UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCIÊNCIA ANIMAL

BÁRBARA GIACOMINI FERRARI

Efeitos da associação de azaperone e xilazina em veados-mateiros (*Mazama americana)* mantidos em cativeiro

Pirassununga
2015

BÁRBARA GIACOMINI FERRARI

Efeitos da associação de azaperone e xilazina em veados-mateiros (*Mazama americana)* mantidos em cativeiro (VERSÃO CORRIGIDA)

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Biociência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Bonfim Carregaro

Pirassununga
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Serviço de Biblioteca e Informação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
da Universidade de São Paulo

Ferrari, Bárbara Giacomini
F375e Efeitos da associação de azaperone e xilazina em veados-mateiros (*Mazama americana*) mantidos em cativeiro / Bárbara Giacomini Ferrari. -- Pirassununga, 2015.
86 f.
Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Universidade de São Paulo.
Departamento de Medicina Veterinária.
Área de Concentração: Biociência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Bonfim Carregaro.

1. *Mazama americana* 2. Contenção química 3. Sedação 4. Azaperone 5. Zilazina. I. Título.

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – o autor"

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Bárbara Giacomini Ferrari

Título: Efeitos da associação de azaperone e xilazina em veados-mateiros (*Mazama americana)* mantidos em cativeiro

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Data: _18_/_12_/_2015_

Banca Examinadora

Prof. Dr. Adriano Bonfim Carregaro

Instituição: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/USP

Assinatura: _____

Prof. Dr. André Escobar

Instituição: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/FCAV-UNESP

Assinatura: _____

Dr. Roberto Thiesen

Instituição: Universidade Federal do Pampa

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, sempre.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, prof. Dr. Adriano Bonfim Carregaro, pela oportunidade e paciência.

Ao prof. Dr. José Maurício Barbanti Duarte, pela disponibilidade, parceria e confiança.

Ao amigo André Nicolai Elias da Silva, pela grande ajuda sem a qual este trabalho não seria possível.

Aos amigos e colegas de pós-graduação Thais, Shayne e William, bem como à amiga Luciana Diniz, pela colaboração sempre que necessário.

À Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos pelo acolhimento e suporte durante todas as etapas da pós-graduação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela disponibilidade de bolsa de estudos durante o desenvolvimento do mestrado.

RESUMO

FERRARI, B.G. **Efeitos da associação de azaperone e xilazina em veados-mateiros (*Mazama americana)* mantidos em cativeiro.** 2015 Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

O presente estudo objetivou determinar um protocolo para sedação de veados-mateiros (*Mazama americana*) que permitisse procedimentos comumente utilizados no manejo dessa espécie em cativeiro. Foram utilizados seis animais adultos, pesando 38,4 ± 5 Kg, pertencentes ao Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (UNESP - Jaboticabal). Os animais foram submetidos a dois tratamentos, com um intervalo mínimo de 30 dias entre eles, a saber: AX-0,5 – associação de 1 mg/kg de azaperone e 0,5 mg/kg de xilazina via intramuscular (IM) e AX-1,0 – associação de 1 mg/kg de azaperone e 1 mg/kg de xilazina (IM). A partir da administração do tratamento (0 minuto) foram avaliados os tempos para latência da sedação, para decúbito esternal, para a manipulação segura e para a manipulação sem segurança. Ainda, foram avaliados a qualidade da contenção química por meio da somatória de pontos obtida com a utilização de uma escala descritiva adaptada, a cada 10 minutos, por até 90 minutos, parâmetros fisiológicos (FC, f_R, PAM e T^o) a cada 10 minutos, durante 60 minutos, perfil ácido-base e eletrolítico (pH, $PaCO_2$, PaO_2, HCO_3^-, EB, SaO_2, Na^+ e K^+) aos 10, 30 e 60 minutos e lactato sérico aos 30 e 60 minutos pós-tratamentos. As diferenças foram consideradas significantes quando $P < 0,05$. O período de latência da sedação e período para os animais apresentarem decúbito esternal foram maiores em AX-0,5 (7 ± 6,6 e 12 ± 9,7 minutos, respectivamente) em relação a AX-1,0 (5 ± 2,0 e 6 ± 3,1 minutos respectivamente), porém não houve diferenças entre os grupos para os demais tempos avaliados. A qualidade da contenção química diferiu entre os grupos a partir de 60 minutos, observando-se possibilidade de manipulação sem segurança a partir de 60 minutos para AX-0,5 e de 90 minutos para AX-1,0. Não houve diferenças entre FC, f_R , PAM e T^o e o lactato sérico entre os momentos nem entre os grupos. Em relação ao perfil ácido-base e eletrólitico, AX-0,5 apresentou diferenças em pH, HCO_3^-, EB e K^+, com valores aos 60 minutos superiores aos valores em 10 minutos, e AX-1,0 apresentou diferenças apenas para EB também com valores aos 60 minutos superiores aos 10 minutos. Diante dos resultados conclui-se que os dois protocolos promoveram sedação adequada e que a escolha entre eles deve ser pautada pela índole do animal. Embora não tenham ocorrido alterações fisiológicas consideráveis em nenhum dos grupos, sugere-se a suplementação de oxigênio nos primeiros 30 minutos de contenção química.

