

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO

FLAVIO LANDIM SOFFIATI

Comparação entre dois protocolos anestésicos para
contenção química de saguis híbridos *Callithrix* sp.

Campos dos Goytacazes-RJ

Janeiro de 2016

FLAVIO LANDIM SOFFIATI

Comparação entre dois protocolos anestésicos para contenção química de saguis híbridos *Callithrix* sp.

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro como parte das exigências para a obtenção do título de mestre em Ciência Animal

ORIENTADORA : PROF^a FERNANDA ANTUNES

COORIENTADOR: LEONARDO SERAFIM DA SILVEIRA

CAMPOS DOS GOYTACAZES –RJ

JANEIRO DE 2016

RESUMO

Vinte e seis saguis híbridos *Callithrix sp* de vida livre foram separados em dois grupos, e cada grupo anestesiado com um protocolo anestésico, o grupo 1 foi anestesiado com a combinação de Clorpromazina e tiletamina zolazepam e o grupo 2 anestesiado com a combinação de clorpromazina com detamina e midazolam. Todos os animais foram capturados em caixas – armadilha, contidos manualmente e tiveram a administração da anestesia feita por via intramuscular. Os animais receberam 0,5 mg/Kg de clorpromazina, 8 mg/kg de tiletamina-zolazepam e 0,5 mg/kg de clorpromazina, 10 mg/kg de cetamina e 0,2 mg/kg de midazolam respectivamente. Essas dosagens tiveram um rápido e efetivo plano anestésico para procedimentos como pesagem, coleta de sangue e translocação. Não houve diferença entre os grupos em relação a latência frequências cardíacas e respiratórias e temperatura retal pelo teste estatístico aplicado. Houve diferença no relaxamento muscular, deambulação e início da recuperação e completa recuperação do tempo de anestesia.

Palavra-chave: Calitriquídeos, anestesia, primatas.

ABSTRACT

Twenty six free-ranging neotropical Marmosets *Callithrix sp.* were separated in two groups, which were anesthetized with varying Zoletil® and Chlorpromazine (group 1) and cetamina-midazolam and chlorpromazine combinations. All animals were caught in baited box traps, manually restrained, and hand injected with an anesthesia administered intramuscularly. The animals received 0,5 mg/kg chlorpromazine, 8mg/kg of zoletil dosages and 0,5 mg/kg of chlorpromazine and 10 mg/kg and 0,2 mg/kg of cetamina and midazolam, respectively. These dosages achieved a rapid and effective anesthetic plane for short-term procedures such as weighing, blood collection, and translocation. There was no difference between the groups in terms of latency, cardiac and respiratory rates and rectal temperature by statistical test applied. Was no difference in muscle relaxation, walking, early and complete recovery from anesthesia time.

Key-word: Callitrichidae, anesthesia, primates.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Família Callitrichidae	13
2.2. Os saguis, gênero <i>Callithrix</i>	14
2.3. <i>Callitrix jacchus</i>	15
2.4. <i>Callitrix penicillata</i>	15
2.5. Saguis como espécies invasoras	16
a. Contenção física	18
b. Contenção química	19
c. Características dos anestésicos utilizados nos protocolos	21
i. Anestesia Dissociativa	21
2.6. Cetamina	23
2.7. Associação Tiletamina/Zolazepam	25
2.8. Benzodiazepínicos	27
a) Midazolam	27
3. Fenotiazínicos	28
a) Clorpromazina	29
4. OBJETIVOS	30
4.1. Objetivo Geral	30
4.2. Objetivos Específicos	30
4. HIPÓTESES	30
3. JUSTIFICATIVA	31
6. MATERIAL E MÉTODOS	32
6.1. Local do Experimento	32

6.2. Experimento	32
6.3. PROTOCOLOS ANESTÉSICOS	33
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
8. CONCLUSÃO	54
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	55

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a minha orientadora Fernanda Antunes por aceitar me orientar e confiar em mim para realizar esse trabalho, sendo uma pessoa de muito bom trato e com infinitos ensinamentos, e pra minha sorte nos tornamos bons amigos.

Ao meu coorientador Leonardo Serafim da Silveira que me deu a oportunidade de voltar à carreira acadêmica e me incentivou à pesquisa

À Universidade Estadual do Norte-Fluminense Darcy Ribeiro, pela oportunidade de desenvolver meu trabalho;

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos

À minha mãe Vera Landim e ao meu pai Arthur Soffiati que sempre me apoiaram em todas as fases da minha vida

À Marcelle Skel Caldeira que esteve ao meu lado e sentiu todas as oscilações de rotina dos últimos tempos

À Jovana Campos, assistente técnico administrativo do programa de Pós Graduação em Ciência Animal, pela ajuda sempre indispensável ao longo do curso.

Ao amigo Fábio Ferreira de Queiroz, veterinário, que me ajudou em todas as fases desse projeto, transmitindo seus conhecimentos e dando-me o prazer de sua companhia.

À amiga Melissa Paes Petrucci, veterinária que me ajudou no trabalho, me proporcionando também o prazer da partilha de conhecimento e da sua companhia.

Ao SERCAS (Setor de Etologia, Reintrodução e Conservação de Animais Silvestres) ao seu coordenador o professor Carlos Ramon Ruiz-Miranda que disponibilizou os animais para o estudo, além de acompanhar as fases e compartilhar comigo o seu conhecimento sobre o tema.

À bióloga Joanna Malukiewicz, e as alunas do SERCAS Stephane Gomes Batista Paula e Marilha Mardegan Assunção pela frutífera parceria que se formou nos 4 dias de experimento.

À amiga Veterinária Rachel Macedo pela ajuda providencial em um momento difícil e específico.

Ao amigo Hender de Lélis Rezende Maciel pela ajuda na fase inicial do projeto

Ao amigo Leonardo Waldstain de Moura Vidal, veterinário que ajudou na elaboração dos protocolos anestésicos.

Ao amigo, o veterinário, Guilherme Viera pela sua presteza e disponibilidade de ajudar.

À professora Helena K. Hokamura, pela ajuda e apoio na primeira fase do mestrado.

Ao professor Cláudio Melo por, como ninguém, me fazer compreender e gostar de estatística, além de inspiradoras conversas sobre a vida acadêmica e a vida em geral.

Ao amigo Tomás Ottoni, veterinário que elucidou dúvidas sobre técnicas eletrocardiológicas.

Aos demais amigos, colegas e pessoas com que convivi e que me ajudaram direta ou indiretamente na realização desse trabalho.

INTRODUÇÃO

A contenção química de animais selvagens é o fator limitante mais importante no manejo e medicina dos mesmos, ainda assim, há poucas informações científicas disponíveis na literatura (SOUZA et al 2008; PACHALY e BRITO, 2001; PACHALY et al, 2009). Todo veterinário que trabalha com medicina de animais selvagens necessita de conhecimentos em anestesiologia por haver vários procedimentos em que é requerida a contenção química (VILANI, 2014).

A anestesia balanceada consiste na utilização de diferentes fármacos criteriosamente associadas com capacidade de produzir inconsciência, relaxamento muscular e analgesia (DUGDALE, 2010).

Anestésicos ou fármacos tranquilizantes são utilizados em primatas, principalmente para capturas para viagens, tratamento, mudança de recinto, ou para fins científicos (KINDLOVITS e KINDLOVITS, 2009).

No caso específico de primatas, as doses de alguns anestésicos utilizados, em muitos casos, são dados da experiência de profissionais, não havendo muitos experimentos científicos controlados (OLBERG, 2007; VILANI, 2009).

A ordem Primates inclui um tremendo arranjo de espécies, as espécies viventes habitam as regiões equatoriais de três continentes, das florestas tropicais do sul do México à fronteira norte da Argentina, Indonésia, China e África Subsaariana. Animais muito adaptados ocupam quase todos os *habitats*. No Brasil, são 116 espécies e 19 gêneros em 5 famílias, uma das maiores diversidades mundiais da ordem (IUCN/ SSC, 2015; REIS et al, 2015).

O comportamento ecológico destes animais é refletido pelas diferenças no habitat, dieta e organização social. Possuem um corpo com características primitivas da classe *Mammalia* como membros pentadáctilos e clavícula, assim como aumento do tamanho cerebral, aumento do período pós-natal, grande mobilidade digital, aumento da importância da visão, redução do olfato (BICCA-MARQUES et al, 2011).

A família Callitrichidae é composta por pequenos primatas de hábitos diurnos e arborícolas, compreende parte dos macacos neotropicais e é composta por sete gêneros: *Cebuella*, *Callibella*, *Mico*, *Callimico*, *Callithrix*, *Saguinus* e *Leontopithecus*. (REIS et al, 2015). Algumas espécies de *Callithrix* podem ser introduzidas fora das áreas de ocorrência natural se hibridizarem e tornarem-se invasoras (CDB, 2002; ESPÍNOLA e JÚLIO-JÚNIOR, 2007; BRUNO; 2012).

A principal diferença entre a medicina de animais domésticos e animais selvagens reside nos métodos de abordagem e contenção dos indivíduos (PACHALY, 2000).

O objetivo do presente estudo é avaliar dois protocolos anestésicos para anestesia de *Callithrix sp.*

1. REVISÃO DE LITERATURA

A ordem Primates trata-se de um grupo de mamíferos com 16 famílias e centenas de espécies, distribuídas essencialmente nas regiões tropicais e subtropicais, com exceção do homem, que é cosmopolita e também o único completamente bípede (SILVA, 2014).

Os primatas não humanos são classificados nas subordens STREPSIRRHINI e HAPLORHINI. A Subordem STREPSIRRHINI inclui as infraordens LEMURIFORMES e LORISIFORMES, os chamados Prossímios. Já a Subordem HAPLORHINI inclui as infraordens TARSIFORMES e SIMIIFORMES. Dentro da infraordem SIMIIFORMES estão as Parvordens CATARRHINI, primatas do velho mundo (Catarrinos) e PLATYRRHINI, primatas do novo mundo (Platirrinos) (PETTER e DESBORDES, 2013).

São mamíferos placentários bem adaptados ao ambiente arborícola e a vida nesse ambiente gerou uma série de adaptações na Ordem como visão bem desenvolvida e a percepção de cores, a dentição não especializada (Bunodonte) sendo os molares providos de quatro tubérculos arredondados, permitindo-os consumir grande variedade alimentar (AURICCHIO, 1995). Há grande diversidade de formas, incluindo prossímios pesando de 35g, até gorilas com 200kg (KOCH e PEREIRA, 2014).

Nos primatas neotropicais, platirrinos, as narinas são voltadas para os lados, o nariz é achatado e o focinho curto. São plantígrados, o pescoço e o tronco são curtos, os membros traseiros longos e os dedos longos e preênseis. A visão estereoscópica binocular é o sentido mais desenvolvido permitindo uma boa noção de distância (GREGORIN et al, 2010)

Os macacos do novo mundo compreendem as espécies que vivem exclusivamente nas florestas tropicais das Américas do Sul e Central. Possuem tamanho pequeno a médio (100g a pouco mais de 10 kg), são arborícolas e predominantemente quadrúpedes, algumas espécies possuem cauda preênseil (FLEAGLE, 1999; GARBER et al, 2008; BICCA – MARQUES et al, 2011). Todos os gêneros com exceção de *Aotus* possuem hábitos diurnos (EISENBERG e REDFORD, 1999).

Platirrinos compartilham características comuns como, a presença de três dentes pré-molares, anel timpânico fusionado à bula auditiva e ossos parietal e zigomático em contato. Nos catarrinos, o contato ocorre entre os ossos frontal e esfenóide (FLEAGLE, 1999).

Ordem PRIMATES

Subordem HAPLORHINI

Infraordem SIMIIFORMES

Parvordem PLATYRRHINI

Família Callitrichidae

Gênero *Callithrix*

Espécies: *Callithrix jacchus*; *Callithrix penicillata*; *Callithrix geoffroy*; *Callithrix flaviceps*; *Callithrix aurita*, *Callithrix kuhlii*.

Classificação taxonômica de *Callithrix* Sp. (PETTER e DESBORDES, 2013; IUCN/SCC Primate Specialist Group, 2015; REIS et al, 2015).

2.1 Família Callitrichidae

A família Callitrichidae compreende parte dos macacos neotropicais e é composta por sete gêneros: *Cebuella*, *Callibella*, *Mico*, *Callimico*, *Callithrix*, *Saguinus* e *Leontopithecus*. (REIS et al, 2015). Nessa família de primatas arborícolas, diurnos e gregários se encontram os menores primatas do mundo, esses apresentam modificações em todos os dedos, exceto hálux, que permitem o deslocamento por superfícies verticais, facilitando a locomoção e o forrageio. Possuem orelhas grandes, que podem ser totalmente nuas ou apresentar tufo de pelos internos ou externos (REIS et al, 2015).

2.2 Os saguis, gênero *Callithrix*

Este gênero apresenta seis espécies, todas endêmicas do Brasil (RYLANDS e MITTERMEIER, 2009; BICCA-MARQUES et al, 2011; GREGORIN et al, 2011). *Callithrix aurita*, *Callithrix geoffroyi*, *Callithrix Jacchus*, *Callithrix flaviceps*, *Callithrix kuhlii* e *Callithrix penicillata*. *Callithrix. aurita*, *C. geoffroyi* e *C. kuhlii* ocorrem na mata atlântica, enquanto *Callithrix jacchus* ocorre na mata atlântica e caatinga e *Callithrix penicillata*, na caatinga e cerrado (HIRSCH, et al, 2002).

São animais de pequeno porte, pesando entre 300 e 450g, comprimento total da cabeça e corpo em média 250mm, e cauda medindo em torno de 280mm. A pelagem tem coloração mista de cinza, preto e avermelhado. Possuem como característica a presença de tufos auriculares e uma mancha branca na testa, ausente apenas em *Callithrix geoffroyi* (VIVO, 1991, BICCA-MARQUES, 2011). A coloração dentro do grupo é variável, a cauda não é preênsil. Habitam diversos habitat como florestas primárias ou secundárias, áreas perturbadas ou áreas urbanas, tendo áreas de vida de 1 a 135 hectares, limitadas pela disponibilidade de recursos alimentares (OLIVEIRA et al, 2015).

Os saguis são diurnos e arborícolas e de hábito alimentar generalista. O tamanho de sua área de vida é influenciado pela distribuição dos recursos alimentares (PASSAMANI e RYLANDS, 2000; CASTRO et al, 2000; CASTRO, 2003). Alimentam-se de insetos, pequenos vertebrados, ovos, sementes, folhas, frutos, flores, néctar e exsudatos vegetais (goma vegetal, resinas e látex) (COSTA et al, 2004; AURICCHIO e AURICCHIO, 2006; BICCA-MARQUES et al, 2006; CUNHA et al, 2006; LYRA-NEVES et al, 2007; BEGOTTI e LANDESMANN, 2008; GUIDORIZZI, 2008; MODESTO e BERGALLO, 2008; MORAES-JÚNIOR, 2008; BRUNO, 2012), podendo se aproveitar de restos alimentares humanos (MIRANDA e FARIA, 2001; VILELA e FARIA, 2002; BRAZIL, 2010). Os exsudatos são ricos em carboidratos, sendo uma importante fonte de energia, principalmente quando há escassez de outros alimentos (MARTINS e SETZ, 2000; BICCA- MARQUES, 2011).

