23,5	41 ± 29,0	53 ± 23,8	0,0601
	p-value	0,7937	0,8016	0,9683	0,3333	0,3095	0,6667	-
PAI	DEX	60 ± 13,8	44 ± 6,5	40 ± 14*	40 ± 12,5*	46 ± 12	50 ± 13,5	0,0049
	MOR	68 ± 31,5	50 ± 13	48 ± 13*	52 ± 29,8	56 ± 30	66 ± 28	0,0184
	p-value	0,8125	0,750	0,875	0,0625	0,0625	0,125	-

Nota: (\*) diferença significativa no momento dentro do grupo em relação a M1; (†) diferença significativa entre os grupos.

Figura 4. Ilustração gráfica da correlação de Spearman após administração peridural de lidocaína associada dexmedetomidina em macacos-prego (*Sapajus sp.*).

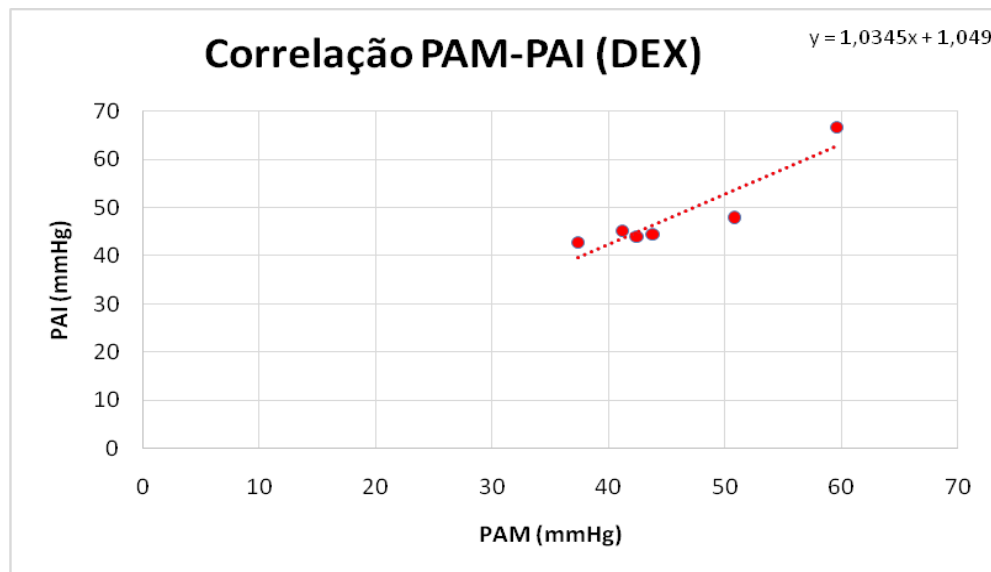
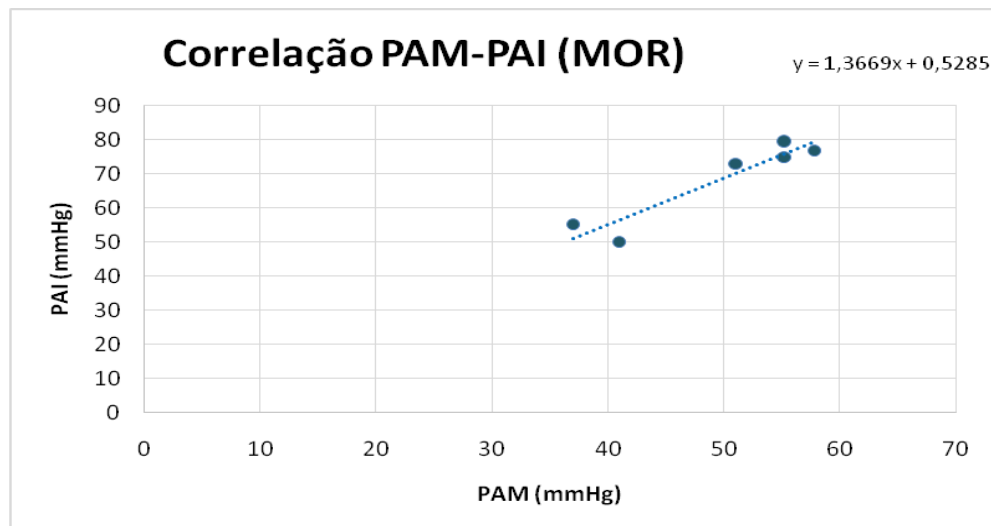


Figura 5. Ilustração gráfica da correlação de Spearman após administração peridural de lidocaína associada morfina em macacos-pregos (*Sapajus sp.*).



Os resultados da variável TR estão descritos na tabela 3. Houve redução da temperatura retal ao longo do tempo em ambos os grupos ( $p < 0,0037$ ). Redução significativa foi observada no grupo DEX em M5 ( $p = 0,0037$ ) e no grupo MOR em M5 e M6 ( $p = 0,0002$ ) em relação ao M1. Na comparação entre grupos não houve diferença em nenhum dos tempos (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores de mediana e intervalo semi-interquartil da temperatura (°C) em após administração peridural de lidocaína associada à morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-prego (*Sapajus sp.*) anestesiados com isofluorano.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	p-value
DEX	37,8 ± 0,53	37,8 ± 0,60	36 ± 0,80	35,9 ± 0,80	35,4 ± 0,76*	35,3 ± 0,75*	0,0037
MOR	37,6 ± 0,70	37,1 ± 0,58	36,7 ± 1,13	36,3 ± 1,10	36 ± 1,03*	35,2 ± 0,93*	0,0002
p-value	0,8413	0,4286	0,9524	0,7381	0,6429	0,5159	-

Nota: (\*) diferença significativa no momento dentro do grupo em relação a M1; (†) diferença significativa entre os grupos.

### Variáveis Eletrocardiográficas

Não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) na duração do intervalo P-R (ms) nos grupos DEX e MOR ao longo dos momentos em relação ao M1 e nem na comparação entre grupos (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores médios e desvios-padrão da duração do intervalo P-R (ms) em após administração peridural de lidocaína associada à morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-prego (*Sapajus sp.*) anestesiados com isofluorano.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	p-value
DEX	68,0 ± 13,04	70,0 ± 10,0	80,0 ± 18,71	76,0 ± 20,74	78,0 ± 14,83	74,0 ± 16,73	0,1868
MOR	64,0 ± 8,944	68,0 ± 13,04	78,0 ± 14,83	82,0 ± 22,8	78,6 ± 18,57	78,0 ± 13,04	0,2134
p-value	0,5871	0,7924	0,8561	0,6749	0,9564	0,6844	-

As demais variáveis eletrocardiográficas como duração e amplitude da onda P, duração de QRS e amplitude da onda R, não apresentaram alteração estatística significativa ( $p > 0,05$ ) dentro ou entre os grupos DEX e MOR (Tabela 5). No intervalo Q-T, não foram observadas diferenças importantes dentro dos grupos ao longo do tempo, no entanto resultados significativos foram encontrados na comparação entre grupos nos tempos M4 e M6.

Tabela 5 – Valores médios ( $\bar{x}$ ) e desvios-padrão ( $\pm\sigma$ ) da duração e amplitude da onda P (mV), duração de QRS (ms), amplitude da onda R (mV) e duração do intervalo Q-T (ms) após administração peridural de lidocaína associada à morfina (MOR) ou a dexmedetomidina (DEX) em macacos-prego (*Sapajus* sp.) anestesiados com isoflurano.

Variáveis		M1	M2	M3	M4	M5	M6	p-value
P (ms)	DEX	45,4 ± 9,529	39,0 ± 2,236	40,0 ± 0,0	40,0 ± 0,0	43,2 ± 8,167	40,0 ± 0,0	0,4841
	MOR	42,0 ± 4,472	40,0 ± 0,0	38,0 ± 4,472	39,0 ± 8,94	37,0 ± 6,708	39,0 ± 2,23	0,3915
	p-value	0,4907	0,3466	0,3466	0,8089	0,2260	0,3466	-
P (mV)	DEX	0,19 ± 0,07	0,20 ± 0,08	0,21 ± 0,05	0,19 ± 0,07	0,23 ± 0,08	0,22 ± 0,08	0,1588
	MOR	0,24 ± 0,04	0,22 ± 0,05	0,22 ± 0,04	0,23 ± 0,04	0,22 ± 0,03	0,25 ± 0,05	0,3977
	p-value	0,2256	0,6568	0,7599	0,3319	0,7885	0,5108	-
QRS (ms)	DEX	58,0 ± 10,95	58,0 ± 4,472	48,0 ± 8,367	56,0 ± 8,944	58,0 ± 10,95	58,0 ± 10,95	0,6679
	MOR	58,0 ± 10,95	58,0 ± 4,472	58,0 ± 4,472	58,0 ± 4,472	54,0 ± 8,944	58,0 ± 4,472	0,4332
	p-value	0,7404	>0,9999	>0,9999	0,6462	0,7328	>0,9999	-
R (mV)	DEX	0,64 ± 0,343	0,69 ± 0,421	0,60 ± 0,326	0,59 ± 0,3286	0,57 ± 0,323	0,59 ± 0,3305	0,2890
	MOR	0,64 ± 0,493	0,68 ± 0,358	0,55 ± 0,308	0,55 ± 0,3102	0,52 ± 0,309	0,55 ± 0,3354	0,1495
	p-value	>0,9999	0,9688	0,8095	0,8481	0,8090	0,8541	-
Q-T (ms)	DEX	186,0 ± 23,02	208,0 ± 32,7	214,0 ± 34,35	222,0 ± 22,8†	212,0 ± 16,4	202,0 ± 31,9†	0,0656
	MOR	194,0 ± 39,75	236,0 ± 35,7	256,0 ± 35,78	280,0 ± 33,9†	242,0 ± 34,9	260,0 ± 35,4†	0,1759
	p-value	0,7071	0,2326	0,0949	0,0131	0,1204	0,0262	-

Nota: (\*) diferença significativa no momento dentro do grupo em relação a M1; (†) diferença significativa entre os grupos.

Quanto às alterações de ritmo, todos os animais apresentaram ritmo sinusal durante todo o período avaliado. Nenhum animal do grupo DEX ou MOR apresentou bradiarritimias, como o bloqueio átrio-ventricular de 1º, 2º ou 3º graus ou complexos ventriculares prematuros durante a monitoração trans-operatória.

A variação do valor do eixo QRS foi de 50-72° para o grupo DEX e 61-69° para o grupo MOR, sem diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,2645$ ). Com relação à classificação da onda T em polaridade positiva e negativa ou bifásica, o grupo DEX apresentou 6,7% e 93,3% e o grupo MOR 43,3% e 56,7%, respectivamente.