Palavras chaves: Contenção química, sedação, tranquilizantes, estresse, cervídeos.

ABSTRACT

FERRARI, B.G. **Effects of azaperone and xylazine combination in captive red brockets (*Mazama americana*).** 2015 Masters dissertation – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

The aim of this study was to determine a sedation protocol for red brockets (*Mazama americana*) that allows common handling procedures for captive individuals of this species. Six adult animals, weighing 38.4 ± 5 kg, from Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (UNESP - Jaboticabal) were used in the study. They underwent two treatments with a 30 days washout period: AX-0.5 with 1 mg/kg azaperone and 0.5 mg/kg xylazine, intramuscularly (IM), and AX-1.0 with 1 mg/kg azaperone and 1 mg/kg xylazine, IM. From the moment of drug administration (0 minute) latency periods for sedation, sternal recumbency, safe handling and unsafe handling were recorded. The quality of chemical restraint was quantified every 10 minutes, for up to 90 minutes, through a descriptive scale, and the physiological variables (FC, f_R, PAM and T°) every 10 minutes, up to 60 minutes. Acid base status and blood electrolytes (pH, $PaCO_2$, PaO_2, HCO_3^-, EB, SaO_2, Na^+ e K^+) were assessed at 10, 30 and 60 minutes, while blood lactate was assessed at 30 and 60 minutes after treatment. Differences were considered significant when $P < 0.05$. Sedation latency periods and period for sternal recumbency were longer in AX-0.5 (7 ± 6,6 e 12 ± 9,7 minutes, respectively) in comparison to (AX-1.0 5 ± 2,0 e 6 ± 3,1 minutes respectively), however no other significant differences in periods between groups were observed. Quality of chemical restraint was significantly different between treatments after 60 minutes, when safe handling of the animals was no longer possible in AX-0.5, but only after 90 minutes in AX-1.0. No differences between FC, f_R, PAM, T^o and blood lactate levels were observed between groups or between moments. Regarding the acid base status and blood electrolytes, animals from AX-0,5 showed significant differences in pH, HCO_3^-, BE and K^+ between 10 and 60 minutes, being values at 10 minutes higher. Same tendency was also observed in AX-1.0, however only for BE. In conclusion, both protocols led to adequate sedation and predilection between them should be based on the animal's behavior. Even though no alterations in physiological parameters were detected in any of the experimental groups, oxygen therapy is recommended for the first 30 minutes of chemical restraint in all animals.

Key-words: Chemical restraint, sedation, tranquilizing agents, stress, Cervidae.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Corredor utilizado para a condução dos animais.Destacam-se as portas das baias individuais nas laterais. Fonte: Própria autoria. 27

Figura 2: Brete de contenção (primeiro plano) e caixa de contenção (caixa de cor verde). Fonte: Própria autoria. 28

Figura 3: Sala de observação com piso e paredes revestidos com material emborrachado. Fonte: Própria autoria. 28

Figura 4: Abertura existente em uma das portas de acesso à sala e que foi utilizada para a visualização dos animais. Fonte: Própria autoria. 29

Figura 5: Período de latência (a), para o decúbito esternal (b), para manipulação segura (c) e para manipulação sem segurança (d) obtidos em veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Traço representa a média obtida no grupo. Cada ponto representa um animal do grupo. * Diferença entre os grupos. Fonte: Própria autoria. 34

