



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SANIDADE ANIMAL E SAÚDE PÚBLICA
NOS TRÓPICOS**

CINTHIAN CÁSSIA MENDONÇA

**AVALIAÇÃO DA DEXMEDETOMIDINA ASSOCIADA À CETAMINA E
BUTORFANOL NOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS, SEDAÇÃO E
RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA DE JAGUATIRICAS (*Leopardus pardalis*)**

**ARAGUAÍNA (TO)
2021**

CINTHIAN CÁSSIA MENDONÇA

AVALIAÇÃO DA DEXMEDETOMIDINA ASSOCIADA À CETAMINA E BUTORFANOL NOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS, SEDAÇÃO E RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA DE JAGUATIRICAS (*Leopardus pardalis*).

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos (PPGSaspt), da Universidade Federal do Tocantins (UFT), como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Paula Gering.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

M539a Mendonça, Cinthian.

Avaliação da dexmedetomidina associada à cetamina e butorfanol nos parâmetros fisiológicos, sedação e recuperação anestésica de jaguatiricas (*leopardus pardalis*). / Cinthian Mendonça. – Araguaína, TO, 2021.

31 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos, 2021.

Orientadora : Ana Paula Gering

1. Anestesia . 2. Recuperação anestésica. 3. Felinos silvestres. 4. Contenção química . I. Título

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CINTHIAN CASSIA MENDONÇA

AVALIAÇÃO DA DEXMEDETOMIDINA ASSOCIADA À CETAMINA E BUTORFANOL NOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS, SEDAÇÃO E RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA DE JAGUATIRICAS (*Leopardus pardalis*)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos, foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos e aprovada em sua forma final pelo Orientador e banca examinadora.

Data de aprovação: 26 de fevereiro de 2021

Banca examinadora:



Prof^a. Dra. Ana Paula Gering, Orientadora, UFT



Prof^o. Dr. Danilo Ferreira Rodrigues, Examinador, UFPA



Prof^o. Dr. Marco Augusto Giannoccaro da Silva

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por minha vida, saúde e força para chegar até aqui, sei que sem a Sua força em meus dias essa vitória não seria possível e é pelo amor dEle que concretizo esse sonho.

Agradeço à minha mãe Valda, minha irmã Evele, pelo apoio de uma vida inteira e nessa trajetória não seria diferente, vocês são a força que me faz batalhar sempre por meus sonhos, por nossos sonhos, obrigada por todo amor e por sempre acreditarem em mim.

Ao meu marido Robson, por sempre estar ao meu lado acreditando e apoiando meus sonhos, por todo amor e cumplicidade, por me acompanhar acordado nos dias de cansaço e por nunca me deixar desistir, obrigada por tudo sempre.

À todos os meus amigos e companheiros que já fizeram e os que fazem parte do grupo de anestesiologia, por não medirem esforços na concretização deste trabalho, sem vocês nada disso seria possível, é uma honra fazer parte dessa família. Agradeço em especial à Bruninha e ao Rafa, por me receberem tão bem e por estarem presentes em todos os momentos, nos alegres e também nas dificuldades durante esses anos de trabalho, uma amizade que levarei pra vida. Ao meu amigo Jones, por toda ajuda nos dias de experimento e também na estatística, sua ajuda foi essencial.

À todos meus amigos de vida que fazem parte dos meus dias, por estarem presentes segurando a barra das dificuldades comigo e também comemorando meus sonhos e vitórias, em especial à Laura, Taís, Elaine e Ana Carolina, obrigada pela força, pelas palavras de incentivo e por todo carinho que vocês tem por mim, serei sempre grata.

Aos meus amigos e grandes parceiros da Fundação Zoobotânica de Marabá, em especial ao biólogo Ananis, Edna, Sr. Jorge e todos os colaboradores, por toda ajuda e pelo lindo trabalho e luta na preservação dos animais silvestres, minha admiração e minha eterna gratidão pela oportunidade.

À minha orientadora e professora Ana, que vai muito além disso, que é acima de tudo uma grande amiga para todos os momentos, por sempre fazer tudo que pode e até o que não precisa para ajudar seus alunos e amigos, e pela alegria nos olhos ao ver cada um trilhando caminhos lindos pela vida e profissão. Não cabe aqui toda gratidão que sinto pela transformação que proporcionou em minha vida, pela oportunidade de fazer parte dessa família linda, por cada ensinamento, por cada experiência que eu vivia apenas em meus sonhos e com sua mão estendida pude concretizá-los, obrigada pela oportunidade única, minha eterna gratidão.

Agradeço também a todos os animais, por serem criaturas divinas e maravilhosas que me ensinam e trazem muito amor e alegria para os meus dias, tenho muito respeito e muita gratidão pela oportunidade de trabalhar com seres tão incríveis.

Obrigada a todos os professores, técnicos, colaboradores, colegas e alunos de mestrado da UFT que fizeram parte dessa trajetória durante esses dois anos, sou muito feliz e grata pela oportunidade de finalizar mais um lindo ciclo na mesma casa onde me formei.

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia – PROCAD/Amazônia da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil.

RESUMO

A contenção química de felinos silvestres apresenta diversos desafios e exige amplo conhecimento farmacológico, sendo necessária a ampliação no estudo de protocolos anestésicos seguros, tanto para o animal quanto para a equipe envolvida. A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é considerada a maior espécie de gatos pintados silvestres do país e ocorre em diversos biomas brasileiros. Fármacos alfa-2-adrenérgicos, como a xilazina, são comumente utilizados em protocolos de contenção química de felinos silvestres por promoverem adequada sedação e relaxamento muscular, entretanto, existem poucos dados com a utilização da dexmedetomidina na espécie, fármaco altamente seletivo capaz de promover importante sedação com menores efeitos indesejáveis devido à alta seletividade alfa₂:alfa₁. Os anestésicos dissociativos, como a cetamina, são amplamente utilizados na contenção química de animais silvestres por promover intensa sedação com pouca depressão cardiovascular. A associação de opioide nos protocolos anestésicos permite a diminuição de doses dos outros fármacos e consequentemente seus efeitos indesejáveis. O butorfanol possui ação tranquilizante com pouca alteração cardiovascular importante, além de promover analgesia visceral. Com intuito de expandir os conhecimentos para uma adequada contenção química e manejo de felinos silvestres, o trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da dexmedetomidina, ainda com poucos estudos publicados para espécie, em associação à cetamina e butorfanol nos parâmetros fisiológicos, qualidade de sedação e recuperação em jaguatiricas.

Palavras-chave: Alfa-2 adrenérgicos, anestesia, contenção, felinos silvestres.

ABSTRACT

The chemical containment of wild felines presents several challenges and requires extensive pharmacological knowledge, being necessary to expand the study of safe anesthetic protocols, both for the animal and for the team involved. The ocelot is considered the largest species of wild painted cats in the country and occurs in several Brazilian biomes. Alpha-2-adrenergic drugs, such as xylazine, are commonly used in protocols for the chemical containment of wild cats because they promote adequate muscle sedation and relaxation, however, there is little data with the use of dexmedetomidine in the species, a highly selective drug capable of promoting important sedation with minor undesirable effects. Dissociative anesthetics, such as ketamine, are widely used in the chemical containment of wild animals because they promote intense sedation with little cardiovascular depression. The association of opioids in anesthetic protocols allows the reduction of doses of other drugs and consequently their undesirable effects. Butorphanol has a tranquilizing action with little major cardiovascular change, in addition to promoting visceral analgesia. In order to expand knowledge on adequate chemical containment and handling of wild cats, the work aimed to evaluate the effects of dexmedetomidine, with few studies published for the species, in association with ketamine and butorphanol in the physiological parameters, quality of sedation and recovery in ocelots.

Keywords: Anesthesia, alpha-2 adrenergics, containment, wild cats

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Considerações gerais sobre a jaguatirica (<i>Leopardus pardalis</i>).....	10
2.2 Contenção química.....	11
2.3 Fármacos	11
2.3.1 Dexmedetomidina.....	11
2.3.2 Cetamina	13
2.3.3 Butorfanol	13
REFERÊNCIAS	14

CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DA DEXMEDETOMIDINA ASSOCIADA À CETAMINA E BUTORFANOL NOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS, SEDAÇÃO E RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA DE JAGUATIRICAS (*Leopardus pardalis*).