### **Recuperação**

Todos os animais apresentaram retorno anestésico tranquilo, sem sinais de excitação, vocalização ou alterações na locomoção após o experimento. O retorno motor dos membros pélvicos foi obtido em até 90 minutos para todos os animais de ambos os grupos.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, os animais foram mantidos sob condições ambientais e físicas semelhantes, e foram distribuídos aleatoriamente em grupos experimentais. A escolha de fármacos dissociativos foi balizada na sua capacidade de promover imobilização eficiente de acordo com os resultados encontrados por Raposo et al. (2015), que descreveram excelente sedação, relaxamento muscular e boa recuperação em macacos-prego com a utilização de cetamina e midazolam comparativamente à tiletamina e zolazepam ou a cetamina associada a xilazina ou a dexmedetomidina.

A técnica de punção ao espaço peridural pela articulação lombossacra mostrou-se eficaz e de fácil reprodutibilidade em macacos-prego. A sua execução foi reportada de forma semelhante em trabalhos com pequenos animais no mesmo local de administração (TAMANHO et al., 2009; LIMA et al., 2011; BRITO et al., 2013). No cão adulto a colocação da agulha na região lombossacra raramente resulta em punção acidental do cone medular, pois seu limite caudal está entre as vértebras L6 e L7. No gato, no entanto, a punção deve ser realizada de forma mais criteriosa, pois a medula espinhal tem seu término entre as vértebras L7 e S1 (MORTATE, 2013). Em macacos-prego, apesar das variações do comprimento e posicionamento do cone medular, o seu ápice não ultrapassa a articulação lombossacra (CORDEIRO et al., 2014), o que torna seguro o acesso ao espaço epidural por esta via. No entanto, há descrições da punção sacrococcígena para acesso ao espaço epidural em bugios e saguis (QUEIROS et al., 2015; SPOSITO et al., 2015).

A punção lombossacra foi realizada com agulha hipodérmica de calibre 25 x 07 mm neste estudo, de forma semelhante ao descrito por Cordeiro et al. (2015), com a utilização do mesmo tipo de agulha em macacos-prego. A escolha da agulha se deu pelo tamanho reduzido dos animais e do estreito acesso do local de punção, assim como descrito por Cordeiro et al. (2014) em *Sapajus libidinosus* e por Queiros et al. (2015) que utilizaram agulhas de insulina, de calibre 0,38 x 13 mm, para punção peridural em saguis.

A intubação endotraqueal foi exequível após a indução anestésica com máscara facial como reportado em pequenos primatas (FASANO, 2010; PISSINATTI et al., 2014). Não foi necessária a instilação tópica prévia de lidocaína spray na região da

laringe recomendada para estas espécies (FLECKNELL, 1987; HEARD, 1993; VASCONCELLOS et al., 2000) e não foram observadas complicações comuns em primatas, como o edema de glote ou laringoespasma (VASCONCELLOS et al., 2000; FASANO, 2010).

O anestésico inalatório de escolha para o presente estudo foi o isofluorano, que é indicado para indução e manutenção anestésica de primatas sob administração através de máscara facial ou sonda endotraqueal (ØLBERG, 2007). Este fármaco foi amplamente descrito como agente seguro e eficaz para macacos-prego por não produzir alterações no ritmo cardíaco ou sensibilizar o miocárdio à ação das catecolaminas (VASCONCELLOS et al., 2000; SEDGWICK, 2001).

A redução da FP no grupo DEX também foi descrita com por Campagnol (2007) e Mombach (2015), após administração de 1,5 a 6 µg/kg e 0,05 µg/kg de dexmedetomidina por via epidural em cães, respectivamente. A redução deste parâmetro está associada diretamente à ação adrenoceptora induzida pela dexmedetomidina e seus semelhantes, a detomidina, medetomidina e a xilazina (LIMA et al., 2011; POHL et al., 2012; BRITO et al., 2013) que apresentam ação bradicardizante decorrente do bloqueio dos receptores noradrenérgicos, que com o aumento do tônus vagal promovem bradicardia e hipotensão (ANSAH, 2004; NATALINI, 2007). O grupo MOR não apresentou variações na FP, o que demonstra estabilidade deste parâmetro com o uso da morfina pela via peridural. O mesmo resultado foi obtido com a utilização de 0,1 mg/kg de morfina em cães e gatos (FREITAS et al., 2008; CAMPOS et al., 2009; TREIN et al., 2012; REGALIN et al., 2014), no entanto Tamanho et al. (2009) descreveram episódios de bradicardia com a mesma dose em cães.

A oximetria de pulso representa um método não invasivo, de alta acurácia, que permite monitoramento contínuo com rápida resposta às alterações da saturação de oxigênio (PORTELA; OTERO, 2012). Assim, ao se avaliar as médias de SpO<sub>2</sub>, pode-se afirmar que todos os macacos, em ambos os protocolos, permaneceram com bons níveis de oxigenação tecidual, demonstrado pela saturação periférica da oxihemoglobina acima de 90%. Resultados semelhantes foram descritos após anestesia peridural com lidocaína em macacos-prego e saguis (CORDEIRO et al., 2015; QUEIROS et al., 2015).

Os valores de *f* permaneceram, sem alterações significativas em ambos os grupos (QUEIROS et al., 2015; RAPOSO et al., 2015; SPOSITO et al., 2015). A *f*



manteve-se inalterada no grupo MOR mesmo devido à depressão respiratória induzida pelos opióides, principalmente quando se trata de agonistas totais do receptor  $\mu$ , como a morfina (CAMPOS et al., 2009; TREIN et al., 2012). Esta achado é semelhante ao reportado por Queiros et al. (2015) que não relataram bradipnéia ao utilizar morfina 0,1 mg/kg via peridural em saguis. No grupo DEX a  $f$  manteve-se estável ao longo do tempo e o mesmo resultado foi obtido por Campagnol (2007) com o uso peridural de dexmedetomidina em cães e por Shaikh e Mahesh (2016) com 1 $\mu$ g/kg em humanos adultos. Outros alfa-2 agonistas promoveram depressão respiratória por via peridural, como a utilização de 0,2 mg/kg de xilazina (BRITO et al., 2013) ou 10 $\mu$ g/kg de romifidina em cães (POHL et al., 2012).

Em relação aos dados de pressão arterial aferida pelo método oscilométrico, as discretas reduções observadas na PAS, PAD e PAM também foram descritas após administração de opióides pela via epidural (MASTROCINQUE, 2005; NEVES, 2009), assim como a utilização dos alfa-2 agonistas que podem resultar em graus distintos de hipotensão arterial (CAMPAGNOL, 2007; POHL et al., 2012; MOMBACH, 2015). Além disso, a redução da pressão arterial observada pode ser atribuída não só aos efeitos dos fármacos utilizados por via epidural, mas também pela ação do isofluorano sobre o sistema circulatório, o qual promove hipotensão principalmente pela diminuição da resistência vascular sistêmica (VASCONCELLOS et al., 2000; FASANO, 2010).

O típico comportamento bifásico das PAS, PAD e PAM descrito por Gertler et al. (2001) e Bagatini et al. (2002), causado pela ação da dexmedetomidina sobre os receptores alfa-2 pós-sinápticos e o efeito hipotensor pela ação simpatolítica no SNC não foi observado neste estudo. Valores de pressão arterial elevados foram relatados em macacos-prego mantidos sob infusão contínua de propofol a 0,4 mg/kg/min, porém os animais estavam mantidos em plano anestésico superficial (GALANTE, 2013). Os mesmo resultados foram descritos com a utilização de cetamina e dexmedetomidina via parenteral em macacos-prego (RAPOSO et al., 2015). Diferente da utilização da dexmedetomidina por via epidural, doses analgésicas do mesmo fármaco não apresentam efeitos hemodinâmicos significativos, como a hipotensão, que sugere que a redução na PA após administração de dexmedetomidina epidural seja resultante da ativação de receptores alfa-2 dos neurônios simpáticos presentes na medula espinhal (EISENACH et al., 1994).

A pressão arterial pode ser avaliada por métodos diretos ou indiretos (RABELO; MELO, 2002; TEBALDI et al., 2012). A PAI, apesar da forte correlação com a PAM, apresentou valores mais elevados, o que significa que o método oscilométrico apresenta uma tendência a subestimar a PAM em aproximadamente 10%, resultado anteriormente descrito na literatura (BINNS et al., 1995; CAULKETT et al., 1998).

Os métodos indiretos são preferencialmente utilizados em situações clínicas, devido à sua maior praticidade com o uso de manguitos (de largura correspondente a 40% da circunferência do membro) e por ser um método indolor. O método invasivo, definido como padrão ouro, apesar de fornecer o monitoramento contínuo e preciso da PA, mesmo em condições de hipotensão é raramente utilizado na rotina devido às dificuldades da punção arterial e ser dificilmente executado em animais acordados ou agitados, por ser uma técnica com certo grau algico (BROWN et al., 2007; FREITAS et al., 2009). Apesar das complicações associadas à cateterização da artéria femoral como hemorragia, hematoma ou inchaço de membro (JONES, 1996; ANJOS et al., 2014), nenhuma delas foi observada no presente estudo.

A hipotermia, comum nos pacientes submetidos à sedação ou anestesia, é provocada por receptores presentes no hipotálamo, sabidamente deprimidos pelos agentes alfa-2 agonistas (KAMIBAYASHI; MAZE, 2000). A redução da temperatura observada no presente estudo também foi descrita anteriormente por Oliveira Neta et al. (2014), mesmo com a utilização de colchão térmico durante a anestesia. Este achado pode ser explicado devido ao fato dos primatas possuírem uma grande relação da sua área de superfície com a massa corporal, que resulta na perda de calor durante a anestesia (TAMANHO et al., 2009).

A redução da temperatura progressiva observada neste estudo pode estar associada aos efeitos dos agentes utilizados no protocolo anestésico, como o isofluorano, que além da vasodilatação periférica deprime o centro de termorregulação no hipotálamo (THURMAN et al. 1996; TAMANHO et al., 2009). Bush et al. (1977) e Raposo et al. (2015) também descreveram redução da temperatura após a administração de anestésico dissociativo em diferentes espécies de primatas, possivelmente devido aos efeitos do relaxamento muscular, da diminuição no metabolismo basal e da pressão arterial. O uso de fármacos pela via epidural também promove redução da temperatura, como citado por Cassu et al. (2008), Freitas et al. (2008) e Silva et al. (2008) com a

utilização de opióides e por Brito et al. (2013), Cardoso et al. (2008) e Gasparini et al. (2004) ao utilizarem alfa-2 agonistas.