Figura 6: Somatória dos escores de sedação de acordo com a possibilidade de realização dos estímulos tabulados em veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. * Diferença entre os grupos. Fonte: Própria autoria. 35

Figura 7: Frequência cardíaca (batimentos por minuto) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 40

Figura 8: Frequência respiratória (movimentos por minuto) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 41

Figura 9: Pressão arterial média (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 43

Figura 10: Temperatura (^{o}C) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 44

Figura 11: pH de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 45

Figura 12: PaO_2 (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 47

Figura 13: $PaCO_2$ (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 48

Figura 14: Concentração de $HCO3^-$ (mEq/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 49

Figura 15: SaO_2 (%) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 50

Figura 16: Excesso de base (mEq/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem valores estatísticos diferentes. Resultados expressos em mediana ± intervalo interquartil. Fonte: Própria autoria. 51

Figura 17: Concentrações de Na^+ (mEq/L) obtidas de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria..... 52

Figura 18: Concentrações de K^+ (mEq/L) obtidas de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 53

Figura 19: Lactato sérico (mmol/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em mediana ± intervalo interquartil. Fonte: Própria autoria. 54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escala descritiva de Wilson et al. (1996a) adaptada para avaliação da qualidade da sedação de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0) . Fonte: Própria autoria. 30

Tabela 2: Período de latência, para o decúbito esternal, para manipulação segura e para manipulação sem segurança, obtidos em veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. * Diferença entre os grupos. Fonte: Própria autoria. 34

Tabela 3: Somatória de sedação de acordo com a possibilidade de realização dos estímulos tabulados em veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. * Diferença entre os grupos. Fonte: Própria autoria. 36

Tabela 4: Quantidade de animais do grupo AX-0,5 que responderam ou não ao estímulo avaliado, em cada tempo (em minutos). 38

Tabela 5: Quantidade de animais do grupo AX-1,0 que responderam ou não ao estímulo avaliado, em cada tempo (em minutos). 39

Tabela 6: Frequência cardíaca (batimentos por minuto) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 41

Tabela 7: Frequência respiratória (movimentos por minuto) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 42

Tabela 8: Pressão arterial média (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 43

Tabela 9: Temperatura (^{o}C) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 44

Tabela 10: pH de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 46

Tabela 11: PaO_2 (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 47

Tabela 12: $PaCO_2$ (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 48

Tabela 13: Concentração de HCO_3^- (mEq/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 49

Tabela 14: SaO_2 (%) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 50

Tabela 15: Excesso de base (mEq/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1mg/kg de azaperone associado a 0,5mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em mediana e [intervalo interquartil]. Fonte: Própria autoria. 51

Tabela 16: Concentrações de Na+ (mEq/L) obtidas de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria..... 52

Tabela 17: Concentrações de K^+ (mEq/L) obtidas de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria. 53

Tabela 18: Lactato sérico (mmol/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos mediana e [intervalo interquartil]. Fonte: Própria autoria. 55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **13**
2 REVISÃO DE LITERATURA **14**
3 OBJETIVOS **25**
3.1 Objetivo Geral **25**
3.2 Objetivos Específicos **25**
4 MATERIAL E MÉTODOS **26**
5 RESULTADOS **33**
5.1 Períodos de latência, tempos para o decúbito esternal, para manipulação segura e para manipulação sem segurança **33**
5.2 Escores de sedação **35**
5.3 Parâmetros fisiológicos **40**
5.3.1 Frequência cardíaca 40
5.3.2 Frequência respiratória 41
5.3.3 Pressão arterial média 42
5.3.4 Temperatura 43
5.4 Perfil ácido-base e eletrolítico **45**
5.4.1 pH 45
5.4.2. PaO_2 46
5.4.3 $PaCO_2$ 47
5.4.4 HCO_3^- 48
5.4.5 SaO_2 49
5.4.6 EB 51
5.4.7 Na^+ 52
5.4.8 K^+ 53
5.5 Lactato sérico **54**
6 DISCUSSÃO **56**
7 CONCLUSÕES **66**
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **67**
APÊNDICE A: Tempos (em minutos) de cada animal, em ambos os grupos, para latência, decúbito esternal, manipulação segura e manipulação sem segurança. **74**
APÊNDICE B: Pontuação individual dos animais em cada grupo durante a avaliação da qualidade da sedação **75**

