



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

RAIANE NUNES MATEUS

**DESCRIÇÃO DO MONITORAMENTO DA CONTENÇÃO QUÍMICA DE
Cerdocyon thous (LINNAEUS, 1766), E *Lycalopex vetulus* (LUND, 1842), DE VIDA
LIVRE NO CERRADO BRASILEIRO**

Tubarão

2017

RAIANE NUNES MATEUS

**DESCRIÇÃO DO MONITORAMENTO DA CONTENÇÃO QUÍMICA DE
Cerdocyon thous (LINNAEUS, 1766), E *Lycalopex vetulus* (LUND, 1842), DE VIDA
LIVRE NO CERRADO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Joares Adenilson May Júnior, Me.

Tubarão

2017

RAIANE NUNES MATEUS

**DESCRIÇÃO DO MONITORAMENTO DA CONTENÇÃO QUÍMICA DE
Cerdocyon thous (LINNAEUS, 1766), E *Lycalopex vetulus* (LUND, 1842), DE VIDA
LIVRE NO CERRADO BRASILEIRO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado, como requisito parcial à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso Medicina Veterinária da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 20 de novembro de 2017.

Prof. e orientador Joares Adenilson May Júnior, Me.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Marzia Antonelli, Médica Veterinária
Associação R3 Animal – CETAS Florianópolis

Prof. Dayane Borba da Silva, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Ao meu pai Wilson (in memoriam), que se faz presente em todos os dias da minha vida, sei que de seu lugar olha por mim, sofre com minhas derrotas e vibra comigo nas minhas vitórias.

À minha mãe Janice, que consegue ser mãe e pai ao mesmo tempo e que nunca deixou faltar nada,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelas oportunidades que me foram dadas e principalmente por ter conhecido pessoas interessantes.

A minha família, que sempre me apoiou para que eu chegasse até aqui, por ter me fornecido condições e ensinamentos para me tornar a pessoa que sou, por me entender nos períodos de ausência.

Ao meu orientador Joares May, pela dedicação, amizade e muita paciência, por orientar a trilhar os melhores caminhos, pelos conselhos e puxões de orelhas, por acreditar em mim mesmo eu achando que as vezes era impossível, por fim e não menos importante, por me apresentar essa área incrível que é a medicina de animais selvagens.

Ao professor Vinícius Tabeleão, que me ajudou no drama da estatística.

Ao Núcleo Acadêmico de Anestesiologia Veterinária (NAAV), que proporcionou conhecimentos nessa área fantástica que é anestesiologia, por todos os momentos de alegria, diversão e muita comida.

Aos meus amigos, por me entender nos períodos de estresse e de ausência, por proporcionarem momentos de distração no decorrer deste trabalho.

Enfim, muito obrigada a todos que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, bem como, aos que compartilharam comigo as atividades desenvolvidas durante a graduação.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Foram avaliados os dados de 26 animais das espécies *Cerdocyon thous* (10) e *Lycalopex vetulus* (16) capturados e contidos quimicamente com tiletamina-zolazepam na região do Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), no período de 2004 a 2011. Os animais mostraram resultados semelhantes em relação o monitoramento das frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura ($p>0,10$). *Cerdocyon thous* apresentaram peso maior quando comparados aos *Lycalopex vetulus* ($p<0,01$), justificando a dose de anestésico maior para os *Cerdocyon thous*. Quanto aos níveis séricos de glicose, os *Cerdocyon thous* apresentaram uma média de 171,33 mg/dL ($\pm 9,51$), já os *Lycalopex vetulus* uma média de 134,54 ($\pm 6,5$) mg/dL ($p<0,10$). Durante o exame físico havia presença de reflexo podal e palpebral; relaxamento muscular na maioria dos animais, e poucos indivíduos das duas espécies apresentaram sialorreia. O padrão respiratório predominante foi costoabdominal; e a maioria dos animais apresentaram-se calmos dentro da gaiola. O objetivo deste artigo é descrever e comparar os parâmetros fisiológicos de *Cerdocyon thous* e *Lycalopex vetulus* durante a contenção química.

Palavras-chave: Cachorro-do-mato. Raposa. Tiletamina. Zolazepam.

ABSTRACT

Evaluated data from 26 animals of the species *Cerdocyon thous* (10) and *Lycalopex vetulus* (16) were captured and chemically immobilized with tiletamine-zolazepam in the Serra da Canastra National Park area from 2004 to 2011. The animals showed similar results of heart rates, respiratory rate and temperature ($p > 0.10$). *Cerdocyon thous* presented higher weight compared to *Lycalopex vetulus* ($p < 0.01$), and higher anesthetic dose for *Cerdocyon thous*. *Cerdocyon thous* presented an average of 171.33 mg/dL (± 9.51), *Lycalopex vetulus* averaged 134.54 (± 6.5) mg/dL ($p < 0.10$) of serum glucose levels. During the physical examination, presence of palpebral and eyelid reflex; muscle relaxation in most animals, and few cases of both species presented sialorrhea. Respiratory pattern predominant was costoabdominal; and most of the animals presented themselves calmly inside the cage. The objective of this article is to describe and compare the physiological parameters of *Cerdocyon thous* and *Lycalopex vetulus* during chemical immobilization.

Keywords: Crab-eating fox. Fox. Tiletamine. Zolazepam.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - <i>Cerdocyon thous</i> (Linneaus, 1766) em área de Cerrado.....	14
Figura 2 - Distribuição geográfica de <i>Cerdocyon thous</i> (Modificado da IUCN 2010).....	15
Figura 3- <i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842) em área de Cerrado.....	16
Figura 4 - Distribuição geográfica de <i>Lycalopex vetulus</i> (Modificado da IUCN 2010).....	17
Figura 5 - <i>Lycalopex vetulus</i> capturado em armadilha de gaiola (Tomahawk).....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das médias (\pm Erro padrão da média) do peso corpóreo (kg) e dose (mg/kg) após a administração da combinação de tiletamina-zolazepam para imobilização de <i>Cerdocyon thous</i> e <i>Lycalopex vetulus</i> de vida livre, capturado em uma área no Cerrado brasileiro.....	14
Tabela 2 - Descrição das médias (\pm Desvio padrão) dos parâmetros fisiológicos após a administração da combinação de tiletamina-zolazepam para imobilização de <i>Cerdocyon thous</i> e <i>Lycalopex vetulus</i> de vida livre, em uma área do Cerrado brasileiro.	15

LISTA DE SIGLAS

°C - Graus Celsius

bpm - Batimentos por minuto

CT - *Cerdocyon thous*

FC - Frequência Cardíaca

FC_{máx} - Frequência Cardíaca Máxima

FC_{min} - Frequência Cardíaca Mínima

FR - Frequência Respiratório

FR_{máx} - Frequência Respiratória Máxima

FR_{min} - Frequência Respiratória Mínima

GABA - Ácido gama-aminobutírico

GABAA - Ácido gama-aminobutírico tipo A

ICMBio - Instituto Chico Mendes de conservação da Biodiversidade

IUCN - União Internacional para Conservação da Natureza

LV - *Lycalopex vetulus*

mpm - Movimentos por minuto

NMDA - N-metil-D-aspartato

SNC - Sistema Nervoso Central

SPo₂ - Pressão de Saturação de Oxigênio

T°C - Temperatura

Temp_{máx} - Temperatura máxima

Temp_{min} - Temperatura mínima

TIVA - Anestesia Intravenosa Total

TPC - Tempo de Preenchimento Capilar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	DESCRIÇÃO GEOGRÁFICA	13
2.1.1	Cerrado	13
2.2	ESPÉCIES ESTUDADAS.....	14
2.2.1	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766).....	14
2.2.2	<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	15
2.3	CONTENÇÃO FÍSICA	17
2.4	CONTEÇÃO QUÍMICA	19
2.4.1	Anestésicos Dissociativos	20
2.4.2	Benzodiazepínicos.....	20
2.4.3	Tiletamina-Zolazepam	21
2.5	MONITORAMENTO ANESTÉSICO	22
2.5.1	Temperatura	22
2.5.2	Frequência Respiratória (FR).....	23
2.5.3	Frequência Cardíaca (FC).....	23
2.5.4	Glicemia.....	23
2.5.5	Oximetria de Pulso	24
2.5.6	Sinais Físicos	24
2.5.7	Tempo de Preenchimento Capilar (TPC)	25
3	MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1	ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
4	RESULTADOS	28
5	ARTIGO	1
6	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS	44
	ANEXOS	48
	ANEXO A - Normas para publicação na Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria	49

1 INTRODUÇÃO

O *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), popularmente conhecido como graxaim ou cachorro-do-mato, tem ampla distribuição no Brasil, é um canídeo selvagem com peso médio de 5-6 kg, que se alimenta de uma grande variedade de itens de acordo com a região. O *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842), popularmente conhecido como raposa-do-campo, é uma espécie de canídeo típica de formações abertas do Cerrado e com o peso médio de 3kg. Possui hábitos alimentares generalistas, utilizando cupins como a base de sua alimentação.

A quantidade de informações científicas referente à avaliação clínica durante a captura de canídeos selvagens é pouco conhecida. Muitos desses trabalhos visam coletar amostras biológicas, com a principal função de estudar a ecologia e conservação das espécies (MAY-JÚNIOR et al., 2009), revelando a saúde destes animais, e por consequência a qualidade do meio em que se encontram.