RESUMO	17
ABSTRACT	17
INTRODUÇÃO	18
MATERIAL E MÉTODOS	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	26
ANEXO 1 - Tabela de recuperação anestésica	29
ANEXO 2 – Imagens fotográficas do experimento	30

1. INTRODUÇÃO

A manutenção das espécies selvagens e seus habitats naturais representa grande importância para o equilíbrio dos ecossistemas. A expansão populacional humana e as atividades antrópicas se torna cada vez mais uma ameaça à vida selvagem, o que leva a fragmentação dos habitats e o risco de extinção de diversas espécies, principalmente mamíferos (Paolino, 2015).

Existem mantenedores que abrigam animais resgatados e em conjunto com a fiscalização ambiental trabalham para proteção das espécies. Contudo, a criação de animais em cativeiro requer cuidados especiais e boas práticas no manejo para transporte, tratamento clínico ou cirúrgico.

A contenção química de animais silvestres ainda é um desafio que exige ao médico veterinário amplo conhecimento, experiência e prática no uso dos equipamentos e fármacos utilizados. Animais selvagens, quando submetidos à contenção e manipulação, podem apresentar importante condição de estresse, que levarão a danos à saúde desses indivíduos.

A busca por protocolos anestésicos seguros para contenção de felinos silvestres apresenta potencial relevância, tanto para animais de vida livre como para os que vivem em mantenedores. O planejamento de todo procedimento anestésico em animais silvestres deve levar em consideração a segurança do paciente, da equipe envolvida, bem como todo o trabalho para preservação e manutenção da espécie em questão.

Em felinos silvestres normalmente são utilizados fármacos alfa-2 agonistas, anestésicos dissociativos, benzodiazepínicos e opioides, em diversas associações diferentes. A escolha do melhor protocolo depende de vários fatores que devem ser considerados, como a condição clínica do paciente, idade, vida livre ou cativeiro e condição do ambiente de captura (CEREJO et al., 2015).

Embora a xilazina seja amplamente utilizada pelo seu potencial de sedação e relaxamento muscular, este fármaco também apresenta efeitos cardiovasculares e respiratórios importantes, como hipotensão, depressão respiratória e, ainda, alguns

autores relatam a necessidade de reaplicação, o que prolonga o tempo de recuperação. (CEREJO; JUNIOR, 2015)

A dexmedetomidina é um fármaco que apresenta potencial vantagem para animais silvestres, promovendo boa sedação e relaxamento muscular com menores efeitos indesejáveis devido a sua alta seletividade pelo receptor alfa-2 e principalmente por possuir fármaco reversor específico, fator importante visto que não conseguimos acompanhar a recuperação anestésica desses animais com as mesmas condições que em animais domésticos.

Buscando melhorar e ampliar os conhecimentos em uma adequada contenção química e manejo de felinos silvestres, o trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos da dexmedetomidina, ainda com poucos estudos publicados para espécie, em associação à cetamina e butorfanol nos parâmetros fisiológicos, qualidade de sedação e recuperação em jaguatiricas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações gerais sobre a jaguatirica (*Leopardus pardalis*)

A jaguatirica, *Leopardus pardalis* Linnaeus, 1758, é um felino silvestre que ocorre em todo continente americano, do Sul do Texas ao norte da Argentina. No Brasil está presente em diversas áreas do país, desde as áreas florestadas até semiáridas, como a Caatinga (OLIVEIRA 1994, 2011, MURRAY & GARDNER, 1997). O peso corporal dos adultos dessa espécie varia entre 6,6 a 18kg e depende do ambiente habitado, sendo que nas áreas florestais os indivíduos são maiores, com peso médio de 11kg, já nas regiões semiáridas, os animais são menores, com cerca de 8,7kg. (OLIVEIRA et al. 2010).

É considerada a maior espécie dentre os gatos pintados silvestres do Brasil, possui comprimento entre cabeça e corpo de 77 cm aproximadamente (67 a 101,5cm), cauda curta em relação ao corpo (30 a 44 cm), o que representa cerca de 46% do tamanho de cabeça e corpo (OLIVEIRA et al., 2013).

Apresenta coloração cinza-amarelado a castanho-ocreáceo (OLIVEIRA; CASSARO, 2005), possui manchas e rosetas espalhas pelo corpo e sua principal característica é a formação de linha longitudinal que unem as rosetas na lateral do corpo (GABRIEL, 2012).

A espécie possui hábito tipicamente noturno e solitário, com pequeno grau de atividade diurna (DI BITETTI et al., 2006), que pode aumentar em dias chuvosos (MURRAY & GARDNER, 1997). O período gestacional da jaguatirica é entre 70 e 85 dias, com média de 1 a 4 filhotes por ninhada (OLIVEIRA & CASSARO, 2005). Os filhotes permanecem até os 2 anos de idade com sua mãe, e após, seguem em busca do próprio território (LUDLOW & SUNQUIST, 1987).

Sua alimentação é baseada em mamíferos de pequeno a médio porte, em maior parte por pequenos roedores, porém, roedores maiores como cutias e pacas também estão inclusos na sua dieta, além de tatus e macacos (LUDLOW; SUNQUIST, 1987, MORENO et al., 2006, BIANCHI; MENDES, 2007, OLIVEIRA et al., 2010).

2.2 Contenção química

A contenção química de animais silvestres apresenta grande importância e necessidade, porém, alguns critérios devem ser levados em consideração. O principal desafio para a anestesia nesses indivíduos é a incapacidade de realização de exame físico prévio, que fica restrita apenas à observação do animal, e a continuação do exame ocorre apenas após a sedação ou anestesia (EPSTEIN et al., 2002).

A aplicação dos fármacos pode ser realizada por meio de dardos, bastões com seringa ou mesmo a contenção física do animal para aplicação intramuscular direta ou indução anestésica. No caso de pequenos felinos como a jaguatirica, pode-se contê-los fisicamente por meio de pucá e caixas de contenção. Esses métodos de contenção física apresenta desvantagens, como o aumento do estresse do animal, o que acarreta muitas vezes na necessidade de reaplicação do fármaco e conseqüentemente a possibilidade de alterações ao sistema cardiovascular e metabólico (GUNKEL; LAFORTUNE, 2007).

Com base nos desafios na contenção química de felinos silvestres, se faz necessário o desenvolvimento de protocolos seguros para a equipe e que proporcionem estabilidade nos diversos sistemas do animal, principalmente cardiovascular e respiratório, bem como promovam uma recuperação tranquila e sem intercorrências.

2.3 Fármacos

2.3.1 Dexmedetomidina

Fármacos alfa-2 adrenérgicos são amplamente utilizados na contenção de felinos silvestres, uma vez que são capazes de promover intensa depressão do sistema nervoso central, com sedação dose-dependente e importante relaxamento muscular, e principalmente por possuírem fármacos antagonistas específicos, o que permite a reversão dos efeitos e a rápida recuperação anestésica, o que proporciona maior segurança ao procedimento (CEREJO; JUNIOR, 2015).

O cloridrato de dexmedetomidina é o mais seletivo dos alfa-2 agonistas utilizados em animais, formado pelo enantiômero dextrógiro da medetomidina, é capaz de promover analgesia, relaxamento muscular e sedação com menor depressão respiratória quando comparado aos outros fármacos do mesmo grupo, mesmo em maiores concentrações (BAGATINI et al., 2002). A dexmedetomidina apresenta seletividade alfa2:alfa1 de aproximadamente 1620:1 (BAGATINI et al., 2002), quando comparado a xilazina, que apresenta seletividade de 160:1 (CARDOSO et al., 2009).

Essa alta seletividade permite obtenção de vantagens quando comparado a fármacos do mesmo grupo, como a xilazina, que apresenta como principais desvantagens a diminuição da pressão arterial e débito cardíaco (TODESCHINI et al., 2018). A dexmedetomidina, por sua vez, promove vasoconstrição periférica arterial e venosa, por ativação dos receptores alfa-2 pós sinápticos, provocando aumento da pressão arterial (BAGATINI et al., 2002). Este agente anestésico apresenta ação rápida após administração por via intramuscular e atinge seu pico de concentração plasmática em 30 minutos (COUTO, 2011). Possui meia-vida de eliminação de duas horas, sofre biotransformação no fígado e é eliminado principalmente pela urina (95%) e o restante pelas fezes (5%) (VILELA & NASCIMENTO, 2003; BACCHIEGA & SIMAS, 2008).

Devido a sua importante ação no sistema nervoso central, a dexmedetomidina tem a capacidade de reduzir a necessidade de outros fármacos anestésicos (BAGATINI et al., 2002). O fármaco pode causar bradicardia, principalmente pela diminuição do sinal simpático, pelo reflexo barorreceptor e aumento da atividade vagal (PENTTILA et al., 2004). Embora a dexmedetomidina seja capaz de causar alterações cardiovasculares, não se observa alterações na condução atrioventricular tão acentuadas quanto a clonidina, fármaco do mesmo grupo com seletividade inferior (BAGATINI et al., 2002).