APÊNDICE C: Valores de FC, f_R, PAM e T^o dos animais em cada grupo ao longo das avaliações. 76

APÊNDICE D: Valores de pH, $PaCO_2$, PaO_2, HCO_3^-, SaO_2, BE, Na^+ e K^+ dos animais em cada grupo ao longo das avaliações. 80

APÊNDICE E: Concentrações de lactato sérico ao longo do tempo. 84

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética CEUA/FZEA – USP 85

ANEXO B – Aprovação do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) do Ministério do Meio Ambiente 86

1 INTRODUÇÃO

Imobilização adequada, recuperação tranquila e possibilidade de reversão parcial ou total estão entre as características consideradas fundamentais para o desenvolvimento de um protocolo de contenção química para animais selvagens.

Apesar de serem animais considerados de pequeno porte (média de 30 kg), o veado-mateiro (*Mazama americana*) não permite manipulação segura apenas com a contenção física, ao contrário de outros cervídeos de menor porte, como o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) ou o veado-bororó (*Mazama nana*). A enorme força e estrutura corporal compacta do veado-mateiro impede sua contenção física adequada (DUARTE et al., 2010), podendo ocasionar ferimentos na equipe ou mesmo no próprio animal, além de promover estresse agudo, o qual pode culminar em casos de miopatia de captura (CATÃO-DIAS; CAMARGO, 2010).

Dentre os principais procedimentos de manejo realizados nesses animais, destacam-se transporte, biometria, exame clínico, colocação de brincos e microchips, procedimentos relacionados à reprodução em cativeiro, como inserção de esponja com progesterona (CIDR) e inseminação artificial, casqueamento, tratamentos com banhos contendo ectoparasiticidas e exames diagnósticos. Ressalta-se que todos esses procedimentos não necessitariam de anestesia para a execução. Todavia, até o presente momento, os protocolos de contenção química existentes são compostos, principalmente, por anestésicos dissociativos combinados a outros fármacos.

O grupo de pesquisa em questão vem estudando algumas associações as quais possam assegurar um manejo seguro nessa espécie, sem a necessidade de anestesia e também que promova mínimas alterações fisiológicas. Com esse intuito, e após alguns estudos-piloto, verificou-se que a associação de xilazina e azaperone mostrou-se extremamente satisfatória para esse objetivo, permitindo manipulação muito segura por até 80 minutos, inclusive possibilitando a realização de exame ultrassonográfico. Todavia, até o presente momento não foram avaliados os impactos dessa associação na fisiologia dos animais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os cervídeos pertencem à ordem Artiodactyla e à família Cervidae. Sua distribuição natural é ampla, incluindo o continente americano, europeu e asiático, bem como algumas regiões do continente africano. Há oito espécies dessa família catalogadas no Brasil, a saber: *Blastocerus dichotomus*, *Mazama americana*, *Mazama bororo*, *Mazama gouazoubira*, *Mazama nana*, *Mazama nemorivaga*, *Odocoileus virginianus* e *Ozotoceros bezoarticus*. (DUARTE, 2006).

A espécie *Mazama americana*, também conhecida como veado-mateiro, é considerada a maior do gênero *Mazama*, com peso médio entre 20 e 40 kg, cerca de 65 cm de altura e aspecto robusto (DUARTE, 2006). Possui coloração avermelhada, com manchas brancas em algumas regiões corporais, como embaixo da cauda e regiões internas dos membros e orelhas, região submandibular e face rostral do maxilar. A coloração da região do pescoço apresenta-se mais escura na face dorsal (DUARTE, 1996; BODMER et al., 1997; ABRIL et al., 2010).

A existência de subespécies de *Mazama americana* é incerta (ABRIL et al., 2010), porém sabe-se que essa espécie possui uma extensa variabilidade cariotípica (SARRIA-PEREA; DUARTE, 2009), o que possibilita que haja ao menos duas linhagens evolutivas independentes e que, portanto, sugerem a existência de outras espécies que atualmente são consideradas como *Mazama americana* (DUARTE; MERINO, 1997; SARRIA-PEREA; DUARTE, 2009). Abril et al. (2010) identificaram duas dessas linhagens independentes no Brasil, uma presente na região oeste da Amazônia, e outra no sul do Brasil, na região da bacia do Rio Paraná, porém ainda não foram oficialmente descritas.