Uma boa contenção química é fundamental para o sucesso da captura de animais selvagens, tão utilizada para realização de exames, tratamentos e procedimentos (SHURY, 2007), como colocação de colar, biometria e coleta de amostras biológicas. Para tanto, o protocolo anestésico utilizado deverá ser apropriado para a espécie trabalhada, além de ser realizado por um médico veterinário capacitado, evitando assim maiores chances de complicações durante o procedimento. Os parâmetros fisiológicos irão auxiliar o anestesista a alcançar e manter uma sedação ideal do paciente, sendo o monitoramento uma ferramenta importante para detectar e intervir perante possíveis intercorrências durante o procedimento anestésico, como recuperação súbita ou emergências cardiorrespiratórias. Este trabalho tem por objetivo descrever as avaliações do monitoramento durante a contenção físico-química de *Cerdocyon thous* e *Lycalopex vetulus* capturados no Parque Nacional da Serra da Canastra e entorno, no período de junho de 2004 a julho de 2011; e descrever os registros compilados dos procedimentos de sedação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESCRIÇÃO GEOGRÁFICA

2.1.1 Cerrado

O bioma é caracterizado como uma área de ambiente semelhante, o qual é definido de acordo com o que se encontra o clima, altitude e solo (COUTINHO, 2006).

O Cerrado, uma grande extensão de savana, é o segundo maior bioma do Brasil. A área original era de 2 milhões de quilômetros quadrados, porém atualmente possui 2 km². Abrange grande área da região Centro-oeste brasileira como também partes do Norte, Nordeste e Sudeste. Possui uma pequena área na região Sul, no estado do Paraná (CHAVEIRO e CASTILHO, 2007).

O Cerrado é um dos ‘hotspots’ para a conservação da biodiversidade mundial e possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo (>7.000 espécies), com alto nível de endemismo. A riqueza de espécies de aves, peixes, répteis, anfíbios e insetos é igualmente grande, embora a riqueza de mamíferos seja relativamente pequena. Diversas destas espécies animais estão ameaçadas de extinção (KLINK e MACHADO, 2005).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017), o Cerrado apresenta 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação; desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável.

O Cerrado está desaparecendo rapidamente, cedendo lugar à agricultura e pecuária de grande escala. De sua área original, menos de 17% permanecem inalterados e mais de 50% já foram desmatados. Mantendo-se as taxas de desmatamento dos últimos anos, estima-se que o bioma irá desaparecer até o ano de 2030 (FERREIRA e OLIVEIRA, 2014). Cerca de 50% da cobertura original do Cerrado já foi transformada em pastagens plantadas para pecuária. Diante do quadro crescente descaracterização e fragmentação deste ecossistema original, torna-se importante avaliar a capacidade de adaptação dos animais ao ambiente antropizado, visando traçar estratégias de conservação destas espécies (ROCHA et al., 2008).

2.2 ESPÉCIES ESTUDADAS

2.2.1 *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)

O *Cerdocyon thous*, também conhecido como graxaim ou cachorro-do-mato (Figura 1), pertence à família Canidae, ordem Carnivora. Tem ampla distribuição geográfica indo desde o Uruguai e norte da Argentina até a Bolívia e Venezuela ocorrendo também na Colômbia, Guiana, Suriname e Brasil (Figura 2). Sendo que no Brasil é encontrado nos biomas Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, utilizando bordas de matas e áreas alteradas e habitadas pelo homem (REIS et al., 2006).

Figura 1 - *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)



Fonte: Joares May, 2011.

É uma espécie onívora, generalista e oportunista, e sua dieta varia sazonalmente, sendo constituída por frutos, pequenos vertebrados, insetos e peixes. Em decorrência do consumo de frutos, os cachorros-do-mato podem agir como dispersores de sementes (SANTIAGO e OLIVEIRA, 2001; JORGE e JORGE, 2014) . O comprimento do corpo varia entre 60 e 70 cm e a cauda tem aproximadamente 30 cm. Indivíduos adultos pesam em média 6kg. Possui pelagem que varia entre o cinzento ao castanho, com faixas de pelo preto da nuca até a ponta da cauda, e o peito e o ventre são claros (REIS et al., 2006).

As informações científicas sobre a maioria das espécies de carnívoros são escassas e as pesquisas com este grupo são extremamente importantes, uma vez que são consideradas espécies sentinelas para a conservação dos ecossistemas, mantendo o equilíbrio tanto das comunidades animais como vegetais (ROBERGE e ANGELSTAM, 2004).

Figura 2 - Distribuição geográfica de *Cerdocyon thous*



Fonte: CENAP/ICMbio, 2012. Modificado da IUCN 2010.

2.2.2 *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842)

O *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842), também conhecida como raposa-do-campo (Figura 3), é considerado o menor dos canídeos brasileiros e a única espécie endêmica no Brasil. Ocorrência principalmente no Cerrado brasileiro, porém pode ser também encontrada em áreas de transição e em áreas abertas que são formadas por outros habitats, como por exemplo, o Pantanal e a Caatinga (Figura 4) (DALPONTE, 2009).

Uma das principais dificuldades no conhecimento da distribuição é a identificação errada desta espécie por pesquisadores, que baseiam-se principalmente na coloração, sendo facilmente confundida com outras duas espécies de canídeos brasileiros o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*). A

identificação correta dessa espécie deve ser baseada em outras diferenças morfológicas como o tamanho, peso, formato de cabeça e focinho, além da comparação do tamanho dos dentes (CARNIELI et al., 2008).

A raposa-do-campo apresenta um comportamento solitário e um padrão de atividade crepuscular-noturno, iniciando sua atividade após o por do sol e terminando ao amanhecer. A base da sua dieta é representada por frutos, pequenos vertebrados (principalmente roedores) e insetos (principalmente cupins) (DALPONTE, 2009; OLIFIERS e DELCIELLOS, 2013). O comportamento social e espacial desta espécie é monogâmico, formando pares de reprodução que habitam um intervalo definido e cooperam para criar os filhotes, porém, não é bem definido se os pares são permanentes (HUNTER, 2011).

A espécie é considerada a menos conhecida entre os canídeos brasileiros, necessitando assim de mais pesquisas que aproximem as questões relacionadas à sua distribuição geográfica, requisitos ambientais, diversidade genética e mesmo aspectos relevantes de sua história natural (FAVARINI, 2011).

Figura 3 - *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842)



Fonte: Joares May, 2011.

Figura 4 - Distribuição geográfica de *Lycalopex vetulus*



Fonte: CENAP/ICMbio, 2012. Modificado da IUCN 2010.

2.3 CONTENÇÃO FÍSICA

Como conceito, a contenção física baseia-se no “confinamento” do animal que se pretende conter, restringindo assim seus movimentos defensivos (PACHALY, 1992). A captura de animais selvagens é necessária para realização de exames, tratamentos e contenção para manejo (SHURY, 2007).

Para que haja um procedimento bem-sucedido muitas vezes é requerida uma associação de técnicas combinadas, e principalmente um planejamento, pois o sucesso depende de muitos aspectos entre eles os biológicos, ecológicos, e fatores práticos que inclui a topografia, estação do ano, clima, idade, condição corporal, sexo, custos e logística. É necessária uma equipe multidisciplinar bem treinada e com bom relacionamento, onde o responsável pela equipe deve discutir a proposta de contenção e programar os trabalhos, levando em consideração todas as possibilidades de falhas (SHURY, 2007; MANGINI e NICOLA, 2009).

O desafio do trabalho a campo requer que se adapte o método de captura às características de cada espécie, e para tanto se faz necessário conhecer a biologia da espécie trabalhada, dando ênfase ao comportamento natural, à anatomia e à maneira como este animal responderá ou suportará uma situação de estresse. E acima de tudo, deve se buscar a máxima segurança para o manipulador e o animal durante a contenção, até que este esteja

completamente recuperado de todo manejo efetuado (FOWLER, 2008a; MANGINI e NICOLA, 2009).

A miopatia de captura é uma condição associada ao estresse da captura, caracterizada por acidose metabólica, necrose muscular e mioglobínúria. Os animais geralmente não respondem ao tratamento, onde a morte pode ocorrer dentro de minutos ou horas após a captura, por isso, devem ser selecionadas formas de contenção adequadas para evitar ao máximo a ocorrência deste distúrbio (PATERSON, 2014).

As formas de captura tornaram-se uma ferramenta importante para o monitoramento das populações de vida selvagem. E existem vários equipamentos para realizar a captura de animais selvagens, que podem variar de acordo com a idade, o peso e o grupo taxonômico do animal a ser capturado. Antes de começar a manipulação, as pessoas que ajudarão devem ser orientadas sobre quais serão as etapas, os perigos, o objetivo e por onde começará a contenção. É necessário que equipamentos utilizados como cordas, luvas de raspa de couro, cambão e gaiola de contenção estejam à disposição, e que as pessoas envolvidas saibam utilizá-los adequadamente (MANGINI e NICOLA, 2009; WERTHER, 2014).

A gaiola de contenção, pode ser confeccionada de arame, plástico, madeira ou totalmente fechada de metal, e é geralmente utilizada para a captura das espécies de canídeos e de felídeos de menor porte. Os animais são atraídos para armadilha geralmente com iscas, e possuem sistema de fechamento automático para prender o animal dentro dela. A gaiola proporciona segurança contra a predação ou o ataque enquanto o animal está preso (SHURY, 2007). Em um estudo com carnívoros selvagens na região de Cerrado do Triângulo mineiro, os animais foram capturados usando armadilhas de gaiola (tomahawk) (Figura 5) com iscas com sardinhas e 74% dos eventos corresponderam a capturas de canídeos selvagens (sucesso médio de 10.7 capturas por 100 armadilhas/noites) (LEMOS, 2016).