Protocolos anestésicos associando dexmedetomidina, cetamina e butorfanol são frequentemente utilizados em gatos domésticos e combinação da dexmedetomidina com o opióide butorfanol, permite reduzir a dose do alfa-2 agonista e conseqüentemente, seus efeitos secundários indesejáveis (COUTO, 2011).

São várias as vantagens na utilização da dexmedetomidina, com destaque ao seu efeito sedativo, o auxílio na redução de fármacos indutores e anestésicos gerais, além do potencial adjuvante analgésico em anestésias geral e regional (BAGATINI et al., 2002).

Apesar da ampla utilização dos fármacos alfa-2 agonistas na contenção de felinos silvestres, ainda são poucos os estudos que utilizam a dexmedetomidina na sedação desses animais (CEREJO; JUNIOR, 2015).

2.3.2 Cetamina

Os fármacos mais empregados na contenção química de animais silvestres são os dissociativos. Dentre eles, a cetamina é um fármaco dissociativo que impede a ação do glutamato, importante neurotransmissor do sistema nervoso central, porém o seu efeito dissociativo é bastante complexo (SHINDLE; TEWES, 2000).

A cetamina apresenta como vantagem a capacidade de efetividade em diversas espécies, mínima depressão respiratória dentro das doses recomendadas e analgesia somática (LI, 2007). Entretanto, a administração deste fármaco pode resultar em sinais clínicos como rigidez muscular, convulsões, aumento da pressão intracraniana, bem como recuperação anestésica dificultada por ataxia, hiperreflexia e aumento da atividade motora (GUNKEL; LAFORTUNE, 2007; LI, 2007).

2.3.3 Butorfanol

O Butorfanol é um opioide sintético agonista-antagonista e exerce seu principal efeito em receptores kappa, que são responsáveis pela analgesia e sedação, sem ocasionar efeito depressor do sistema cardiopulmonar e da temperatura corporal (HOSGOOD, 1990; WAGNER, 1999).

No sistema cardiovascular o fármaco causa discreta diminuição da pressão arterial por relaxamento da musculatura vascular periférica (TRIM, 1983). O butorfanol pode provocar o aumento discreto da frequência cardíaca, com conseqüente arritmia sinusal,

seguida de bradicardia discreta, porém, essas alterações não interferem no débito cardíaco e na pressão arterial pulmonar (MUIR, 1991).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACCHIEGA, T. S.; SIMAS, R. C. 2008 **Dexmedetomidina um novo medicamento na anestesiologia veterinária**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Garça, v.1, n.10.
- BAGATINI A, GOMES CR, MASELLA MZ, REZER G. 2002. **Dexmedetomidina: Farmacologia e Uso Clínico**. Rev Bras Anesthesiol; 52: 5: 606 – 617.
- BIANCHI, R.D. & MENDES, S.L. 2007. **Ocelot (*Leopardus pardalis*) predation on primates in Caratinga Biological Station, Southeast Brazil 421**. American Journal of Primatology, 69: 1173-1178.
- CARDOSO, C. S. **Comparative study of the use of Medetomidine and Xilazine in cats and its reversion with Atipamezole**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2009.
- CEREJO, S. A.; JUNIOR, E. M. 2015. **Contenção farmacológica em felinos silvestres**. Rev. Investigação Veterinária, 14(1):39-65.
- COUTO, F. M. 2011. **Efeitos cardiovasculares da combinação dexmedetomidina-quetamina-butorfanol em gatos**. Dissertação (mestrado em medicina veterinária) Universidade Técnica De Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária.
- DI BITETTI, M.S., PAVIOLO, A. & DE ANGELO, C. 2006. **Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina**. Journal of Zoology, 270: 153-163.
- EPSTEIN, A., WHITE, R., HOROWTIZ I.H., KASS P.H., OFRI. R. 2002. **Effects of propofol as an anaesthetic agent in adult lions (*Panthera leo*): a comparison with two established protocols**. Research in Veterinary Science. 72(2): 137-140.
- GABRIEL P.O. 2012. **Ecologia da jaguatirica, *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) na Caatinga do Piauí**. Tese (Mestrado em Ecologia). Universidade de Brasília.
- GUNKEL, C. & LAFORTUNE, M. 2007. Felids. In: West, G. et al. **Zoo animal and wildlife immobilization and Anesthesia**. 1 ed. Ames: Blackwell Publishing. pp. 443-457.
- HOSGOOD, G. 1990. **Pharmacologic features of butorphanol in dogs and cats**. J AM vet med assoc. v.196, p 135-136.
- LI, H.C. 2007. **Dissociative anesthetics**. In: Tranquilli, W.J. et al. **Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4 ed. Ames: Blackwell Publishing. pp. 301-353.
- LUDLOW, M. & SUNQUIST, M. 1987. **Ecology and behavior of ocelots in Venezuela**. National Geographic Research, 3: 447-461.

MACHADO A.B.M., FONSECA G.A.B., MACHADO R.B., AGUIAR L.M., LINS L.V.1998. **Livro brasileiro das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 608p.

MORENO, R.S., KAYS, R.W. & SAMUDIO JR., R. 2006. **Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline**. Journal of Mammalogy, 87: 808-816.

MURRAY, J.L. & GARDNER, G.L. 1997. ***Leopardus pardalis***. Mammalian Species, 548: 1-10.

MUIR, W.W., HUBBELL, J.A.E. 1991. **Standing chemical restraint in horses: tranquilizers, sedatives, and analgesics**. In: MUIR, W.W.; Equine anesthesia: monitoring and emergency therapy. St. Louis: Mosby, Chap.11, p.247-276.

OLIVEIRA, T.G. & CASSARO, K. 2005. **Guia de campo dos felinos do Brasil**. Instituto Pró-Carnívoros. 80p.

OLIVEIRA, T.G.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B. 2013 **Avaliação do risco de extinção da Jaguatirica, *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) no Brasil**. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 66-75.

OLIVEIRA, T.G.DE. 2011. **Ecologia e conservação de pequenos felinos no Brasil e suas implicações para o manejo**. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de Minas Gerais. 204 p.

OLIVEIRA, T.G.DE; TORTATO, M.A.; SILVEIRA, L.; KASPER, C.B.; MAZIM, F.D.; LUCHERINI, M.; JÁCOMO, A.T.; SOARES, J.B.G.; MARQUES, R.V. & SUNQUIST, M.E. 2010. **Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in the lowland neotropics**. In: Macdonald, D.W. & Loveridge, A.J. (Eds.), Biology and conservation of the wild felids. Oxford University Press, Oxford, New York, pp. 559-580.

PENTTILÄ J, HELMINEN A, ANTTILA M. ET AL. ANTTILA, M., HINKKA, S., SCHEININ, H. 2004. **Cardiovascular and parasympathetic effects of dexmedetomidine in healthy subjects**. Can J Physiol Pharmacol; 82:359-362.

TRIM, C.M. 1983. **Cardiopulmonary effects of butorphanol tartrate in dogs**. Am J Vet Res, v.44, n.2, p.329-331.

TODESCHINI, P. H. Z., RIBEIRO, R. N. **Avaliação dos efeitos cardiovasculares da dexmedetomidina em pacientes felinos (*felis catus*)**. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG – Vol. 1, no 2, jul/dez 2018

VILELA, N. R.; NASCIMENTO, P. J. **Uso de dexmedetomidina em anestesia.** Revista brasileira de anesthesiologia. Rio de Janeiro, v.51, n.1, p.97-113, 2003.

WAGNER, A. E. 1999. **Is Butorphanol analgesic in dogs and cats.** Vet med. n6., pag 346-350.

Capítulo 2. Artigo Científico

*Avaliação da dexmedetomidina associada à cetamina e butorfanol nos parâmetros fisiológicos, sedação e recuperação anestésica de jaguatiricas (*leopardus pardalis*).*

(Redigido conforme as normas da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia)

1 **Avaliação da dexmedetomidina associada à cetamina e butorfanol nos parâmetros**
2 **fisiológicos, sedação e recuperação anestésica de jaguatiricas (*leopardus pardalis*).**

3 Evaluation of dexmedetomidine associated with ketamine and butorphanol in the
4 physiological parameters, sedation and anesthetic recovery of ocelots (*leopardus*
5 *pardalis*).