O veado-mateiro está entre os cervídeos neotropicais com a distribuição geográfica mais ampla (VARELA et al., 2010), sendo encontrado desde o sul do México até o norte da Argentina, passando por Brasil, Bolívia e Paraguai (BODMER et al., 1997) e leste dos Andes (DUARTE, 1996). Trata-se de uma espécie que tem preferência por regiões de florestas densas e, portanto, é menos encontrado em ambientes alterados, pois possui pouca capacidade de adaptação a tais alterações em seu habitat, principalmente quando provocadas por seres humanos. Sabe-se que a fragmentação de habitat e a caça são fatores potenciais para a diminuição de suas populações, principalmente devido à perda de material genético (VARELA et al., 2010; DUARTE et al., 2012).

A espécie é listada como “dados deficientes” pela Lista Vermelha da União Nacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2015). Também é considerada como “vulnerável” na lista da Fauna de Vertebrados Ameaçados do Estado de São Paulo (BRESSAN, 2009) e encontra-se na categoria “em perigo” na Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (MARQUES, 2002). Entretanto, a falta de informações disponíveis sobre essa espécie não permite afirmar a possibilidade de risco de extinção. Assim, sua conservação *ex situ* torna-se importante pelos motivos anteriormente expostos, quais sejam, diminuição das populações principalmente por perda de habitat e caça e por possibilitar o desenvolvimento de pesquisas que visem à manutenção de uma população composta por indivíduos que possam colaborar com a sobrevivência das populações *in situ* futuramente (MUNERATO, 2007).

No tocante à situação de cativeiro, destaca-se que os cervídeos são animais muito sensíveis aos efeitos do estresse (PINHO, 2000), já que são animais de temperamento ágil e violento em maior ou menor grau, a depender da espécie (MUNERATO, 2012). Apesar de o *Mazama americana* ser considerado um animal de pequeno porte, seu temperamento explosivo, sua enorme força e estrutura corporal compacta impedem a contenção física adequada, diferentemente do que acontece com outros animais do gênero *Mazama*, como *Mazama gouazoubira* e *Mazama nana* (DUARTE et al., 2010).

Dessa forma, procedimentos de rotina em cativeiro como colheita de material biológico, biometria, transporte, inserção de esponja com progesterona (CIDR), inseminação artificial, marcação (colocação de brincos e microchips), casqueamento, exame clínico, banhos com ectoparasiticidas e exame ultrassonográfico tornam-se difíceis, senão impossíveis. Por isso, são comuns traumas (GASPARINI; DUARTE; NUNES, 1997), problemas cardiorrespiratórios e distúrbios metabólicos graves, como miopatia de captura e acidose metabólica, decorrentes principalmente de estímulos estressores, o que torna a manutenção em cativeiro complexa, com a taxa de mortalidade geralmente excedendo a de natalidade (PINHO, 2000; MUNERATO, 2012).

Nesse contexto, o estresse pode ser definido como um estado de desequilíbrio ou perda da homeostase. Os denominados estímulos estressores são os responsáveis por deflagrarem esse processo, e podem ser físicos, psicológicos ou ambos. Por outro lado, as reações dos animais a tais estímulos compreendem o

que se chama de “resposta ao estresse”. Essa resposta é importante para reestabelecer o equilíbrio perdido, por meio de mudanças comportamentais e fisiológicas produzidas pela interação entre órgãos e estruturas centrais e periféricas (REEDER; KRAMER, 2005).

Do ponto de vista comportamental, o animal passa a priorizar a realização de comportamentos que não dificultem a resposta aos estímulos estressores, deixando em segundo plano, por exemplo, alimentação e reprodução. Em relação às mudanças fisiológicas, ocorre, basicamente, ativação do sistema nervoso simpático e do sistema neuroendócrino. A ativação do primeiro visa à liberação de catecolaminas, como adrenalina e noradrenalina, a fim de elevar os parâmetros fisiológicos para que o animal consiga combater os estímulos estressores de forma mais eficiente. A ativação do segundo tem como principal finalidade a liberação de glicocorticoides e aumento da disponibilidade de energia por meio da glicogenólise, diminuição da sensibilidade à insulina e metabolismo de gordura (REEDER; KRAMER, 2005; MUNERATO et al., 2010; PALME, 2012).