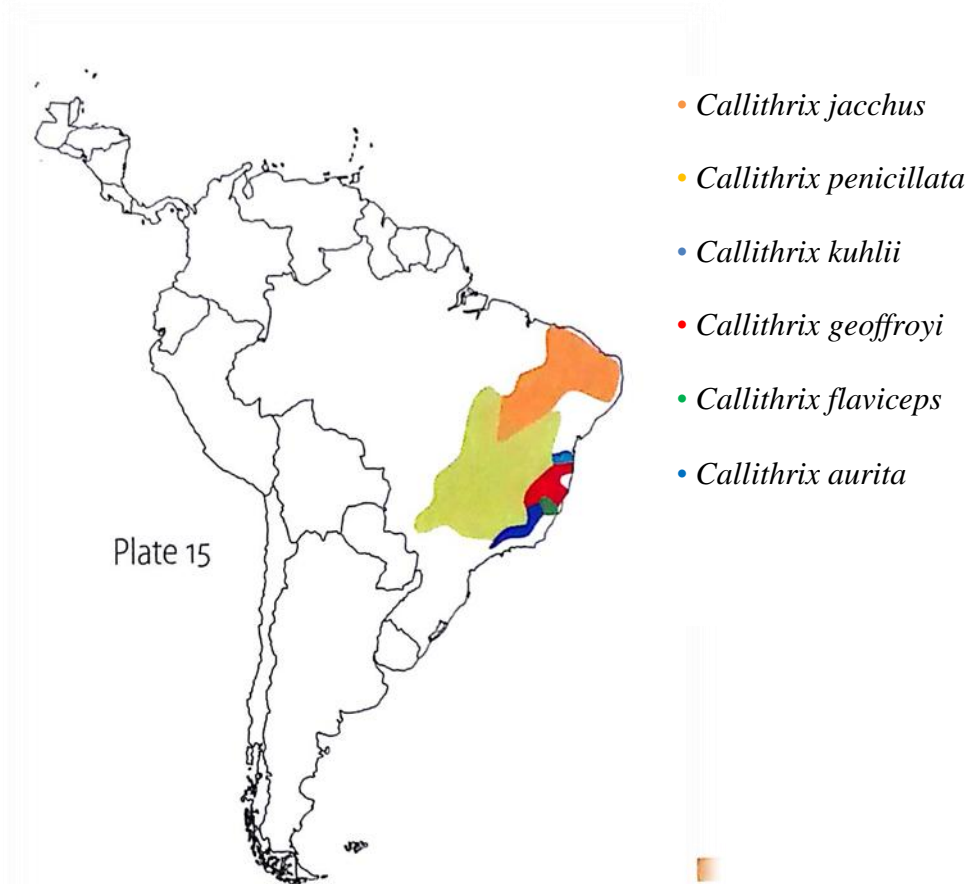
Várias espécies de primatas são capazes de ingerir exsudatos, mas somente alguns gêneros de callitriquídeos apresentam dentição adaptada à perfuração de cascas de troncos árvores gomíferas, mesmo as de espécies exóticas mantidas nas cidades como a amendoeira (*Terminalia catappa*) (COIMBRA – FILHO et al, 1980; BRAZIL, 2010; BICCA-MARQUES, 2011).

2.3 *Callithrix jacchus*

É o mais comum e conhecido dos saguis, apresenta um tufo de pelos brancos circum-auriculares por trás e acima das orelhas. Não possui dimorfismo sexual, formam grupos de 3 a 15 indivíduos. Habita caatinga e cerrado em formações arbóreas baixas. Ocorre no nordeste e norte do Brasil, ao norte do rio São Francisco e ao Leste do rio Parnaíba (AURICCHIO, 1995; GREGORIN et al, 2011). A espécie está classificada na categoria “pouco preocupante” conforme a lista vermelha da IUCN (2015 -4)

2.4 *Callithrix penicillata*

É o representante do gênero com a maior ocorrência geográfica (PETTER e DESBORDES, 2013). Possui tufo pré-auriculares longos e negros em forma de pincel, a face é pigmentada e possuem uma mancha branca na fronte (GREGORIN et al, 2011). Formam grupos com 4 a 11 indivíduos, habitam florestas semidecíduas, secundárias e ripárias. Apresenta distribuição majoritariamente no domínio Cerrado, desde o sudeste do Piauí até o Norte de São Paulo, incluindo parte de Goiás, Tocantins, Bahia e Minas Gerais (GREGORIN et al, 2011).). A espécie está classificada na categoria “pouco preocupante” conforme a lista vermelha da IUCN (2015 -4)



Mapa da ocorrência geográfica das espécies do gênero *Callithrix* no Brasil de acordo com PETTER & DESBORDES (2013)

2.5 Saguis como espécies invasoras

Entende-se como espécie invasora aquela que estende seus limites em áreas onde não ocorre naturalmente, quando introduzida, sem interferência direta do homem (BRUNO e BARD, 2012). Normalmente, possui boa capacidade reprodutiva, tendência a um rápido crescimento populacional, modo favorável de integração com a comunidade em que foi introduzida, dieta generalista e flexibilidade comportamental e capacidade de alterar aspectos de sua fisiologia e/ou morfologia de forma a assentar sua existência no novo ambiente (ESPÍNOLA e JÚLIO-JÚNIOR, 2007; MORAES-JÚNIOR et al, 2008; SILVA et al, 2009). Essa capacidade de alteração pode estar atrelada a uma carga genética favorável à plasticidade fenotípica, ou a uma potencial e rápida alteração evolutiva (SAKAI et al, 2001; BRUNO e BARD, 2012).

Os saguis do gênero *Callithrix*, os micos leões (*Leontopithecus Sp*) e os macacos-de-cheiro (*Saimiri Sp*) estão entre os primatas mais comercializados em feiras no Estado do Rio de Janeiro e em todo o Brasil (IBAMA, 2002; PADRONE, 2004; RIBEIRO; 2006). Entre esses gêneros, há espécies que foram introduzidas em ambiente livre e se tornaram invasoras de sucesso no estado (BRUNO, 2002; FERNANDEZ; 2004; ROCHA et al; 2004; VERONA, 2008).

Outro importante meio de entrada desses animais é o transporte por caminhões de carga e automóveis privados (RUIZ-MIRANDA et al , 2011).

Callithrix jacchus e *Callithrix penicillata* se acostumam bem à convivência com humanos, entretanto se tornam agressivos quando sexualmente maduros, acabam sendo soltos ou fugindo, podendo formar novos grupos e ampliar sua área de distribuição em um curto intervalo de anos. Adaptam-se facilmente às áreas degradadas, habitando o ambiente urbano com grande facilidade, percorrendo o chão, muros, telhados, postes, fios e etc. A soltura desses animais e sua adaptação ao ambiente urbano têm aumentado seu contato com os humanos (GONÇALVES DA SILVA et al, 2009; BRAZIL, 2010). Por conta de sua plasticidade adaptativa, estabelecem-se como invasoras e competem com espécies nativas do local para onde são levados e não ocorrem naturalmente (OLIVEIRA et al, 2015).

Há registros de ocorrência de animais híbridos entre *C.penicillata* e *C. jacchus*, apresentando padrão intermediário entre as duas espécies, como tufo mal definidos formados por pelos negros e brancos esparsos e sem padrão claro de distribuição nas orelhas (ALONSO et al, 1985; PESSÔA et al, 2009). A alta capacidade reprodutiva de *Callithrix* pode ter contribuído para a sua disseminação pelo Estado do Rio de Janeiro (RUIZ-MIRANDA et al, 2000), mesmo que a fragmentação das florestas possa atuar como fator limitante a essa dispersão (BRUNO e BARD, 2012).

a. Contenção Física

A contenção dos animais pode ser realizada através de meios físicos e químicos. Entende-se a contenção física como o confinamento e a restrição do animal, sem utilização de fármacos. A contenção mecânica ou física tem como finalidade restringir, tanto quanto possível, a atividade física do animal, na tentativa de proteger o examinador, o auxiliar e o animal, facilitar o exame físico, evitar fugas e acidentes como fraturas, além de permitir diversos procedimentos, tais como: medicações injetáveis, curativos e colheitas de sangue (FEITOSA, 2004).

A contenção física pode ou não anteceder a imobilização química, devendo-se a primeira ser efetuada por meio de equipamentos adequados, tendo sempre um cuidado especial com animais debilitados. Constitui-se em um dos mais estressantes incidentes da vida do animal e a intensidade ou o prolongamento do estímulo podem ter graves consequências. (DINIZ, 2002).

A contenção física, necessária às práticas de manejo, é um dos principais fatores estressantes para os animais silvestres. O estresse é definido como um estado de ruptura da homeostase (ROHLFS et al., 2002; CHARMANDARI et al., 2005). A exposição repentina a um determinado estímulo ao qual o organismo não está adaptado, como a contenção, pode desencadear estresse agudo ou reação de alarme, que é caracterizada por um conjunto de respostas estereotipadas como aumento da frequência cardíaca e respiratória e aumento da temperatura retal (PACHALY e BRITO, 2001; GIRALT, 2002).

Em primatas de pequeno e médio porte a contenção física é realizada com auxílio de luvas, cambão, redes, armadilhas, puçás e jaulas de contenção, de acordo com a espécie e o tamanho do animal a ser capturado (MICHEL et al 1984; VERONA e PISSINATTI, 2014). Saguis são animais muito ativos e muito sensíveis à contenção ou à instrumentação repetitiva (SCNELL e WOOD, 1995). Para grandes primatas, praticamente, não é recomendada contenção física, pois são animais muito fortes e, por isso, pode causar riscos para o operador e para o animal. Nestes, é realizada a contenção química através de técnicas de projeção remota (SHURY, 2007; KINDLOVITS e KINDLOVITS, 2009, BRASIL/MINISTÉRIO DA SAUDE, 2014).

b. Contenção Química

A contenção química refere-se ao estado induzido por medicamentos que produzam modificações favoráveis do comportamento, sedação, analgesia, ou relaxamento muscular. Não existem, atualmente, medicamentos de contenção química que possam produzir o grau ideal de cada uma destas propriedades em todos ou na maioria dos animais (BERTOZZO et al, 2008).

O conhecimento da anestesiologia deve ser comum a todos os médicos-veterinários que trabalham com animais selvagens. Desde procedimentos cirúrgicos até simples exames clínicos e colheita de material biológico podem requerer o uso de anestésicos (VILANI, 2014) A agressividade, o estresse, a dificuldade na captura e a contenção de primatas têm exigido pesquisas e cuidados na escolha de um fármaco que apresente propriedades ideais que facilitem e favoreçam um estado ótimo de tranquilização ou anestesia dos indivíduos (SANTOS et al, 1999). E, embora a contenção seja o fator limitante mais importante no manejo dos animais selvagens, há carência de informações sobre as técnicas anestésicas para muitas espécies (SOUZA et al 2008; PACHALY et al, 2009). Além do fato de que os protocolos utilizados para animais selvagens apresentam analgesia insuficiente, pois há pouca utilização de analgésicos opioides (PITT et al, 2006).

A contenção por meios químicos pressupõe o emprego de fármacos tranquilizantes, hipnóticos ou anestésicos. Este método é especialmente útil quando se precisa capturar espécies agressivas ou muito estressadas (GIRALT, 2002; SPOLTI et al, 2013).

Anestesia significa literalmente a perda de sentidos, assim, a anestesia geral significa a perda total ou global dos sentidos. Deve apresentar inconsciência (perda da percepção e memória), supressão dos reflexos e analgesia (DUGDALE, 2010).

São grandes as diferenças de respostas, bem como a sensibilidade de cada espécie animal aos agentes utilizados para a imobilização química. Deve-se considerar que, tratando-se de animais selvagens, a administração por via intravenosa ou por inalação deve ficar para a fase posterior à imobilização física ou a administração de fármacos por via parenteral intramuscular, uma vez que é praticamente impossível

utilizar essas vias sem que o animal esteja sedado. (DINIZ, 2002). É importante que o procedimento de contenção química seja realizado por equipe acostumada a trabalhar junto, sendo o silêncio fundamental para minimizar estímulos estressantes (HOHENDORFF e GIACOMINI, 2014).

A contenção e anestesia de primatas não humanos apresentam muitos problemas relacionados à inteligência e memória destes. Portanto, a anestesia deve ser induzida com o mínimo de repressões físicas possíveis (KINDLOVITS e KINDLOVITS, 2009; CARPENTER e BRUNSON, 2013).

O estresse ocorrido durante a captura e contenção pode influenciar na eficiência da anestesia (FENATI et al. 2008). Deve ser realizado um manejo adequado dos animais, preferencialmente isolando o animal que se pretende anestésiar do restante do grupo (FURTADO, 2014).

Quando se deseja somente a contenção farmacológica, é possível ampliar a margem de segurança da associação anestésica utilizando doses menores que as indicadas para uso nos animais modelo, que são os animais para os quais o fármaco é originalmente indicado (PACHALY et al, 2009). Tanto primatas do novo mundo, como do velho mundo, podem vomitar durante a indução ou recuperação da anestesia, portanto, é recomendada a retirada da comida 8h antes do procedimento (FLECKNELL et al, 2013).

Para aumentar a segurança do procedimento, é utilizada a anestesia balanceada, que se trata da associação criteriosa de fármacos variados com a capacidade de gerar relaxamento muscular, inconsciência e analgesia (DUGDALE, 2010).

Anestésicos ou fármacos tranquilizantes são utilizados em primatas principalmente para mudança de recinto, captura para viagem, captura para tratamento, e captura para fins científicos (KINDLOVITS e KINDLOVITS, 2009). A mudança de rotina, característica da preparação anestésica, seja pela restrição alimentar ou pela movimentação anormal de pessoas, pode tornar o animal agressivo e estressado, influenciando nos efeitos dos fármacos anestésicos (SLEEMAN, 2007). Primatas neotropicais, principalmente os de pequeno peso corporal, possuem uma grande área de superfície corporal em relação a sua massa, com isso, durante o procedimento anestésico, há possibilidade de perda de temperatura corporal, conseqüente à

supressão da termorregulação hipotalâmica (BUSH et al, 1977; OLBERG, 2007). A captura e manejo de calitriquídeos para pesquisa e cuidados veterinários, frequentemente, requer imobilização química para minimizar o stress, dor e a duração da contenção (FURTADO et al, 2010).

c. Características dos fármacos

2.6. Anestesia Dissociativa

Os anestésicos dissociativos incluem as arilciclohexaminas: cetamina, tiletamina e fenciclidina, que promovem inconsciência e analgesia, com rápido início de ação. A anestesia é caracterizada por um estado cataléptico em que os olhos permanecem abertos, podendo ocorrer nistagmo, analgesia e catalepsia, o reflexo laríngeo permanece inalterado e há aumento do tônus muscular. Sua ação ocorre por depressão seletiva da função neuronal do eixo neurocórtico-talâmico e do núcleo central do tálamo, com estimulação concomitante de partes seletivas do sistema límbico, incluindo o hipocampo (MORAIS et al, 2005; VILANI, 2014). Produzem anestesia pela interrupção da transmissão neuronal “dissociando” os centros responsáveis por consciência e inconsciência (SNYDER e JOHNSON, 2015).

Produzem inconsciência e analgesia dependentes da dose. Eles possuem peso molecular baixo, pKa próximo do pH fisiológico e solubilidade alta em lipídeos que favorecem início de ação rápido. Agentes dissociativos elevam o fluxo sanguíneo cerebral, a pressão intracraniana e o fluido cerebrospinal em decorrência de vasodilatação e incremento da pressão arterial sistêmica. Estão associados à convulsão em alguns animais, devendo ser evitada a sua utilização isolada, sem a associação a outros fármacos ou em pacientes com histórico de epilepsia ou outro transtorno convulsivo (LIN, 2013).

Os efeitos cardiovasculares estão diretamente ligados à rápida liberação de catecolaminas no plasma, sendo observado aumento da frequência cardíaca, pressão arterial, débito cardíaco e consumo de oxigênio pelo miocárdio (LIN, 2013).

Quase não é observada alteração na frequência e no volume respiratório, causam também salivação e aumento da secreção respiratória, que normalmente induz dificuldade de trocas gasosas nos alvéolos pulmonares, mas que pode ser controlada pela atropina (VILANI, 2014).