Quanto aos resultados obtidos com a eletrocardiografia, nenhum animal apresentou alteração na condutibilidade cardíaca, como o bloqueio atrioventricular ou complexos ventriculares prematuros (VPC). Tal achado deve-se, possivelmente, a uma maior especificidade do receptor alfa-2 promovida pela dexmedetomidina, uma vez que bloqueios átrio-ventriculares (BAV) de 1º, 2º e 3º graus são extensivamente descritos com outros agentes alfa-2 agonistas e agentes dissociativos (SOUSA, 2006; BARBOSA et al., 2007; LARSSON et al., 2012).

Com relação ao ritmo cardíaco, todos os animais apresentaram ritmo sinusal normal. O mesmo achado descrito por Larsson et al. (2002) e Capriglione et al. (2013) em 92,8% e 88,8% dos animais, respectivamente. Não foi observado ritmo sinusal com marcapasso migratório em nenhum paciente de ambos os grupos, que os mesmos autores citados anteriormente relataram se tratar de alterações pouco comuns na espécie, com incidência inferior a 12% em macacos-prego. A arritmia sinusal descrita por Gonder et al. (1980) em macacos rhesus, também não foi observada neste estudo.

Com relação ao eixo elétrico, os dois grupos mantiveram o eixo dentro dos resultados reportados em outros primatas que variaram de  $58,0 \pm 31,0^\circ$  (GONDER et al., 1980),  $66,3 \pm 23,4^\circ$  (Capriglione et al., 2013). Assim como em outros estudos a maior incidência do eixo elétrico permaneceu entre  $60$  e  $90^\circ$  (LARSSON et al., 2012).

Em relação à condução elétrica atrioventricular, indicado pelo intervalo P-R (ms), a variável manteve-se dentro dos limites descritos por Gonder et al. (1980), Larsson et al. (2012) e Capriglione et al. (2013), que foram de  $0,06 \pm 0,11$  segundos,  $0,07 \pm 0,01$  segundos e  $0,08 \pm 0,01$  segundos, respectivamente, em diferentes espécies de primatas. Achados de BAV citados por Sousa (2006) e Barbosa et al. (2007) após infusão contínua de dexmedetomidina não foram observados neste estudo. É válido salientar que esta variável eletrocardiográfica se comporta de maneira inversamente proporcional à FP (TILLEY, 1992) e o achado poderia ser encontrado no grupo DEX, em consequência do mecanismo compensatório à redução da FP.

Sobre à condução elétrica atrial, representada pela duração e amplitude da onda P (Pms e PmV), não foram observadas alterações significativas entre grupos. A duração da onda P (Pms) manteve-se dentro dos limites descritos por Larsson et al. (2012) e

Capriglione et al. (2013), que foram de  $0,03 \pm 0,01$  segundos e  $0,04 \pm 0,007$  segundos, respectivamente. No entanto Gonder et al. (1980) descreveram valores inferiores ( $0,02 \pm 0,01$ ) em *Macaca arctoides*, *M. fascicularis*, *M. radiata*, *M. nemestrina*, *Saimiri sciureus*, *Cercopithecus aethiops* e em macacos-prego anestesiados com cetamina. A menor duração da onda P nos animais contidos com cetamina pode estar atribuída à despolarização ventricular prematura e taquicardia sinusal induzida pelos anestésicos dissociativos e que consequentemente reduziu a duração destes parâmetros (LIN, 2007, MUIR, 2007).

A amplitude da onda P (PmV) manteve-se dentro dos limites descritos por Larsson et al. (2012) e Gonder et al. (1980) que foram de  $0,25 \pm 0,08$  segundos e  $0,35 \pm 0,12$  segundos, respectivamente. Estes achados são superiores aos relatados por Capriglione et al. (2013) com variação de  $0,13 \pm 0,04$  segundos, contudo o aumento da amplitude da onda P, denominada de *P-pulmonale*, foi considerado como variação normal para o macaco-prego (*Sapajus apella*). Tais achados estão de acordo com os obtidos por Barbosa et al. (2007) que não reportaram retardo da condução elétrica atrial em cães tratados com dexmedetomidina em infusão contínua.

A duração do complexo QRS, que representa eletricamente a despolarização ventricular, apresentou resultados maiores do que os limites descritos por Gonder et al. (1980), Larsson et al. (2012) e Capriglione et al. (2013), que foram de  $0,02 \pm 0,01$  segundos,  $0,03 \pm 0,01$  segundos e  $0,04 \pm 0,01$  segundos, respectivamente, com os animais posicionados em decúbito lateral direito. Este parâmetro pode ser variável a depender do posicionamento do paciente durante a realização do ECG (LARSSON et al., 2012), como demonstrado com os resultados obtidos neste estudo dos animais em decúbito dorsal. A amplitude da onda R (mV), que traduz e quantifica a intensidade do impulso elétrico necessário para a despolarização ventricular, manteve-se dentro dos limites descritos por Larsson et al. (2012), Gonder et al. (1980) e Capriglione et al. (2013) que foram de  $0,68 \pm 0,4$  segundos,  $0,90 \pm 0,30$  segundos e  $0,70 \pm 0,4$  segundos, respectivamente. Resultados semelhantes foram relatados por Lin et al. (2008) em cães anestesiados com infusão contínua de dexmedetomidina, propofol e isoflurano.

A duração do intervalo Q-T, que sugere estabilidade da condução elétrica nas fibras de Purkinje foi superior aos descritos por Larsson et al. (2012), Gonder et al. (1980) e Capriglione et al. (2013) que foram de  $0,14 \pm 0,02$  segundos,  $0,15 \pm 0,01$

segundos e  $0,17\pm 0,03$  segundos, respectivamente. As diferenças encontradas no grupo DEX podem estar relacionadas com a ação da dexmedetomidina que resulta em bradicardia e, conseqüentemente pode causar prolongamento do intervalo QT (CAPRIGLIONE et al., 2013).

O retorno anestésico tranquilo reforça a segurança do acesso à via epidural em primatas, como descrito por Sposito et al. (2015) e Queiros et al. (2015) e com a descrição anatômica do acesso pelo espaço lombrossacro relatado por Cordeiro et al. (2014).

## CONCLUSÕES

Com o estudo, constatou-se que a técnica de anestesia peridural com acesso pelo espaço lombossacro é seguro e de fácil realização. A aplicação de lidocaína a 2% a uma dose de 5mg/kg associado à dexmedetomidina na dose 1 ug/kg ou à morfina 0,1 mg/kg foram suficientes para realização da ligadura tubárica bilateral em fêmeas de macaco-prego, sob anestesia geral.

A morfina via peridural não provocou alterações nos parâmetros FP e *f*. A dexmedetomidina reduziu significativamente a FP após administração peridural sem, contudo, alterar a *f*. Ambos os protocolos provocaram redução gradual da temperatura ao longo do tempo e induziram a hipotensão, sem alterar os níveis de SpO<sub>2</sub>.

A aferição da pressão arterial média pelos métodos invasivo e oscilométrico apresentaram correlação fortemente positiva, que viabiliza a extrapolação de médias com 90% de segurança.

Ambos os protocolos promoveram estabilidade no ritmo cardíaco, contudo, no que se refere à condução elétrica nas fibras de Purkinje, houve prolongamento do intervalo Q-T com a utilização da dexmedetomidina em comparação à morfina.

Nenhuma complicação locomotora referente à punção do espaço lombossacro foi verificada neste estudo, no entanto, a hipotensão promovida pela administração dos fármacos por via peridural deve ser considerada. Protocolos para prevenção ou tratamento da hipotensão após a administração peridural em macacos-prego devem ser realizados para minimizar as consequências induzidas por fármacos que reduzem a PA de forma significativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTOS, R. S.; IZAR, P.; KAWATA, C. M. Levantamento de primatas do gênero cebus em cativeiro no estado de São Paulo: propostas para destinação de excedentes e elaboração de guia de identificação. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço/MG, 2009. Disponível em: [www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos\\_ixceb/1143.pdf](http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/1143.pdf)
- ACEVEDO-ARCIQUE, C. M.; IBANCOVICH, J. A.; CHAVEZ, J. R.; GUTIERREZ-BLANCO, E.; MORAN-MUÑOZ, R.; VICTORIA-MORA, J. M.; SANCHEZ-APARICIO, P. Lidocaine, Dexmedetomidine and Their Combination Reduce Isoflurane Minimum Alveolar Concentration in Dogs. **PLoS ONE**, v. 9, n. 9, e106620, 2014.
- ALLGAYER, M. C.; CZIULIK, M. **Reprodução de psitacídeos em cativeiro**. Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.344-350, jul./set. 2007.
- ALMEIDA, R. M.; ESCOBAR, A.; MAGUILNIK, S. Comparison of analgesia provided by lidocaine, lidocaine–morphine or lidocaine–tramadol delivered epidurally in dogs following orchietomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.37, n. 6, p. 542 – 549, 2010.
- ANSAH, O. B. **Use of the alpha-2-adrenoceptor agonists medetomidine and dexmedetomidine in the sedation and analgesia of domestic cats**. 2004. 93f. Academic Dissertation - University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, Finland. Disponível em: < <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/ela/kliin/vk/ansah/useofthe.pdf>. > Acesso 10 Ago. 2016.
- BAGATINI, A; GOMES, C. R.; MASELLA, M. Z.; REZER, GABRIELLE. Dexmedetomidina: Farmacologia e uso clínico. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 5, p. 606-617, 2002.
- BARBOSA, V. F.; NUNES, N.; CONCEIÇÃO, E. D. V.; NISHIMORI, C.T.; PAULA, D.P.; FERRO, P. C.; CARARETO, R.. Efeito da dexmedetomidina sobre a arritmia cardíaca induzida pela adrenalina em cães anestesiados pelo sevoflurano. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.6, p.1439-1444, 2007.
- BEIER, S. L. **Avaliação bispectral e nociceptiva da associação da dexmedetomidina em case, pré-tratados ou não pela atropina e tratados ou não pela buprenorfina**.

2003. 154f. Dissertação (Mestrado em Anestesiologia) – Curso de Pós-graduação da Faculdade de Medicina Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2003.

BERBIGIER, E. J. **Estudo comparativo da clonidina com a dexmedetomidina para sedação do paciente crítico sob ventilação mecânica.** 2012. 53f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.