6 C.C. Mendonça¹ 0000-0003-4883-5747, B.B. Sousa² 0000-0002-2178-4583, M.S.C.
7 Benarrós¹ 0000-0003-0680-5478, J.J.P. Junior³ 0000-0002-1180-486X, F. de N. L.
8 Barros⁴ 0000-0001-7558-2808, L. F. Sousa⁵ 0000-0002-6072-9237, A.P. Gering² 0000-
9 0001-7818-627X

10 ¹Programa de Pós Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos trópicos, Universidade
11 Federal do Tocantins, Araguaína, Tocantins-Brasil

12 ²Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, Tocantins-Brasil

13 ³Programa de Pós-graduação Em Saúde Animal na Amazônia, Universidade Federal do Pará,
14 Campus Castanhal, Pará-Brasil

15 ⁴Universidade da Amazônia – UNAMA

16 ⁵Programa de Pós-Graduação de Ciência Animal Tropical, EMVZ, UFNT, Araguaína, TO,
17 Brasil

18 **Abstract**

19 The experiment evaluated the association of Dexmedetomidine 35mcg / kg, Ketamine
20 5mg / kg and Butorfanol 0.2mg / kg on the physiological parameters, quality of sedation
21 and anesthetic recovery of ocelots (*Leopardus pardalis*). The anesthetic protocol showed
22 an average latency of 5 minutes after application and an average sedation time of 54
23 minutes, in addition to an anesthetic recovery time of 1: 3. Heart rate decreased
24 significantly over the monitoring period, with the lowest values recorded at 35 minutes
25 after application (M3). Blood glucose increased with a statistical difference with an
26 average of 144 mg/dL. The respiratory rate did not show statistical difference and all
27 animals remained stable regarding this parameter. The body temperature also showed no
28 statistical difference over the moments, all animals maintained the normal temperature
29 considered for the species. Regarding partial oxyhemoglobin saturation, no statistical
30 difference was observed. During anesthetic monitoring, the animals had an average SpO₂
31 of 88% and were kept under spontaneous ventilation and without 100% oxygen
32 supplementation. Regarding mean arterial pressure, although all animals showed
33 elevation, no statistical difference was observed. The quality of sedation was considered
34 intense and recovery from anesthesia was classified as peaceful.

35 **Keywords:** Anesthesia, alpha-2 adrenergics, restraint, felines.

36 **Resumo**

37 O experimento avaliou a associação de Dexmedetomidina 35mcg/kg, Cetamina 5mg/kg
38 e Butorfanol 0,2mg/kg sobre os parâmetros fisiológicos, qualidade de sedação e
39 recuperação anestésica de jaguatiricas (*Leopardus pardalis*). O protocolo anestésico
40 apresentou latência média de 5 minutos após aplicação e tempo médio de sedação de 54
41 minutos, além de tempo de recuperação anestésica de 01:03. A frequência cardíaca
42 apresentou diminuição significativa ao longo do tempo de monitoração, com os menores
43 valores registrados aos 35 minutos após aplicação (M3). A glicemia apresentou aumento
44 com diferença estatística com média de 144 mg/dL. A frequência respiratória não
45 apresentou diferença estatística e todos os animais se mantiveram estáveis quanto a esse

46 parâmetro. A temperatura corporal também não apresentou diferença estatística ao longo
47 dos momentos, todos os animais mantiveram a temperatura normal considerada para a
48 espécie. Em relação a saturação parcial de oxihemoglobina não foi observada diferença
49 estatística. Durante a monitoração anestésica, os animais apresentaram SpO₂ média de
50 88% e foram mantidos sob ventilação espontânea e sem suplementação de oxigênio a
51 100%. Em relação a pressão arterial média, embora todos os animais tenham apresentado
52 elevação, não foi observada diferença estatística. A qualidade de sedação foi considerada
53 intensa e a recuperação anestésica foi classificada como tranquila.

54

55 **Palavras-chave:** Alfa-2 adrenérgicos, anestesia, contenção, felinos.

56

57

INTRODUÇÃO

58 A jaguatirica, *Leopardus pardalis* Linnaeus 1758, é um felino selvagem presente
59 desde áreas florestadas e pluviais, até áreas de vegetação seca e aberta como a Caatinga
60 (Oliveira 2011, Murray & Gardner 1997). A expansão populacional e as atividades
61 antrópicas ameaçam cada vez mais a vida selvagem, o que resulta na fragmentação dos
62 habitats e no risco de extinção de diversas espécies, principalmente mamíferos (Paolino,
63 2015).

64 A contenção química em animais silvestres é necessária para o manejo, a qual
65 permite a manipulação do animal, realização de exames e procedimentos cirúrgicos.
66 Entretanto, muitos aspectos devem ser considerados para a escolha do protocolo
67 anestésico, como a condição clínica do paciente, habitat que vive e o ambiente na qual a
68 contenção será realizada (Cerejo, 2015). Ainda, como desafio anestésico nesses animais
69 temos a incapacidade de realização de exame físico prévio, o que se restringe apenas à
70 observação do animal, e a continuação do exame ocorre apenas após a sedação ou
71 anestesia (Epstein et al. 2002).

72 A dexmedetomidina é um fármaco alfa- adrenérgico que apresenta potencial
73 vantagem para animais silvestres, por promover boa sedação, relaxamento muscular e
74 possuir fármaco reversor específico, fator importante, visto que não é possível
75 acompanhar a recuperação anestésica com a mesma manipulação e intervenção nesses
76 animais enquanto anestesiados (Cerejo, 2015). Outra vantagem deste fármaco se dá por
77 sua alta seletividade pelos receptores α -2: α -1 de 1620:1, em relação aos demais fármacos
78 da mesma classe já utilizados, como a clonidina 200:1 e a xilazina 160:1, o que diminui
79 os efeitos adversos provocados pela estimulação aos receptores alfa-1. (Afonso; Reis,
80 2012)

81 Os fármacos mais empregados na contenção química de animais silvestres são os
82 dissociativos (Shindle; Tewes, 2000). Dentre eles, a cetamina apresenta como vantagem
83 a capacidade de efetividade em diversas espécies, mínima depressão respiratória, dentro
84 das doses recomendadas, e analgesia somática (Li, 2007). Além disso, deprime alguns
85 centros cerebrais, promovendo inconsciência parcial por inibição do fluxo de informações
86 ao córtex sensitivo, designado como estado cataléptico (Oliveira, et al, 2004).

87 O butorfanol é um opioide sintético agonista-antagonista e exerce seu principal
88 efeito em receptores kappa, responsáveis pela analgesia e sedação, sem ocasionar efeito
89 depressor do sistema cardiopulmonar e da temperatura corporal (Hosgood, 1990;
90 Wagner, 1999).

91 Ainda não há dados quanto aos parâmetros fisiológicos de jaguatiricas com o uso
92 da dexmedetomidina associada a cetamina e ao butorfanol, bem como a avaliação da

93 qualidade da anestesia e recuperação anestésica desses animais após sedação. Portanto,
94 para a melhoria e ampliação dos conhecimentos para uma adequada contenção química e
95 manejo de felídeos, o trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos da dexmedetomidina
96 em associação à cetamina e butorfanol nos parâmetros fisiológicos, qualidade de sedação
97 e recuperação em jaguatiricas.

98
99

MATERIAL E MÉTODOS

100 Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Animais da
101 Universidade Federal do Tocantins (CEUA/UFT, processo nº 23101.002350/2020-20 e
102 pelo Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade do Instituto Chico Mendes
103 de Conservação da Biodiversidade (SISBIO/ICMBio, com protocolos 74179 e 74179-1).

104 Participaram do estudo sete animais da espécie *Leopardus pardalis*, provenientes
105 da Fundação Zoobotânica de Marabá-PA, representados por duas fêmeas e cinco machos,
106 adultos e hígidos, todos foram capturados e contidos com auxílio de puçá e luvas de raspa,
107 e logo em seguida aplicou-se a medicação anestésica com seringa de 3 ml por via
108 intramuscular no membro posterior. A medicação foi composta por: cloridrato de
109 dexmedetomidina 35mcg/kg, cloridrato de cetamina 5mg/kg e tartarato de butorfanol
110 0,2mg/kg.

111 Após a aplicação do protocolo experimental, cada animal foi observado, com
112 registro do tempo entre a administração e perda do tônus muscular (PLATÊNCIA). Em
113 seguida, todos os animais eram pesados para obtenção do peso real e, se necessário,
114 realizar a suplementação da dose do protocolo calculada inicialmente para peso estimado.