Os reflexos laríngeos e faríngeos são mantidos normalmente, porém os reflexos de tosse e deglutição podem ser bastante deprimidos com o uso de altas doses (VILANI, 2014).

Comportamento anormal e delírio podem ocorrer na recuperação da anestesia dissociativa. A depressão que ocorre no colículo inferior (núcleo retransmissor acústico) e no geniculado médio (núcleo retransmissor visual) pode explicar as reações psicóticas na recuperação anestésica, com dificuldade na percepção ou na interpretação de estímulos auditivos e visuais (WHITE et al, 1982).

A grande eficiência dos anestésicos dissociativos nos procedimentos de captura e contenção não pode ou deve ser confundida com protocolo de eleição para a realização de procedimentos cirúrgicos ou contenção de longa duração, por possuírem o tempo de recuperação prolongado e, muitas vezes, tumultuado, causando riscos de acidente e estresse pós-anestésico. Nessas situações, a manutenção do paciente inconsciente por meio de anestesia inalatória ou anestesia intravenosa total, após a indução com anestésicos dissociativos é mais interessante (VILANI, 2014).

Certamente os anestésicos dissociativos são os mais utilizados na contenção de animais selvagens. O uso da Cetamina e da Tiletamina, sempre em associação a adjuvantes anestésicos, é prático e eficiente devido a sua facilidade de administração por via intramuscular. São usados para a captura de animais selvagens em geral e nos casos em que a contenção física representa risco para o paciente e para a equipe médica veterinária (CRUZ e NUNES, 2011; VILANI, 2014).

2.7. Cetamina

A cetamina ou cloridrato de 2-[(0)clorofenil]-2- metilaminociclo-hexanona tem fórmula $C_{13}H_{17}Cl_2NO$ e peso molecular de 237,74. Com pKa de 7,5, é solúvel em água e forma solução transparente e inodora, de solubilidade lipídica elevada. Suas soluções são moderadamente ácidas (pH 3,5 a 5,5), produzindo dor e irritação no local da injeção (VALADÃO, 2011).

A molécula da cetamina apresenta-se como dois isômeros ópticos. Essa mistura racêmica é utilizada na prática clínica. O isômero positivo produz hipnose com o dobro da duração do isômero negativo, e propicia também analgesia mais profunda em relação ao negativo (PADDLEFORD, 2001; GRIMM & LAMONT, 2007).

O cloridrato de cetamina pertence ao grupo das ciclo-hexamidas ou grupo dissociativo, com diferentes graus analgésicos, não produzindo efeito miorrelaxante (TEIXEIRA, 2014).

A cetamina apresenta biodisponibilidade plasmática elevada por quaisquer das vias de administração, atravessando facilmente as barreiras orgânicas. As concentrações plasmáticas máximas ocorrem 1 minuto após administração intravenosa, de 5 a 15 minutos após a administração intramuscular e 30 minutos após administração oral. Por via oral, a taxa de absorção é menor e ocorre o fenômeno de primeira passagem, necessitando de doses maiores (VALADÃO, 2011, LIN, 2013). É amplamente utilizada para imobilização de animais selvagens e na rotina de atendimento de animais de zoológico, em virtude da elevada dose letal (DL 50) que permite seu uso sem o conhecimento do peso exato do animal, e da boa absorção por via intramuscular (DINIZ, 2002; HOHENDORFF & GIACOMINI, 2014; TEIXEIRA, 2014). Promove efeito cataléptico, analgésico e anestésico, mas sem propriedades hipnóticas em mamíferos selvagens. Em primatas, são observados pálpebras abertas, reflexo laringo-faríngeo ativo e sialorreia (BERTOZZO et al, 2008 ; BOESING et al, 2015).

Não produz miorrelaxamento, produz graus variáveis de analgesia, chegando à anestesia geral (PACHALY, 2000).

O cloridrato de cetamina é a droga mais utilizada para contenção química, sedação ou anestesia de primatas não-humanos. Apresenta vantagens como elevado índice terapêutico, rápido início de ação e curta duração de efeitos. Tem a via intramuscular como a mais utilizada, mas pode ser administrada pelas vias venosa, intraperitoneal, subcutânea ou oral. Dependendo da espécie de primata, a dose recomendada pode variar de 5 a 40 mg/kg. A maioria dos autores, no entanto, concorda que uma dosagem de 10 a 15 mg/kg de cetamina intramuscular é efetiva para contenção química, como droga pré-anestésica ou para realização de pequenos procedimentos cirúrgicos (VASCONCELOS et al, 2000). A dose da cetamina pode aumentar na proporção inversa ao tamanho do animal, quanto menor, maior é a dose necessária (VERONA e PISSINATTI, 2014). Por causa de alguns efeitos indesejáveis como pouco relaxamento muscular, recuperação prolongada e salivação (LINN e GLEN, 1987), vários autores recomendam que a cetamina não seja utilizada isoladamente, e deva ser associada a benzodiazepínicos ou agonistas de receptores adrenérgicos alfa2 para facilitar a contenção, promover relaxamento muscular e melhorar a anestesia (KILPATRICK et al, 1999; SOUZA et al, 2008).

A associação de cetamina 10 mg.kg⁻¹ e midazolam 0,6mg.kg⁻¹ permitiu contenção de micos-leões-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*) para a realização de morfometria, exame físico e coleta sanguínea durante cerca de 15 minutos (VILANI, 2009). Enquanto isso, Verona (2008) utilizou cetamina isolada na dose de 10 mg.kg⁻¹ para a contenção de saguis-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), também com o objetivo de contenção, para realização de exames parasitológicos.

Já Queiroz (2015) definiu um protocolo anestésico composto pela associação de cetamina 10 mg.kg⁻¹, xilazina 1mg.kg⁻¹ e midazolam 1 mg.kg⁻¹ para procedimentos de esterilização por laparotomia e laparoscopia em saguis híbridos *Callithrix* Sp. Tal protocolo ofereceu segurança e eficiência para este tipo de procedimento.

A cetamina pode apresentar efeitos colaterais como a ocorrência de convulsões tônico-clônicas, comportamento maníaco e hipertermia. Em doses muito elevadas pode provocar depressão respiratória, podendo necessitar de ventilação assistida (PACHALY, 2000).

2.8. Associação Tiletamina/Zolazepam

A tiletamina (2- etilamino- 2-(2-tienil) –ciclo-hexamida) tem potência e duração de ação intermediária entre a fenciclidina e a cetamina, com duração de ação, em média três vezes maior do que a cetamina (VALADÃO, 2011). A associação tiletamina/zolazepam é comercializada em duas formulações, nas concentrações de 50 ou 100 mg/ml; o pH é 2.8 (VALADÃO, 2011). A adição de 5 ml de diluente produz uma solução contendo o equivalente a 50 mg de tiletamina , 50 mg zolazepam , e 57.7 mg/ml manitol (GRIMM e LAMONT, 2007).

Por ser disponibilizada em formulação comercial liofilizada, associada ao benzodiazepínico zolazepam, a tiletamina desidratada em formato de “pastilha”, apresenta praticidade de ser preparada imediatamente antes do uso. Essa associação é utilizada em quase todas as espécies animais. Seus efeitos são rapidamente iniciados após injeção intramuscular e o pico de ação em mamíferos ocorre em torno de quinze minutos, geralmente com indução suave e bom relaxamento muscular (PACHALY, 2000; CAULKETT e ARNEMO, 2013; VILANI, 2014). Embora a biotransformação do zolazepam (benzodiazepínico) possa variar entre as espécies, a tiletamina é sempre associada a ele, em partes iguais, visando reduzir os efeitos adversos do agente dissociativo (VALADÃO, 2011).

A tiletamina/zolazepam é normalmente reconstituída com um volume menor que a cetamina. Utilizam-se sedativos, analgésicos ou adjuvantes anestésicos para aumentar a potência da solução (SCHOBERT, 1987; LIN, 2013).

A tiletamina tem rápido período de indução, mesmo por via intramuscular, provoca anestesia cataleptóide dissociativa, enquanto o zolazepam é um ansiolítico miorrelaxante e anticonvulsivante. O tempo de duração é dose-dependente e o retorno anestésico do animal costuma ser suave e sem complicações em razão da ação residual do zolazepam (DUARTE, 2014).

O zolazepam bloqueia a atividade motora espontânea, tendo ação anticonvulsivante duas vezes maior que a do diazepam, também induz depressão cardiovascular. Por apresentar margem terapêutica ampla, o zolazepam aumenta a segurança da tiletamina e melhora a indução anestésica, potencializando o miorelaxamento e a analgesia com menos depressão cardiorrespiratória e catalepsia (VALADÃO, 2011).

A associação tiletamina/zolazepam pode aumentar a frequência e o débito cardíaco e causar hipertensão. Outros efeitos observados são sialorréia, rigidez muscular ocasional e hipertermia (SCHOBERT, 1987; CATTET et al, 1999; CAULKETT et al, 1999; MURRAY et al, 2000; CATTET et al, 2003). Reações adversas da tiletamina/zolazepam incluem rigidez muscular, tremores, vocalização, recuperação prolongada, vômitos, apneia, cianose, taquicardia e hipertensão (DUARTE, 2014). Pachaly (2000) cita efeitos como tremores, ataxia, fraqueza muscular e convulsões como efeitos retardados que podem ocorrer em algumas espécies após uma ou duas horas da aplicação e desaparecerem sem maiores consequências.

As doses recomendadas dessa associação nem sempre são provenientes de experimentos controlados, muitas vezes são baseadas nas experiências de veterinários (OLBERG, 2007; VILANI; 2009). Primatas muito pequenos, principalmente de vida livre, podem necessitar de doses altas (20 a 30 mg.kg⁻¹) de tiletamina–zolazepam para atingir adequada contenção (AGORAMOORTHY e RUDRAN,1994). De maneira geral, primatas neotropicais necessitam de doses entre 4 a 6 mg.kg⁻¹ para procedimentos clínicos e 8 e 15 mg.kg⁻¹ para atingir plano anestésico profundo (FOWLER,1995; SLEEMAN et al, 2000; VILANI, 2009).

A tiletamina–zolazepam é excelente para a imobilização em primatas, oferece grande segurança no uso e proporciona bom retorno anestésico. Enquanto Verona e Pissinatti, (2014) utilizaram doses de 2 a 6 mg.kg⁻¹, Giannico et al (2013) utilizaram a associação na dose de 7,5 mg.kg⁻¹ para contenção química de *Callithrix penicillata*.

Não existe reversor para a tiletamina, mas o zolazepam pode ser revertido com o flumazenil (1 mg de flumazenil para 20 mg de zolazepam IV ou IM). Para evitar a hipertensão dos resíduos da tiletamina, o flumazenil deve ser aplicado no mínimo 20 minutos após a administração da combinação tiletamina-zolazepam (CALLE e MORRIS, 1999; FURTADO, 2014).

2.9. Benzodiazepínicos

Os sedativos derivados da benzodiazepina são considerados tranquilizantes menores (PADDLEFORD, 2001). São uma boa escolha no caso de pacientes cardiopatas, apresentando efeitos mínimos na frequência cardíaca, contratilidade ou tônus vasomotor. A maior desvantagem dos benzodiazepínicos é serem sedativos inconsistentes, ou pobres em sedação, podendo provocar efeitos excitatórios quando têm seu uso isolado (SNYDER e JOHNSON, 2015).

Nos primatas, ao contrário do que observado em carnívoros domésticos, produzem sedação ou sono leve. Promovem grande relaxamento muscular com mínimas alterações cardiovasculares e respiratórias. Por isso, estão sempre presentes em protocolos anestésicos (VILANI, 2009).

a) Midazolam

Sob a forma de maleato, sua fórmula molecular é $C_{22}H_{17}ClFN_3O_4$, seu peso molecular é 393,58, seu ponto de fusão é aos 114 a 117 Celsius e a DL 50 via intravenosa em camundongos é 86 mg.kg^{-1} (MASSONE, 2011).

A meia vida dessa benzodiazepina é de 1,3 a 2,2h. Em nível paramétrico, o midazolam não altera significativamente a frequência cardíaca e a temperatura retal, elevando discretamente a frequência respiratória (MASSONE, 2011)

O midazolam na dose de 0,2 a 0,4 mg.kg^{-1} pode ser administrado por via oral entre 30 e 60 minutos antes da indução anestésica, promovendo tranquilização suficiente para facilitar a aplicação da fármaco anestésica, ou pode ser associado a esta na mesma seringa (VILANI et al, 2002; VILANI, 2009).

3. Fenotiazínicos

A neuroleptoanalgesia é definida como sedação psico-motora, assim sendo, o termo “neuroléptico” pode ser empregado como sinônimo de “psicotrópico”. Os neurolépticos empregados na Medicina Veterinária pertencem a dois grupos: os derivados da fenotiazina (“tranquilizantes menores”) e os derivados da butirofenona (“tranquilizantes maiores”). Suas indicações para animais incluem principalmente a tranquilização, e como adjuvantes seguros de indução para narcóticos (PACHALY, 2000).

Os tranquilizantes derivados da fenotiazina incluem, dentre outros, acepromazina, promazina, clorpromazina, propiopromazina e triflupromazina. Podem ser administrados por via oral, subcutânea, intramuscular ou intravenosa. Apresentam basicamente os mesmos efeitos fisiológicos, variando apenas em potência e duração de ação (PADDLEFORD, 2001).

Os fenotiazínicos promovem seus efeitos calmantes e neurológicos por bloquearem, no sistema nervoso central, importante gama de neurotransmissores como serotonina e dopamina, bem como por depressão do sistema reticular (FANTONI e CORTOPASSI, 2002). Sobre o sistema nervoso central (SNC), podem produzir sonolência, apatia, excitação paradoxal em animais predispostos, diminuição do limiar convulsivo e hipotermia com participação periférica. Sobre o sistema nervoso autônomo (SNA), promovem hipotensão com taquicardia reflexa. Os tranquilizantes maiores, como também são chamados, deprimem os centros bulbares cardiovascular e respiratório (GONÇALVES et al, 2009).

As fenotiazinas são efetivas na prevenção de arritmias e fibrilação ventricular (THURMON et al, 1996), contudo, promovem sobre o SNA taquicardia reflexa devido à hipotensão (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 1999).

Poucos efeitos, porém, são observados sobre a respiração, mas podem potencializar a ação depressora de outros agentes, principalmente dos anestésicos gerais (FANTONI e CORTOPASSI, 2002), enquanto os reflexos vasomotores mediados pelo hipotálamo ou tronco cerebral são deprimidos, resultando em redução da pressão arterial mediada centralmente (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 1999).

Acepromazina ou acetilpromazina é o sedativo adjuvante anestésico fenotiazínico mais comum na medicina veterinária, sendo, entretanto, considerado inadequado quando utilizado de forma isolada (MOON & SMITH, 1996), apresenta efeitos colaterais dose dependentes incluindo hipotensão, diminuição da frequência cardíaca, hipotermia e diminuição da frequência respiratória (PADILLA e KO, 2007). Entretanto, a acepromazina pode ser utilizada para controlar hipertermia e hipertensão (MOON e SMITH, 1996; PADILLA e KO, 2007).

O uso de fenotiazínicos como medicação pré-anestésica, reduz a dose do anestésico em 50% (VERONA e PISSINATI, 2014)

a) Clorpromazina

A clorpromazina é um derivado fenotiazínico de terceira série (adrenolítico). Está classificada como tranquilizante, causa sedação, tranquilização e acentuada depressão no sistema nervoso central. Apresenta-se na forma de pó branco-acinzentado altamente solúvel em água (1g em 2,5 ml), que sofre alteração de cor, se exposto à luz, sem haver alteração na sua atividade (MASSONE, 2011).