BICCA-MARQUES, J. C., SILVA, V. M., & GOMES, D. F. **Ordem Primates.** In: Reis RN, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP, Eds. Mamíferos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina. Londrina. Paraná, 2006.

BINNS, S.H.; SISSON, D.D.; BUOSCIO, D.A. et al. Doppler Ultrasonographic, Oscilometric Sphygmomanometric, and Photoplethysmographic Techniques for Noninvasive Blood Pressure Measurement in Anesthetized Cats. **J. Vet. Internal Med.**, v.9, p.405-414, 1995.

BRANSON, K. R.; KO, J. C. H.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, J.; THURMON, J. C. Duration of analgesia induced by epidurally administered morphine and medetomidine in dogs. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 16, n. 3, p. 369 – 372, 1993.

BRITO, I. D. S.; ROCHA, R. N.; SOUZA, H. C. V.; PORTELA, V. A. B.; COELHO, M. C. O. C.; TENÓRIO, A. P. M. **Uso da xilazina na analgesia epidural em cães - relatos de caso.** XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX – UFRPE: Recife, 09 a 13 dez. 2013.

CAIRES, L. P.; CLARK, R. M. O. Agonistas alfa-2 pela via epidural na analgesia de cães e gatos – Revisão de literatura. *Veterinária e Zootecnia*, v. 21, n. 3, p. 359-369, 2014.

CALVEY, T. N.; WILLIAMS, N. E., **Local Anaesthetics** In: *Principals and Practice of Pharmacology for Anaesthetists*, 5<sup>a</sup> ed. BlackwellPublishing, 2008, p.149-170.

CAMPAGNOL, D.; TEIXEIRA NETO, F. J.; GIORDANO, T.; FERREIRA, T. H.; MONTEIRO, E. R. Effects of epidural administration of dexmedetomidine on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 68, p. 1308–1318, 2007.

CAMPOS, E. M.; SILVA, L. M. C.; ARAÚJO, B. M.; ROCHA, A. N. S.; BONELLI, M. A.; ALMEIDA, T. L. A. C.; CAMARGO, N. L.; TENÓRIO, A. P. M.



**Administração peridural de morfina, lidocaína e bupivacaína em cão submetido à correção de ligamento cruzado cranial – Relato de caso.** IX Jornada de Ensino,

Pesquisa e Extensão (IX JEPEX), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 2009.

CASSU, R. N.; STEVANIN, H.; KANASHIRO, C.; MENEZES, L. B. M.; LAPOSY, C. B. Epidural anesthesia with lidocaine and its combination with fentanyl for ovariectomy in dogs. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v. 60, n. 4, 2008.

CASSU, R. N.; MELCHERT, A.; MACHADO, G. M.; MEIRELLES, C. C. Anestesia peridural com lidocaína isolada ou associada à clonidina: efeito cardiorrespiratório e analgésico em cães. **Ciência Rural**, v. 40, n. 10, p. 2129-2134, 2010.

CAULKETT, N.A.; CANTWELL, S.L.; HOUSTON, D.M. A comparison of indirect blood pressure monitoring techniques in the anesthetized cat. **Vet. Surg.**, v.27, p.370-377, 1998.

CORDEIRO, J. F.; SANTOS, J. R. S.; DANTAS, S. B. A.; FONSECA, S. S.; DIAS, R. F. F.; MEDEIROS, G. X.; NOBREGA NETO, P. I.; MENEZES, D. J. A. Anatomia do cone medular aplicada à via epidural de administração de fármacos em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, suppl.1, 2014.

CORDEIRO, J. F.; ARAUJO, A. L.; TANIKAWA, A.; SANTOS, J. R. S.; BRAGAGNOLI, A. L.; NOBREGA NETO, P. I.; MENEZES, D. J. A. Epidural anesthesia in capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*). **Journal of Medical Primatology**, v. 44, p. 12 – 17, 2015.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária. 1. ed. São Paulo: Roca, 2007. Cap. 65, p. 1092-1104.

DORIGON, O.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A. N.; DALLABRIDA, A. L.; FLÔRES, F. N.; SOARES, A. V.; MORES, T. J. Epidural dexmedetomidine in cats submitted to ovariohysterectomy under intravenous total anesthesia with propofol and pre medicated with ketamine (S) and midazolam. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 791 – 797, 2009.

DUKE, T. Partial intravenous anesthesia in cats and dogs. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 54, n. 3, p. 276 – 282, 2013.

- FASANO, D. M. Anestesia e controle da dor. In: ANDRADE, A.; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FERREIRA FILHO, J. (eds). **Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010; 365-384.
- FLECKNELL, P. A. **Laboratory Animal Anesthesia**. London: Academic Press, 4 ed. 321 p., 2016.
- FLORES, E. P.; RUFINO, D. A.; BASTIAS, A. O.; CATTEANEO, V. G.; MORALES, A. M. Descripción de un protocolo en base a dexmedetomidine y ketamina em conejo domestico (*Oryctolagus cuniculos*). **Avances en Ciencias Veterinarias**, v. 23, p. 5–12, 2008.
- FRAGASZY, D. M.; VISALBERGHI, E.; FEDIGAN, L. **The Complete Capuchin: The Biology of the Genus Cebus**. Cambridge University Press. 2004, 356p.
- FREITAS, G. C.; CARREGARO, A. B.; LOPES, C.; TAMIOZZO, F. S.; CRUZ, F. S. F.; FESTUGATTO, R.; MAZZANTI, A. Analgesia trans- e pós-operatória da morfina ou tramadol por via epidural em cães submetidos à biópsia atlanto-axial. **Ars Veterinaria**, v. 24, p. 103-109, 2008.
- GALANTE, R. **Anestesia intravenosa total em primatas: comparação da infusão contínua de propofol com bolus intravenosos de tiletamina e zolazepam e associação de propofol com opioides ou cetamina**. 2013, 218 f. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2013.
- GALANTE, R.; MUNIZ, A. P. C.; CASTRO, P. H. G.; AMORA, D. S.; GRIS, V. N.; CARVALHO, E. R.; VILANI, R. G. D. O. C. Continuous infusion of propofol or intermittent bolus of tiletamine-zolazepam in feline night monkeys (*Aotus infulatus*). **Journal of Medical Primatology**, v. 43, p. 22 – 30, 2014.
- GASPARINI, S. S.; LUNA, S. P. L.; CASSU, R. N.; UIECHI, E.; CROCCI, A. J. Anestesia epidural com ropivacaína, lidocaína ou associação de lidocaína e xilazina em cães. Efeitos cardiorrespiratório e analgésico. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 418-424, 2007.
- GERTLER, R.; BROWN, H. C.; MITCHELL, D. H.; SILVIUS, E. N. Dexmedetomidine: a novel sedative-analgesic agent. **Baylor University. Medical Center**, v. 14, n. 1, p. 13-21, 2001.

- HEARD, D. J. Principles and Techniques of Anesthesia and Analgesia for Exotic Practice. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 23, n. 6, p. 1301 – 1327, 1993.
- ILKIW, J. E. Balanced anesthetic techniques in dogs and cats. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 14, n. 1, p. 27 – 37, 1999.
- INTELIZANO, T. R.; SANTOS, P. R.; FUTEMA, F.; OTSUKI, D. A.; ALMEIDA, T. I. Técnicas de anestesia local. In FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2005.
- IVANI, G.; DE NEGRI, P.; CONIO, A.; AMATI, M.; ROERO, S.; GIANNONE, S.; LONNQVIST, P. A. Ropivacaine-clonidine combination for caudal blockade in children. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 44, p. 446-449, 2000.
- JONES, R. S. Epidural Analgesia in the Dog and Cat. **The Veterinary Journal**, v. 161, n. 2, p. 123 – 131, 2001.
- KLAMT, J. G.; VICENTE, W. V. A.; GARCIA, L. V.; FERREIRA, C. A. Hemodynamic Effects of the Combination of Dexmedetomidine-Fentanyl versus Midazolam-Fentanyl in Children Undergoing Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 60, n. 4, p. 35 – 362, 2010.
- LAVOR, M. S. L.; POMPERMAYER, L. G.; SOUSA, A. P.; DUARTE, T. S. Estudo comparativo dos efeitos da xilazina, butorfanol, quetamina e lidocaína por via epidural em cães. **Ars Veterinaria**, v. 20, n. 2, p. 195 – 202, 2004.
- LEVACOV, D.; JERUSALINSKY, L. Primatas brasileiros em centros de triagem: análise dos registros de 2002 a 2005. **VII Congresso Internacional sobre manejo de fauna silvestre na Amazônia e América Latina**. UESC/Ilhéus, Bahia, 2006.
- LIMA, D. A. S. D.; SOUZA, A. P.; SANTANA, V. L.; ARAÚJO, A. L.; LIMA, W. C.; MENDES, R. S.; NÓBREGA NETO, P. I. Anestesia epidural com associação medetomidina e lidocaína, em gatos pré-medicados com acepromazina e midazolam. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 308-16, 2011.
- LIN, G. Y.; ROBBEN, J. H.; MURRELL, J. C.; ASPEGRÉN, J.; MCKUSICK, B. C.; HELLEBREKERS, L. J. Dexmedetomidine constant rate infusion for 24 hours during and after propofol or isoflurane anaesthesia in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, n. 2, p. 141–153, 2008.

MACHADO, C. E.; DYSON, D. H.; GRANT MAXIE, M. Effects of oxymorphone and hydromorphone on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs.

**Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 33, p. 70 – 77, 2006.

MACHIN K.L. Wildlife analgesia. In.; WEST G.; HEARD D.; CAULKETT N. **Zoo Animal & Wildlife Immobilization and Anesthesia**. Blackwell Publishing, p. 43 – 60, 2007.

MANS, C. Sedation of pet birds. **Journal of Exotic Pet Medicine**, 23, 2014, p. 152–157.

MARUCIO, R.; COTES, L. Fármacos de uso espinhal. In: FANTONI, D. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: 2012. p.181-193.

MASSONE, F. Anestesia geral inalatória. In: **Anestesiologia veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008. p.104-114.

MASTROCINQUE, S. **Avaliação do Emprego do Tramadol Epidural ou Sistêmico e da Morfina Epidural em Cadelas Submetidas à Ovariohisterectomia**. 2005, 114 f. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MATO, M.; PEREZ, A.; OTERO, J.; TORRES, L. M. Dexmedetomidine, un farmaco prometedor. **Revista Española de Anestesiología y Reanimación**, v. 49, p. 407–420, 2002.

MOMBACHI, V. S. **Dexmedetomidina associada à ropivacaína em anestesia locorregional para analgesia trans e pós-operatória em procedimentos cirúrgicos de joelho em cães**. 2015, 93 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária. 2015.