115 A primeira mensuração foi realizada 5 minutos após aplicação do protocolo,
116 denominado momento basal (M0), correspondente ao período de latência. As demais
117 mensurações de M1 a M4, foram realizadas a cada 10 minutos, após o M0, que totalizou
118 45 minutos.

119 A FC (batimentos/minuto) foi obtida calculando-se o intervalo de tempo entre dois
120 intervalos R-R consecutivos no traçado eletrocardiográfico, registrado em
121 eletrocardiógrafo computadorizado, com a leitura realizada na derivação II (DII).

122 A frequência respiratória foi obtida, em movimentos/minuto, pela contagem dos
123 movimentos da caixa torácica do animal.

124 A variável saturação de oxihemoglobina (SpO₂) foi mensurada, em %, por leitura
125 direta da oximetria de pulso em monitor multiparamétrico, com o sensor na língua do
126 animal.

127 A temperatura corpórea (T°C) foi mensurada pela colocação de sensor específico
128 na ampola retal do animal, o valor em grau Celsius foi observado em monitor
129 multiparamétrico.

130 A pressão arterial foi mensurada por meio de monitor de pressão arterial digital
131 não invasivo, em que foram registradas a pressão arterial sistólica (PAS-mmHg) e pressão
132 arterial diastólica (PAD-mmHg), e com base nesses valores foi obtido a pressão arterial
133 média (PAM-mmHg), variável a ser avaliada.

134 A mensuração da glicose foi obtida pelo uso de medidor glicosímetro, em
135 (mmol/L), com coleta de sangue realizada de vasos capilares em ponta de orelha. As
136 mensurações e os valores foram registrados no momento inicial (M0) e repetidos 30
137 minutos após, no momento M3. Os momentos para esse parâmetro foram determinados
138 após projeto piloto, pois foi observado início de movimentos voluntários no momento
139 M4. Por essa razão, decidiu-se pelo momento M3 para maior segurança do procedimento.

140 Após aplicação do protocolo, foram contabilizados os tempos de latência
141 (PLATÊNCIA) que compreende o período entre aplicação do fármaco e a imobilização com
142 perda de tônus muscular. Foram monitorados os períodos entre a imobilização
143 (PIMOBILIZAÇÃO) e recuperação inicial (PRECUPERAÇÃOINICIAL) que corresponde ao tempo
144 hábil de anestesia obtido, e o tempo entre a imobilização (PIMOBILIZAÇÃO) e recuperação
145 total (PRECUPERAÇÃOOTOTAL). O período compreendido entre a recuperação inicial
146 (PRECUPERAÇÃOINICIAL) e recuperação total (PRECUPERAÇÃOOTOTAL) também foi registrado, que
147 correspondeu aos primeiros movimentos voluntários de retorno, o tempo total de
148 recuperação da consciência e a deambulação normal sem dificuldades.

149 Após a monitoração anestésica, com duração média de 45 minutos, os animais
150 foram encaminhados para o recinto onde foi realizada a avaliação da recuperação
151 anestésica por dois pesquisadores. Para esta avaliação foi utilizada a tabela de
152 recuperação adaptada de Donaldson et al., 2000. Foram avaliadas oito fases de
153 recuperação e para cada uma das fases foram atribuídos escores predeterminados: I –
154 movimento voluntário [calmo (1), ativo (3), excitado (7), incontrolável (10)]; II –
155 atividade em decúbito lateral [esforço para levantar-se ocasional (1), debatendo-se (5)];
156 III – número de tentativas para esternal; IV - atividade em decúbito esternal [calmo (1),
157 agitado (5), debatendo-se com quedas (10)]; V – atividade em posição quadrupedal
158 [calmo (1), difícil apoio dos membros (3), apoiando-se em estruturas como paredes,
159 comedouros (6), debatendo-se (10)]; VI – força e resistência durante a posição
160 quadrupedal [apoio normal nos membros (1), apoio nos membros com quedas
161 esporádicas (3), tentativas repetidas de apoio (6)]; VII – número de tentativas para
162 estação; VIII – equilíbrio e coordenação do animal em estação [equilibrado (1), apoio
163 moderado nos quatro membros (3), hesita apoio nos membros (8), quedas repetidas (10)].

164 Em conjunto foi realizada a avaliação da qualidade de imobilização, de acordo
165 com o protocolo de Morin & Berteaux (2003): intensa - perfeita manipulação do animal
166 sem intercorrências, intermediária - animal manifestou resposta discreta frente a algum
167 estímulo aplicado (colocação dos eletrodos, coleta de sangue) e superficial - movimentos
168 de membros, cabeça, vocalização e com dificuldades de manipulação.

169 Para os dados paramétricos de FC, FR, SpO₂, T°C, PAS, PAD, foram submetidos
170 ao Teste Correlação de Pearson e Regressão linear, além de Teste ANOVA seguida de
171 teste *post-hoc* de comparações múltiplas de Dunn, para comparação de médias e avaliação
172 das variáveis em cada momento de monitoração (M0, M1, M2, M3, M4), para os valores
173 de glicemia foi utilizado o Teste t pareado. Os dados não paramétricos da tabela de
174 recuperação anestésica foram apresentados em porcentagem e prevalecendo análise
175 descritiva dos dados. Previamente, as variáveis testadas foram submetidas ao teste de
176 normalidade Anderson-Darling e empregado confiabilidade de 95% para todos os testes.

177 178 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

179 Os valores médios com seus respectivos desvios padrões para os parâmetros
180 fisiológicos FC, FR, T°C, SpO₂, PAS, PAM, PAD e glicemia estão apresentados na
181 Tabela 1.

182 As variáveis fisiológicas frequência cardíaca e frequência respiratória
183 apresentaram correlação positiva e moderada (0,58 e p=0,002), os animais que
184 apresentaram FC maiores também apresentaram FR mais elevadas, as demais variáveis
185 não apresentaram correlação entre si, ou seja, são independentes.

186

187

188

Tabela 1. Valores das médias e desvios padrões das variáveis dos parâmetros fisiológicos para o protocolo CeBuDex em jaguatiricas (*Leopardus pardalis*).

PARÂMETROS	TRATAMENTO	MOMENTOS				
		M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
FC (bpm)	CeBuDex	103±15 ^a	96 ± 16	91 ± 16	84 ± 15 ^b	87 ± 18
FR (mrm)	CeBuDex	31±11	30±12	31±10	30±9	31±11
TI (°C)	CeBuDex	40±1	40±1	40±1	40±1	40±1
SpO ₂ (%)	CeBuDex	90±4	86±6	87±6	87±8	91±3
PAM (mmHg)	CeBuDex	159±42	175±32	183±24	171±31	168±28
GLICEMIA (mg/dL)	CeBuDex	111±41 ^a	-	-	144±31 ^b	-

189

190

191

192

193

Médias seguidas de letras distintas apresentam diferenças estatisticamente significativas entre si na comparação entre os momentos (letras minúsculas) ($p < 0,05$). bpm: batimentos por minuto; mrm: movimentos respiratórios por minuto; °C: graus Celsius; %: porcentagem; mmHg: milímetros de Mercúrio; md/dL: miligramas por decilitro.

194

195

196

197

198

199

200

201

202

A frequência cardíaca (FC) foi a variável fisiológica que apresentou diferença estatística em teste de regressão linear ($p = 0,0207$), com diminuição ao longo do tempo de monitoração (gráfico 1). O momento de maior diminuição na frequência cardíaca foi observado 35 minutos (M₃) após a aplicação do fármaco, com diferença estatística de $p = 0,0430$, em relação ao M₀ basal. Esse resultado obtido corrobora com o trabalho realizado por Todeschini & Ribeiro (2018), que observou maior diminuição da frequência cardíaca após o aumento gradativo das doses de dexmedetomidina administradas em felinos domésticos, o que demonstra que o fármaco apresenta seus efeitos cardiovasculares de forma dose-dependente.