Sua fórmula molecular é C₁₇ H₁₉ ClN₂S, seu peso molecular, 318,88, o ponto de fusão é entre 200 e 205 C e o pH entre 4 e 5,5. (MASSONE, 2011).

A clorpromazina eleva o limiar de dor em animais experimentais e no homem (ALEXANDER e HILL, 1987), produzindo, porém, analgesia não comparável à da morfina (GONÇALVES et al,2009).

A clorpromazina bloqueia os receptores da dopamina e a ação 5-hidroxitriptamina deprime o centro termorregulador, produz hipotensão, é antiemética, diminui o limiar convulsivo, retarda o esvaziamento gástrico, produz certo relaxamento muscular, não apresenta efeito hipnótico, não produz analgesia. Quando a clorpromazina é associada a hipnóticos ou narcóticos, pode ocorrer depressão respiratória devido ao efeito aditivo (PADDLEFORD, 2001).

A clorpromazina e os demais derivados fenotiazínicos são irreversíveis. Não existe antagonista específico para inibir seus efeitos (PADDLEFORD, 2001; GONÇALVES, 2009; MASSONE, 2011).

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo Geral

Comparar dois protocolos anestésicos, tiletamina + zolazepam na dose de 8 mg.kg⁻¹ combinado a clorpromazina na dose de 0,5 mg.kg⁻¹ e cetamina na dose de 10 mg.kg⁻¹ combinada ao midazolam na dose de 0,2 mg.kg⁻¹ e à clorpromazina na dose de 0,5mg.kg⁻¹ para contenção química em saguis híbridos de *Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata*.

Ambos os protocolos são distintos entre si, mas contemplam fármacos de mesma classificação farmacológica.

4.2. Objetivos específicos.

Eleger o protocolo mais seguro dentre os dois para procedimento de contenção química, exames clínicos e coleta de amostras de material biológico. Para tal escolha, as variáveis estudadas serão latência, frequência cardíaca, frequência respiratória, efeitos na temperatura retal, relaxamento muscular, analgesia, tempo total e retorno da anestesia.

5. HIPÓTESES: A hipótese nula H0 é que os protocolos anestésicos, por apresentarem bases farmacológicas semelhantes terão efeitos semelhantes. A hipótese alternativa H1 é a que terão efeitos diferentes.

6. JUSTIFICATIVA

Embora existam protocolos de associações anestésicas que podem ser utilizados na contenção química de animais domésticos e de laboratório, para determinadas espécies de vertebrados silvestres, pouca ou quase nenhuma informação sobre protocolos anestésicos específicos está disponível na literatura científica (SHORT, 1987; PACHALY e BRITO, 2001; ADMS, 2003; MELLO MARES-GUIA et al, 2014).

Esse estudo de protocolos anestésicos visa a auxiliar tanto com informações para a literatura científica, quanto para programas de manejo das espécies.

6. MATERIAL E METÓDOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da UENF, sob o número de protocolo 255.

6.1. Local do experimento

O experimento foi realizado no Setor de Estudos de Etologia, Reintrodução e Conservação de Animais Silvestres (SERCAS). Que funciona como criadouro científico, localizado no Campus da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

Foram utilizados 26 animais, sendo quinze machos e onze fêmeas de saguis híbridos de *Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata*.

6.2. EXPERIMENTO

Os animais foram separados aleatoriamente em dois grupos experimentais, com 13 animais em cada grupo. Essa separação foi feita randomicamente em relação ao protocolo a que foram submetidos, utilizando animais do mesmo recinto e mesmo grupo familiar. Foram selecionados animais de um recinto por vez para serem submetidos ao experimento, que aconteceu sempre no período da manhã, no horário de 06 horas.

O experimento consistiu em testar dois protocolos anestésicos distintos e sua eficiência para anestesia clínica (não cirúrgica) com intuito de permitir o exame clínico e coletas de amostras de sangue e tecidos dos animais. Para testar a aplicabilidade dos protocolos, os animais foram avaliados quanto à perda da reação postural de endireitamento, início da anestesia, retorno da reação postural de endireitamento, e retorno da consciência. O procedimento de anestesia dos animais ocorreu como forma de auxiliar um experimento sobre diferenças genômicas, morfológicas e microbiológicas em saguis em uma parceria da UENF com a Universidade Federal de Viçosa e a Arizona State University.

6.3. Protocolos anestésicos

Os animais foram capturados na caixa de “transporte” na noite anterior ao experimento, visando a facilitar o jejum e o transporte dos animais até o ambulatório (Figura 1). Já no ambulatório, foram acondicionados em uma estrutura tubular de PVC para contenção e anestesia (Figura 2).

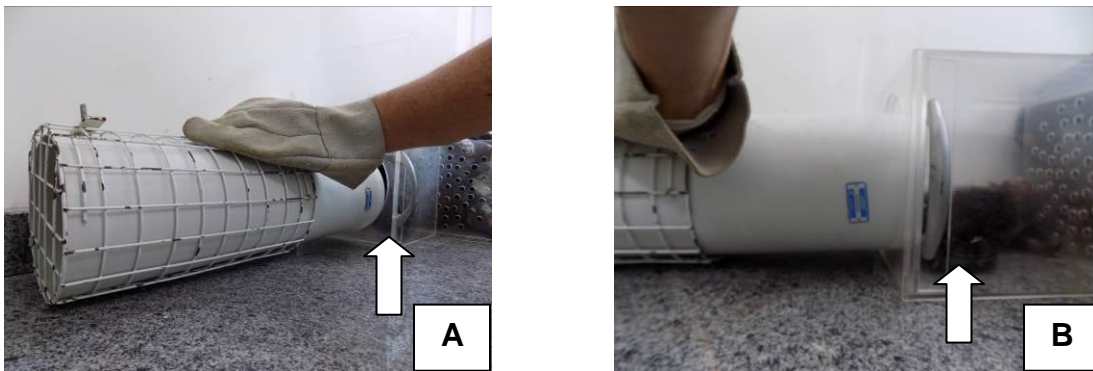


Figura 1: Animais capturados na caixa transporte (seta) (em B) para posterior contenção na estrutura tubular de PVC (em A). SERCAS, Campos dos Goytacazes, 2016.

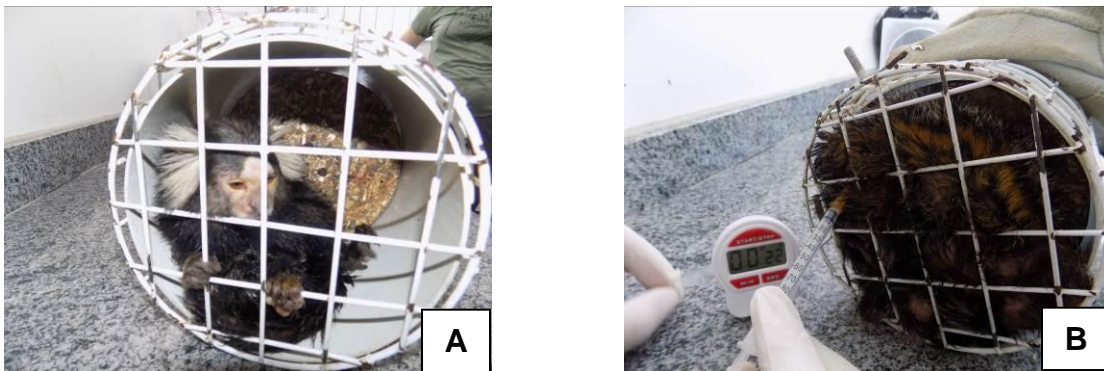


Figura 2: Animal na caixa de contenção (A) para anestesia. E sendo anestesiado com um dos protocolos testados, pela via intramuscular (B). SERCAS, Campos dos Goytacazes, 2016.

No grupo 1, foi utilizado a associação tiletamina/zolazepam¹ na dose de 8 mg.kg⁻¹, e clorpromazina na dose de 0,5 mg.kg⁻¹, na mesma seringa, pela via intramuscular.

No grupo 2, foi utilizado a combinação de Cetamina², na dose de 10 mg.kg⁻¹, com Midazolam³, na dose de 0,2 mg.kg⁻¹, associado à clorpromazina, na dose de 0,5 mg.kg⁻¹, na mesma seringa, também por via intramuscular.

O momento da injeção anestésica foi denominado “momento zero”, a partir do qual todos os eventos e procedimentos foram determinados em minutos após injeção (MPI). Após a indução, os animais foram pesados e submetidos a exames físicos e avaliação anestésica a cada dez minutos, por mais 40 minutos totalizando 5 momentos (M0, M1, M2, M3, M4). Os momentos de avaliação foram a partir do momento 1. O peso dos animais foi estimado na unidade fixa de 350g para todos os animais conforme literatura (SCNELL e WOOD, 1995). Após a administração do anestésico e posterior hipnose, os animais foram pesados, e anotado o peso real de cada animal, mas não foram realizadas correções nas doses anestésicas utilizadas.

O exame físico consistiu de inspeção visual do tegumento e da cavidade oral, dentes, palpação abdominal e de membros. A avaliação das frequências cardíacas foi feita por meio de exame eletrocardiográfico. O ECG foi realizado com o aparelho de eletrocardiografia computadorizado InCardio for Vets⁴. Os eletrodos utilizados foram do tipo jacaré, e foram fixados diretamente na pele do animal, fazendo-se necessário o uso de álcool para permitir melhor condução do estímulo elétrico. Durante a realização do exame, os animais permaneceram em decúbito ventral com os eletrodos craniais colocados nas mãos dos membros torácicos, e os caudais dispostos nos pés dos membros pélvicos, seguindo-se o seguinte padrão: eletrodo amarelo no membro torácico esquerdo, eletrodo vermelho no membro torácico direito, eletrodo verde no membro pélvico esquerdo e o eletrodo preto no membro pélvico direito (Figura 3).

¹ Zoletil® 50 – Laboratório VIRBAC

² Cetamin – Syntec Rhobifarma Industria Farmacêutica Ltda.

³ Midazolam Medicamento genérico Hipolabor

⁴ InPulse Animal Health

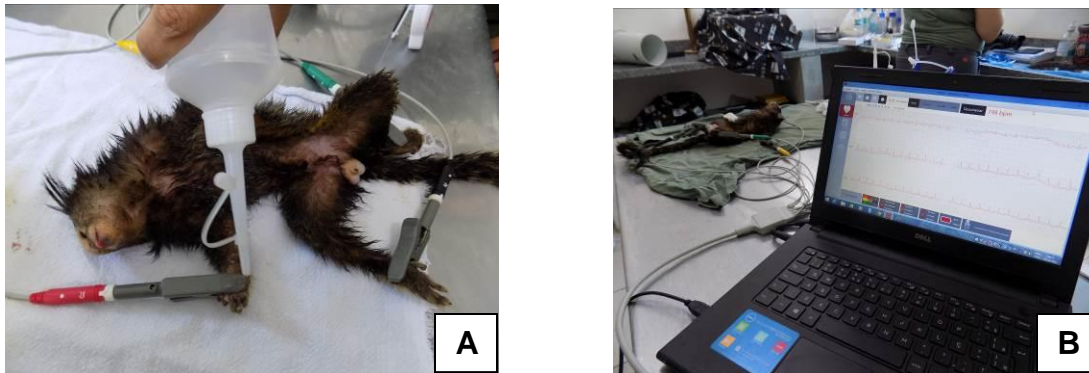


Figura 3: Macho de *Callithrix sp.* Posicionado após anestesia com clorpromazina associado à tiletamina-zolazepam ou cetamina-midazolam, administrados pela via intramuscular, para colocação dos eletrodos e realização da eletrocardiografia e avaliação anestésica (A) E realização do eletrocardiograma (ECG) através do equipamento InCardio (B). SERCAS, Campos dos Goytacazes, 2016.

Os traçados eletrocardiográficos foram gravados durante dez minutos registrando-se sete derivações eletrocardiográficas em cada animal (derivações I, II, III, aVR, aVL e aVF), sendo a derivação II escolhida para análise. Na interpretação dos traçados eletrocardiográficos foram analisados a frequência cardíaca (FC) em quatro momentos dentro dos 10 minutos de avaliação, o eixo cardíaco médio (ECM), duração da onda P, complexo QRS, intervalos PR e QT (em milissegundos), e amplitude das ondas P, R e T (em mV), bem como do segmento ST.

As frequências respiratórias foram aferidas por meio de contagem de movimentos de ventilação pulmonar, a cada dez minutos, fazendo a contagem por quinze segundos multiplicados por quatro. Foram aferidas as temperaturas retais em quatro momentos, por animal. A avaliação anestésica foi baseada no método proposto por Pachaly (1998), consistindo em avaliação do comportamento, do miorrelaxamento e da sensibilidade dolorosa. O miorrelaxamento foi avaliado pelo grau de rigidez extensora, ausência ou presença de fasciculações musculares e resistência à manipulação. A sensibilidade dolorosa foi avaliada através da compressão com pinça hemostática na região plantar do membro pélvico esquerdo.

O relaxamento muscular foi dividido em escores de acordo com Pachaly (1998), conforme tabela 1, da seguinte forma:

- a) Sem relaxamento (0), quando não houve perda nenhuma de tônus muscular em nenhum momento da anestesia.
- b) Moderado (1), quando a manutenção do tônus muscular dificultou a manipulação prejudicando a realização dos procedimentos com qualidade.
- c) Bom (2), quando houve tremores discretos e discreta manutenção do tônus muscular, mas existiu a possibilidade de manipulação do animal sem prejuízo para este.
- d) Excelente (3), quando o animal perdeu completamente o tônus muscular, sem apresentar tremores ou fasciculações.

A analgesia foi mensurada da mesma forma, ou seja, dividida em 4 escores (Tabela 1).

- a) Sem analgesia (0), quando reagiu fortemente a estímulos, incluindo vocalização.
- b) Analgesia moderada (1), quando reagiu de formas distintas a estímulos distintos.
- c) Boa analgesia reagiu pouco a estímulos (2) e
- d) Analgesia excelente (3), quando não reagiu a estímulos.

Tabela 1: Tabela de valores dos escores para as variáveis Relaxamento muscular e Analgesia (escores independentes) em *Callithrix sp* de acordo com Pachaly (1998) anestesiados com clorpromazina associado à tiletamina-zolazepam ou cetamina-midazolam, administrados pela via intramuscular.

Escores	Relaxamento muscular	Analgesia
0	Sem relaxamento	Sem analgesia
1	Relaxamento moderado	Analgesia Moderada
2	Relaxamento Bom	Boa Analgesia
3	Relaxamento Excelente	Analgesia Excelente

Além da coleta de material biológico, como sangue, por exemplo, conforme figura 4, também foram avaliados o tempo, em minutos, do início da recuperação anestésica, deambulação e recuperação da consciência.



Figura 4: Macho de *Callithrix sp*. Posicionado após anestesia com clorpromazina associado à tiletamina-zolazepam ou cetamina-midazolam, administrados pela via intramuscular, para colocação dos eletrodos e realização da eletrocardiografia e avaliação anestésica. Realização do eletrocardiograma (ECG) através do equipamento InCardio. E coleta de amostra de sangue pela veia femoral. SERCAS, Campos dos Goytacazes, 2016.

O início do despertar dos animais foi aguardado naturalmente, sem a utilização de nenhum reversor/antagonista, e foi avaliado pela presença de reações de consciência a estímulos, por manipulação do corpo, e resposta do animal a estímulos externos, sendo considerado completamente desperto o animal que recobrou a reação postural de endireitamento e deambulação, ainda na caixa de contenção e transporte. De acordo com o estado de alerta do animal este voltou para o seu recinto.