MORTATE, L. P. **Complicações em anestesia epidural em cães e gatos**. Seminário Aplicado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Nível: Mestrado. Goiânia, 2013.

NATALINI, C. C. **Pacientes em condições clínicas específicas**. In: Teoria e técnicas em anestesiologia veterinária. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 169-203.

NATALINI, C. C.; CRUZ, F. S. F.; BOPP, S. Analgesia epidural com clonidina ou sufentanil epidural em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia sob anestesia geral inalatória. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 39, n. 4, p. 992, 2011.

- NEVES, C.S. **Administração epidural de morfina ou tramadol em cães: Efeito Analgésico e cardiorrespiratório**. 2009, 54p. Dissertação (Mestrado), Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), São Paulo, 2009.
- OLBERG, R. A. Monkeys and Gibbons In.: **Zoo animal & wildlife immobilization and anesthesia**. West, Heard & Caulkett. Iowa: Blackwell Publishing, p. 375-386, 2007.
- OLIVEIRA NETA, O. D.; CAIRES, L. P.; CLARK, R. M. O; FERREIRA, M. L.; SAID, R. A.; MUNHOZ, A. D.; TARAZI, R. Efeitos cardiorrespiratórios e analgésicos da morfina, fentanil ou tramadol pela via epidural em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 36, n. 3, p. 281-288, 2014.
- PASCOE, P.J.; ILKIW, J. E.; FRISCHMEYER, K. J. The effect of the duration of propofol administration on recovery from anesthesia in cats. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.33, p.2-7, 2006.
- PISSINATTI, A.; SILVA, K. S.; ANDRADE, M. C. Primatas não humanos para uso científico. CONCEA, anexo 1, 2014. Disponível em: < [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0232/232532.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0232/232532.pdf). > Acesso 08 Ago. 16.
- POHL, V. H.; CARREGARO, A. B.; LOPES, C.; GEHRCKE, M. I.; MULLER, D. C. M.; GARLET, C. D. Epidural anesthesia and postoperative analgesia with alpha-2 adrenergic agonists and lidocaine for ovariohysterectomy in bitches. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 76, p. 215-220, 2012.
- POPILSKIS, S.; CANCEL, D.; DANILO, P. Prolonged postsurgical analgesia: effects epidural fentanyl infusion in dogs. In: World Congress of Veterinary anaesthesia, 2000, Berne. **Proceedings**. Berne: ECVA, 2000. p.77.
- POPILSKIS, S. J.; LEE, D. R.; ELMORE, D. B. Anesthesia and analgesia in nonhuman primates. In.: FISH, R. E.; BROWN, M. J.; DANNEMAN, P. J.; KARAS, A. Z. **Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals**. American College of Laboratory Animal Medicine Series. Second Edition. p. 335-364, 2008.
- PORTELA, D. A.; OTERO, P. Pressão arterial invasiva e não invasiva. In: RABELO, R. **Emergências de Pequenos Animais – Condutas Clínicas e Cirúrgicas no Paciente Grave**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 189-203.

- QUEIROS, T. S.; FUTEMA, F.; VALSECHI, I. M. S.; CIMA, D. S.; QUARTAROLI, P.; SOFFO, I. M. **Anestesia Peridural Em Sagui -Da-Serra –Escuro (*Callithrix aurita*) Para Amputação De Cauda: Relato De Caso.** 13º Congresso Paulista das Especialidades, 2015.
- RABELO, R.C.; MELO, M.M.A. **A importância da avaliação pressórica em pequenos animais.** In: Seminário de clínica do curso de pós-graduação em medicina veterinária da escola de veterinária da UFMG. 2002, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- RAPOSO, A. C. S.; OFRI, R.; SCHAFFER, D. P. H.; GOMES JUNIOR, D. C.; LIBÓRIO, F. A.; MARTINS FILHO, E. F.; ORÍÁ, A. P. Evaluation of ophthalmic and hemodynamic parameters in capuchin monkeys (*Sapajus* sp.) submitted to dissociative anesthetic protocols. **Journal of Medical Primatology**, v. 44, p. 381 – 389, 2015.
- REGALIN, D.; MORESCO, M.; PADILHA, V. S.; TOCHETO, R.; OLESKOVICZ, N. Efeitos cardiovasculares e analgésicos da administração epidural de ropivacaína isolada ou associada à morfina, em felinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.12, p.2228-2235, dez, 2014.
- SEDGWICK, C. J. Anestesia para mamíferos exóticos de pequeno a médio porte, pássaro e répteis. In: PADDLEFORD, R. R. **Manual de anestesia de pequenos animais.** São Paulo: Roca, 2001. p. 365-407.
- SELMI, A. L.; MENDES, G. M.; BOERE, V.; COZER, L. A. S.; FILHO, E. S.; SILVA, C. A. Assessment of dexmedetomidine/ketamine anesthesia in golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). **Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 31, p. 138 – 145, 2004.
- SHAIKH, S. I.; MAHESH, S. B. The efficacy and safety of epidural dexmedetomidine and clonidine with bupivacaine in patients undergoing lower limb orthopedic surgeries. **Journal of Anaesthesiology and Clinical Pharmacology**, v. 32, n. 2, p. 203-209, 2016.
- SILVA, B. M. O.; MATSUBARA, L. M.; ALBUQUERQUE, V. B.; MAIA, C. A. A.; OLIVA, V. N. L. S. Ropivacaína isolada e associada ao fentanil ou ao tramadol administrados pela via epidural em cães. **Ciencia Rural**, v. 38, p. 2197-2202, 2008.
- SOUZA, S. S. **Efeitos da dexmedetomidina, por via epidural ou infusão contínua intravenosa, em gatas anestesiadas com propofol e isoflurano e submetidas a**

- ovarioossalpingohisterectomia**. 2006. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2006.
- SPOSITO, G. C.; GORIOS, A.; MATTOS, J. F. A.; CORSINI, C.; CAMPOS, M. A. R.; V. M. MEIRELLES; POLI, R. **Anestesia epidural sacrococcígea em amputação de membro pélvico em bugio (*Alouatta caraya*): Relato de Caso**. Relato De Caso. 13º Congresso Paulista das Especialidades, 2015.
- TAMANHO, R. B.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A. N.; FLÔRES, F. N.; DALLABRIDA, A. L.; REGALIN, D.; CARNEIRO, R.; PACHECO, A. D.; ROSA, A. C. Anestesia epidural cranial com lidocaína e morfina para campanhas de castração em cães. **Ciência Rural**, Online Santa Maria, 2009.
- TEBALDI, M.; LOURENÇO, M.L.G.; MACHADO, L.H.A.; SUDANO, M.J.; CARVALHO, L.R. Estudo da pressão arterial pelo método indireto oscilométrico (petmap) em cães domésticos não anestesiados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.6, p.1456-1464, 2012.
- THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. Perioperative pain and distress. In: THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. (Eds), **Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia**, 5 ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, Baltimore, p.40-60, 2007.
- TREIN, T. A.; PAES, F.; OLIVA, V. N. L. S.; SANTOS, P. S. P. Administração peridural de morfina e fentanil em um felino: relato de caso. **Veterinaria e Zootecnia**, v. 19, n.2, Supl 2, 2012.
- VALADÃO, C. A. A.; DUQUE, J. C.; FARIAS, A. Administração epidural de opióides em cães. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 347-355, 2002.
- VALVERDE, A.; DYSON, D.H.; McDONELL, W.N. Epidural morphine reduces halothane MAC in the dog. **Canadian Journal of Anaesthesia**, v.36, n.6, p.629-633, 1989.
- VASCONCELLOS, C. H. C.; MÁRSICO FILHO, F.; SEGURA, I. A. G.; NASCIMENTO, P. R. L.; MONTEIRO, R. V. Utilização do isoflurano em macacos-prego (*Cebus apella* - Cebidae, Primata). **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v. 37, 2000.

VIEIRA, A. M.; SCHNAIDER, T. B.; BRANDÃO, A. C. A.; PEREIRA, F. A.; COSTA, E. D.; FONSECA, C. E. P. Clonidina e dexmedetomidina por via peridural para analgesia e sedação pós-operatória de colecistectomia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 54, n. 4, p. 473 – 478, 2004.

VOTAVA, M.; HESS, L.; SCHREIBEROVÁ, J.; MÁLEK, J.; STEIN, K. Short term pharmacological immobilization in macaque monkeys. **Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 38, n. 5, p. 490 – 493, 2011.

WATERMAN-PEARSON, A. E. Analgesia. In.: SEYMOUR & GLEED (eds). Manual of small animal anaesthesia and analgesia. United Kingdom: **British Small Animal Veterinary Association**, 1999; 59-70.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES

A via intranasal apresentou resultados satisfatórios para obtenção de efeito sedativo com o uso do midazolam em diferentes espécies de psitacídeos. A ausência de parâmetros hemodinâmicos foi uma limitação deste trabalho, o que sugere a realização de novos estudos com diferentes doses e suas repercussões sistêmicas.

A utilização de fármacos analgésicos por via peridural, como os opióides e alfa-2 adrenérgicos podem promover excelente qualidade anestésico-cirúrgica. Episódios de hipotensão estão associados à técnica anestésica e devem ser controladas com fluidoterapia em *bólus* ou infusões de drogas vasoativas. A anestesia peridural para procedimentos obstétricos e a ligadura tubária em macaco-prego ainda não estão bem elucidados, no entanto foi possível descrever a técnica e avaliar alguns dos efeitos hemodinâmicos após a sua administração. Estas descrições ainda são pouco delineadas em animais silvestres, principalmente com a utilização da via locorreional no protocolo anestésico. Ressalta-se a importância da espécie estudada (*Sapajus* sp.) no que tange a proximidade filogenética com os humanos, a fim de servir de modelo experimental em correlação direta.