A contenção física pode ser muito estressante para animais selvagens, por isso, após a captura são utilizados sedativos ou anestésicos para diminuir o estresse durante o procedimento (CAULKETT e ARNEMO, 2015).

Figura 5 - *Lycalopex vetulus* capturado em armadilha de gaiola (Tomahawk)



Fonte: Joares May, 2011.

2.4 CONTEÇÃO QUÍMICA

A fauna silvestre constitui um grande desafio, sendo a imobilização química parte fundamental para os procedimentos de pesquisas e procedimentos médico veterinários. A contenção química de animais silvestres é empregada, por exemplo, para captura, transporte e tratamento, visando minimizar os riscos do manejo tanto para animais quanto para o técnico (BERTOZZO et al., 2008). Em condições de campo, a contenção química é necessária para procedimentos como marcação, biometria e vacinação animais selvagens (SIKES e GANNON, 2011). A eficácia desta imobilização química depende do tipo de droga e a dose, estação, espécie e características, incluindo sexo, idade e tamanho dos animais alvo (ROBERT, GARANT e PELLETIER, 2012).

O conhecimento da anestesiologia deve ser comum aos médicos veterinários que trabalham com animais selvagens, pois, como visto anteriormente, diversos procedimentos requerem o uso de anestésicos. Conforme a espécie animal, é comum ocorrer variações na resposta à aplicação de fármacos, como, por exemplo, incremento dos efeitos adversos ou necessidade de ajuste de dose (VILANI, 2014).

Uma boa anestesia deve propiciar inconsciência ou hipnose, relaxamento muscular e analgesia, mas para procedimentos pouco invasivos pode-se realizar apenas a contenção química. Nenhum fármaco anestésico isoladamente proporciona inconsciência, analgesia e relaxamento muscular de alta qualidade sem provocar grandes efeitos adversos, por isso a

anestesia balanceada, que consiste na combinação de fármaco, aumentando a eficácia, diminuindo a dose utilizada e, portanto, os efeitos adversos (CAULKETT e ARNEMO, 2015).

2.4.1 Anestésicos Dissociativos

As ciclohexaminas têm sido utilizadas em diversas espécies, porém são mais conhecidas por sua eficácia em carnívoros, primatas e aves. A imobilização química da vida selvagem geralmente inclui administração de ciclohexaminas, como a cetamina e a tiletamina. Esses fármacos modificam a excitabilidade neuronal, diminuindo assim gradualmente a atividade cerebral, induzindo a sedação e hipnose, porém são associados a um ou mais dos seguintes fatores: rigidez muscular, movimentos espontâneos e a miopatia da captura. Além disso, esse tipo de anestésico mantém os reflexos palpebrais, corneanos, laríngeo, faríngeo, mesmo durante a anestesia profunda. (FOWLER, 2008b; VALADÃO, 2010; VILANI, 2014; CAULKETT e ARNEMO, 2015).

As ciclohexaminas quando utilizadas isoladamente produzem rigidez ou espasmos musculares em algumas espécies, mas a adição de um benzodiazepínico ou de um agonista de receptores $\alpha 2$ -adrenérgicos terá efeitos sinérgicos, produzirá indução e recuperação mais suaves, além de produzir relaxamento muscular (CAULKETT e ARNEMO, 2015).

Os anestésicos dissociativos atuam sobre os receptores NMDA, opioides e muscarínicos, além disso, interagem com os canais de cálcio regulados por voltagem. Os anestésicos dissociativos não parecem interagir com os receptores de GABA como o fazem os outros anestésicos injetáveis, é relatado que os anestésicos dissociativos exercem ação nos receptores opioides, onde nestes confere propriedades analgésicas diferenciando-se de outros anestésicos injetáveis (BERRY, 2015).

2.4.2 Benzodiazepínicos

Os benzodiazepínicos exibem efeitos ansiolíticos, tranquilizantes, hipnóticos, miorelaxantes, provocam amnésia, além de possuir efeitos anticonvulsivantes. Todos os benzodiazepínicos promovem tais efeitos em maior ou menor grau, variando de acordo com a localização do receptor no SNC, a afinidade do fármaco específico pela variedade de sub-receptores no receptor de GABA, sua lipossolubilidade, sua farmacocinética, e a dose utilizada (CORTOPASSI e FANTONI, 2010; RANKIN, 2015).

Os benzodiazepínicos exercem a sua influência no SNC ao aumentar a afinidade do receptor GABA_A pelo neurotransmissor GABA endógeno, resultando em aumento da condutância do cloreto e hiperpolarização das membranas celulares pós-sinápticas. (CORTOPASSI e FANTONI, 2010).

Na contenção química de animais silvestres de vida livre, o antagonista é utilizado para diminuir o tempo em que o animal leva para recuperar da anestesia (CAULKETT e ARNEMO, 2015). Os antagonistas nos receptores de benzodiazepínicos têm afinidade pelo receptor, porém pouca ou nenhuma atividade intrínseca. Eles bloqueiam os efeitos tanto dos agonistas quanto dos agonistas inversos e o flumazenil é, atualmente, o único antagonista benzodiazepínico utilizado (RANKIN, 2015).

2.4.3 Tiletamina-Zolazepam

Quimicamente são uma combinação de partes iguais em peso de cloridrato de tiletamina, um anestésico dissociativo, e cloridrato de zolazepam, um benzodiazepínico com pequenas propriedades de tranquilização. A duração do efeito depende da via de administração e da quantidade de medicamento administrado. Quando usado por via intravenosa, dura aproximadamente 15-20 minutos. Já por via intramuscular, pode durar 30-45 minutos (LAMONT e GRIMM, 2015).

A combinação de tiletamina e zolazepam tornou-se uma preparação padrão para a imobilização de muitas espécies selvagens, devido às suas muitas características favoráveis no campo, sendo muito efetiva em carnívoros, com a recuperação tendendo a ser suave, mas prolongada. Tem início de ação rápido quando aplicado pela via intramuscular e seu efeito geralmente é suave, com bom relaxamento muscular e analgesia somática (FOWLER, 2008b; LEWIS et al., 2014; CAULKETT e ARNEMO, 2015).

O cloridrato de tiletamina utilizado sozinho produz analgesia e anestesia cataleptoide; além de possuir um potencial para causar atividade de convulsão em alguns animais; no entanto, quando combinado com zolazepam, a incidência de convulsões é bastante reduzida. Quando associado com zolazepam elimina esses efeitos indesejáveis, esta combinação é classificada como anestesia geral. A não associação destes fármacos pode causar hipertensão, e aumentar a frequência e o débito cardíaco. Outros efeitos são a salivação, a hipertermia, a rigidez muscular ocasional e a ataxia (FOWLER, 2008b; CAULKETT e ARNEMO, 2015).

2.5 MONITORAMENTO ANESTÉSICO

O monitoramento do animal deve ocorrer desde o momento da indução até a recuperação completa, devendo ser realizada a cada 10 a 15 minutos (MANGINI e NICOLA, 2009; CAULKETT e ARNEMO, 2015).

Os animais selvagens podem ser um desafio para monitorar, pois sua diversidade em fisiologia pode resultar na falta de valores normais para parâmetros comumente monitorados. Grande parte dos equipamentos de monitoramento que usamos possuem um valor elevado e a diversidade de tamanho dos equipamentos pode apresentar um desafio. Pois, o transporte até a área de captura pode tornar se inviável (OZEKI e CAULKETT, 2015).

O objetivo do monitoramento é assegurar um bom plano anestésico, afim de garantir a ausência da consciência com o mínimo de dose administrada. A avaliação da temperatura e das frequência cardíaca e respiratória são importantes, pois, uma variação em um ou mais desses parâmetros, pode indicar alterações no estado fisiológico do paciente (HASKINS, 2015).

2.5.1 Temperatura

A termometria é importante para avaliar o estado geral do paciente e nunca deve ser desprezado pelo veterinário. A manutenção da temperatura corpórea depende do centro termorregulador, o qual é sensível às variações da temperatura ambiental. Esse termorregulador atua como um termostato, quando a temperatura do ambiente diminui há um aumento do metabolismo para a produção de calor, vasoconstrição periférica, piloereção e diminuição da frequência respiratória, na tentativa de manter a temperatura corporal (FEITOSA, 2014).

A temperatura retal pode ser um pouco distinta da temperatura corporal central, mas muitas vezes é o meio mais útil e mais fácil de aferir a temperatura corporal. É importante monitorar a temperatura durante todo o procedimento anestésico (KO e KRIMINS, 2015).

A chuva pode causar hipotermia, particularmente o vento aumenta a perda de calor por convecção. Já nos meses de verão as capturas devem ser planejadas para ocorrer nas horas mais frescas do dia, a fim de evitar a hipertermia. Deve ser feito então um planejamento onde deverá ser verificado a previsão de tempo pré captura, para se evitar a perda de calor ou aumento da temperatura dos animais (CAULKETT e ARNEMO, 2015; LARSEN e KREEGER, 2015).

Alguns protocolos anestésicos utilizados para a contenção química de animais selvagens podem impedir a termorregulação, levando à hipotermia ou à hipertermia (CAULKETT e ARNEMO, 2015).