Todos os dados obtidos foram corrigidos pelo teste de Bartlett. As variáveis obtidas foram confrontadas estatisticamente por meio de provas paramétricas, entre os momentos dentro dos grupos e entre grupos, utilizando-se para tal a análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de comparação múltipla de médias Newmann Keuls. Para as variáveis paramétricas de latência, tempo do início de recuperação, da deambulação e da recuperação total da consciência, foi utilizado o teste t de Student. Para as variáveis não paramétricas de miorrelaxamento e analgesia foi feita a mediana dos escores, ANOVA e foi realizado post teste de Newmann Keuls. Foi estabelecido grau de confiabilidade de 95% ($p < 0,05$).

7 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes de latência das combinações anestésicas da associação Tiletamina-Zolazepam combinada com clorpromazina e da combinação cetamina com midazolam e clorpromazina foram submetidos a testes T não paramétricos.

Tabela 1: Valores de latência, recumbência, deambulação e retorno da consciência medidos em minutos, em *Callithrix sp* no protocolo 1 Tiletamina/Zolazepam 8 mg.kg⁻¹ + Clorpromazina 0,5 mg.kg⁻¹

Animal	Latência	Início da Recuperação	Deambulação	Retorno da Consciência
Animal 1	1,50	10,47	65	95
Animal 2	1,65	16,46	51,37	83,40
Animal 3	2,00	39	41	77
Animal 4	1,37	57	67	128
Animal 5	1,28	35	48	173
Animal 6	1,10	75	77	142
Animal 7	1,97	90	102	148
Animal 8	1,12	60	138	256
Animal 9	1,35	99	119	158
Animal 10	1,25	24	38	133
Animal 11	2,05	98	118	125
Animal 12	1,27	22	59	119
Animal 13	2,07	69	103	117

Tabela 2: Valores de latência, recumbência, deambulação e retorno da consciência medidos em minutos, em *Callithrix sp* no Protocolo 2 Cetamina 10 mg.kg⁻¹ + Midazolam 0,2 mg.kg⁻¹ + Clorpromazina 0,5 mg.kg⁻¹

Animal	Latência	Início da Recuperação	Deambulação	Retorno da Consciência
Animal 1	1,23	15,07	56	101
Animal 2	2,64	23	38	57
Animal 3	1,30	26	49	72
Animal 4	2,04	21	43	110
Animal 5	1,51	39	64	74
Animal 6	2,00	16	23	44
Animal 7	1,39	37,10	66	72
Animal 8	1,21	32	68	77
Animal 9	1,30	23	64	71
Animal 10	1,53	30	56	76
Animal 11	2,40	43	72	81
Animal 12	1,42	49	54	66
Animal 13	1,19	30	43	55

O período de latência observado foi estatisticamente igual para os dois grupos no G1 foi 1.491 ± 0.094 minutos, enquanto no G2 foi 1.63 ± 0.13 minutos, demonstrando que os agentes dissociativos são bem absorvidos por via intramuscular e que, devido à elevada lipossolubilidade e ao baixo peso molecular, rapidamente chegam ao SNC, onde produzem seus efeitos (LIN, 2013). Estes resultados foram melhores dos que os observados por Furtado et al. (2010), em que a latência obtida com a cetamina-midazolam foi de 3 a 12 minutos e concordam com Santos et al (1999) que obtiveram indução anestésica suave, sem excitação, um a cinco minutos após a administração do fármaco (média= 2,05; EPM= 0,9702), utilizando tiletamina-zolazepam em doses de 0,02 a 0,15 por via intramuscular em calitriquídeos dos gêneros *Saguinus* e *Cebuella*. Boesing et al (2015) relataram latência de 1,45 minutos em um *Sapajus sp* anestesiado com cetamina combinada a midazolam.

Souza et al (2008) em estudo com catetos *Pecari tajacu* anestesiados com combinações de xilazina com cetamina e midazolam e acepromazina com cetamina e midazolam relatam que o tempo de indução sofreu efeitos da pré medicação, apresentando-se significativamente menor no grupo que recebeu acepromazina, em comparação ao grupo que recebeu xilazina.

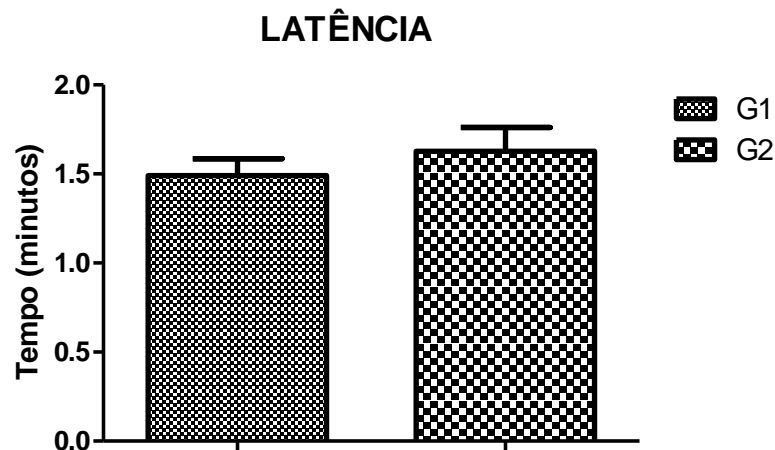


Figura 5: Avaliação da latência em *Callithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com $p < 0,05$.

Os valores de frequência cardíaca expressos em batimentos por minuto (BPM) não foram estatisticamente significativos entre os grupos, e dentro de cada momento no mesmo grupo, sendo as médias do grupo 1 composto por tiletamina-zolazepam e clorpromazina de 229,4 BPM, e do grupo 2 composto por cetamina combinada ao midazolam e à clorpromazina de 244 BPM. A média dos dois grupos foi de 236,7 BPM, fato que corrobora o estudo de Furtado et al, (2010) com animais do gênero *Callithrix*, no qual também não houve diferenças significativas nessa mesma variável. Giannico et al (2013), em pesquisa de valores eletrocardiográficos em *Callithrix penicillata*, obtiveram FC média de 264 ± 74 bpm, variando entre 112 e 439 bpm. Entretanto, dizem não haver informações precisas quanto à avaliação eletrocardiológica em saguis (*Callithrix Sp.*) e que dados sobre os parâmetros eletrocardiográficos em primatas do

novo mundo são escassos na literatura. Sobre a frequência cardíaca (FC) média dos saguis, Schnell e Wood (1995), em estudo com *Callithrix jacchus*, obtiveram com uso de radiotelemetria, valores normais para a FC, 153 ± 4 bpm durante o dia e 220 ± 6 bpm durante a noite, provavelmente essa variação se dá pelo “efeito siesta”, um decréscimo na frequência cardíaca após o meio dia. Michel et al (1984) observaram que a FC era menor em *Callithrix penicillata* livres do que em *C penicillata* sob contenção, que foi de 348 ± 51 bpm. Existe uma série de fatores envolvidos na variação da FC nestes animais, entre eles o estresse de contenção, peso médio do grupo, idade e estado metabólico (anestesiados ou não).

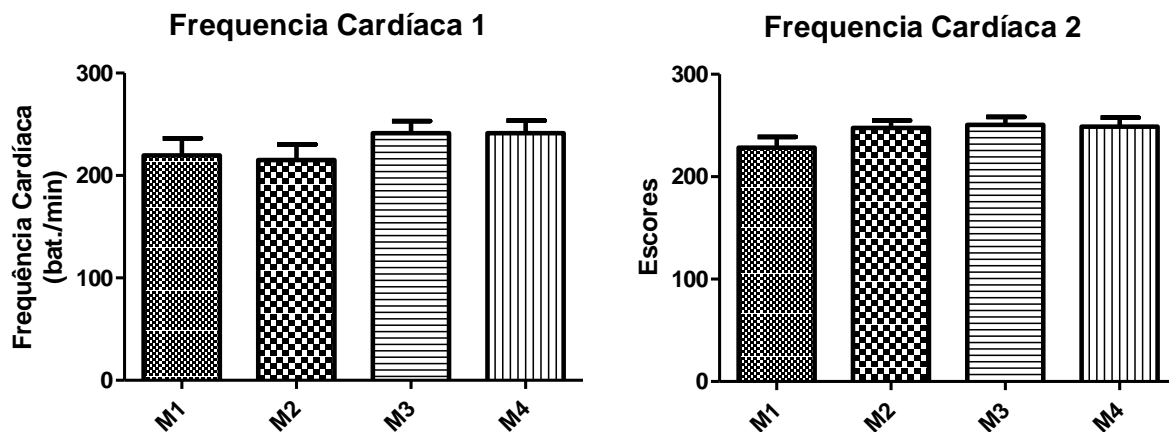


Figura 6: Avaliação da Frequência Cardíaca em *Callitrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com $p < 0,05$.

Em relação à frequência respiratória houve diferenças estatisticamente relevantes ($P < 0,05$) nos dois protocolos. Em estudo com animais de duas espécies do gênero *Callithrix*, Furtado et al (2010) compararam o uso de cetamina S(+) e cetamina racêmica, ambas combinadas com midazolam, e registraram decréscimo na frequência respiratória entre momentos do grupo que recebeu a combinação de cetamina racêmica com midazolam, em *C. penicillata*, não observado nos *C. jacchus*, nem nos grupos do uso da cetamina S(+).

Spolti et al (2013) em estudo de contenção química de Bugios-ruivos *Alouatta guariba clamitans*, utilizando associações fixas de tiletamina/zolazepam ou cetamina S(+)/midazolam/tramadol obtiveram frequência respiratória maior no grupo que recebeu tiletamina-zolazepam diferindo significativamente do grupo que recebeu cetamina S(+)/midazolam/tramadol, essa maior frequência respiratória foi relacionada ao menor grau de sedação obtido no estudo com a associação de tiletamina-zolazepam. Souza et al (2008), em um trabalho com anestesia de catetos *Pecari tajacu*, relataram que a frequência respiratória diminuiu significativamente nos grupos pré-tratados com a acepromazina em relação aos pré-tratados com xilazina, o que pode ser explicado pelo efeito tranquilizante do fármaco, que é um fenotiazínico assim como a clorpromazina presente nos dois protocolos do estudo presente. Vasconcelos et al (2000) não observaram a diminuição da frequência respiratória em macacos-prego (*Sapajus sp*) anestesiados com isoflurano e pré-anestesiados com cetamina. A diminuição desse parâmetro é relatada como resultado da ação depressora da respiração do isoflurano em cães e gatos. Observaram, ao contrário, aumento não significativo da frequência respiratória, associado à queda significativa do volume corrente e do volume minuto, semelhante ao padrão de depressão respiratória descrito em humanos. Boesing et al (2015), em relato de caso também com *Sapajus sp* anestesiado com cetamina combinada a midazolam, obtiveram média de 53 movimentos respiratórios por minuto, valor semelhante aos do nosso estudo, se for levado em consideração que, sendo *Sapajus* maior em tamanho corporal que *Callithrix*, sua frequência respiratória tende a ser menor, porém, equivalente a de *Callithrix*.

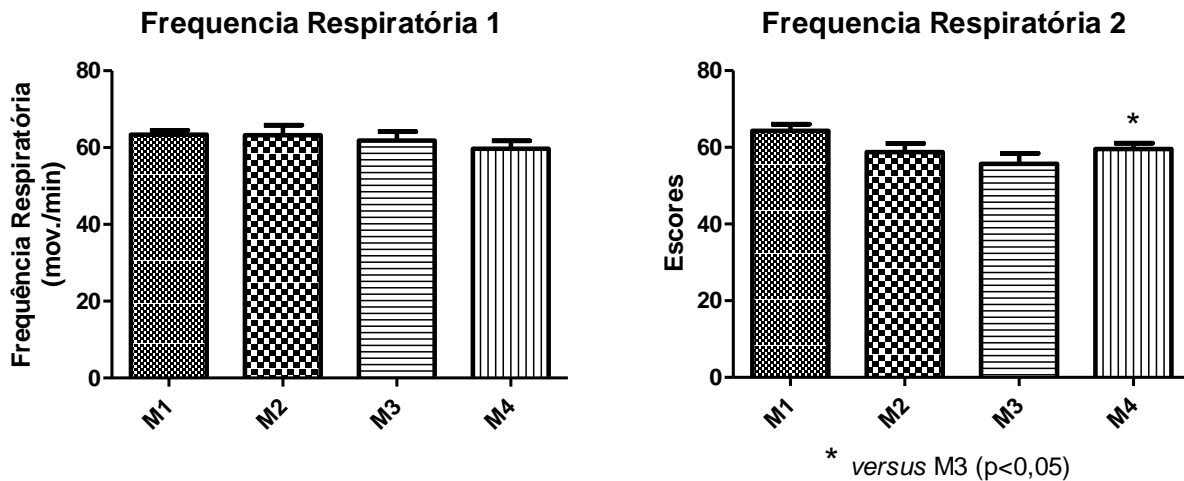


Figura 7: Avaliação da Frequência Respiratória em *Caliitrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com $p < 0,05$.

A temperatura retal apresentou diferenças estatísticas significativas ($P < 0,05$). Um animal do protocolo 1 apresentou hipotermia, alcançando a temperatura de 32,4 C, teve um tempo de retorno da anestesia mais prolongado que os demais e necessitou de fonte de aquecimento externa para a sua recuperação.

Segundo Boesing et al (2015), os problemas mais comuns associados à anestesia são a hipotermia e a recuperação anestésica com episódios de delírio e agitação. Vasconcellos et al (2000), em um trabalho sobre a utilização de isoflurano em *Sapajus Sp.* pré anestesiados com cloridrato de cetamina, relatam que a temperatura sofreu uma queda significativa durante a anestesia com isoflurano, nas concentrações de 1 e 1,5 CAM. Os mecanismos causadores desta redução podem estar relacionados à diminuição da termogênese, por perda do tônus muscular, e ao aumento da termólise, devido à perda do mecanismo de vasoconstrição.

Fármacos anestésicos, a técnica utilizada, condições ambientais na sala de cirurgia (temperatura ambiente baixa), ventilação e perfusão pulmonares, o tipo de cirurgia e as condições clínicas do paciente contribuem para queda da temperatura. BUSH et al. (1977) observaram redução da temperatura corporal durante a contenção química de primatas de diferentes famílias. Além da redução da temperatura relacionada à administração de fármacos, os quais promoveram redução do metabolismo basal e queda da pressão arterial, deve-se levar em consideração a temperatura ambiente. Primatas de pequeno peso possuem uma grande área de superfície corporal em relação a sua massa, por conta disso, há possibilidade de perda de temperatura corporal durante o procedimento anestésico, conseqüente à supressão da termorregulação hipotalâmica (OLBERG, 2007). O aumento de movimentos e os exercícios dos primatas durante a contenção física geram aumento da temperatura corporal, o que justifica as diferenças encontradas entre os grupos nos valores basais. Nosso estudo corrobora com resultados encontrados por Furtado et al (2010) que observaram redução na temperatura corporal em todos os grupos testados.

Não existem relatos publicados sobre a influência da cetamina na redução da temperatura corporal em primatas, mas concordando com os demais autores citados acima da interferência das anestésias prolongadas, animais com pequena massa corporal e altas taxas metabólicas, Furtado et al (2010) ainda citam que o uso isolado da cetamina estimula a contração muscular, causando aumento da temperatura corporal pelo aumento da produção de calor; e a combinação de agentes relaxantes musculares causam redução do metabolismo com gradual queda na temperatura, aumento no tempo de recuperação, sendo deletério em alguns pacientes.