Este estudo fornece dados de aplicabilidade imediata nos campos da Anestesiologia Veterinária de primatas neotropicais e aves silvestres e pode fundamentar a execução das técnicas durante procedimentos terapêutico e de manejo em animais selvagens de famílias e espécies diferentes, além de instigar o desenvolvimento de novos estudos para o aperfeiçoamento da técnica, no intuito de reduzir o risco anestésico e avaliar a qualidade da analgesia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOU-MADI, N. Avian anesthesia. **Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice**, v. 4, n. 1, p. 147 – 167, 2001.
- ACEVEDO-ARCIQUE, C. M.; IBANCOVICH, J. A.; CHAVEZ, J. R.; GUTIERREZ-BLANCO, E.; MORAN-MUÑOZ, R.; VICTORIA-MORA, J. M.; SANCHEZ-APARICIO, P. Lidocaine, Dexmedetomidine and Their Combination Reduce Isoflurane Minimum Alveolar Concentration in Dogs. **PLoS ONE**, v. 9, n. 9, e106620, 2014.
- ANSAH, O. B. **Use of the alpha-2-adrenoceptor agonists medetomidine and dexmedetomidine in the sedation and analgesia of domestic cats**. 2004. 93f. Academic Dissertation - University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, Finland. Disponível em: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/ela/kliin/vk/ansah/useofthe.pdf>. Acesso 10 Ago. 2016.
- ALMEIDA, R. M.; ESCOBAR, A.; MAGUILNIK, S. Comparison of analgesia provided by lidocaine, lidocaine–morphine or lidocaine–tramadol delivered epidurally in dogs following orchiectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.37, n. 6, p. 542 – 549, 2010.
- ALBERTOS, R. S.; IZAR, P.; KAWATA, C. M. Levantamento de primatas do gênero cebus em cativeiro no estado de São Paulo: propostas para destinação de excedentes e elaboração de guia de identificação. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço/MG, 2009. Disponível em: [www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos\\_ixceb/1143.pdf](http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/1143.pdf)
- AL-SHEBANI, W. The sedative effect of intranasal administration of some sedative agents in budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). **Al-Anbar Journal of Veterinary Sciences**, v. 4, n. 2, p. 171 – 177, 2011.
- ALTMAN, R. B.; CLUBB, S. L.; DORRESTEIN, G. M.; QUESENBERRY, K. **Avian Medicine and Surgery**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1997, p. 142–157.
- BAGATINI, A; GOMES, C. R.; MASELLA, M. Z.; REZER, GABRIELLE. Dexmedetomidina: Farmacologia e uso clínico. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 5, p. 606-617, 2002.

- BARBOSA, V. F.; NUNES, N.; CONCEIÇÃO, E. D. V.; NISHIMORI, C.T.; PAULA, D.P.; FERRO, P. C.; CARARETO, R.. Efeito da dexmedetomidina sobre a arritmia cardíaca induzida pela adrenalina em cães anestesiados pelo sevofluorano. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.6, p.1439-1444, 2007.
- BEIER, S. L. **Avaliação bispectral e nociceptiva da associação da dexmedetomidina em case, pré-tratados ou não pela atropina e tratados ou não pela buprenorfina.** 2003. 154f. Dissertação (Mestrado em Anestesiologia) – Curso de Pós-graduação da Faculdade de Medicina Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2003.
- BEIER, S. L.; ROSA, A. C.; OLESKOVICZ, N.; MATTOSO, C. R. S.; MORAES, A. N. Efeitos anestésicos da administração intranasal ou intramuscular de cetamina S+ e midazolam em pomba-rola (*Streptotelia* sp.). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 517 – 522, 2013.
- BERBIGIER, E. J. **Estudo comparativo da clonidina com a dexmedetomidina para sedação do paciente crítico sob ventilação mecânica.** 2012. 53f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.
- BIGHAM, S; MOGHADDAM, A. Finch (*Taeneopygia guttata*) sedation with intranasal administration of diazepam, midazolam or xylazine. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 36, p. 102–104, 2009.
- BINNS, S.H.; SISSON, D.D.; BUOSCIO, D.A. et al. Doppler Ultrasonographic, Oscilometric Sphygmomanometric, and Photoplethysmographic Techniques for Noninvasive Blood Pressure Measurement in Anesthetized Cats. **J. Vet. Internal Med.**, v.9, p.405-414, 1995.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Ara ararauna*. In: **The IUCN Red List of Threatened Species 2012**. 2012a. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20121.RLTS.T22685539A39035530.en> . Acesso em: 30 jul. 2016.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Amazona aestiva*. In: **The IUCN Red List of Threatened Species 2012**. 2012b. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T22686332A39046835.en> >. Acesso em: 30 jul. 2016.

- BITENCOURT, E. H.; PADILHA, V. S.; LIMA, M. P.; BEIER, S. L.; MORAES, A. N.; OLESKOVICZ, N. Efeitos sedativos da associação de Cetamina e Midazolam administrados pela via intranasal ou intramuscular em papagaio (*Amazona aestiva* e *Amazona vinacea*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 9, p; 1125 – 1129, 2013.
- BRANSON, K. R.; KO, J. C. H.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, J.; THURMON, J. C. Duration of analgesia induced by epidurally administered morphine and medetomidine in dogs. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 16, n. 3, p. 369 – 372, 1993.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade – Fauna**. 2014. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/biodiversidade> >. Acesso em: 05 mai. 2016.
- BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. **Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados**. Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2009.
- BRIGHTSMITH, D.; BRAVO, A. Ecology and Management of Nesting Blue-and-Yellow Macaws (*Ara ararauna*) in Mauritia Palm Swamps. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p. 4271 – 4287, 2006.
- BRITO, I. D. S.; ROCHA, R. N.; SOUZA, H. C. V.; PORTELA, V. A. B.; COELHO, M. C. O. C.; TENÓRIO, A. P. M. **Uso da xilazina na analgesia epidural em cães - relatos de caso**. XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX – UFRPE: Recife, 09 a 13 dez. 2013.
- BUCK, M. Intranasal Administration of Benzodiazepines for the Treatment of Acute Repetitive Seizures in Children. **Pediatric Pharmacotherapy**, v. 19, n. 10, p. 1 – 5, 2013.
- CAIRES, L. P.; CLARK, R. M. O. Agonistas alfa-2 pela via epidural na analgesia de cães e gatos – Revisão de literatura. **Veterinária e Zootecnia**, v. 21, n. 3, p. 359-369, 2014.
- CALVEY, T. N.; WILLIAMS, N. E., **Local Anaesthetics** In: Principals and Practice of Pharmacology for Anaesthetists, 5<sup>a</sup> ed. BlackwellPublishing, 2008, p.149-170.
- CAULKETT, N.A.; CANTWELL, S.L.; HOUSTON, D.M. A comparison of indirect blood pressure monitoring techniques in the anesthetized cat. **Vet. Surg.**, v.27, p.370-377, 1998.

CAMPAGNOL, D.; TEIXEIRA NETO, F. J.; GIORDANO, T.; FERREIRA, T. H.; MONTEIRO, E. R. Effects of epidural administration of dexmedetomidine on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 68, p. 1308–1318, 2007.

CAMPOS, E. M.; SILVA, L. M. C.; ARAÚJO, B. M.; ROCHA, A. N. S.; BONELLI, M. A.; ALMEIDA, T. L. A. C.; CAMARGO, N. L.; TENÓRIO, A. P. M. **Administração peridural de morfina, lidocaína e bupivacaína em cão submetido à correção de ligamento cruzado cranial – Relato de caso**. IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (IX JEPEX), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 2009.

CASSU, R. N.; STEVANIN, H.; KANASHIRO, C.; MENEZES, L. B. M.; LAPOSY, C. B. Epidural anesthesia with lidocaine and its combination with fentanyl for ovariectomy in dogs. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v. 60, n. 4, 2008.

CASSU, R. N.; MELCHERT, A.; MACHADO, G. M.; MEIRELLES, C. C. Anestesia peridural com lidocaína isolada ou associada à clonidina: efeito cardiorrespiratório e analgésico em cães. **Ciência Rural**, v. 40, n. 10, p. 2129-2134, 2010.

CATTET, M.; CAULKETT, N.; WILSON, C.; VANDENBRINK, T.; BROOK, R. Intranasal Administration of Xylazine to Reduce Stress in Elk Captured by Net Gun. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 40, n. 3, p. 562–565, 2004.

CAULKETT, N.; ARNEMO, I. Chemical immobilization of free-ranging terrestrial mammals In: TRANQUILLI, W. I.; THURMON, I. C.; GRIMM, K. A. (Eds), **Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**, 4 ed., Ames: Blackwell Publishing, p. 807 – 831, 2007.

CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Lista de Aves do Brasil**. 7. ed. 2008. Disponível em: < <http://www.cbro.org.br> > Acesso em: 05 mai. 2016.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. D. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. D. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, v. 2, p. 680-880, 2008.

- CHRISTOFOLLETI, M. D. **Reprodução de papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) em cativeiro: perfil anual de esteroides sexuais e ensaio de estímulo hormonal exógeno**. 2014. xiii, 72 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2014.
- COLLAR, N. J.; CROSBY, M. J.; STATTERSFIELD, A. J. **Birds to watch 2: the world list of threatened birds**. Cambridge: BirdLife International, 1994.
- ORDEIRO, J. F.; SANTOS, J. R. S.; DANTAS, S. B. A.; FONSECA, S. S.; DIAS, R. F. F.; MEDEIROS, G. X.; NOBREGA NETO, P. I.; MENEZES, D. J. A. Anatomia do cone medular aplicada à via epidural de administração de fármacos em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, suppl.1, 2014.
- CORDEIRO, J. F.; ARAUJO, A. L.; TANIKAWA, A.; SANTOS, J. R. S.; BRAGAGNOLI, A. L.; NOBREGA NETO, P. I.; MENEZES, D. J. A. Epidural anesthesia in capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*). **Journal of Medical Primatology**, v. 44, p. 12 – 17, 2015.
- 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: Roca, 2010. cap. 13, p. 217-227.
- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária. 1. ed. São Paulo: Roca, 2007. Cap. 65, p. 1092-1104.
- DONELEY, B.; HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. Maximizing information from the physical examination. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. (eds). **Clinical Avian Medicine**. Palm Beach, FL: Spix Publishing, 1, p. 154–212, 2006.
- DORIGON, O.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A. N.; DALLABRIDA, A. L.; FLÔRES, F. N.; SOARES, A. V.; MORES, T. J. Epidural dexmedetomidine in cats submitted to ovariosalpingohysterectomy under intravenous total anesthesia with propofol and pre medicated with ketamine (S) and midazolam. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 791 – 797, 2009.
- DUKE, T. Partial intravenous anesthesia in cats and dogs. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 54, n. 3, p. 276 – 282, 2013.
- FASANO, D. M. Anestesia e controle da dor. In: ANDRADE, A.; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FERREIRA FILHO, J. (eds). **Biologia, manejo e medicina de**

**primatas não humanos na pesquisa biomédica.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010; 365-384.

FLECKNELL, P. A. **Laboratory Animal Anesthesia.** London: Academic Press, 4 ed. 321 p., 2016.