2.5.2 Frequência Respiratória (FR)

O animal deve ser colocado em decúbito lateral com a cabeça e o pescoço estendidos para fornecer uma via aérea desobstruída. A frequência e a amplitude respiratória são parâmetros a serem monitorados, devendo ser verificados durante todo o procedimento. O monitoramento consiste na visibilização da amplitude torácica para determinar subjetivamente o padrão respiratório (OZEKI e CAULKETT, 2015).

Existem diversas causas de comprometimento respiratório, entre elas pneumonia aspirativa e pneumotórax secundário à penetração do dardo na cavidade torácica. Nos casos de pneumotórax, é necessário realizar toracocentese; portanto, o equipamento para a realização deste procedimento deve estar disponível sempre que possível (CAULKETT e ARNEMO, 2015).

2.5.3 Frequência Cardíaca (FC)

O método mais simples de monitoramento do sistema cardiovascular é através da frequência e ritmo cardíaco e qualidade de pulso. Isto pode ser determinado por auscultação com auxílio de um estetoscópio, já a qualidade do pulso é facilmente palpada na artéria femoral e ambas devem ser monitorada constantemente. A frequência cardíaca é um determinante importante do débito cardíaco, uma alteração na frequência cardíaca pode ser um indicativo de alteração no estado fisiológico do paciente (OZEKI e CAULKETT, 2015).

A bradicardia excessiva diminui o débito cardíaco, mesmo que o volume sistólico possa aumentar em decorrência de tempos diastólicos mais longos. A taquicardia excessiva pode diminuir o débito cardíaco devido ao tempo diastólico encurtado e ao volume sistólico reduzido (HASKINS, 2015).

2.5.4 Glicemia

O nível de glicemia deve ser determinado para prevenção ou se houver suspeita de hipoglicemia, e são administrados líquidos intravenosos contendo glicose até a normalização da concentração de glicose no sangue (BEDNARSKI, 2015). Níveis baixos de glicemia podem estar associados com desnutrição ou alguma doença, que pode resultar em recuperação tardia da anestesia (ALMEIDA et al., 2007).

2.5.5 Oximetria de Pulso

A oximetria reflete a porcentagem da hemoglobina saturada por oxigênio. Os princípios envolvidos na oximetria não invasiva consideram o fato de a hemoglobina saturada com oxigênio absorver a luz de modo diverso da não-saturada, e através do fotoemissor identificará qual a porcentagem de hemoglobina saturada com oxigênio (NUNES, 2010).

A hipoxemia é uma intercorrência comum durante a contenção química de animais selvagens, porém pode, geralmente, ser evitada ou tratada a campo com a administração de oxigênio, sendo necessário o monitoramento do animal com oxímetro de pulso (CAULKETT e ARNEMO, 2015).

A hipoxemia, como a hipercapnia e a acidose, são muitas vezes clinicamente silenciosas e não são facilmente detectáveis. Sinais clínicos que podem ser sugestivos de hipoxemia incluem dispneia, cianose, taquipneia, taquicardia, pressão arterial elevada e inquietação. A hipoxemia grave está associada à bradicardia, arritmias e comprometimento da contratilidade do miocárdio. A mucosa cianótica pode não ser visível se a hipoxemia for associada à vasoconstrição periférica ou anemia (FAHLMAN, 2015). A saturação da hemoglobina deve estar entre 95 e 98%, um valor abaixo de 85% é considerado hipoxêmico. Se um pulso oxímetro não estiver disponível, as mucosas devem ser observadas quanto à cianose (CAULKETT e ARNEMO, 2015).

2.5.6 Sinais Físicos

A monitoração pode ser realizada através dos reflexos palpebrais, pinçamento do dedo, movimento dos membros e tônus mandibular (JONES, 2010). O tônus mandibular deve ser avaliado, porém, não é confiável com uso de cetamina, fármaco usado na maioria dos animais de vida livre (LARSEN e KREEGER, 2015).

Alguns sinais clínicos da utilização de drogas dissociativas são olhos abertos com midríase leve, presença de reflexo palpebral e podal, rigidez muscular e ataxia (FOWLER, 2008b; BERRY, 2015; CAULKETT e ARNEMO, 2015). Por isso, no início do procedimento deve ser feita a lubrificação da córnea. Além da utilização do colírio de fluoresceína afim de verificar alguma alteração ocular e posterior a esse procedimento, é recomendável cobrir os olhos do animal com uma venda para diminuir os estímulos visuais (LARSEN e KREEGER, 2015).

2.5.7 Tempo de Preenchimento Capilar (TPC)

A perfusão periférica é regulada pelo tônus vasomotor, e este pode ser avaliado pela coloração das mucosas (mais pálidas que o normal = vasoconstrição; mais avermelhadas que o normal = vasodilatação), e pelo TPC (menor que 1 segundo = vasodilatação; maior que 2 segundos = vasoconstrição). A vasoconstrição pode ser causada, entre outros motivos, por hipovolemia, insuficiência cardíaca, hipotermia ou pela administração de fármacos vasoconstritores. A vasodilatação pode ser causada pela resposta inflamatória sistêmica, por hipertermia ou pela administração de fármacos vasodilatadores (HASKINS, 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com o levantamento de fichas de captura de canídeos selvagens do Projeto de Ecologia e Conservação do Lobo-guará, realizado no Parque Nacional da Serra da Canastra e áreas arredores (46°15' W, 20°00' S) no estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. O parque é uma área protegida que abrange 2.000 km², com 715,2 km² regulado e gerenciado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e o restante são propriedades privadas. Esta é, em grande parte, uma área de planície aberta com variedade de vegetação, incluindo alguns pontos como Cerrado (savana) pequenos arbustos ao redor dos riachos, campos de pedra e pequenas áreas da floresta tropical. Os animais foram capturados a partir de julho de 2004 até julho de 2011 usando armadilhas de fechamento automático com porta em guilhotina, gatilho em plataforma e com iscas de frango e peixe. Essas armadilhas foram colocadas em locais dentro do parque, perto da divisa do parque (a 5 km da beira do parque), e em fazendas privadas (de 5 km a 30 km da fronteira do parque). Cada armadilha era verificada diariamente. Uma vez capturado, cada animal era quimicamente contido usando tiletamina e zolazepam¹ que era administrado intramuscular, através de seringa manual. O peso era estimado por observação direta e de acordo com a experiência dos membros da equipe, e a dose estimada era calculada com base 5mg/kg. As informações coletadas de cada procedimento foram: idade, peso, temperatura corporal (T°C), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), tempo de preenchimento capilar (TPC) e dose anestésica. Além disso, foram coletados dados com relação ao plano anestésico: reflexo podal, padrão respiratório (costal, abdominal, costoabdominal), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), relaxamento muscular, glicose sérica e coloração mucosas. Cada animal foi pesado usando uma balança portátil². A temperatura corporal foi monitorada através de termometria retal³, a frequência cardíaca foi aferida com auxílio de estetoscópio⁴, foi utilizado também pulso oxímetro⁵ para auxiliar o monitoramento da frequência cardíaca e avaliação da saturação de oxigênio nas hemácias. A frequência respiratória foi aferida com auxílio de estetoscópio, e padrão respiratório foi monitorado por visualização direta dos movimentos toracoabdominais.

¹ Telazol, FortDogue, São Paulo, Brazil e Zoletil, Virbac, São Paulo, Brazil

² Pesola, Baar, Suíça

³ Termômetro digital

⁴ Estetoscópio Littman classic II

⁵ Tm-NT1B Technocare Medisystem, Bombay Market Surat, India

A idade foi estimada por características físicas (por exemplo, peso, cicatrizes, aparência e denteição) adaptados dos critérios de Dietz (1984) utilizado para *Chrysocyon brachyurus*, e pela experiência da equipe de campo, animais com menos de 1 ano de idade foram determinados como sub-adultos, e acima de 1 ano de idade adultos. Durante os procedimentos de capturas era feito o teste de fluoresceína para diagnóstico de lesão de córnea. Foi aferida também a glicose sérica através de um monitor de glicemia e todos os animais foram marcados com brinco, sendo os machos na orelha direita e as fêmeas na orelha esquerda. Depois de completar o exame clínico e coletar as amostras biológicas, cada animal foi devolvido para o interior da armadilha onde foi capturado e sua recuperação anestésica foi acompanhada para minimizar os riscos durante esta fase. Quando um animal estava totalmente recuperado e em estação (geralmente 4 a 5 horas pós-injeção), o mesmo era liberado da armadilha da caixa na sua área original de captura. Diante das informações coletadas dos procedimentos os animais foram divididos em espécies *Cercopithecus thomasi* (CT) e *Lycalopex vetulus* (LV). Os animais foram capturados de forma randômica, sem direcionamento para sexo ou idade.

3.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis de Frequência Cardíaca Mínima (FCmin), Frequência Cardíaca Máxima (FCmáx), Frequência Respiratória Mínima (FRmin), Frequência Respiratória Máxima (FRmax), Temperatura Mínima (Tempmin), temperatura Máxima (Tempmax), peso, dose, e glicose, tiveram suas médias comparadas entre as espécies, sexo e interação sexo e espécie, por, apresentarem distribuições normais (SHAPIROW-WILK $p > 0,90$)[®]; a comparação de média foi realizada através do procedimento Mixed, tendo o animal como unidade experimental. Com auxílio do utilizado software SAS v9.0 for Windows, considerando diferença estatística $p < 0,10$. As variáveis reflexos podais e palpebrais, coloração de mucosas, TPC, salivação, SpO₂, relaxamento muscular, comportamento, atividade dentro da gaiola, padrão respiratório, tiveram suas distribuições de frequências verificadas de acordo com as espécies. Para isso, foi utilizado o Excel 2016[®] do pacote Office 2016[®], for Windows 2016.