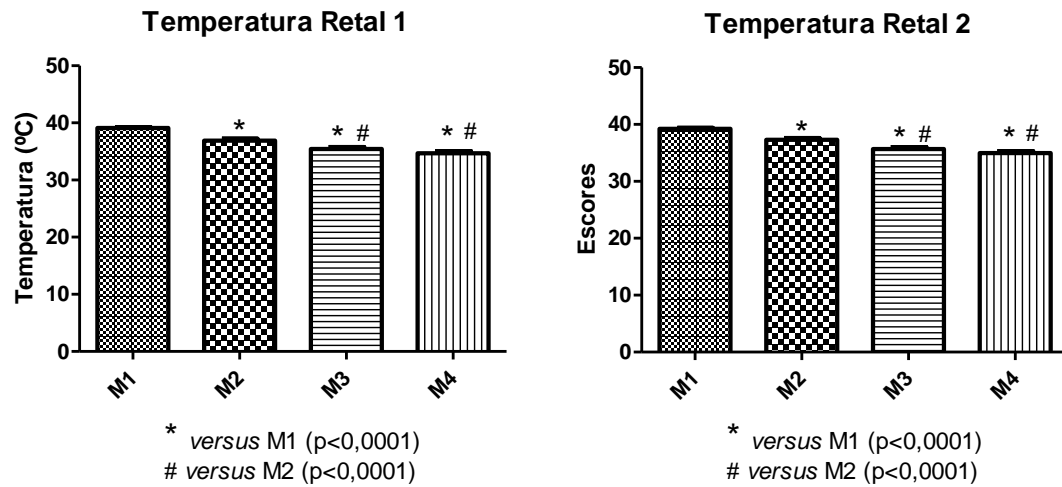


Figura 8: Avaliação da Temperatura Retal em *Caliitrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com $p < 0,05$.

O miorelaxamento, no grupo 1, apresentou diferenças estatisticamente relevantes ($P < 0,05$) entre os momentos M1 e os demais. No grupo 2, não houve diferenças estatísticas entre os grupos (TABELA 2. FIGURA 9). Não houve variação significativa para relaxamento muscular entre momentos M2, M3 e M4 no protocolo 1. Resultados similares foram observados por Furtado et al (2010), que verificaram um relaxamento muscular de moderado a profundo, em *C. penicillata* anestesiados com cetamina racêmica combinada ao midazolam, após 20 minutos.

Tabela 3 – Avaliação do Miorrelaxamento através dos escores em *Caliithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente

Animal	Relaxamento Muscular			
	M1	M2	M3	M4
Animal 1	1	2	2	2
Animal 2	2	2	2	1
Animal 3	1	2	2	2
Animal 4	1	2	2	2
Animal 5	1	1	2	2
Animal 6	1	2	3	3
Animal 7	1	2	3	2
Animal 8	0	1	1	0
Animal 9	2	2	2	2
Animal 10	1	2	1	1
Animal 11	1	2	2	2
Animal 12	1	2	2	2
Animal 13	1	2	2	1

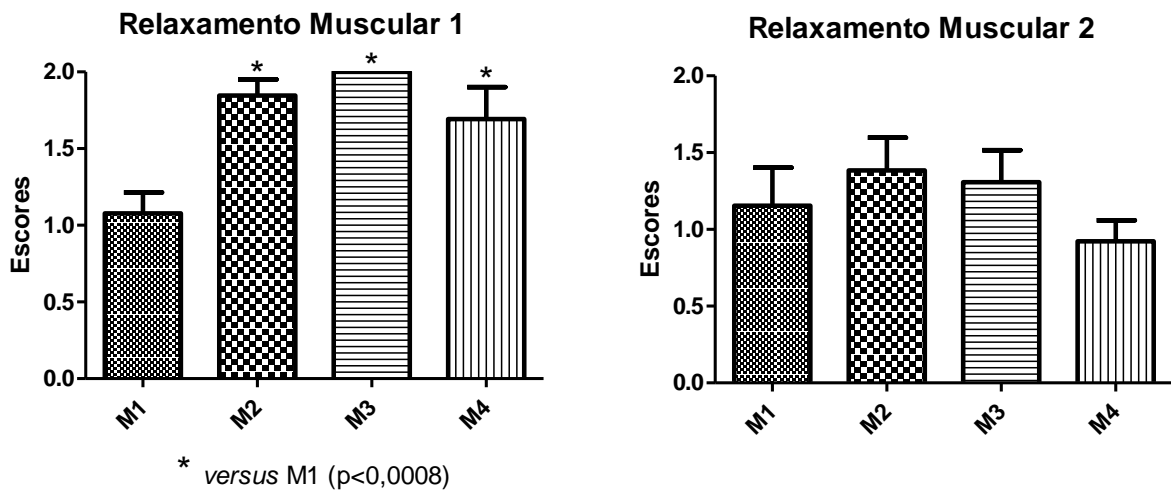


Figura 9: Avaliação do miorrelaxamento em *Caliithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com p<0,05.

O midazolam é um benzodiazepínico que possui efeitos miorrelexantes sobre a musculatura esquelética por atuar de forma depressora sobre os reflexos supraespinhais (miorrelexante de ação central), além de possuir efeito sedativo, ansiolítico e hipnótico. SPINOSA et al, 2006. O midazolam pode ser utilizado em associação à cetamina com intuito de promover um adequado miorrelexamento, reduzindo, assim, a hipertonicidade muscular, promovendo ainda tranquilização, hipnose, amnésia, além de possuir atividade anticonvulsivante (BOESING et al, 2015). Em bugios-ruivos *Alouatta guariba clamitans*, a associação cetamina S(+) com midazolam e tramadol apresentou ótimo grau de miorrelexamento em todos os animais até M10, enquanto que neste mesmo momento no protocolo que continha a associação de tiletamina e zolazepam 16,66% dos animais (1/6) apresentaram qualidade de miorrelexamento ruim, 33,33% dos animais (2/6) apresentaram miorrelexamento considerado bom e 50% (3/6) considerado ótimo (SPOLTI et al, 2013). Associações de ciclohexaminas com benzodiazepínicos por via intravenosa na dose de 0,2 mg/kg produzem anestesia de 5 a 10 minutos, caracterizada por pobres relaxamento muscular e analgesia (MORAIS et al, 2005). No presente estudo, foi observado relaxamento muscular necessário para realizar os procedimentos não cirúrgicos propostos como aferição de parâmetros e coleta de material biológico.

Na avaliação da analgesia, houve um comportamento similar entre os grupos, em relação a M1, em que se observa um aumento no nível de analgesia dos animais testados. Sendo que, no grupo 1, pode-se notar um aumento gradual até M4, enquanto, no grupo 2, os animais já apresentam uma redução dos níveis de analgesia em M4, mas ainda superiores a M1 (TABELA 3. FIGURA 10).

Tabela 4 – Avaliação da Analgesia através dos escores em *Caliithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente.

Animal	Analgesia			
	M1	M2	M3	M4
Animal 1	1	2	2	1
Animal 2	1	1	1	1
Animal 3	0	1	1	0
Animal 4	1	2	2	1
Animal 5	1	2	2	2
Animal 6	0	1	1	1
Animal 7	0	1	1	0
Animal 8	1	2	2	1
Animal 9	0	1	1	1
Animal 10	1	2	2	1
Animal 11	1	2	2	2
Animal 12	0	1	1	1
Animal 13	0	1	2	2

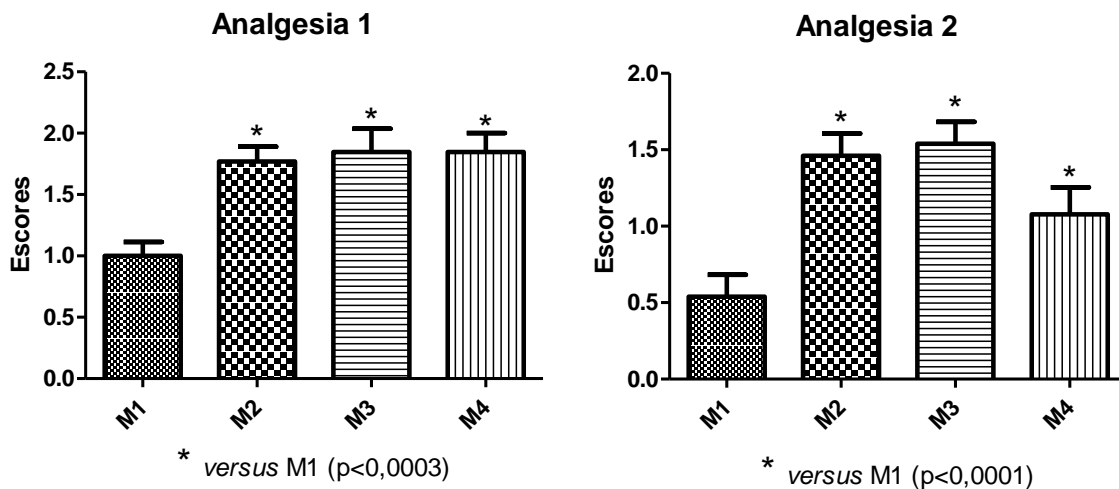


Figura 10: Avaliação da analgesia em *Caliithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com $p < 0,05$.

Um dos grandes problemas na contenção de animais silvestres é o fato de que os protocolos utilizados apresentam analgesia insuficiente, pois não se encontram estudos com a utilização de analgésicos opióides. Levando-se em consideração que procedimentos como limpeza de feridas, sutura, curativos são frequentes nestas espécies, a presença de um agente analgésico é fundamental (PITT et al, 2006).

Morais et al, (2005) em estudo com gatos domésticos *Felis domestica* obteve média no tempo de analgesia de 45,94 minutos no grupo 1, com um protocolo anestésico composto de atropina, xilazina e cetamina S(+) e média no tempo de analgesia de 19,58 minutos no grupo 2, tendo como protocolo anestésico a associação de acepromazina, midazolam e cetamina S(+).

O início da recuperação, a deambulação e a recuperação total da consciência entre os grupos apresentaram diferenças significativas estatisticamente ($P < 0,05$) (Tabela 4/Figuras 11, 12 e 13). A latência foi menor no grupo 1.

Tabela 5: Avaliação da Latência, recuperação, Deambulação e Consciência. Valores expressos em média \pm EPM em *Callithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente.

Varáveis Avaliadas	Grupo 1 (Média \pm EPM)	Grupo 2 (Média \pm EPM)
Latência	1,49 \pm 0,19 ^a	1,62 \pm 0,13 ^b
Início da Recuperação	53,46 \pm 8,69 a	29,55 \pm 2,81 ^b
Deambulação	78,95 \pm 9,23 a	53,54 \pm 3,88 ^b
Consciência	135,00 \pm 12, 71 ^a	73,54 \pm 4,88 ^b

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si ($p < 0,05$).

A administração da associação de cloridrato de tiletamina e cloridrato de zolazepam, pela via intramuscular, em calitriquídeos é segura, proporcionou retorno suave e progressivo da consciência, sem efeitos colaterais inconvenientes em animais com pesos de 130 a 480g (SANTOS et al, 1999).

O grupo 2 com protocolo anestésico composto de clorpromazina combinada à cetamina e midazolam apresentou início de recuperação anestésica, tempo de deambulação e tempo de recuperação total da consciência menores que o grupo 1 composto por clorpromazina combinada com tiletamina-zolazepam. Moraes et al (2005) obtiveram tempo total de anestesia de 134,08 min com a combinação de atropina, xilazina e cetamina S(+) e de 78,28 min com a combinação de acepromazina, midazolam e cetamina S(+) em gatos domésticos.

Spolti et al (2013), em relação ao tempo total de sedação, 38 ± 7 min no protocolo tiletamina- Zolazepam e 48 ± 4 min no protocolo cetamina S(+) com midazolam e tramadol⁵; e tempo de recuperação total 150 ± 42 min no protocolo cetamina S(+) com midazolam e tramadol e de 73 ± 20 min no protocolo tiletamina- Zolazepam, observaram-se maiores valores no grupo cetamina S(+) com midazolam e tramadol, diferindo estatisticamente do grupo tiletamina-zolazepam em bugios ruivos *Alouatta guariba clamitans*. Os dados do nosso estudo concordam com os dados dos autores acima citados.

Santos et al (1999) registraram período de anestesia variando de 9 a 181 minutos ($X= 45,22$; $DP= 34,2897$), resultado que corrobora nossa pesquisa, e o retorno da consciência, ainda em Santos et al, 1999, ocorreu de 114 a 387 minutos ($X= 272,054$; $DP= 78,463$), o que está um pouco acima do período obtido em nosso estudo.

⁵ CEMTRA – Ouro Fino Saúde Animal Ltda.

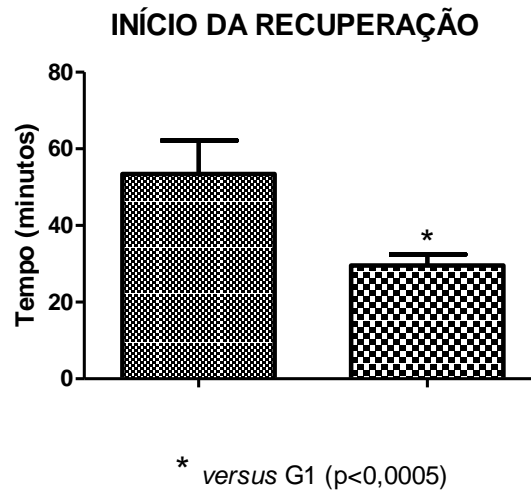


Figura 11: Avaliação do início da recuperação em *Caliithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com $p < 0,05$.

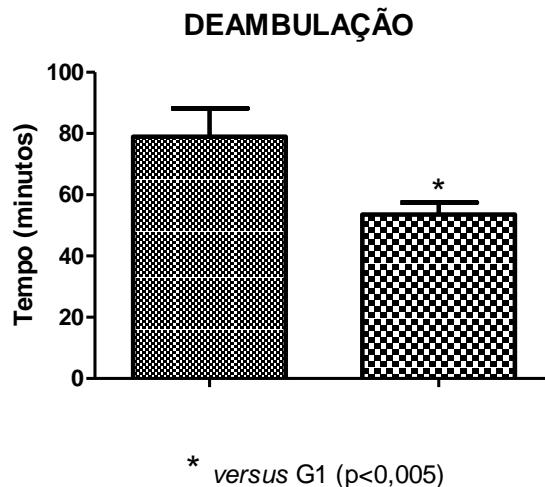


Figura 12: Avaliação da deambulação em *Caliithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com $p < 0,05$.

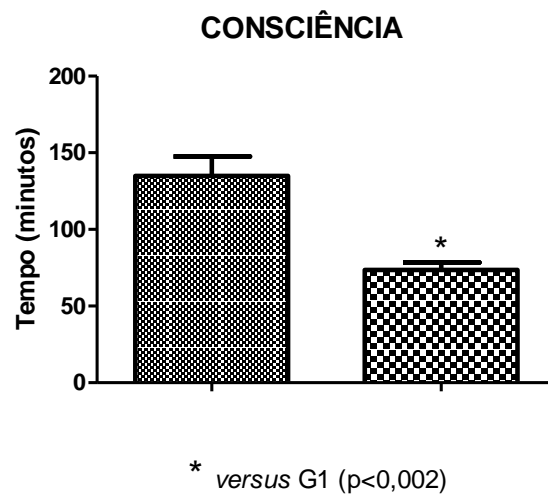


Figura 13: Avaliação da recuperação da consciência em *Caliithrix sp* anestesiados com a associação tiletamina-zolazepam combinado com clorpromazina e a combinação cetamina-midazolam-clorpromazina, respectivamente (G1 e G2), com $p < 0,05$.

8. CONCLUSÃO

Os dois protocolos anestésicos se mostraram seguros e eficientes para contenção química em *Callithrix* Sp. apresentando período de latência rápido, indução anestésica de qualidade, e recuperação em período hábil para realização de procedimentos não cirúrgicos, conferindo analgesia e relaxamento muscular adequados, sendo essa última variável superior no grupo 1.