FLORES, E. P.; RUFINO, D. A.; BASTIAS, A. O.; CATTEANEO, V. G.; MORALES, A. M. Descripción de un protocolo en base a dexmedetomidine y ketamina em conejo domestico (*Oryctolagus cuniculos*). **Avances en Ciencias Veterinarias**, v. 23, p. 5–12, 2008.

FRAGASZY, D. M.; VISALBERGHI, E.; FEDIGAN, L. **The Complete Capuchin: The Biology of the Genus Cebus.** Cambridge University Press. 2004, 356p.

FRANCISCO, L. R.; MOREIRA, N. Manejo, reprodução e conservação de psitacídeos brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 36, n. 4, p. 215 – 219, 2012.

FREITAS, G. C.; CARREGARO, A. B.; LOPES, C.; TAMIOZZO, F. S.; CRUZ, F. S. F.; FESTUGATTO, R.; MAZZANTI, A. Analgesia trans- e pós-operatória da morfina ou tramadol por via epidural em cães submetidos à biópsia atlanto-axial. **Ars Veterinaria**, v. 24, p. 103-109, 2008.

GALANTE, R. **Anestesia intravenosa total em primatas: comparação da infusão contínua de propofol com bolus intravenosos de tiletamina e zolazepam e associação de propofol com opioides ou cetamina.** 2013, 218 f. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2013.

GALANTE, R.; MUNIZ, A. P. C.; CASTRO, P. H. G.; AMORA, D. S.; GRIS, V. N.; CARVALHO, E. R.; VILANI, R. G. D. O. C. Continuous infusion of propofol or intermittent bolus of tiletamine-zolazepam in feline night monkeys (*Aotus infulatus*). **Journal of Medical Primatology**, v. 43, p. 22 – 30, 2014.

GALETTI, M.; SCHUNK, F.; RIBEIRO, M.; PAIVA, A. A.; TOLEDO, M.; FONSECA, L. Distribuição e tamanho populacional do papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, p. 239-241, 2006.

GASPARINI, S. S.; LUNA, S. P. L.; CASSU, R. N.; UIECHI, E.; CROCCI, A. J. Anestesia epidural com ropivacaína, lidocaína ou associação de lidocaína e xilazina em

cães. Efeitos cardiorrespiratório e analgésico. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 418-424, 2007.

GERTLER, R.; BROWN, H. C.; MITCHELL, D. H.; SILVIUS, E. N.

Dexmedetomidine: a novel sedative-analgesic agent. **Baylor University. Medical Center**, v. 14, n. 1, p. 13-21, 2001.

HAULTON, S. M.; PORTER, W. F.; RUDOLPH, B. A. Evaluating 4 methods to capture white-tailed deer. **Wildlife Society Bulletin**, v. 29, n. 1, p. 255-264, 2001.

HAWKINS, M. G.; PASCOE, P. J. Cagebirds, In: WEST, G.; HEARD, D.; CAULKETT, N. (Eds), **Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia**. Oxford: Blackwell Publishing, USA, p.281, 2007.

HEARD, D. J. Principles and Techniques of Anesthesia and Analgesia for Exotic Practice. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 23, n. 6, p. 1301 – 1327, 1993.

HORNAK, S.; LIPTAK, T.; LEDECKY, V.; HROMADA, R.; BILEK, J.;

MAZENSKY, D.; PETROVIK, V. A preliminary trial of the sedation induced by intranasal administration of midazolam alone or in combination with dexmedetomidine and reversal by atipamezole for a short-term immobilization in pigeons. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 42, p. 192–196, 2015.

HORTA, M. M. M. O. Anestesia de animais selvagens em cativeiro – carnívoros e ungulados. 2012. 135f. Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2012.

HUHTASAARI, K. *Amazona aestiva*. In: **Animal Diversity Web**. 2011. Disponível em: < [http://animaldiversity.org/accounts/Amazona\\_aestiva/](http://animaldiversity.org/accounts/Amazona_aestiva/) > Acesso em: 30 jul. 2016.

IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Centro de Triagem de Animais Silvestres – CETAS**. 2016. Disponível em < <http://www.ibama.gov.br/perguntas-frequentes/centro-de-triagem-de-animais-silvestres-cetas> >. Acesso em: 05 mai. 2016.

ILKIW, J. E. Balanced anesthetic techniques in dogs and cats. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 14, n. 1, p. 27 – 37, 1999.

INTELIZANO, T. R.; SANTOS, P. R.; FUTEMA, F.; OTSUKI, D. A.; ALMEIDA, T. I. Técnicas de anestesia local. In FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2005.



- IVANI, G.; DE NEGRI, P.; CONIO, A.; AMATI, M.; ROERO, S.; GIANNONE, S.; LONNQVIST, P. A. Ropivacaine-clonidine combination for caudal blockade in children. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 44, p. 446-449, 2000.
- JONES, R. S. Epidural Analgesia in the Dog and Cat. **The Veterinary Journal**, v. 161, n. 2, p. 123 – 131, 2001.
- KLAMT, J. G.; VICENTE, W. V. A.; GARCIA, L. V.; FERREIRA, C. A. Hemodynamic Effects of the Combination of Dexmedetomidine-Fentanyl versus Midazolam-Fentanyl in Children Undergoing Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 60, n. 4, p. 35 – 362, 2010.
- LAVOR, M. S. L.; POMPERMAYER, L. G.; SOUSA, A. P.; DUARTE, T. S. Estudo comparativo dos efeitos da xilazina, butorfanol, quetamina e lidocaína por via epidural em cães. **Ars Veterinaria**, v. 20, n. 2, p. 195 – 202, 2004.
- LEVACOV, D.; JERUSALINSKY, L. Primatas brasileiros em centros de triagem: análise dos registros de 2002 a 2005. **VII Congresso Internacional sobre manejo de fauna silvestre na Amazônia e América Latina**. UESC/Ilhéus, Bahia, 2006.
- LIMA, D. A. S. D.; SOUZA, A. P.; SANTANA, V. L.; ARAÚJO, A. L.; LIMA, W. C.; MENDES, R. S.; NÓBREGA NETO, P. I. Anestesia epidural com associação medetomidina e lidocaína, em gatos pré-medicados com acepromazina e midazolam. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 308-16, 2011.
- LIN, G. Y.; ROBBEN, J. H.; MURRELL, J. C.; ASPEGRÉN, J.; MCKUSICK, B. C.; HELLEBREKERS, L. J. Dexmedetomidine constant rate infusion for 24 hours during and after propofol or isoflurane anaesthesia in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, n. 2, p. 141–153, 2008.
- LUDDERS, J. W.; MATTHEWS, N. Birds. In: THURMON, J.C.; TRANQUILLI, W.J.; BENSON, G. J. **Lumb & Jones: Veterinary anesthesia**. 3 ed. Baltimore: Lea & Febiger, 1996. Cap.20E. p. 645 -669.
- LYNCH ALFARO, J. W.; BOUBLI, J. P.; OLSON, L. E.; DI FIORE, A.; WILSON, B.; GUTIÉRREZ-ESPELETA, G. A.; CHIOU, K. L.; SCHULTE, M.; NEITZEL, S.; ROSS, V.; SCHWOCHOW, D.; NGUYEN, M. T. T.; FARIAS, I.; JANSON, C. H.; ALFARO, M. E. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. **Journal of Biogeography**, v. 39, n. 2, p. 272-288, 2012.

- MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G. M. **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Incluindo as Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 157p, 2005.
- MACHADO, C. E.; DYSON, D. H.; GRANT MAXIE, M. Effects of oxymorphone and hydromorphone on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 33, p. 70 – 77, 2006.
- MACHIN K.L. Wildlife analgesia. In.; WEST G.; HEARD D.; CAULKETT N. **Zoo Animal & Wildlife Immobilization and Anesthesia**. Blackwell Publishing, p. 43 – 60, 2007.
- MAFIA, P. O. **Avifauna em fragmentos de mata ciliar e áreas adjacentes no Baixo Rio Grande, Sudeste do Brasil**. 2015. 108f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Biomas Tropicais) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.
- MANS, C.; GUZMAN, D.; LAHNER, L.; PAUL-MURPHY, J.; SLADKY, K. Sedation and Physiologic Response to Manual Restraint After Intranasal administration of Midazolam in Hispaniolan Amazon Parrots (*Amazona ventralis*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 26, n. 3, p. 130 – 139, 2012.
- MARUCIO, R.; COTES, L. Fármacos de uso espinhal. In: FANTONI, D. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: 2012. p.181-193.
- MASSONE, F. Anestesia geral inalatória. In: **Anestesiologia veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008. p.104-114.
- MASTROCINQUE, S. **Avaliação do Emprego do Tramadol Epidural ou Sistêmico e da Morfina Epidural em Cadelas Submetidas à Ovariohisterectomia**. 2005, 114 f. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- MATO, M.; PEREZ, A.; OTERO, J.; TORRES, L. M. Dexmedetomidine, un farmaco prometedor. **Revista Española de Anestesiología y Reanimación**, v. 49, p. 407–420, 2002.
- MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; MITTERMEIER, C. G. (eds.). **Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations**. Cemex, Mexico. 501p, 1997.
- MOGHADAM, A.; SADEGH, A.; SHARIFI, S.; HABIBIAN, S. Comparison of intranasal administration of diazepam, midazolam and xylazine in Pigeons: Clinical

evaluation. **Iranian Journal of Veterinary Science and Technology**, v. 1, n. 1, p. 12 – 26, 2009.

MOMBACHI, V. S. **Dexmedetomidina associada à ropivacaína em anestesia locorregional para analgesia trans e pós-operatória em procedimentos cirúrgicos de joelho em cães**. 2015, 93 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária. 2015.

MORTATE, L. P. **Complicações em anestesia epidural em cães e gatos**. Seminário Aplicado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Nível: Mestrado. Goiânia, 2013.

NATALINI, C. C. **Pacientes em condições clínicas específicas**. In: Teoria e técnicas em anestesiologia veterinária. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 169-203.

NATALINI, C. C.; CRUZ, F. S. F.; BOPP, S. Analgesia epidural com clonidina ou sufentanil epidural em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia sob anestesia geral inalatória. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 39, n. 4, p. 992, 2011.

NEVES, C.S. **Administração epidural de morfina ou tramadol em cães: Efeito Analgésico e cardiorrespiratório**. 2009, 54p. Dissertação (Mestrado), Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), São Paulo, 2009.

OLBERG, R. A. Monkeys and Gibbons In.: **Zoo animal & wildlife immobilization and anesthesia**. West, Heard & Caulkett. Iowa: Blackwell Publishing, p. 375-386, 2007.