A resposta ao estresse exacerbada ou prolongada pode ser deletéria para o indivíduo (REEDER; KRAMER, 2005), e suas consequências principais são alterações no sistema cardiovascular, hipertensão, diminuição da conversão alimentar, úlceras gastrintestinais, falhas reprodutivas, perda do equilíbrio eletrolítico e deficiências no sistema imunológico (SPRAKER, 1993).

A predisposição de cervídeos ao desenvolvimento de respostas exacerbadas ao estresse em situações de captura ou contenção física foi confirmada por alguns autores, tanto por meio de avaliações de variáveis hematológicas e bioquímicas (MUNERATO et al., 2010), aferições de cortisol sérico (DeNICOLA; SWIHART, 1997), bem como pela avaliação de seus metabólitos presentes em outros materiais, como nas fezes (PALME, 2012).

A miopatia de captura, por sua vez, pode decorrer do estresse. Supõe-se que ela seja parte de um mecanismo endógeno responsável por diminuir o sofrimento de uma presa prestes a ser abatida por um predador, ao acelerar sua morte. Tal mecanismo também seria benéfico para o próprio predador, uma vez que diminuiria seu esforço físico para abater a presa, conservando sua energia. É definida como uma afecção metabólica e não infecciosa que pode acometer animais de vida livre e de cativeiro (SPRAKER; 1993) e, embora sua fisiopatologia ainda não esteja completamente elucidada, geralmente está associada a situações de perseguição,

captura, contenção física e transporte de animais selvagens (WALLACE; BUSH; MONTALLI, 1987).

Os estímulos estressores gerados nessas situações levam a ativação do sistema nervoso simpático com estimulação do sistema cardiovascular e muscular. A atividade muscular intensa com esforço físico exaustivo (MUNERATO, 2012) promove o aumento da demanda metabólica tecidual e diminuição da oferta de oxigênio, resultando em hipoxemia, hipóxia tecidual e formação de ácido lático devido ao metabolismo anaeróbico. No tecido muscular, ocorre fadiga com consequente lesão degenerativa desse tecido (PATERSON, 2007). A hipertermia, que muitas vezes acompanha o estresse em situações de captura e contenção física, também pode predispor o animal à miopatia de captura pelo mesmo mecanismo de aumento de demanda metabólica e hipóxia tecidual descritos acima (NUVOLI et al., 2014).

Os principais sinais clínicos são rigidez e dor muscular severa, ataxia, prostração, anorexia e cianose (PATERSON, 2007; MUNERATO, 2012), e os principais achados laboratoriais são aumento dos níveis séricos de enzimas relacionadas com estresse e lesões musculares degenerativas, quais sejam, creatina quinase e lactato desidrogenase, além do aumento de cortisol sérico e presença de hipercalemia. Tais alterações indicam a forma aguda da miopatia de captura e, nesse contexto, o animal fica susceptível à arritmias cardíacas, acidose metabólica e falência celular e orgânica; o óbito geralmente decorre de choque cardiogênico, hipotensão e falência renal (NUVOLI et al., 2014).

Caso o animal sobreviva à forma aguda, a forma crônica pode se manifestar, cujos sinais são paraplegia, ruptura de fibras musculares, mioglobinúria e oligúria, lesões estas geralmente irreversíveis (WALLACE; BUSH; MONTALI, 1987; SPRAKER, 1993).

Assim, para que os riscos relacionados com captura e contenções físicas, situações de estresse e desenvolvimento de miopatia de captura sejam minimizados, há necessidade do uso de medicamentos para contenção química a fim de possibilitar a realização de procedimentos de manejo comuns em cativeiro (PINHO, 2000, CAULKETT; HAIGH, 2007; MUNERATO, 2007). As principais classes de fármacos utilizados com essa finalidade em animais silvestres de vida livre ou de cativeiro são os neurolépticos, os miorrelaxantes, os sedativos, os opioides e os anestésicos dissociativos.