4 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em forma de artigo científico formatado de acordo com as normas da revista *Ciência Rural*. (Anexo A).

1 **5 ARTIGO**

2 **Descrição do monitoramento da contenção química de *Cerdocyon thous* (Linnaeus,**
3 **1766), e *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842), de vida livre no Cerrado Brasileiro**

4

5 **Monitoring descripton of chemichal immobilization of free-ranging *Cerdocyon thous***
6 **(Linnaeus, 1766) and *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842), in the Brazilian Cerrado wildlife**

7

8 **Raiane Nunes Mateus^I Joares Adenilson May Júnior^{II*}**

9 **RESUMO**

10 Foram avaliados os dados de 26 animais das espécies *Cerdocyon thous* (10) e *Lycalopex vetulus*
11 (16) capturados e contidos quimicamente com tiletamina-zolazepam na região do Parque
12 Nacional da Serra da Canastra (MG), no período de 2004 a 2011. Os animais mostraram
13 resultados semelhantes em relação o monitoramento das frequência cardíaca, frequência
14 respiratória e temperatura ($p>0,10$). *Cerdocyon thous* apresentaram peso maior quando
15 comparados aos *Lycalopex vetulus* ($p<0,01$), justificando a dose de anestésico maior para os
16 *Cerdocyon thous*. Quanto aos níveis séricos de glicose, os *Cerdocyon thous* apresentaram uma
17 média de 171,33 mg/dL ($\pm 9,51$), já os *Lycalopex vetulus* uma média de 134,54 ($\pm 6,5$) mg/dL
18 ($p<0,10$). Durante o exame físico havia presença de reflexo podal e palpebral; relaxamento
19 muscular na maioria dos animais, e poucos indivíduos das duas espécies apresentaram

^IGraduanda do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) Campus Tubarão, SC, Brasil.

^{II}*Professor do Curso de Medicina Veterinária UNISUL e Instituto Pró-Carnívoros, Atibaia, SP. Av. José Acácio Moreira, 787 - Dehon, Tubarão - SC, 88704-900. E-mail: joaresmay@gmail.com. Autor para correspondência.

1 sialorreia. O padrão respiratório predominante foi costoabdominal; e a maioria dos animais
2 apresentaram-se calmo dentro da gaiola.

3

4 **Palavras-chave:** Cachorro-do-mato. Raposa. Tiletamina. Zolazepam.

5

6 **ABSTRACT**

7 Evaluated data from 26 animals of the species *Cerdocyon thous* (10) and *Lycalopex vetulus* (16)
8 were captured and chemically immobilization with tiletamine-zolazepam in the Serra da
9 Canastra National Park area from 2004 to 2011. The animals showed similar results of heart
10 rates, respiratory rate and temperature ($p>0.10$). *Cerdocyon thous* presented higher weight
11 compared to *Lycalopex vetulus* ($p<0.01$), and higher anesthetic dose for *Cerdocyon thous*.
12 *Cerdocyon thous* presented an average of 171.33 mg/dL (± 9.51), *Lycalopex vetulus* averaged
13 134.54 (± 6.5) mg/dL ($p<0,10$) of serum glucose levels. During the physical examination,
14 presence of podal and eyelid reflex; muscle relaxation in most animals, and few cases of both
15 species presented sialorrhoea. Respiratory pattern predominant was costoabdominal; and most of
16 the animals presented themselves calmly inside the cage.

17

18 **Key-words:** Crab-eating fox. Fox. Tiletamine. Zolazepam.

19

20 **INTRODUÇÃO**

21 A fauna silvestre constitui um grande desafio para manipulação, sendo a imobilização
22 química parte fundamental para os procedimentos de pesquisas e da clínica veterinária,
23 possuindo o objetivo de minimizar os riscos tanto a animais quanto aos técnicos durante o

1 manejo (BERTOZZO et al., 2008). A contenção química da vida selvagem geralmente inclui
2 administração de anestésico dissociativos, que modificam a excitabilidade neuronal, diminuem
3 a atividade cerebral, induzem a sedação e hipnose. Podem ainda causar alguns efeitos
4 indesejáveis como depressão respiratória, relaxamento muscular fraco e miopatia da captura,
5 porém, mantém os reflexos palpebrais, corneanos, laríngeo, faríngeo, mesmo durante a
6 anestesia profunda, o que facilita no monitoramento destes animais (FOWLER, 2008b;
7 VALADÃO, 2010; VILANI, 2014; CAULKETT & ARNEMO, 2015).

8 O conhecimento da anestesiologia deve ser comum a todos os veterinários que
9 trabalham com animais selvagens. Conforme a espécie animal, é comum ocorrer variações na
10 resposta à aplicação de fármacos, como por exemplo, incremento dos efeitos adversos ou
11 necessidade de ajuste de dose (VILANI, 2014). Deste modo, a observação constante do estado
12 fisiológico do paciente é de suma importância, visto que irá permitir uma ação necessária frente
13 as alterações. Os animais selvagens podem ser um desafio para monitorar, pois devido a sua
14 diversidade de fisiologia e de espécies, há pouco registro em literatura dos valores de
15 referências de seus parâmetros. Grande parte do equipamento de monitoramento usados são
16 projetados para pacientes humanos, e a diversidade de tamanho pode apresentar um desafio
17 quando esses monitores são aplicados em pacientes muito grandes ou muito pequenos (OZEKI
18 & CAULKETT, 2015).

19 A combinação do fármaco tiletamina e zolazepam é amplamente utilizada para a
20 contenção química de diversas espécies selvagens, e possui alta efetividade em carnívoros. A
21 combinação destes dois fármacos tem características desejáveis de cada um, minimizando assim
22 os efeitos secundários adversos. Tem início de ação rápido quando aplicado pela via
23 intramuscular, com bom relaxamento muscular e analgesia somática. A recuperação tende a ser

1 tranquila, mas prolongada (FOWLER, 2008b; LEWIS et al., 2014; CAULKETT & ARNEMO,
2 2015).

3

4 **MATERIAL E MÉTODOS**

5 O estudo foi realizado com o levantamento de fichas de captura de canídeos selvagens
6 do Projeto de Ecologia e Conservação do Lobo-guará, realizado no Parque Nacional da Serra
7 da Canastra e áreas arredores (46°15' W, 20°00' S) no estado de Minas Gerais, sudeste do
8 Brasil. O parque é uma área protegida que abrange 2.000 km², com 715,2 km² regulado e
9 gerenciado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e o
10 restante são propriedades privadas. Esta é, em grande parte, uma área de planície aberta com
11 variedade de vegetação, incluindo alguns pontos como Cerrado (savana) pequenos arbustos ao
12 redor dos riachos, campos de pedra e pequenas áreas da floresta tropical. Os animais foram
13 capturados a partir de julho de 2004 até julho de 2011 usando armadilhas de fechamento
14 automático com porta em guilhotina, gatilho em plataforma e com iscas de frango e peixe. Essas
15 armadilhas foram colocadas em locais dentro do parque, perto da divisa do parque (a 5 km da
16 beira do parque), e em fazendas privadas (de 5 km a 30 km da fronteira do parque). Cada
17 armadilha era verificada diariamente. Uma vez capturado, cada animal era quimicamente
18 contido usando tiletamina e zolazepam^{III} que era administrado intramuscular, através de seringa
19 manual. O peso era estimado por observação direta e de acordo com a experiência dos membros
20 da equipe, e a dose estimada era calculada com base 5mg/kg. As informações coletadas de cada
21 procedimento foram: idade, peso, temperatura corporal (T°C), frequência cardíaca (FC),

^{III} Telazol, FortDogue, São Paulo, Brazil e Zoletil, Virbac, São Paulo, Brazil

1 frequência respiratória (FR), tempo de preenchimento capilar (TPC) e dose anestésica. Além
2 disso, foram coletados dados com relação ao plano anestésico: reflexo podal, padrão
3 respiratório (costal, abdominal, costoabdominal), saturação periférica de oxigênio (SpO₂),
4 relaxamento muscular, glicose sérica e coloração mucosas. Cada animal foi pesado usando uma
5 balança portátil^{IV}. A temperatura corporal foi monitorada através de termometria retal^V, a
6 frequência cardíaca foi aferida com auxílio de estetoscópio^{VI}, foi utilizado também pulso
7 oxímetro^{VII} para auxiliar o monitoramento da frequência cardíaca e avaliação da saturação de
8 oxigênio nas hemácias. A frequência respiratória foi aferida com auxílio de estetoscópio, e
9 padrão respiratório foi monitorado por visualização direta dos movimentos toracoabdominais
10 A idade foi estimada por características físicas (por exemplo, peso, cicatrizes, aparência e
11 dentição) adaptados dos critérios de DIETZ (1984) utilizado para *Chrysocyon brachyurus*, e
12 pela experiência da equipe de campo, animais com menos de 1 ano de idade foram determinados
13 como sub-adultos, e acima de 1 ano de idade adultos. Durante os procedimentos de capturas era
14 feito o teste de fluoresceína para diagnóstico de lesão de córnea. Foi aferida também a glicose
15 sérica através de um monitor de glicemia e todos os animais foram marcados com brincos,
16 sendo os machos na orelha direita e as fêmeas na orelha esquerda. Depois de completar o exame
17 clínico e coletar as amostras biológicas, cada animal foi devolvido para o interior da armadilha
18 onde foi capturado e sua recuperação anestésica foi acompanhada para minimizar os riscos
19 durante esta fase. Quando um animal estava totalmente recuperado e em estação (geralmente 4
20 a 5 horas pós-injeção), o mesmo era liberado da armadilha da caixa na sua área original de

^{IV} Pesola, Baar, Suíça

^V Termômetro digital

^{VI} Estetoscópio Littman classic II

^{VII} Tm-NT1B Technocare Medisystem, Bombay Market Surat, India

1 captura. Diante das informações coletadas dos procedimentos os animais foram divididos em
2 espécies *Cercyon thous* (CT) e *Lycalopex vetulus* (LV). Os animais foram capturados de
3 forma randômica, sem direcionamento para sexo ou idade.