O início de recuperação anestésica, tempo de deambulação e tempo de recuperação total da consciência foi menor no grupo 2, composto de Cetamina 10 mg.kg⁻¹ combinada ao Midazolam 0,2 mg.kg⁻¹ e à Clorpromazina 0,5 mg.kg⁻¹. Como os animais do grupo 1 composto de Tiletamina-zolazepam 8 mg.kg⁻¹ combinado à Clorpromazina 0,5 mg.kg⁻¹ demoraram mais tempo em anestesia, esse protocolo anestésico pode ser indicado em procedimentos mais longos, como transporte, exames de raio X, exames tomográficos, entre outros.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora ambos os protocolos anestésicos sejam seguros e eficientes para a realização de contenção química em *Callithrix* Sp, o autor recomenda a utilização do protocolo 1 composto de Tiletamina-zolazepam na dose de 8 mg.kg⁻¹ combinado à Clorpromazina na dose de 0,5 mg.kg⁻¹

Tal recomendação se dá pela ocorrência de maiores tempo total de anestesia, tempo de deambulação e recuperação total da consciência. Adicionalmente, o autor acredita ser possível aumentar a dose do benzodiazepínico Midazolam de 0,2 mg.kg⁻¹ para 0,5 mg.kg⁻¹ podendo, assim, conferir maior relaxamento muscular e maior tempo total de anestesia no protocolo 2 composto de Cetamina 10 mg.kg⁻¹ combinada ao Midazolam 0,2 mg.kg⁻¹ e à Clorpromazina 0,5 mg.kg⁻¹.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGORAMOORTHY G.; RUDRAN, R. Field application of Telazol (tiletamine hydrochloride and zolazepam hydrochloride) to immobilize wild red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in Venezuela. *Journal of Wild Diseases*. v.30, p.417-420, 1994.

ALEXANDER, J. I.; HILL, R. G. Postoperative pain control. London: Blackwell Scientific Publications, 1987.

ALONSO, C.; FARIA, D.S.; SANTEE, D.P. Distribuição espacial e variação morfológica das populações de *Callithrix jacchus* na área do Recôncavo Bahiano. In: MELLO, Milton T. (Ed.). *A primatologia no Brasil*. Campinas: Sociedade Brasileira de Primatologia, 1985. (vol.2 – Anais do 2º Congresso Brasileiro de Primatologia).

AURICCHIO, P. *Primatas do Brasil/ Paulo Auricchio*. – São Paulo: Terra Brasilis, 1995.

AURICCHIO, A.L.R. & AURICCHIO, P. *Guia para Mamíferos da Grande São Paulo = Guide to Mammals of Greater São Paulo/textos/texts Auricchio, A.L.R & AURICCHIO, P.; fotos/fotos Juarez Silva, Fábio Olmos, Edson Endrigo, P. Auricchio, Haroldo Palo Jr., Adriano Gambarini, Eduardo Seyfert [revisão do inglês/ english revision Maria das Graças Salomão]*. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural/Terra Brasilis, 2006.

BERTOZZO, D.; FREITAS, R.E.; REIS, F.; REIS, R.; SANTOS, D.S.; SOUZA, W.A.; PEREIRA, R.E.P. **Contenção química em animais silvestres –revisão de literatura**. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária- ISSN 1679-7353*. Ano VI- Número 11- Julho de 2008.

BICCA-MARQUES, J.C.; SILVA, V.M.; GOMES, D.F. *Ordem Primates*. In REIS, Nélío R. et al. *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Imprensa da Universidade Estadual de Londrina, 2006.p. 101-148.

BICCA - MARQUES, J.C.; SILVA, V.M.; GOMES, D.F. Ordem Primates. p. 107-150. In: Mamíferos do Brasil / Nélio Roberto dos Reis... [et al.].- Londrina: Nélio R. dos Reis, 2011.2ed. 439p. :il.; 27 cm.

BEGOTTI, R.A.; LANDESMANN, L.F. Predação de ninhos por um grupo híbrido de saguis (*Callithrix jacchus/penicillata*) introduzidos em área urbana: Implicações para a estrutura da comunidade. *Neotropical Primates*, v.15, n.1,p. 28-29, 2008.

BOESING, J.C.; VACCARIN, C.V.; BOFF, G.A.; GROSS, J; GRUEMOSKEI, L.; FREITAS, G.C. RELATO DE CASO: ANESTESIA EM SAPAJUS SP. (MACACO PREGO) NA UNIDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA DA UFFS. Anais do SEPE – Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão, Vol. V (2015)- Anais do V SEPE e V Jornada de Iniciação Científica – ISSN 2317-7489.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Guia de vigilância de epizootias em primatas não humanos e entomologia aplicada à vigilância da febre amarela / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

BRAZIL, T.K. Catálogo da fauna terrestre de importância médica da Bahia/ Tania Kobler Brazil (organizadora). – Salvador : EDUFBA, 204. p. 2010

BRUNO, S.F. Sobre a presença de *Leontopithecus chrysomelas* na Reserva Ecológica Darcy Ribeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 10., 2002, Belém. Resumos... Belém: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2002.p.81.

BRUNO, S.F; BARD, V.T. Exóticos invasores: bioinvasores selvagens introduzidos no Estado do Rio de Janeiro e suas implicações/Sávio Freire Bruno, Vanessa Trally Bard.- Niterói: Editora da UFF. 2012. 127p.

BUSH, M.; CUSTER, R.; SMELLER, J.; BUSH, L. M. (1977). Physiologic measures of nonhuman primates during physical restraint and chemical immobilization. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 171(9), 866-869.

CARPENTER, R.E.; BRUNSON, D.B. Animais de Zoológico e Exóticos, p.860-883. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA. Lumb & Jones Anestesia e Analgesia Veterinária. 4.ed.[Tradução Carlos Augusto Araujo Valadão].- São Paulo: Roca, 2013.

CASTRO, C.S.S. et al. Influencia da disposição e disponibilidade dos frutos, na dieta e uso do espaço em saguis-do-nordeste (*Callithrix jacchus*). In: ALONSO, C.;LANGGUTH, A. (Ed.) A Primatologia no Brasil, vol.7. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2000. p. 65-80.

CASTRO, C.S.S. Tamanho da área de vida e padrão de uso do espaço em grupos de saguis, *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callitrichidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v.20, n.1, p. 91-96, 2003.

CATTET, M.R.L.; CAULKET, N.A.; LUNN, N.J. Anesthesia of polar bears using xylazine-zolazepam –tiletamine or zolazepam –tiletamine. *J Wildl Dis* 39:655-664, 2003.

CATTET, M.R.L.; CAULKETT, N.A; POLISCHUK, S.C.; RAMSAY, M.A. Anesthesia of polar bears with zolazepam-tiletamina , medetomidine –ketamine, and medetomidine-zolazepam-tiletamine. *J Zoo Wildl Med* 30:354-360, 1999

CATTET, M.R.L.; CAULKETT, STENHOUSE, G.B. Anesthesia of grizzly bears using xylazine-zolazepam- tiletamine. *Ursus* 14:88-93, 2003.

CAULKETT, NA, ARNEMO, J. M. Imobilização Química de mamíferos terrestres de vida livre. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA. Lumb & Jones Anestesia e Analgesia Veterinária. 4.ed.[Tradução Carlos Augusto Araujo Valadão].- São Paulo: Roca, 2013.

CAULKETT, N.A.; CATTET, M.R.L.; CAULKET, J.M.; POLISCHUK, S.C. Comparative physiological effects of Telazol, medetomidine-ketamine, and medetomidine-Telazol in polar bears (*Ursus maritimus*), 1999.

CAULKETT, N.A.; SHURY, T. Human Safety during Wildlife Capture. p.123-128. In Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia / [edited by] Gary West, Darryl J. Heard, Nigel Caulkett.—1st ed. 2007.

CHARMANDARI E., CONSTANTINE T. & GEORGE C. 2005. Endocrinology of the stress response. *An. Rev. Physiol.* 67: 259-284.

CITES disponível em www.cites.org. Acesso em 13/09/2015

COIMBRA-FILHO, A.F.; ROCHA, N.C.; PISSINATTI, A. Morfologia do ceco e sua correlação com o tipo odontológico em Callitrichidae (Platyrrhini, Primates). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v.40, n.1, p.177-185, 1980.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. Decision VI/23: alien species that threaten ecosystems, habitats or species. Report of Sixth Ordinary Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, UNEP/CDB/COP6, The Hague, Netherlands, 2002. Disponível em : <http://www.cdb.int/decision/cop/?id=7197>. Acesso em 08/10/2015.

CORADIN, Lidio; TORTATO, Danielle T. Espécies exóticas invasoras: situação brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006. p. 23. Disponível em <http://www.apoema.com.br/Esp%C3%A9cies%20Invasoras%20do%20Brasil.pdf>. Acesso em 17 de Outubro de 2015.

COSTA, T.V.V.; ALMEIDA, M.V.; PAULA, H.M.G. Dados preliminares sobre predação de ovos de aves por saguis como uma possível causa do declínio da comunidade de aves. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 25., 2004, Brasília. Resumos... Brasília, 2004.p.252.

CRUZ, M.L. & NUNES, A.L.V. Contenção Física e Anestesia em Animais Silvestres, p.183 – 203. In: Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas: texto e atlas colorido/ Flávio Massone. – 6.ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 467p.

CUNHA, A.A.; VIEIRA, M.V.;GRELLE, C.E.V. Preliminary observations on habitat, support use and diet in two non-native primates in a urban Atlantic forest fragment: the capuchin monkey (*Cebus sp*) and the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in the Tijuca forest, Rio de Janeiro, Urban Ecosystem, n.9, p. 351-359, 2006.

DINIZ, L. S. M. Imobilização Química em Animais Silvestres. p.174-192. In: SPINOSA, H. S.; GORNIK, S. L. e BERNARDI, M.M. (Eds). Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária. 3ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

DOSSIÊ PERNAMBUCO: contextualização sobre espécies exóticas invasoras. Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, 2009. 63p.

DUARTE. J.M.B. Artiodactyla – Cervidae (Veados e Cervos). p. 1085-1107. In: Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão Dias (Orgs.). Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária – São Paulo: Roca, 2.ed. 2470p. 2014.

DUGDALE, A. Veterinary Anesthesia: Principles to Practice/ Alex Dugdale. Veterinary Anesthesia – Handbook, Manual, etc.1.Title, 2010.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K. H. 1999. **Mammals of the neotropics: the central neotropics (Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil)**. V.3. Chicago and London: The University of Chicago Press, 609 p.

ESPÍNOLA, L.A.; JÚLIO-JÚNIO, H.F. Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos. *Interciencia*, Caracas, v.32, n.9, p. 580-585, 2007

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. Medicação pré-anestésica. In: Anestesia em cães e gatos. São Paulo: Roca, 2002. p. 152-153.

FENATI, M.; MONACO, A.; GUBERTI, V. Efficiency and safety of xylazine and tiletamine/zolazepam to immobilize capture wild boars (*Sus scrofa*); analysis of field results. **European Journal of Wildlife Research**, v.54, p. 269-274, 2008.

FERNANDEZ, F.A.S. Invasores de outros mundos: perdas de biodiversidade por contaminação biológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4., 2004, Curitiba. Seminários... Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção a Natureza; Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004.v.2, p.52-63.

FLEAGLE, J.G. *Primate Adaptation and Evolution*. 2 ed. San Diego: Academic Press, 1999.596p.

FLECKNELL, P.A.; RICHARDSON, C.A.; POPOVIC, A. Animais de Laboratório. p. 837-859. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA. Lumb & Jones Anestesia e Analgesia Veterinária. 4.ed.[Tradução Carlos Augusto Araujo Valadão].- São Paulo: Roca, 2013.

FOWLER, M.E. Restraint and Handling of wild and domestic animals. Ames: Iowa State University Press, 1995.

FURTADO, M.M. Artiodactyla - Tayassuidae e Suidae (Cateto, Queixada e Javali), p. 1037-1053. In: Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão Dias (Orgs.). Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária – São Paulo: Roca, 2.ed. 2470p. 2014.

FURTADO, M.M.; NUNES, A.L.V.; INTELIZANO, T.R., D.V.M., TEIXEIRA, R.H.F.; CORTOPASSI, R.G. **Comparison of Racemic Ketamine Versus (S+) Ketamine When Combined with Midazolam for Anesthesia of *Callithrix jacchus* and *Callithrix penicillata***. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 41(3):389-394. 2010 .

GARBER, P. A.; BICCA- MARQUES, J.C.; HEYMMAN, E.W.; STRIER, K.B.(eds.). South American Primates: Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology and Conservation, Springer, New York, NY, 2008.

GIANNICO, T.A.; SOMMA. A.T.; LANGE, R.R; JAMES ANDRADE N.B.M.; LIMA, L.; SOUZA, A.C. e FERREIRA, F.M. Valores eletrocardiográficos em saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*). Pesq. Vet. Bras. 33(7):937-941, julho 2013

GIRALT, J.M. 2002. Valoración del estrés de captura, transporte y manejo en el corzo (*Capreolus capreolus*): efecto de la acepromacina y de la cautividad. Tesis del Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra. 209p.

GLANDER, K.E.; FEDIGAN, L.M.; FEDIGAN, L.; CHAPMAN, C. 1991. Capture techniques for three species of monkeys in Costa Rica. Folia Primatol. 57:70

GONÇALVES, R.C.; MASSONE, F.; MATSUBARA, L.M. Estudo comparativo entre a acepromazina, clorpromazina e levomepromazina em diferentes doses, através do exame bispectral, termo e pressoalgimetria, em cães. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 4, p. 921-930, out./dez. 2009 .

GONÇALVES DA SILVA, A.; KOLOKOTRONIS, S.O.; WHARTON, D. Modeling the eradication of invasive mammals using the sterile male technique. Biological invasions, v.12,p.751, 2009.

GREGORIN, R.; SIMÕES, S.A.M.; LIMA, I.J.; SILVA JÚNIOR, J.S. Ordem Primates.p.101-211. In: Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação/ Nélio Roberto dos Reis [et al.] (organizadores). – 1 .ed. – Rio de Janeiro: Technical Books, 560p. 2010

GRIMM, K.A.; LAMONT, L.A..Clinical Pharmacology.p. 3-36. In Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia / [edited by] Gary West, Darryl J. Heard, Nigel Caulkett.— 1st ed.2007.

GUIDORIZZI, Carlos Eduardo. Ecologia e comportamento do mico –leão-da-cara-dourada, *Leontopithecus chrysomelas* (Kuhl,1820) (Primates, Callitrichidae) em um fragmento de floresta semidecidual em Itororó, Bahia, Brasil. 2008.111f. Dissertação (Mestrado em Zoologia Aplicada) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus,2008.

HIRSCH, A. et al. Database of Georeference Occurrence Localities of Neotropical Primates. 2002. Disponível em <http://www.icb.ufmg.br/~primatas/home_bdgeoprim.htm> Acesso em 01/10/2015.

HOHENDORFF, R.V.; GIACOMINI, C. Carnivora- Ursidae (ursos). p. 880-892. In: Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão Dias (Orgs.). Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária – São Paulo: Roca, 2.ed. 2470p. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DERECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS. Fauna: tráfico ilegal de animais, 2002. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/fauna/trafico/especies_trafico.htm acesso em 01/10/2015.

IUCN/SSC Primate Specialist group. Taxonomy. Disponível em <http://www.primatesg.org> acesso em 25/12/2015.

KILPATRICK, H.J.; SPOHR, S.M. Tiletamina-xylazine versus ketamine-xylazine: a field evaluation for immobilizing white- tailed deer. Wildlife Society Bulletin, v.27.n .3, p.556-570, 1999.

KINDLOVITS, A; KINDLOVITS, L.M. Clínica e Terapêutica em Primatas Neotropicais/ Attila Kindlovits, Lívia Munay Kindlovits. 2ª .ed. – Rio de Janeiro: L.F. Livros: 2009.