Como neurolépticos, podem ser citados os fenotiazínicos, como a acepromazina, e as butirofenonas, como o azaperone (READ; McCORKELL, 2002; CAULKETT; HAIGH, 2007). Dentre os benzodiazepínicos estão o diazepam, midazolam e zolazepam (PINHO, 2000; MUNERATO et al., 2010). Os agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$, como a xilazina (CAULKETT, 1997) e a medetomidina (MICH et al., 2008; SIEGAL-WILLOT et al., 2009) são exemplos de sedativos. Opioides potentes como etorfina e carfentanil, e menos potentes, como butorfanol, também fazem parte de protocolos para contenção química de animais selvagens (ARNEMO et al., 2003; MICH et al., 2008; HAGA et al., 2009; SIEGAL-WILLOT et al., 2009). Por fim, os anestésicos dissociativos, como a cetamina e a tiletamina (MULLER et al, 2007) também são considerados fármacos importantes utilizados para contenção química de animais selvagens.

Todos os fármacos citados podem causar efeitos adversos em cervídeos, em maior ou menor grau. Os principais efeitos indesejáveis observados são hipertermia, hipotermia, acidose metabólica (BOESCH et al., 2011) e comprometimento da função respiratória, que pode cursar com hipoxemia e acidose respiratória (CAULKETT, 1997; MURRAY et al., 2000; READ et al., 2001; READ, 2003).

No caso específico da hipoxemia, trata-se de uma complicação muito comum durante a contenção química de cervídeos, e é definida como uma oxigenação insuficiente do sangue para suprir a demanda metabólica tecidual, a qual está extremamente exigida. Não deve ser confundida com hipóxia, que refere-se ao teor anormalmente baixo de oxigênio nos pulmões, órgãos e tecidos (McDONELL; KERR, 2013).

De maneira geral, a respiração é controlada por mecanismos do sistema nervoso central, responsáveis pelo trabalho dos músculos respiratórios. Além disso, quimiorreceptores centrais e periféricos monitoram alterações nas pressões parciais de O_2 e CO_2 no sangue arterial (PaO_2 e $PaCO_2$, respectivamente). Tais alterações são ocasionadas pelo trabalho dos citados músculos e, assim, os quimiorreceptores enviam informações para o controle central, a fim de que este promova ajustes na ventilação, quando necessários. Além disso, mecanorreceptores presentes nos pulmões, e receptores de estiramento dos músculos respiratórios também enviam sinais ao sistema nervoso central em casos, por exemplo, do aumento do esforço para respirar (McDONELL; KERR, 2013).

Os quimiorreceptores centrais estão localizados na medula, banhados pelo líquido cefalorraquidiano, e respondem a alterações na concentração de CO_2. Os quimiorreceptores periféricos, por outro lado, estão presentes nos corpo carotídeos e aórtico, e são ativados em casos de queda de PaO_2 para valores inferiores a 60 mmHg.

A composição normal do ar alveolar, ao nível do mar (pressão barométrica de 760 mmHg) de animais conscientes, em temperatura normal (aproximadamente 37°C) e respirando ar ambiente é: PaO_2 80 a 100 mmHg; $PaCO_2$ de 35 a 45 mmHg e Nitrogênio (N_2) de 570 mmHg. Nesse contexto, a hipoxemia caracteriza-se por valores de PaO_2 abaixo dos considerados fisiológicos. Assim, valores abaixo de 80 mmHg confirmam a hipoxemia, e abaixo de 60 mmHg indicam hipoxemia severa (McDONELL; KERR, 2013). As principais causas são alterações mecânicas, hemodinâmicas e celulares, dentre elas principalmente situações de hipoventilação por decúbito ou por distensão ruminal com consequente timpanismo (CAULKETT, 1997, 2001), alterações na relação ventilação/perfusão, shunts totais, baixa fração inspirada de oxigênio e deficiências de trocas gasosas por alterações de difusão (HASKINS, 2013). Além disso, alguns fármacos podem diminuir a resposta fisiológica dos quimiorreceptores às alterações nas concentrações de O_2 e CO_2, também predispondo os animais a esse quadro, como opioides potentes, sedativos agonistas alfa$_2$ adrenérgicos e anestésicos gerais (GRIM; LAMONT, 2007; MICH et al., 2008; McDDONELL; KERR, 2013). Se prolongada, a hipoxemia decorrente do uso de fármacos também pode ter como consequências hipóxia tecidual, isquemia do miocárdio e falência de órgãos (CAULKETT, 1997, READ, 2003), além da já mencionada miopatia de captura (CAULKETT; HAIGH, 2007; SIEGAL-WILLOTT et al., 2009; MUNERATO, 2012).