4 As variáveis de Frequência Cardíaca Mínima (FCmin), Frequência Cardíaca Máxima
5 (FCmáx), Frequência Respiratória Mínima (FRmin), Frequência Respiratória Máxima
6 (FRmax), Temperatura Mínima (Tempmin), temperatura Máxima (Tempmax), peso, dose, e
7 glicose, tiveram suas médias comparadas entre as espécies, sexo e interação sexo e espécie, por,
8 apresentarem distribuições normais (SHAPIROW-WILK $p > 0,90$)[®]; a comparação de média
9 foi realizada através do procedimento Mixed, tendo o animal como unidade experimental. Com
10 auxílio do utilizado software SAS v9.0 for Windows, considerando diferença estatística $p < 0,10$.
11 As variáveis reflexos podais e palpebrais, coloração de mucosas, TPC, salivação, SpO₂,
12 relaxamento muscular, comportamento, atividade dentro da gaiola, padrão respiratório, tiveram
13 suas distribuições de frequências verificadas de acordo com as espécies. Para isso, foi utilizado
14 o Excel 2016[®] do pacote Office 2016[®], for Windows 2016.

15

16 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

17 Foram capturados um total de 26 animais, com sete animais sub adultos (três machos,
18 uma fêmea de CT e dois machos e uma fêmea de LV), e 19 indivíduos adultos (três fêmeas, três
19 machos de CT; nove fêmeas, quatro machos de LV). Os CT tiveram o peso corporal maior que
20 os LV ($p < 0,05$), conseqüentemente a dose total média de anestésico aplicada nos CT foi maior
21 que o LV ($p = 0,07$). Isso justifica uma dose maior no CT que no LV, uma vez que a dose do
22 sedativo é uma proporcionalidade do peso vivo, o que indicaria diferença entre as espécies
23 (Tabela 1). O número amostral baixo (10/16) não permitiu um resultado mais concreto, porém

1 observa-se que o CT possui um peso médio de 5kg, e o LV apresenta peso médio de 3kg, sendo
2 considerado o menor dos canídeos brasileiros (CURI & TALAMONI, 2006; DALPONTE,
3 2009; BEISIEGEL et al., 2013).

4 Durante toda o monitoramento da contenção química, os parâmetros avaliados
5 mostraram-se satisfatórios, não possuindo alterações significativas quando comparado entres
6 as espécies (Tabela 2) ($p > 0,10$). As variações entre máxima e mínima dos parâmetros avaliados
7 de CT foram: FC 100-216 bpm, FR 24-108 mpm, temperatura 35,7°-40,1°C. Já os LV
8 apresentaram variações de FC entre 60-268 bpm, FR 28-128 mpm, temperatura 36,6°-40,4°C.
9 Esses valores são semelhantes a de canídeos selvagens capturados no Chile, *Lycalopex griseus*
10 e *Lycalopex culpaeus* submetidos a diferentes protocolos anestésicos, onde estes apresentaram
11 FC média de 160bpm, FR média de 56mpm (ACOSTA-JAMETT, ASTORGA-ARANCIBIA
12 & CUNNINGHAM, 2010), assim como quatis (*Nasua nasua*) sedados com o mesmo protocolo
13 que animais deste estudo, também não sofreram alterações cardiorespiratórias (CONFORTI et
14 al., 2017). A manutenção dos parâmetros fisiológicos, está diretamente ligada aos efeitos dos
15 dissociativos, onde podem ser observados aumento da frequência cardíaca por aumento da
16 liberação de dopamina no cérebro, desequilíbrio da atividade colinérgica muscarínica-
17 nicotínica, metabolismo da serotonina, efeitos agonísticos do GABA e/ou estimulação do
18 receptor de opioides (BERRY, 2015).

19 Em relação aos níveis séricos de glicose, os CT apresentaram uma glicemia média de
20 171,33 mg/dL ($\pm 9,51$), maior quando comparada ao LV que apresentaram uma média de 134,54
21 ($\pm 6,5$) mg/dL ($p < 0,10$). No estudo realizado por SANTOS (2011), os valores de referências
22 para glicemia média de *Cerdocyon thous* em cativeiro foram de 108,49 mg/dL, valores menores
23 em comparação com os obtidos nesse estudo. Todavia, os valores de glicose sanguínea maiores

1 encontrados neste estudo podem ser decorrentes do processo de captura, em que o animal ingere
2 a isca (frango e peixe) caracterizando uma hiperglicemia pós-prandial (SERODÔNIO,
3 CARVALHO & MACHADO, 2008), ou pode ser devido a descarga de cortisol liberada durante
4 a captura, uma vez que a glicogenólise e glicogênese podem ser provocadas pela ação tanto do
5 cortisol como a liberação da adrenalina (FERRAZ et al., 2010). A hipoglicemia é um problema
6 de fácil correção, porém, pode resultar em recuperação tardia da anestesia (BEDNARSKI,
7 2015).

8 O parâmetro de atividade está relacionado com o padrão de comportamento do animal
9 observado no momento de checagem das armadilhas, e neste momento 60% dos CT e 75% dos
10 LV apresentaram comportamento ativo no interior da armadilha, 20% CT e 25% dos animais
11 apresentaram comportamento calmo, e somente 20% CT apresentaram comportamento
12 excitado. O próximo momento de avaliação comportamental era na aproximação da equipe para
13 a aplicação do anestésico, e neste instante os animais reagiram na sua maioria de forma alerta
14 para o médico veterinário (90% CT e 100% LV). O comportamento de agressividade não foi
15 considerado comum para o CT (10%), e não ocorreu entre os LT. Animais excitados ou
16 estressados podem ter tempos de indução consideravelmente maiores do que animais calmos
17 (CAULKETT & ARNEMO, 2015).

18 Durante o exame físico dos indivíduos foram observadas e testadas as reações motoras,
19 que podem ficar comprometidas pela droga anestésica utilizada. Quanto as respostas obtidas,
20 50% dos CT e 31,75% dos LV apresentaram reflexo podal e palpebral; 90% dos CT e 87,50%
21 dos LV apresentaram um bom relaxamento muscular, 50% dos CT e 87,50% dos LV
22 apresentaram padrão respiratório costoabdominal; 10% dos CT e 25% dos LV apresentaram
23 sialorréia em algum momento durante o procedimento de sedação. Quando o animal apresentar

1 sialorréia deve ser posicionado em decúbito lateral, com o pescoço e a cabeça voltada para
2 baixo, a fim de evitar falsa via e permitir a drenagem da saliva (HORTA, 2012).

3 Alguns sinais clínicos da utilização de drogas dissociativas são olhos abertos com
4 midríase leve, presença de reflexo palpebral e podal, salivação leve, rigidez muscular e ataxia,
5 e dificuldade na termorregulação (FOWLER, 2008a; BERRY, 2015; CAULKETT &
6 ARNEMO, 2015). Pode estar presente também depressão respiratória, associada com um
7 padrão respiratório costoabdominal (apneustico) compensatório.

8 Os olhos dos animais sob efeitos de drogas dissociativas devem ser lubrificados com
9 uma solução ou gel oftálmico, e deve ser colocada uma venda para diminuir os estímulos visuais
10 (CAULKETT & ARNEMO, 2015).

11 Ambas as espécies apresentaram TPC menor que 2 segundos e mucosas normocoradas.
12 A perfusão periférica é regulada primariamente pelo tônus vasomotor. Esse tônus pode ser a
13 validado pela coloração das mucosas (mais pálidas que o normal = vasoconstrição; mais
14 avermelhadas que o normal = vasodilatação), pelo TPC (menor que 1 segundo = vasodilatação;
15 maior que 2 segundos = vasoconstrição) (HASKINS, 2015). A SpO₂ foi aferida em 3 LV e 2 CT,
16 tendo uma variação de 86 a 97% de hemoglobina saturadas por oxigênio, porém o número de
17 animais aferidos foi baixo, não sendo possível ter uma significância estatística. A depressão
18 respiratória dose-dependente, causa leve aumento na pressão parcial de gás carbônico e leve
19 queda da pressão parcial de oxigênio (OZEKI & CAULKETT, 2015), o que justifica uma
20 saturação de oxigênio 86%.

21 Para que seja um procedimento seguro para o animal, é necessário que seja observado
22 constantemente o estado fisiológico do paciente (OZEKI & CAULKETT, 2015).