OLIVEIRA NETA, O. D.; CAIRES, L. P.; CLARK, R. M. O; FERREIRA, M. L.; SAID, R. A.; MUNHOZ, A. D.; TARAZI, R. Efeitos cardiorrespiratórios e analgésicos da morfina, fentanil ou tramadol pela via epidural em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 36, n. 3, p. 281-288, 2014.

PASCOE, P.J.; ILKIW, J. E.; FRISCHMEYER, K. J. The effect of the duration of propofol administration on recovery from anesthesia in cats. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.33, p.2-7, 2006.

PISSINATTI, A.; SILVA, K. S.; ANDRADE, M. C. Primatas não humanos para uso científico. CONCEA, anexo 1, 2014. Disponível em: < [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0232/232532.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0232/232532.pdf). > Acesso 08 Ago. 16.

- POHL, V. H.; CARREGARO, A. B.; LOPES, C.; GEHRCKE, M. I.; MULLER, D. C. M.; GARLET, C. D. Epidural anesthesia and postoperative analgesia with alpha-2 adrenergic agonists and lidocaine for ovariohysterectomy in bitches. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 76, p. 215-220, 2012.
- POPILSKIS, S.; CANCEL, D.; DANILO, P. Prolonged postsurgical analgesia: effects epidural fentanyl infusion in dogs. In: World Congress of Veterinary anaesthesia, 2000, Berne. **Proceedings**. Berne: ECVA, 2000. p.77.
- POPILSKIS, S. J.; LEE, D. R.; ELMORE, D. B. Anesthesia and analgesia in nonhuman primates. In.: FISH, R. E.; BROWN, M. J.; DANNEMAN, P. J.; KARAS, A. Z. **Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals**. American College of Laboratory Animal Medicine Series. Second Edition. p. 335-364, 2008.
- PORTELA, D. A.; OTERO, P. Pressão arterial invasiva e não invasiva. In: RABELO, R. **Emergências de Pequenos Animais – Condutas Clínicas e Cirúrgicas no Paciente Grave**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 189-203.
- QUEIROS, T. S.; FUTEMA, F.; VALSECHI, I. M. S.; CIMA, D. S.; QUARTAROLI, P.; SOFFO, I. M. **Anestesia Peridural Em Sagui -Da-Serra –Escuro (*Callithrix aurita*) Para Amputação De Cauda: Relato De Caso**. 13º Congresso Paulista das Especialidades, 2015.
- RABELO, R.C.; MELO, M.M.A. **A importância da avaliação pressórica em pequenos animais**. In: Seminário de clínica do curso de pós-graduação em medicina veterinária da escola de veterinária da UFMG. 2002, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- RAMSAY, M. A. E.; SAVEGE, T. M.; SIMPSON, B. R. J.; GOODWIN, R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. **British Medical Journal**, 2, p. 656-659, 1974.
- RAPOSO, A. C. S.; OFRI, R.; SCHAFFER, D. P. H.; GOMES JUNIOR, D. C.; LIBÓRIO, F. A.; MARTINS FILHO, E. F.; ORIÁ, A. P. Evaluation of ophthalmic and hemodynamic parameters in capuchin monkeys (*Sapajus* sp.) submitted to dissociative anesthetic protocols. **Journal of Medical Primatology**, v. 44, p. 381 – 389, 2015.
- REGALIN, D.; MORESCO, M.; PADILHA, V. S.; TOCHETO, R.; OLESKOVICZ, N. Efeitos cardiovasculares e analgésicos da administração epidural de ropivacaína isolada ou associada à morfina, em felinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.12, p.2228-2235, dez, 2014.

- ROBERTSON, S. A.; EBERHART, S. Efficacy of the intranasal route for administration of anesthetic agents to adult rabbits. **Laboratory Animal Science**, v. 44, n. 2, p. 159 – 165, 1994.
- RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A.; SILVA-JÚNIOR, J. S. Neotropical primates: taxonomy and recently described species and subspecies. **International Zoo Yearbook**, v. 46, n. 1, p. 11 – 24, 2012.
- SABINO, J.; PRADO, P. I. **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil – Vertebrados**. 2003. 131 f. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2003. Disponível em: < [http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/verteb.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/verteb.pdf) >. Acesso em: 05 mai. 2016.
- SADEGH, A. Comparison of intranasal administration of xylazine, diazepam, and midazolam in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*): clinical evaluation. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 44, n. 2, p. 241–244, 2013.
- SCHAFFER, D. P. H.; RAPOSO, A. C. S.; LIBÓRIO, F. A.; SILVA, R. M. M.; ARAUJO, N. L. L. C.; ORIÁ, A. P. Intranasal administration of midazolam in blue-and-yellow macaws (*Ara araruana*): evaluation of sedative effects. **Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 43, n. 4, p. 459 – 460, 2016.
- SCHUNCK, F.; SOMENZARI, M.; LUGARINI, C.; SOARES, E. S. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Papagaios da Mata Atlântica**. Série Espécies Ameaçadas n°20. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2011, 128p.
- SEDGWICK, C. J. Anestesia para mamíferos exóticos de pequeno a médio porte, pássaro e répteis. In: PADDLEFORD, R. R. **Manual de anestesia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2001. p. 365-407.
- SELMÍ, A. L.; MENDES, G. M.; BOERE, V.; COZER, L. A. S.; FILHO, E. S.; SILVA, C. A. Assessment of dexmedetomidine/ketamine anesthesia in golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). **Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 31, p. 138 – 145, 2004.
- SHAIKH, S. I.; MAHESH, S. B. The efficacy and safety of epidural dexmedetomidine and clonidine with bupivacaine in patients undergoing lower limb orthopedic surgeries.

**Journal of Anaesthesiology and Clinical Pharmacology**, v. 32, n. 2, p. 203-209, 2016.

SHAPIRO, L. **Blue-and-yellow Macaws – *Ara ararauna***. 2016. EOL – Encyclopedia of life. Disponível em: <

[http://eol.org/pages/1177961/hierarchy\\_entries/24918001/overview](http://eol.org/pages/1177961/hierarchy_entries/24918001/overview) >. Acesso em: 30 jul. 2016.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 1997, 862p.

SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis Avifauna Brasileira – The Avis Brasilis Field Guide to the Birds of Brazil**, 1ªed. Vinhedo: Editora avisbrasilis, Vol. 1, 2009.

SILVA, B. M. O.; MATSUBARA, L. M.; ALBUQUERQUE, V. B.; MAIA, C. A. A.; OLIVA, V. N. L. S. Ropivacaína isolada e associada ao fentanil ou ao tramadol administrados pela via epidural em cães. **Ciencia Rural**, v. 38, p. 2197-2202, 2008.

SOUZA, S. S. **Efeitos da dexmedetomidina, por via epidural ou infusão contínua intravenosa, em gatas anestesiadas com propofol e isoflurano e submetidas a ovariossalpingohisterectomia**. 2006. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2006.

SPOSITO, G. C.; GORIOS, A.; MATTOS, J. F. A.; CORSINI, C.; CAMPOS, M. A. R.; V. M. MEIRELLES; POLI, R. **Anestesia epidural sacrococcígea em amputação de membro pélvico em bugio (*Alouatta caraya*): Relato de Caso**. Relato De Caso. 13º Congresso Paulista das Especialidades, 2015.

TAMANHO, R. B.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A. N.; FLÔRES, F. N.;

DALLABRIDA, A. L.; REGALIN, D.; CARNEIRO, R.; PACHECO, A. D.; ROSA, A. C. Anestesia epidural cranial com lidocaína e morfina para campanhas de castração em cães. **Ciência Rural**, Online Santa Maria, 2009.

TEBALDI, M.; LOURENÇO, M.L.G.; MACHADO, L.H.A.; SUDANO,

M.J.; CARVALHO, L.R. Estudo da pressão arterial pelo método indireto oscilométrico (petmap) em cães domésticos não anestesiados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.6, p.1456-1464, 2012.

THOMSEN, J. B.; BRAUTIGAM, A. Sustainable use of Neotropical parrots. In: ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. (eds). **Neotropical Wildlife Use and Conservation**, Chicago: University of Chicago Press, 359 – 379, 1991.

- THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. Perioperative pain and distress. In: THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. (Eds), **Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia**, 5 ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, Baltimore, p.40-60, 2007.
- TREIN, T. A.; PAES, F.; OLIVA, V. N. L. S.; SANTOS, P. S. P. Administração peridural de morfina e fentanil em um felino: relato de caso. *Veterinaria e Zootecnia*, v. 19, n.2, Supl 2, 2012.
- VALADÃO, C. A. A.; DUQUE, J. C.; FARIAS, A. Administração epidural de opióides em cães. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 347-355, 2002.
- VALVERDE, A.; DYSON, D.H.; McDONELL, W.N. Epidural morphine reduces halothane MAC in the dog. **Canadian Journal of Anaesthesia**, v.36, n.6, p.629-633, 1989.
- VALVERDE A.; HONEYMAN V.; DYSON D.; VALLIANT A. Determination of a sedative dose and influence of midazolam on cardiopulmonary function in Canada geese. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 51, n. 7, p; 1071 – 1074, 1990.
- VASCONCELLOS, C. H. C.; MÁRSICO FILHO, F.; SEGURA, I. A. G.; NASCIMENTO, P. R. L.; MONTEIRO, R. V. Utilização do isoflurano em macacos-prego (*Cebus apella* - Cebidae, Primata). **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v. 37, 2000.
- VESAL N.; ESKANDARI, M. H. Sedative effects of midazolam and xylazine with or without ketamine and detomidine alone following intranasal administration in Ring-necked Parakeets. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, p. 383 – 388, 2006.
- VESAL, N.; ZARE, P. Clinical evaluation of intranasal benzodiazepines, alpha2-agonists and their antagonists in canaries. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 33, p. 143–148, 2006.
- VIEIRA, A. M.; SCHNAIDER, T. B.; BRANDÃO, A. C. A.; PEREIRA, F. A.; COSTA, E. D.; FONSECA, C. E. P. Clonidina e dexmedetomidina por via peridural para analgesia e sedação pós-operatória de colecistectomia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 54, n. 4, p. 473 – 478, 2004.

VOTAVA, M.; HESS, L.; SCHREIBEROVÁ, J.; MÁLEK, J.; STEIN, K. Short term pharmacological immobilization in macaque monkeys. **Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 38, n. 5, p. 490 – 493, 2011.

WATERMAN-PEARSON, A. E. Analgesia. In.: SEYMOUR & GLEED (eds). Manual of small animal anaesthesia and analgesia. United Kingdom: British Small Animal Veterinary Association, 1999; 59-70.



**ANEXOS**