203

204

205

206

207

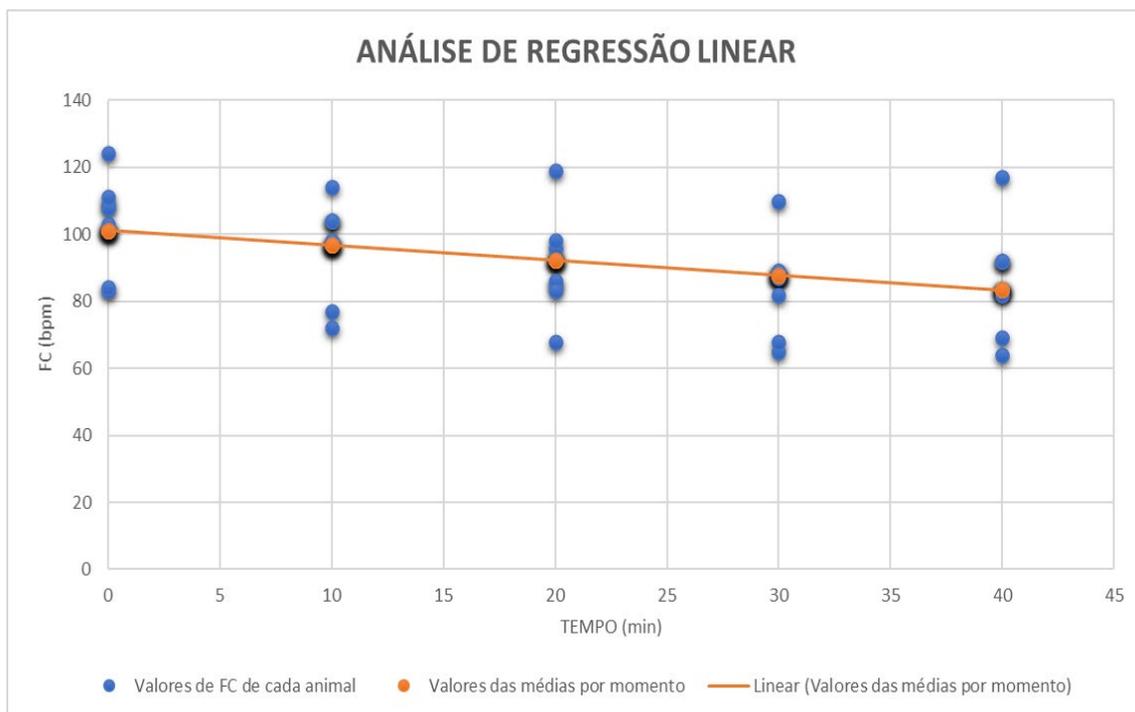
208

209

210

Esse fato pode ser explicado, devido a ação dos fármacos α_2 -adrenérgicos em receptores pré-sinápticos de terminações nervosas periféricas, que reduz dessa forma a liberação de noradrenalina e conseqüentemente, na ocorrência do efeito bradicardizante (Alves, et al., 2000). Outro fator que resulta na diminuição da frequência cardíaca ocorre em resposta a ativação dos receptores α_2 -adrenérgicos no endotélio vascular que provocam hipertensão arterial, pois ocorre a ativação do sistema parassimpático mediada por barorreflexo, que resulta na bradicardia significativa, com objetivo de minimizar os efeitos hipertensivos causados pelo fármaco (Penttilä et al., 2004).

211



212

213

214

215

Gráfico 1. Regressão linear para frequência cardíaca com diferença estatística $p=0.0207$ para o protocolo cetamina-butorfanol-dexmedetomidina (CeBuDex) em jaguatiricas (*Leopardus pardalis*).

216

217

218

219

220

Em relação a frequência respiratória (FR), não foi observada diferença estatística nesta variável ($p=0.96$). Todos os animais mantiveram-se estáveis quanto a esse parâmetro, com mínima variação durante a monitoração, resultados também observados por Sousa et al. (2017), que concluíram estabilidade desse parâmetro em onças-pardas anestesiadas com dexmedetomidina.

221

222

223

224

225

Resultados semelhantes também foram observados por Santos et al. (2010), em estudo com 87 felinos domésticos anestesiados com dexmedetomidina e buprenorfina, que embora tenham demonstrado a redução da frequência respiratória, os valores se mantiveram dentro da normalidade para a espécie, com média de 42 a 48 movimentos por minuto.

226

227

228

229

230

231

232

De acordo com Bagatini et al. (2002) a dexmedetomidina não causou depressão respiratória importante, mesmo quando utilizada em doses mais elevadas, ainda relatam que é capaz de diminuir a depressão respiratória causada pela utilização de doses maiores de opioides. A associação de dexmedetomidina/cetamina apresenta depressão cardiorrespiratória discreta quando comparada à outras associações como romifidina/cetamina e xilazina/cetamina, além de melhor qualidade de sedação (Fantoni & Cortopassi, 2010).

233

234

235

236

237

238

239

A temperatura corporal também não apresentou diferença estatística ao longo dos momentos avaliados ($p=0.151$). Todos os animais se mantiveram com temperatura normal considerada para felinos, durante o período de monitoração anestésica. Resultado importante pelo fato da maioria dos procedimentos serem realizados a campo, com menor estrutura para recuperação térmica em caso de uma possível hipotermia, o que demonstra maior segurança quanto a esse parâmetro. Pode-se explicar essa manutenção na temperatura corporal devido a ação do fármaco na estimulação de receptores vasculares

240 pós-sinápticos, com consequente vasoconstrição periférica e contribuição para
241 termorregulação (Fantoni & Cortopassi, 2010).

242 Sobre o parâmetro saturação parcial de oxihemoglobina (SpO₂) também não foi
243 observado diferença estatística durante os momentos de avaliação (p=0.6464). Durante a
244 monitoração anestésica, os animais apresentaram SpO₂ médio de 88%, e foram mantidos
245 sob ventilação espontânea e sem suplementação de oxigênio a 100%, valores esses
246 considerados abaixo da normalidade, embora não tenha apresentado diferença estatística.

247 O parâmetro de SpO₂ permite avaliar parcialmente a oxigenação dos tecidos, e
248 com base nos resultados encontrados foi possível observar estabilidade durante toda
249 monitoração anestésica. Entretanto, acredita-se que essa alteração tenha ocorrido devido
250 a diminuição da amplitude respiratória nos animais e demonstra a importância da
251 monitoração desse parâmetro e da avaliação da necessidade de suplementação de
252 oxigênio em procedimentos mais demorados.

253 Apesar desse resultado de SpO₂ abaixo da normalidade, não foi observado
254 alterações sistêmicas clinicamente importantes. Porém, não foi possível realizar o
255 monitoramento de parâmetros mais específicos para essa avaliação, como
256 hemogasometria. Leppanen et al. (2006) acredita que esses valores abaixo da normalidade
257 possam ocorrer tanto devido a diminuição da frequência respiratória, bem como pela
258 vasoconstrição periférica causada pelos alfa-2 adrenérgicos, com consequente ocorrência
259 de mensurações erroneamente baixas do oxímetro de pulso.

260 Fármacos α_2 - adrenérgicos podem diminuir a pressão parcial de oxigênio ou
261 aumentar a pressão parcial de dióxido de carbono, principalmente nos primeiros minutos
262 após administração. A redução na frequência respiratória pode ser observadas após
263 administração por via intramuscular quando se utiliza doses mais elevadas (Fantoni &
264 Cortopassi, 2010), esse fato poderia explicar a diminuição nos valores de SpO₂
265 observados neste trabalho, entretanto, essa informação se aplica de forma geral a classe
266 dos fármacos. Portanto, se faz necessária a realização de mais estudos acerca da
267 dexmedetomidina frente a esse parâmetro.

268 Em relação a pressão arterial média, embora todos os animais tenham apresentado
269 elevação, não foi observado diferença estatística ao longo do tempo (p=0.6951), o que
270 demonstrou a estabilidade desse parâmetro durante o período de monitoração. Esse
271 resultado está de acordo com o estudo de Santos et al. (2010), que observaram o aumento
272 da pressão arterial em felinos domésticos, mas sem apresentar diferença estatística
273 quando comparada aos valores basais, tais autores relatam ainda o possível aumento da
274 pressão arterial antes da medicação devido ao estresse durante o manejo dos animais. A
275 ação do fármaco nos receptores alfa-2 adrenérgicos pós-sinápticos no endotélio vascular
276 provoca vasoconstrição periférica (Alves et al., 2000), o que justifica a hipertensão
277 arterial observada nos animais..

278 Os valores de glicemia apresentaram diferença estatística (p=0.0065), conforme
279 demonstrado na tabela 1. Foi observado o aumento da glicemia entre o momento M0 e o
280 momento M3, aproximadamente 30 minutos após aplicação do fármaco. Esse efeito
281 hiperglicemiante é esperado devido a ação nos receptores α_2 pós-sinápticos nas células
282 b do pâncreas, que promove a diminuição da insulina circulante no sangue, achado
283 também observado por Saha et al. (2005), no seu estudo com cetamina e xilazina em
284 ratos.