23

1 **CONCLUSÃO**

2 A associação tiletamina-zolazepam utilizadas neste estudo, apresentou uma rápida ação,
3 resultando em uma imobilização eficaz, com pouco efeito sobre a função cardiorrespiratória e
4 com tempo de duração suficiente para a realização dos procedimentos de biometria e coleta de
5 amostras biológicas. O monitoramento dos parâmetros fisiológicos durante a contenção
6 química é de suma importância, para que seja evitado qualquer intercorrência durante o
7 procedimento, influenciando diretamente no sucesso da captura. Os animais apresentaram uma
8 boa recuperação, devido à combinação dos fármacos e cuidados durante o monitoramento.

9
10 **AGRADECIMENTOS**

11 Este estudo foi financiado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente concede 056/03, a
12 concessão da Fundação Animal D04ZO-77, a fundação de Disney Wildlife Conservation, e o
13 Zoo and Aquarium Association Conservation Fund. Agradecimento a Joaquim Maia Neto
14 (Diretor, Parque Nacional da Serra da Canastra-MG, 2006- 2007) e Vicente de Paula Leite
15 (Diretor, Parque Nacional da Serra da Canastra-MG, 2003-2006) pelo suporte durante a
16 realização do projeto.

17
18 **COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA**

19 Esta pesquisa foi realizada dentro de Requisitos legais (licenças 108/2006, DIREC, IBAMA) e
20 sob licença 147/05 e 356/06, CNPq (N.S., M.D.R. e D.E.W.).

21
22
23 **REFERÊNCIAS**

- 1 ACOSTA-JAMETT, G.; ASTORGA-ARANCIBIA, F.; CUNNINGHAM, A. A. Comparison
2 of chemical immobilization methods in wild foxes (*pseudalopex griseus* and *pseudalopex*
3 *culpaeus*) in chile. **Journal of wildlife diseases**, 2010. v. 46, n. 4, p. 1204–1213.
- 4 BEDNARSKI, R. M. Cães e gatos. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb & jones anestesiologia e**
5 **analgesia em veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 813–820.
- 6 BEISIEGEL, B. M. et al. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato *cerdocyon thous*
7 (*linnaeus*, 1766) no brasil. **Biodiversidade brasileira**, 2013. v. 3, n. 1, p. 138–145.
- 8 BERRY, S. H. Anestésicos injetáveis. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb & jones anestesiologia**
9 **e analgesia em veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 271–290.
- 10 BERTOZZO, D. et al. Contenção química em animais silvestres revisão de literatura. **Revista**
11 **científica eletônica de Medicina Veterinária**, 2008. n. 11, p. 1–6.
- 12 CAULKETT, N. A.; ARNEMO, J. M. Anestesia e analgesia comparada de animais selvagens
13 de zoológico e de vida livre. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb & jones anestesiologia e analgesia**
14 **em veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 759–771.
- 15 CONFORTI, V. A. et al. Chemical restraint of free-ranging south american coatis (*nasua*
16 *nasua*) with a combination of tiletamine and zolazepam. **Journal of wildlife diseases**, 2017. v.
17 53, n. 1, p. 140–143.
- 18 CURI, N. H. De A.; TALAMONI, S. A. Trapping, restraint and clinical-morphological traits
19 of wild canids (*carnivora*, *mammalia*) from the brazilian cerrado. **Revista brasileira de**
20 **zoologia**, 2006. v. 23, n. 4, p. 1148–1152.
- 21 DALPONTE, J. C. *Lycalopex vetulus* (*carnivora*: *canidae*). **Mammalian species**, 2009. v. 847,
22 p. 1–7.
- 23 DIETZ, J. M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*).

- 1 **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1984.
- 2 FERRAZ, G. C. et al. Influência do treinamento aeróbio sobre o cortisol e glicose plasmáticos
3 em equinos. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, 2010. v. 62, n. 1, p. 23–
4 29.
- 5 FOWLER, M. Tools of restraint. In: FOWLER, M. **Restraint and handling of wild and**
6 **domestic animals**. 3. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2008a, p. 11–12.
- 7 _____. Chemical restraint. In: FOWLER, M. **Restraint and handling of wild and domestic**
8 **animals**. 3. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2008b, p. 227–246.
- 9 HASKINS, S. C. Monitoramento de pacientes anestesiados. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb &**
10 **jones anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 81–108.
- 11 HORTA, M. M. M. **Anestesia de animais selvagens em cativeiro** – carnívoros e ungulados.
12 2012. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Universidade Técnica de
13 Lisboa, Lisboa, 2012.
- 14 LEWIS, J. C. M. et al. Comparison of tiletamine and zolazepam pharmacokinetics in tigers
15 (*panthera tigris*) and leopards (*panthera pardus*): do species differences account for adverse
16 effects in tigers? **Veterinary journal**, 2014. v. 201, n. 3, p. 302–306.
- 17 OZEKI, L.; CAULKETT, N. Monitoring. In: WEST, G.; HEARD, D.; CAULKETT, N. **Zoo**
18 **animal & wildlife immobilization and anesthesia**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, p.
19 43–50.
- 20 SANTOS, L. C. **Laboratório ambiental**. 2. ed. Cascavel: Edunioeste, 2011.
- 21
- 22
- 23 SERODÔNIO, A. T.; CARVALHO, C. B.; MACHADO, J. A. Glicemia em cães (*canis*

- 1 familiaris) com glucômetro digital portátil e teste laboratorial convencional. **Jornal brasileiro**
- 2 **de ciência animal**, 2008. v. 1, n. 1, p. 25–34.
- 3 VALADÃO, C. A. A. Anestésicos dissociativos. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R.
- 4 G. **Anestesia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010, p. 237–244.
- 5 VILANI, R. G. D. De C. Anestesia injetável e inalatória. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.;
- 6 CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária**. 2. ed. Rio de
- 7 Janeiro: Roca, 2014, p. 1826–1863.

1 Tabela 1: Descrição das médias (\pm Erro padrão da média) do peso corpóreo (kg) e dose (mg/kg)
 2 após a administração da combinação de tiletamina-zolazepam para imobilização de *Cerdocyon*
 3 *thous* e *Lycalopex vetulus* de vida livre, capturado em uma área no Cerrado brasileiro.
 4

Variáveis	CT ¹		LV ²	
	Média	(\pm EPM ³)	Média	(\pm EPM)
Peso	5,75	(\pm 0,26)	3,39	(\pm 0,2)
Dose	40,83	(\pm 4,38)	30,25	(\pm 3,5)

8 ¹ *C.t* - *Cerdocyon thous*. ² *L.v* – *Lycalopex vetulus*. ³ EPM – Erro padrão da média.

1 Tabela 2. Descrição das médias (\pm Desvio padrão) dos parâmetros fisiológicos após a
 2 administração da combinação de tiletamina-zolazepam para imobilização de *Cerdocyon thous*
 3 e *Lycalopex vetulus* de vida livre, em uma área do Cerrado brasileiro.

Variáveis	CT ¹		LV ²	
	Média	\pm EPM ⁹	Média	\pm EPM
FRmin ³ (mpm)	37,25	(\pm 5,14)	43,36	(\pm 4,11)
FRmáx ⁴ (mpm)	46,5	(\pm 8,66)	55,9	(\pm 6,93)
FCmin ⁵ (bpm)	175,75	(\pm 14,11)	173,87	(\pm 11,29)
FCmáx ⁶ (bpm)	192,33	(\pm 12,69)	202,63	(\pm 10,15)
Tempmin ⁷ (°C)	37,85	(\pm 0,38)	38,37	(\pm 0,30)
Tempmáx ⁸ (°C)	38,82	(\pm 0,31)	39,23	(\pm 0,25)

4 ¹CT – *Cerdocyon thous*. ²LV – *Lycalopex vetulus*. ³FRmin – Frequência respiratória mínima,
 5 movimentos por minuto. ⁴FRmáx – Frequência respiratória máxima, movimentos por minuto.
 6 ⁵FCmin – Frequência cardíaca mínima, batimentos por minuto. ⁶FCmáx – Frequência cardíaca
 7 máxima, batimentos por minuto. ⁷Tempmin – Temperatura mínima, graus Celsius. ⁸Tempmáx
 8 – Temperatura máxima, graus Celsius. ⁹EPM – Erro padrão da média.

6 CONCLUSÃO

A associação tiletamina-zolazepam utilizadas neste estudo, apresentaram uma rápida ação, resultando em uma imobilização eficaz, com pouco efeito sobre a função cardiorrespiratória e com tempo de duração suficiente para a realização dos procedimentos de biometria e coleta de amostras biológicas. O monitoramento dos parâmetros fisiológicos durante a contenção química é de suma importância, para que seja evitado qualquer intercorrência durante o procedimento, influenciando diretamente no sucesso da captura. Os animais apresentaram uma boa recuperação, devido à combinação dos fármacos e cuidados durante o monitoramento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. M. et al. Avaliação da glicose sérica em Pinguim de Magalhães (*Spheniscus magellanicus* FOSTER, 1781) (Sphenicidae-aves) em cativeiro. **Acta Science Veterinariae**, v. 35, p. 390-407, 2007.
- BEDNARSKI, R. M. Cães e gatos. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 813–820.
- BERRY, S. H. Anestésicos Injetáveis. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 271–290
- BERTOZZO, D. et al. Contenção química em animais silvestres revisão de literatura. **Revista Científica Eletônica de Medicina Veterinária**, n. 11, p. 1–6, 2008
- CARNIELI, P. et al. Characterization of rabies virus isolated from canids and identification of the main wild canid host in northeastern brazil. **Virus Research**, v. 131, p. 33–46, 2008.
- CAULKETT, N. A. ARNEMO, J. M. Anestesia e analgesia comparada de animais selvagens de zoológico e de vida livre. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 759–771.
- CHAVEIRO, E. F. CASTILHO, D. Cerrado: patrimônio genético, cultural e simbólico. **Revista Mirante**, v. 2, n. 1, p. 1–13, 2007.
- 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, p. 221–222.
- COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 13–23, 2006.
- DALPONTE, J. C. *Lycalopex vetulus* (carnivora: canidae). **Mammalian species**, v. 847, p. 1–7, 2009.
- DIETZ, J. M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1984.
- FAHLMAN, A. Oxygen therapy. In: WEST, G. HEARD, D. CAULKETT, N. **Zoo Animal & Wildlife immobilization and Anesthesia**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, p. 69–72.
- FAVARINI, Marina Ochoa. **Relações filogenéticas entre espécies do gênero *Lycalopex* (mammalia, canidae) inferidas com o uso de marcadores do DNA mitocondrial**. 2011. 32 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FEITOSA, F. L. F. Exame físico geral ou de rotina. In: FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária - A arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014, p. 51–68.