KOCH, F.; PEREIRA, T.S. Os bugios e o mico. p.47-54. In: Mamíferos do Rio Grande do Sul/ Gislene Lopes Gonçalves, Fernando Marques Quintela, Thales Renato Ochotorena de Freitas (Organizadores). Porto Alegre: Pacartes, 2014. 212p.

LIN, H-C. Anestésicos Dissociativos. p. 335-384. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA. Lumb & Jones Anestesia e Analgesia Veterinária. 4.ed.[Tradução Carlos Augusto Araujo Valadão].- São Paulo: Roca, 2013.

LYRA-NEVES, R.M. et al. Comportamentos interespecíficos entre *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callitrichidae) e algumas aves da mata atlântica, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v.24,n.3,p. 709-716, 2007.

MANGINI P. R. Captura e Contenção de Animais Selvagens. III Curso Nacional de Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre, São Paulo. 1998.

MANGINI, P. R.; NICOLA, P.A. 2006. Captura e marcação de animais silvestres, p.91-151. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.;VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida Silvestre**. 2 ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná, 652p.

MARTINS, M.M.; SETZ, E.Z. Diet of buffy tufted-eared marmosets (*Callithrix aurita*) in a forest fragment in south-eastern Brazil. International Journal of Primatology, New York, v.21, n.3, p.467-476,2000.

MASSONE, FLAVIO. Medicação pré anestésica, p. 11-21. In: Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas: texto e atlas colorido/ Flávio Massone. – 6.ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 467p.

MELLO MARES- GUIA, M.A.M.; MOREIRA, N. S.; MONTEIRO, R. V.; BARREIRA, J. D.; ROQUE, A. L. R. Técnicas de Contenção Química de Pequenos Mamíferos Silvestres: princípios éticos e do bem-estar animal no campo.p.95-103. In: Trabalho de campo com animais: procedimentos, riscos e biossegurança./ organizado por Elba R. Sampaio de Lemos e Paulo Sérgio D` Andrea – Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2014. 180p.

MICHAEL, J.B., WOOD J., HOFBAUER, K., CORVOL, P.; MENARD J. 1984. Blood pressure effects of renin inhibition by human renin antiserum in normotensive marmosets. Am. J. Physiol. 246(3):309-316.

MIRANDA, G.H.B.;FARIA, D.S. Ecological aspects of black-pincelled marmoset (*Callithrix penicillata*) in the cerradão and dense cerrado of the Brazilian central plateau. Brazilian Journal of Biology, São Carlos, v.61, n.3, p.397- 404, 2001.

MODESTO, T.C.; BERGALLO, H.G. Ambientes diferentes, diferentes gastos do tempo entre atividades: o caso de dois grupos mistos do exótico *Callithrix spp.* na Ilha Grande , RJ, Brasil. Neotropical Biology and Conservation, v.3,n.3,p. 112-118, 2008.

MORAES JÚNIOR, M.M. et al. Os saguis, *Callithrix jacchus* e *penicillata*, como espécies invasoras na região de ocorrência do mico-leão-dourado. In: PROCÓPIO DE OLIVEIRA, P.; DAUDT GRATIVOL, A.; RUIZ-MIRANDA, C.R. (Org.) Conservação do Mico Leão dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro,2008.p. 86-117.

MORAIS, M.C.B.; PAULA, V.V.; ALVES JUNIOR, B.B. Avaliação das associações anestésicas : atropina/cetamina- S/ xilazina e acepromazina/ cetamina –S/ midazolam em felinos domésticos (*Felis domestica*). Bras. J Vet Res anim Sci, São Paulo, v. 42, n.2. p. 98-104, 2005.

MURRAY, S.S.L.; MONFORT, S.L.; WARE, L. McSHEA, W.J.; BUSH, M. anesthesia in female White-tailed deer using Telazol and xilazine. *J Wildl Dis* 36:;670-675, 2000

NIELSEN, L. **Chemical immobilization of wild and exotic animals**. Iowa: Iowa State University Press, 1999. 342p.

NISHIYAMA, S.M.; POMPERMAYER, L.G.; LIMA DE LAVOR, M.S.; MATA, L.B.S.C. Associação Cetamina –Xilazina, Tiletamina-Zolazepam e Tiletamina-zolazepam-Levomepromazina na anestesia de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Revista Ceres*. P.406-412. 2006.

NUNES, A.L.V; CRUZ, M.L.; CORTOPASSI, S.R.G. Anestesiologia. p. 1040-1067. In: Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva , José Luiz Catão Dias (Orgs.). *Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária – São Paulo: Roca, 1 ed.1354p. 2006.*

OLBERG, R.A. Monkeys and Gibbons. In: WEST, G.; HEARD, D.; CAULKETT, N. *Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia*. 1 ed. Ames: Blackwell Publishing, 2007; 375-386.

OLIVEIRA, G.R.; AMORA, T.D.; REIS, N.R.; PERACCHI,A.L.; ROSA, G.L.M. Gênero *Callithyx* (Erleben,1777).p.64-77. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; ROSA, G.L.M. *Primatas do Brasil: guia de campo/ organizadores: Nélío Roberto dos Reis...[et al]; ilustrador : Gabriel Lima Medina Rosa. – Rio de Janeiro: Technical Books, 328 p. 2015.*

PACHALY, J.R. Contenção da Cutia, *Dasiprocta azarae* Lichtestein, 1823 (Rodentia: Mammalia), pela associação de cloridrato de cetamina, cloridrato de xilazina e sulfato de atropine – Definição de protocolos individuais com base em extrapolação alométrica interespecífica. Curitiba, 1998. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

PACHALY, J.R. Principais fármacos empregadas na contenção farmacológica de animais selvagens. Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR, 3(1): p. 87-94, 2000

PACHALY, J. R. & BRITO, H. F.V. Interspecific allometric scaling. In: FOWLER, M. E. & CUBAS, Z. S. (Eds.). Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals. Iowa State University Press, 2001.

PACHALY, J. R., DELGADO, L. E. S.; AZZOLINI, F.; ERDMAN, R. E.; MOREIRA, N.; CIFFONI, E. M. G.; ARNS, G. C. Contenção farmacológica e anestesia do queixada (*Tayassu pecari* Link, 1795), pela associação de azaperone, tiletamina, zolazepam, romifidina e atropina, com protocolos calculados por extrapolação alométrica interespecífica. Trabalho de pesquisa. Medvep – Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação 2009; 7(21); 244-251.

PADILLA, L.R.; KO, J.C.H. Non-domestic Suids. p. 567-577. In Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia / [edited by] Gary West, Darryl J. Heard, Nigel Caulkett.— 1st ed.2007.

PADDLEFORD, R.R. Manual de anestesia em pequenos animais/ Robert R. Paddleford; [tradução de José Jurandir Fagliari]- 2.ed. –São Paulo: Roca, 2001.

PADRONE, José Maurício de Brito. O comércio ilegal de animais silvestres: avaliação da questão ambiental no Estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental)- Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.p.114.

PASSAMANI, M.; RYLANDS, A.B. Home range of a geoffroy's marmoset group. *Callithrix geoffroyi* (Primates, Callitrichidae) in south eastern Brazil. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v.60, n.2. p. 275-281, 2000.

PESSÔA, F.S. et al. Non –volant mammals, Reserva Particular do Patrimonio Natural (RPPN) Rio das Pedras, municipality of Mangaratiba, state of Rio de Janeiro, Brazil. Check List, v.5,n.3,p.577-586, 2009.

PETTER, J.J; DESBORDES, F. **Primates of the world**. Princeton University Press. Printed in China. 186p. English translation, 2013.

PITT, J.; LARIVIERE, S.; MESSIER, F. 2006. Efficacy of Zoletil® for field immobilization of raccons. Wildl.Soc.Bull. 34. 1045-1048.

QUEIROZ, F.F. Avaliação pós-operatória de saguis híbridos (*Callithrix* sp.) fêmeas submetidas à cirurgia de esterilização por dois diferentes métodos. 2015. 54f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) . Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2015.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B.; ROSA, G.L.M. Primatas do Brasil: guia de campo/ organizadores: Nélio Roberto dos Reis...[et al]; ilustrador : Gabriel Lima Medina Rosa. – Rio de Janeiro: Technical Books, 328 p. 2015.

RIBEIRO, R.F. A triste e malsucedida epopéia transatlântica da onça que “morreo de raiveza, ferrando os dentes em hum pao”: o tráfico de animais no Brasil Colônia. In ENCONTRO DA ANPPAS, 3., 2006, Brasília, 2006.

ROCHA, C.F.D. et al. Fauna de anfíbios ,répteis e mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro, n.104, p.3-23, 2004.

ROHLFS, I.C.P.M., MARA, L.S. & LIMA, W.C. 2002. Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. Rev. Bras. Med. Esporte 8:367-372.

RUIZ-MIRANDA, C.R. et al. Distribuição do Sagui (*Callithrix jacchus*) nas áreas de ocorrência do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) no Estado do Rio de Janeiro. *Neotropical Primates*, v.8,n.3,p.98-101, 2000.

RUIZ-MIRANDA, C.R. et al. Behavioural and ecological interactions between reintroduced Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*, Linnaeus, 1766) and introduced Marmosets (*Callithrix spp*, Linnaeus,1758).

RUIZ-MIRANDA, C.R. et al. Vítimas e vilões: o problema dos saguis introduzidos no Rio de Janeiro. *Ciência Hoje*, v.48,n.283,p.44-49, 2011.

RYLANDS, A.B.; MITTERMEIER, R.A. The diversity of the New World primates (Platyrrhini): an annotated taxonomy. In: GARBER, P.A.; ESTRADA, A.; BICCA-MARQUES, J.C.; HEYMANN, E.W.; STRIER, K.B. (Ed). *South American Primates: Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology, and Conservation*, New York: Springer, 2009. p. 23-54.

SAKAI, A.K. et al. The population biology of invasive species. *Annual Reviews of Ecology Systems*, n.32, p. 305-332, 2001.

SANTOS, F.G.A.; SALAS, E.R.; BICCA-MARQUES, J.C.; CLEGARO-MARQUES C.; FARIAS, E.M.P. Cloridrato de tiletamina associado com cloridrato de zolazepam na tranquilização e anestesia de calitriquídeos (Mammalia, Primates). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. vol.51 n.6 Belo Horizonte Dec. 1999.**

SCHNELL C.R.; WOOD, J.M. 1995. Measurement of blood pressure and heart rate by telemetry in conscious unrestrained marmosets. *Lab. Anim.* 29(3):258-261.

SCHOBERT, E. Telazol use in wild and exotic animals . *Vet Med* 82:1080-1088, 1987

SHURY, T. Capture and Physical Restraint of Zoo and Wild Animals. p. 131-144. In: Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia. 1 ed. Ames: Blackwell Publishing, 2007; 387-394.

SILVA, E.T. et al. Diet of the invasive frog *Lithobates catesbianus* (Shaw, 1802) (Anura: Ranidae) in Viçosa, Minas Gerais state, Brazil. South American Journal of Herpetology, v.4, n.3, p.286-294, 2009.

SILVA, F. Mamíferos Silvestres do Rio Grande do Sul. Flávio Silva. – 3a. ed. rev. e aum. Porto Alegre: Via Sapiens; Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014. 308p.

SIMBERLOFF, D, Invasive species. In: SODHI, N.S.; ERLICH, P.R. (Ed.). Conservation biology for all. Oxford: Oxford University Press, 2010. 358p.

SLEEMAN, J.; CAMERON, K.; MUDAKIKWA, A.B. Field anesthesia of free-living mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*) from the Virunga Volcano region, Central Africa. Journal of Zoo and Wildlife Medicine. v.31, p. 9-14, 2000.

SLEEMAN, J. Great Apes. In: WEST, G.; HEARD, D.; CAULKETT, N. Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia. 1 ed. Ames: Blackwell Publishing, 2007; 387-394.

SNYDER, L.B.C & JOHNSON, R. A. Canine and feline anesthesia and co-existing disease / editors, Lindsey B.C. Snyder and Rebecca A. Johnson. 2015

SOUZA, A.L.P.; PAULA, V.V.; CAVALCANTE, P.H.; OLIVEIRA, M.F. Efeito da Pré-Medicação com Acepromazina ou Xilazina na indução da Anestesia Dissociativa com Cetamina e Diazepam em Catetos (*Pecari tajacu*). **Ciência Animal Brasileira, v. 9, n. 4, p. 1114-1120, out./dez. 2008**

SPINOSA, H. S.; GÓRNIAC, S. L.; BERNARDI, M. M. Tranquilizantes e relaxantes musculares de ação central. In: Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

SPOLTI, P.; MORAES, A.N.; TAMANHO, R.B.; GEHRCKE, M.I.; SOUZA JUNIOR, J.C.; OLESKOVICZ, N. Efeitos da associação de tiletamina/zolazepam ou cetamina S(+)/midazolam/tramadol para contenção química em bugios-ruivos (*Allouatta guariba clamitans*). *Pesq. Vet. Bras.* 33(2):236-240, fevereiro 2013

TEIXEIRA, R.H.F. *Artiodactyla – Bovidae* (Antílope, Aoudad, Bisão, Eland, Gnu, Kudu e Waterbuck). p. 1108-1122. In: Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão Dias (Orgs.). *Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária – São Paulo: Roca, 2.ed. 2470p. 2014.*

TERBORGH, J. et al. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, v. 294, p. 1923-1926, 2001.

THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. *Lumb & Jones' Veterinary anesthesia*. 3ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.3, 52-53.

VALADÃO, C. A. A. Anestesia dissociativa. p. 75-84. In : *Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas: texto e atlas colorido/ Flávio Massone. – 6.ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 467p.*

VASCONCELLOS, C.H.C.; MÁRSICO FILHO, F.; GOMEZ SEGURA, I.A.; NASCIMENTO, P.R.L.; MONTEIRO, R.V. **Utilização do isoflurano em macacos-prego (*Cebus apella* - Cebidae, Primates).** *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* vol.37 n.1 São Paulo 2000

VERONA, C.E.S. Parasitos em sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) no Rio de Janeiro. 2008.116 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Departamento de Endemias Samuel Pessoa, 2008.

VERONA, C.E.S ; PISSINATI, A. Primates - Primatas do Novo Mundo (Sagui, Macaco-prego, Macaco Aranha, Bugio e Muriqui). In: Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão Dias (Orgs.). Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária – São Paulo: Roca, 2.ed. 2470p. 2014.

VILANI, R.G.O.C. Contenção Química e Anestesia em Primatas não Humanos. P.297-310. In: KINDLOVITS, ATTILA. Clínica e Terapêutica em Primatas Neotropicais/ Attila Kindlovits, Lívia Munay Kindlovits. 2ª .ed. – Rio de Janeiro: L.F. Livros: 2009.

VILANI, R.G.O.C. Anestesia Injetável e Inalatória. p. 1826-1863. In: Zalmir Silvino Cubas, Jean Carlos Ramos Silva, José Luiz Catão Dias (Orgs.). Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária – São Paulo: Roca, 2.ed. 2470p. 2014.

VILANI, R.G.O.C.; SANTOS, E.A.; KLOSS FILHO, J.C. et al. Cloridrato de cetamina e midazolam associados ou não ao tartarato de butorfanol em saguis do tufo branco (*Callithrix jacchus*). Revista Brasileira de Ciencia Veterinária. v. 9, p.143-144, 2002.

VILELA, S.L.; FARIA, D.S. Dieta de *Callithrix penicillata* (Primates, Callitrichidae) em áreas de cerrado no Distrito Federal, Brasil. Neotropical Primates, Washington, v.10, n.1, p. 17-20, 2002.

VIVO, M. Taxonomia de *Callithrix* Erxleben,1777 (Callitrichidae, Primates). Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas,1991. 105p.

WHITE, P.F.; WAY, W.L.; TREVOR, A.J. Ketamine – its pharmacology and therapeutic uses. **Anesthesiology**, v, 56, p. 119-136, 1982.