285 Esse resultado pode ser benéfico principalmente em animais muito jovens, uma
286 vez que já se é recomendada a realização de menor tempo de jejum prévio, afim de
287 minimizar a ocorrência de hipoglicemia importante. Em contrapartida, deve-se levar em

288 consideração esse efeito em caso de pacientes diabéticos, pois alterações clínicas
289 acentuadas podem se desenvolver nesses animais.

290 Os escores de recuperação anestésica foram contabilizados e apresentados em
291 porcentagem, conforme demonstrado na tabela 2.

292 Uma adequada contenção química em animais silvestres deve promover rápida
293 indução e recuperação anestésica, bem como relaxamento muscular suficiente e estresse
294 reduzido ao máximo (Albuquerque et al., 2016). Foi possível observar o tempo médio de
295 latência de cinco minutos ($P_{\text{LATÊNCIA}}$), que correspondeu ao tempo entre a aplicação do
296 fármaco e perda do tônus muscular, o que possibilitou a manipulação segura do animal.
297 Caramalac et al., (2020) obtiveram o tempo médio de latência de 13 minutos em seu
298 estudo com onças-pardas anestesiadas com a associação de 100 mcg/kg de medetomidina
299 e 5mg/kg de cetamina. Dessa forma, pôde-se observar neste trabalho que a associação
300 farmacológica estudada demonstrou menor período de latência em jaguatiricas.

301 O tempo entre a imobilização e início da recuperação apresentou duração de 54
302 minutos ($P_{\text{IMOBILIZAÇÃO}}$), que compreendeu o tempo obtido de anestesia segura para
303 manipulação do animal ($P_{\text{IMOBILIZAÇÃO-RECUPERAÇÃOINICIAL}}$), conforme demonstrado em
304 quadro 1. Esse tempo obtido foi suficiente para permitir adequada manipulação durante
305 todo tempo de monitoração. O período entre a imobilização e a recuperação total teve
306 duração média de 1 hora e 46 minutos, esse período compreende tanto a fase de
307 monitoração com permissão de manipulação, até o completo retorno de tônus muscular e
308 consciência do animal.

309 Em relação ao tempo de recuperação, foi observado uma duração média de 1 hora
310 e 3 minutos, que correspondeu ao início dos movimentos voluntários até a total
311 recuperação de consciência plena e deambulação sem dificuldades ($P_{\text{RECUPERAÇÃOINICIAL-}}$
312 $P_{\text{RECUPERAÇÃOOTOTAL}}$). Uma vantagem em utilizar fármacos alfa2-adrenérgicos em
313 contenção de felinos silvestres é a possibilidade de aplicação de fármaco reversor, o que
314 permite restringir o tempo anestésico ao período suficiente para realização do
315 procedimento, com a realização de procedimentos mais curtos e consequente uma
316 recuperação mais rápida (Caramalac et al., 2020).

317 **Quadro 1.** Médias dos tempos contabilizados durante a monitoração e recuperação
318 anestésica para o protocolo cetamina-butorfanol-dexmedetomidina (CeBuDex) em
319 jaguatiricas (*Leopardus pardalis*).

PERÍODOS	DURAÇÃO
$P_{\text{LATÊNCIA}}$	5 minutos
$P_{\text{IMOBILIZAÇÃO- RECUPERAÇÃOINICIAL}}$	00h:54min
$P_{\text{IMOBILIZAÇÃO- RECUPERAÇÃOOTOTAL}}$	01h:46min
$P_{\text{RECUPERAÇÃOINICIAL- RECUPERAÇÃOOTOTAL}}$	01h:03min

320

321 Dois animais do grupo apresentaram tempos de recuperação inferiores, de
322 aproximadamente 20 minutos cada, enquanto outros animais apresentaram tempo de
323 recuperação de 2 horas, acredita-se que esse resultado se deve ao fato desses animais
324 terem menos tempo de residência em cativeiro, com conseqüente maior influência de
325 estresse à presença humana. Animais nessas condições apresentam níveis de
326 catecolaminas endógenas mais elevados e devido a este fato podem apresentar níveis de
327 sedação distintos, já que os fármacos alfa-2 adrenérgicos competem pelo mesmo sítio de
328 ligação aos receptores α -2 pré-sinápticos que regulam a liberação de noradrenalina o que
329 também pode resultar na diminuição do tempo de recuperação (Bagatini et al., 2002).

330 A qualidade de sedação e relaxamento muscular foram classificados como intensa,
331 a qual possibilitou a manipulação segura durante todo o período de monitoração
332 anestésica. A recuperação anestésica foi avaliada por meio de escores para cada fase de
333 recuperação.

334 Em estudo com felinos domésticos, Selmi et al. (2003) compararam efeitos de três
335 protocolos diferentes com a dexmedetomidina, e concluíram que o grupo associado à
336 cetamina obteve melhor efeito sedativo quando comparados a associação apenas com
337 butorfanol ou apenas a dexmedetomidina isolada.

338 Os resultados dos escores atribuídos a recuperação anestésica demonstraram que
339 a maioria dos animais apresentaram escores baixos, o que significa uma recuperação
340 tranquila, com rápida recuperação da consciência e retorno da deambulação normal sem
341 quedas ou desequilíbrio importantes, conforme demonstrado na Tabela 2. Este período é
342 considerado crítico na contenção química de felinos silvestres, devido as questões de
343 segurança, com intervenções dificultosas nesse momento. Portanto, a área de recuperação
344 deve ser preparada cuidadosamente (Cerejo et al., 2015).

345 **Tabela 2.** Avaliação da recuperação anestésica de jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) em
346 escores (fases I, II, IV, V, VI e VIII) e tentativas (fases III e VII) para o protocolo
347 cetamina-butorfanol-dexmedetomidina (CeBuDex).

RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA

FASES	<i>CeBuDex</i> (escores ou tentativas)
I - movimento voluntário	escore 1- 100%
II- atividade em decúbito lateral	escore 1- 100%
III- número de tentativas para esternal	3 tentativas - 66,6% 1 tentativa - 16,7% 0 tentativas - 16,7%
IV - atividade em decúbito esternal	escore 1- 85,7% escore 5 - 14,3%
V- atividade em posição quadrupedal	3- 57% 1- 28,3% 6- 14,7%
VI - força e resistência durante a posição quadrupedal	escore 3- 71,4% escore 1- 14,3% escore 6- 14,3%
VII- número de tentativas para estação	2 tentativas - 50% 3 tentativas - 50%
VIII – equilíbrio e coordenação do animal em estação	escore 3- 100%

348 I – movimento voluntário [calmo (1), ativo (3), excitado (7), incontrolável (10)]; II – atividade em decúbito
 349 lateral [esforço para levantar-se ocasional (1), debatendo-se (5)]; III – número de tentativas para esternal;
 350 IV - atividade em decúbito esternal [calmo (1), agitado (5), debatendo-se com quedas (10)]; V – atividade
 351 em posição quadrupedal [calmo (1), difícil apoio dos membros (3), apoiando-se em estruturas como
 352 paredes, comedouros (6), debatendo-se (10)]; VI – força e resistência durante a posição quadrupedal.
 353

CONCLUSÕES

354
 355 Em relação aos parâmetros fisiológicos avaliados, pode-se concluir que houve
 356 diminuição acentuada da frequência cardíaca, o que demonstra a importância da
 357 monitoração desse parâmetro durante o procedimento anestésico quando a
 358 dexmedetomidina for empregada. Ainda, foi notado que a saturação de oxihemoglobina
 359 apresentou valores menores que os indicados para felinos, o que indica a necessidade de
 360 avaliação de suplementação de oxigênio em procedimentos mais prolongados.

361 A qualidade da anestesia foi considerada intensa, os animais apresentaram
 362 adequado relaxamento muscular e não foi necessário reaplicação dos fármacos em
 363 nenhum dos animais avaliados durante o período de monitoração anestésica. Os animais
 364 anestesiados com o protocolo estudado apresentaram a recuperação anestésica tranquila,
 365 com rápido retorno da consciência, bem como uma deambulação sem intercorrências.