FERREIRA, G. B. OLIVEIRA, M. J. R. **Descobrimos os Mamíferos: Um guia para as espécies do norte de Minas Gerais**. Januária: Biografia, 2014.

FOWLER, M. Tools of Restraint. In: FOWLER, M. **Restraint and handling of Wild and Domestic Animals**. 3. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2008a, p. 11–12. FEITOSA, F. L. F. Exame físico geral ou de rotina. In: FEITOSA, F. L. F. (Org.). **Semiologia veterinária - a arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014, p. 51–68.

_____. Chemical Restraint. In: FOWLER, M. **Restraint and handling of Wild and Domestic Animals**. 3. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2008b, p. 227–246.

HASKINS, S. C. Monitoramento de pacientes anestesiados. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 81–108.

HUNTER, L. **Carnivores of the World: Princeton Field guides**. London: New Holland Publishers, 2011.

JONES, A. K. O exame físico. In: TULLY, T. N. DORRESTEIN, G. M. JONES, A. K. **Clínica de Aves**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p. 65–66.

JORGE, R. S. P. JORGE, M. L. S. P. Carnívora – canidae (cachorro-do-mato, cachorro-vinagre, lobo-guará e raposa-do-campo). In: CUBAS, Z. S. SILVA, J. C. R. CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014, p. 764–778.

KLINK, C. A. MACHADO, R. B. A Conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147–155, 2005.

KO, J. C. KRIMINS, R. A. Thermoregulation. In: WEST, G. HEARD, D. CAULKETT, N.. **Zoo Animal & Wildlife immobilization and Anesthesia**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, p. 65–68.

LAMONT, L. A. GRIMM, K. A. Clinical pharmacology. In: WEST, G. HEARD, D. CAULKETT, N. **Zoo Animal & Wildlife immobilization and Anesthesia**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, p. 13–14.

LARSEN, R. S. KREEGER, T. J. Canids. In: WEST, G. HEARD, D. CAULKETT, N. **Zoo Animal & Wildlife immobilization and Anesthesia**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, p. 585–596.

LEMOS, Frederico Gemésio. **Ecologia e Conservação da raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) e suas interações com Canídeos simpátricos em áreas antropizadas de Cerrado do Brasil central**. 2016. 186 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

LEWIS, J. C. M. et al. Comparison of tiletamine and zolazepam pharmacokinetics in tigers (*panthera tigris*) and leopards (*panthera pardus*): do species differences account for adverse effects in tigers? **Veterinary journal**, v. 201, n. 3, p. 302–306, 2014.

MANGINI, P. R. NICOLA, P. A. Captura e marcação de Animais Silvestres. In: CULLEN-JR, L. RUDRAN, R. VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. 2. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2009, p. 91–124.

MAY-JÚNIOR, J. A et al. Hematology and blood chemistry parameters differ in free-ranging maned wolves (*chrysocyon brachyurus*) living in the Serra da Canastra national park versus adjacent farmlands, Brazil. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 45, n. 1, p. 81–90, 2009.

Ministério do Meio Ambiente (BR). **O bioma Cerrado**. Brasília. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>> Acesso em: 10 out, 2017.

NUNES, N. Monitoração Anestésica. In: FANTONI, D. T. CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010, p. 83–99.

OLIFIERS, N. DELCIELLOS, A. C. New record of *lycalopex vetulus* (carnivora, canidae) in Northeastern Brazil. **Oecologia australis**, v. 17, n. 4, p. 533–537, 2013.

OZEKI, L. CAULKETT, N. Monitoring. In: WEST, G. HEARD, D. CAULKETT, N. **Zoo Animal & Wildlife immobilization and Anesthesia**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2015, p. 43–50.

PACHALY, J. R. **Clínica e manejo de Animais Selvagens**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1992.

PATERSON, J. Capture myopathy. In: WEST, G. HEARD, D. CAULKETT, N. **Zoo Animal & Wildlife immobilization and Anesthesia**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2014, p. 171–180.

RANKIN, D. C. Sedativos e Tranquilizantes. In: GRIMM, K. A. et al. **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. São Paulo: Roca, 2015, p. 188–198.

REIS, N. R. et al. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Universidade Federal de Londrina, 2006.

ROBERGE, J. M. ANGELSTAM, P. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. **Conservation Biology**, v. 18, n. 1, p. 76–85, 2004.

ROBERT, K. GARANT, D. PELLETIER, F. Chemical immobilization of raccoons (*procyon lotor*) with ketamine-medetomidine mixture and reversal with atipamezole. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 48, n. 1, p. 122–30, 2012.

ROCHA, E. C. et al. Densidade populacional de raposa-do-campo *lycalopex vetulus* (carnivora, canidae) em áreas de pastagem e campo sujo, Campinápolis, Mato Grosso, Brasil. **Iheringia, série Zoologia**, v. 98, n. 1, p. 78–83, 2008.

SANTIAGO, L. T. OLIVEIRA, M. E. B. Order Carnivora, family canidae (dogs, foxes, maned wolves) Medicine. In: CUBAS, Z. S. FOWLER, M. E. **Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animal**. Wiley: Iowa, 2001, p. 550.

SHURY, T. Capture and physical restraint of Zoo and Wild Animals. In: WEST, G. HEARD, D. CAULKETT, N. **Zoo Animal & Wildlife immobilization and Anesthesia**. 1. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2007, p. 131–141.

SIKES, R. S. GANNON, W. L. Guidelines of the american society of Mammalogists for the use of Wild Mammals in research. **Journal of Mammalogy**, v. 92, n. 1, p. 235–253, 2011.

VALADÃO, C. A. A. Anestésicos Dissociativos. In: FANTONI, D. T. CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010, p. 237–244.

VILANI, R. G. D. Anestesia injetável e inalatória. In: CUBAS, Z. S. SILVA, J. C. R. CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2014, p. 1826–1863.

WERTHER, K. Semiologia de Animais Silvestres. In: FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária - A arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014, p. 559–577.

ANEXOS

ANEXO A - Normas para publicação na Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria

1. Os **artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1º rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR.

Empresas credenciadas:

- American Journal Express (<http://www.journalexperts.com/>)
- Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)
- BioMed Proofreading (<http://www.biomedproofreading.com>)
- Edanz (<http://www.edanzediting.com>)
- Editage (<http://www.editage.com.br/>) 10% discount for CR clients. Please inform Crural10 code.
- Enago (<http://www.enago.com.br/forjournal/>) Please inform CIRURAL for special rates.
- GlobalEdico (<http://www.globaledico.com/>)
- JournalPrep (<http://www.journalprep.com>)
- Paulo Boschcov (paulo@bridgetextos.com.br, bridge.textecn@gmail.com)
- Proof-Reading-Service.com (<http://www.proof-reading-service.com/pt/>)

2. **As despesas de tradução serão por conta dos autores.** Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior,

inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem**.

Tendo em vista o formato de publicação eletrônica estaremos considerando manuscritos com páginas adicionais além dos limites acima. No entanto, os trabalhos aprovados que possuírem páginas além do estipulado terão um custo adicional para a publicação (vide taxa).

3. O artigo científico (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

4. A revisão bibliográfica (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo

Humano, Declaração Modelo Animal).

5. A nota (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

6. O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
- e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?

Para maiores informações acesse o seguinte tutorial.

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome

científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. Nesse [link](#) é disponibilizado o **arquivo de estilo** para uso com o software **EndNote** (o EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos). Também é disponibilizado nesse [link](#) o **arquivo de estilo** para uso com o software **Mendeley**.

11. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

11.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

11.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

11.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em**

animais de grande porte. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

11.4. Artigo completo:

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:
 MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Available from: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Accessed: Mar. 18, 2002. doi: [10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3).

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Available from: Accessed: Mar. 18, 2009. doi: [10.1590/0103-8478cr20150705](http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20150705) (Artigo publicado eletronicamente).

11.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos**

(Charolês) e bubalinos (Jafarabad). 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose.** São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20). (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

11.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico.** São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available from: <<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>>. Accessed: Mar. 18, 2005 (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

UFRGS. **Transgênicos.** Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Online. Available from: <<http://www.zh.com.br/especial/index.htm>>. Accessed: Mar. 18, 2001(OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Online. Available from: <[http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm](http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm)>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

12. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra t abela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

13. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.
18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.
19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a taxa de tramitação. Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Resubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decorso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.
20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa “Cross Check”.