366 Com os resultados obtidos neste trabalho, podemos concluir que a
 367 dexmedetomidina é um fármaco inovador quanto à qualidade de sedação, possui rápido
 368 início de ação, além de promover uma recuperação anestésica tranquila. Mesmo assim, é
 369 capaz de causar efeitos cardiovasculares e ventilatórios importantes, o que destaca a
 370 importância de adequada monitoração em todos os procedimentos anestésicos realizados
 371 em felídeos, independentemente de serem realizados a campo ou centro cirúrgico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

372
373

- 374 AFONSO, J., REIS, F. Dexmedetomidina: Papel Atual em Anestesia e Cuidados
375 Intensivos. *Rev Bras Anesthesiol*; 62: 1: 118-133, 2012.
- 376 ALBUQUERQUE, V.B., ARAÚJO, M.A., OLIVEIRA, A.R. et al. Evaluation of
377 cardiopulmonary parameters and recovery from anesthesia in cougars (*Puma concolor*)
378 anesthetized with detomidine/ketamine and isoflurane or sevoflurane. *Pesqui. Vet. Bras.*,
379 v.36, p.33-38, 2016.
- 380 ALVES, T.C.A., BRAZ, J.R.C., VIANNA, P.T.G. Agonistas em Anestesiologia:
381 Aspectos Clínicos e Farmacológicos. *Rev Bras Anesthesiol*; 50: 5: 396 – 404, 2000.
- 382 BAGATINI A, GOMES CR, MASELLA MZ, REZER G. Dexmedetomidina:
383 Farmacologia e Uso Clínico. *Rev Bras Anesthesiol*; 52: 5: 606 – 617, 2002
- 384 CARAMALAC, S.M., OLIVEIRA, A.R., ALBUQUERQUE, V.B., SOUZA, T. D.,
385 FRAZÍLIO, F.O. Efeitos cardiovasculares da medetomidina e cetamina em *Puma*
386 *concolor* e tempo de recuperação após aplicação de ioimbina ou atipamezole . *Arq. Bras.*
387 *Med. Vet. Zootec.*, v.72, n.5, p.1666-1674, 2020.
- 388 CEREJO, S. A.; JUNIOR, E. M. Contenção farmacológica em felinos silvestres. *Rev.*
389 *Investigação Veterinária*, 14(1):39-65, 2015.
- 390 DONALDSON, L. L.; DUNLOP, G. S.; HOLLAND, M. S.; BURTON, B. A. The
391 recovery of horses from inhalant anesthesia: A comparison of halothane and isoflurane.
392 *Veterinary Surgery*, v.29, n.1, p.92-101,2000.
- 393 EPSTEIN, A., WHITE, R., HOROWTIZ I.H., KASS P.H., OFRI. R. Eff ects of propofol
394 as an anaesthetic agent in adult lions (*Panthera leo*): a comparison with two established
395 protocols. *Research in Veterinary Science*. 72(2): 137-140, 2002.
- 396 HOSGOOD, G. 1990. Pharmacologic features of butorphanol in dogs and cats. *J AM vet*
397 *med assoc.* v.196, p 135-136.
- 398 LEPPANEN, M. K., MCKUSICK B. C., GRANHOLM, M. M. WESTERHOLM, F. C.
399 TULAMO, R., SHORT, C. E. Clinical efficacy and safety of dexmedetomidine and
400 buprenorphine, butorphanol or diazepam for canine hip radiography. *Journal of Small*
401 *Animal Practice* 47, 663–669, 2006.
- 402 LI, H.C. Dissociative anesthetics. In: Tranquilli, W.J. et al. *Lumb & Jones Veterinary*
403 *Anesthesia and Analgesia*. 4 ed. Ames: Blackwell Publishing. p. 301-353, 2007.
- 404 MURRAY, J.L. & GARDNER, G.L. *Leopardus pardalis*. *Mammalian Species*, 548: 1-
405 10, 1997.
- 406 MORIN, P., BERTEAUX, D. Immobilization of north american porcupines (*erethizon*
407 *dorsatum*) using ketamine and xylazine. *Journal of Wildlife Diseases*, 39(3), p. 675–682,
408 2003.
- 409 OLIVEIRA, T.G.DE. 2011. Ecologia e conservação de pequenos felinos no Brasil e suas
410 implicações para o manejo. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de
411 Minas Gerais. 204 p, 2011.

- 412 OLIVEIRA, C.M.B, SAKATA, R.K., ISSY, A.M., GARCIA, J.B.S. Cetamina e
413 Analgesia Preemptiva. *Rev Bras Anesthesiol*; 54: 5: 739 – 752, 2004.
- 414 PAOLINO, R.M. Importância das áreas de preservação permanente (APP) ripárias para
415 a mastofauna no nordeste do estado de São Paulo. Dissertação (mestrado em Ciências).
416 Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, 2015.
- 417 SANTOS, L.C.P., LUDDERS, J.W., ERB, H.N., BASHER, K.L., KIRCH, P., GLEED,
418 R.D. Sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine and buprenorphine
419 administered to cats via oral transmucosal or intramuscular routes. *Veterinary*
420 *Anaesthesia and Analgesia*, 2010, 37, 417–424, 2010.
- 421 SHINDLE, D.B. & TEWES, M.E. Immobilization of wild ocelots with tiletamine and
422 zolazepam in Southern Texas. *Journal of Wildlife Diseases*. 36(3): 546–550, 2000.
- 423 SELMI, A.L., MENDES, G.M., LINS, B.T., FIGUEIREDO, J.P. Evaluation of the
424 sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine
425 butorphanol, and dexmedetomidine-ketamine in cats. *JAVMA*, Vol 222, No. 1, January
426 1, *Scientific Reports: Original Study*, 2003.
- 427 SOUZA, A.F., CARAMALAC, S.M., VERÔNICA BATISTA DE ALBUQUERQUE,
428 V.B., NETO, P.N.J., ARAÚJO, G.R., ARAÚJO, T.D., FRAZÍLIO, O.F. Efeitos sedativos
429 e cardiovasculares em onças pardas anestesiadas com dexmedetomidina+cetamina e
430 propofol+fentanil – resultados preliminares . *Anais da X Mostra Científica FAMEZ /*
431 *UFMS*, 2017.
- 432 SAHA, J.K., XIA, J., GRONDIN, M.J., ENGLE, S.K., JAKUBOWSKI J.A. Acute
433 Hyperglycemia Induced by Ketamine Xylazine Anesthesia in Rats: Mechanisms and
434 Implications for Preclinical Models *Bio Med* 230:777-784, 2005.
- 435 TODESCHINI, P. H. Z., RIBEIRO, R. N. Avaliação dos efeitos cardiovasculares da
436 dexmedetomidina em pacientes felinos (*felis catus*). *Arquivos Brasileiros de Medicina*
437 *Veterinária FAG – Vol. 1, no 2, jul/dez*, 2018.
- 438 PENTTILA, J., HELMINEN, A., ANTTILA, M., HINKKA, S., SCHEININ, H.
439 Cardiovascular and parasympathetic effects of dexmedetomidine in healthy subjects.
440 *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 82: 359–362, 2004.
- 441 WAGNER, A. E. Is Butorphanol analgesic in dogs and cats. *Vet med.* n6., pag 346-350,
442 1999.

	Fases de recuperação								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL
QUALIDADE	Calmo (1)	Esforço para levantar-se ocasional (1)		Calmo (1)	Calmo (1)	Apoio normal nos membros (1)		Equilibrado (1)	
	Ativo (3)			Agitado (5)	Difícil apoio dos membros (3)	Apoio nos membros com quedas esporádicas (3)		Apoio moderado nos quatro membros (3)	
	Excitado (7)	Debatendo-se (5)		Apoiando-se em estruturas como paredes, comedouros (6)	Debatendo-se (10)	Tentativas repetidas de apoio (6)		Hesita apoio dos membros (8)	
	Incontrolável (10)			Debatendo-se com quedas (10)				Quedas repetidas (10)	
Escore									
Duração (min.)									

Anexo. Tabela de avaliação de recuperação anestésica para jaguatiricas anestesiadas com protocolo cetamina-butorfanol-dexmedetomidina (CeBuDex). Fonte: DONALDSON et al., 2000. (Adaptada).

Anexo. Imagens

Imagem 1 – Fotografia da preparação para monitoração anestésica de jaguatiricas anestesiadas com protocolo cetamina-butorfanol-dexmedetomidina.



Fonte: Equipe de Anestesiologia - UFT

Imagem 2 – Fotografia da monitoração anestésica de jaguatiricas anestesiadas com protocolo cetamina-butorfanol-dexmedetomidina.



Fonte: Equipe de Anestesiologia - UFT

Imagem 3 – Fotografia da monitoração anestésica de jaguatiricas anestesiadas com protocolo cetamina-butorfanol-dexmedetomidina.



Fonte: Equipe de Anestesiologia - UFT

Imagem 4 – Fotografia de um recinto das jaguatiricas, local de captura e aplicação do protocolo anestésico cetamia-butorfanol-dexmedetomidina.



Fonte: Equipe de Anestesiologia - UFT