Diante da necessidade de diminuição da ocorrência de efeitos adversos, sem prejuízo dos efeitos sedativos e miorrelaxantes dos fármacos utilizados, prioriza-se a utilizações de associações a fim de se diminuir doses e, consequentemente, tais efeitos colaterais de cada fármaco, e que promovam rápidas induções e tempos de recuperação ideais para manipulação segura dos animais.

Dentre as principais associações utilizadas com a finalidade de contenção química em cervídeos, podem ser citadas aquelas compostas por agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ e anestésicos dissociativos, classicamente com a xilazina e cetamina (CAULKETT, 1997; MULLER et al., 2007; MUNERATO, 2007;

MONTHEITH et al., 2012). Outra opção seria acrescentar fármacos benzodiazepínicos à associação anteriormente citada e, como exemplo, tem-se protocolos compostos por romifidina, cetamina e midazolam (PINHO, 2000; MUNERATO, 2007, 2010) e xilazina, tiletamina e zolazepam (MURRAY et al., 2000; MILLER et al.; 2004; JANICKI et al., 2006; ROSATTE, 2007; SENTE et al., 2014). Protocolos contendo opioides potentes também são descritos na literatura para uso em cervídeos, mas os riscos associados à sua manipulação, bem como a alta incidência de efeitos adversos, como hipoxemia quando utilizados isoladamente (ARNEMO et al., 2003; HAGA et al., 2009) ou mesmo associados a agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ (MILLER, 2002) tornam seu uso limitado. Além disso, opioides potentes como carfentanil e etorfina não encontram-se disponíveis comercialmente no Brasil.

Nota-se que a anestesia dissociativa, composta por fármacos como a cetamina e a tiletamina, associados principalmente a miorrelaxantes, como a xilazina ou zolazepam, ocupa um papel importante na contenção química desses animais, pois supre a maioria das necessidades dos profissionais que lidam constantemente com os mesmos. Suas principais vantagens são a rápida indução, relativa margem de segurança e o fato de não deprimirem a resposta ventilatória à hipoxemia (JANOVSKY et al., 2000; MULLER et al., 2007; MUNERATO, 2012).

Entretanto, as principais desvantagens dessa modalidade anestésica são a possibilidade de ocorrência de decúbito lateral com consequente hipoxemia devido ao timpanismo ruminal, principalmente quando associadas aos agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ (CAULKETT, 1997). Ainda, há o risco de convulsões (HARVEY et al., 2013), possivelmente pelo aumento da pressão intracraniana, e recuperações acompanhadas de episódios de excitação (GRIMM; LAMONT, 2007), embora não tenham sido encontrados relatos de tais ocorrências especificamente em cervídeos. Ademais, no caso da tiletamina associada ao zolazepam, podem ocorrer recuperações prolongadas (MILLER et al., 2004). Ainda, destacam-se a necessidade de reaplicação de doses em casos de necessidade de maior tempo de anestesia (MUNERATO, 2012) e a inexistência de fármacos reversores para os fármacos dissociativos (SIEGAL-WILLOT et al., 2009), o que poderia melhorar a recuperação dos animais.

Por esses motivos tem-se buscado alternativas à anestesia dissociativa, principalmente para a realização de procedimentos de rotina no manejo de

cervídeos. Como veados-mateiros (*Mazama* americana) são animais mais arredios e não são passíveis de serem contidos fisicamente pelos motivos já expostos, justifica-se o interesse em buscar alternativas que possibilitem a contenção química desses animais sem as desvantagens e os riscos que acompanham aquela modalidade anestésica. Assim, a busca de combinações com outros grupos farmacológicos se faz necessária, priorizando a utilização de fármacos sedativos e tranquilizantes, a depender do grau de sedação e relaxamento muscular necessários para o procedimento a ser realizado. Nesse sentido, o uso de agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ nesses protocolos é interessante devido ao efeito sedativo, ansiolítico e miorrelaxante (CAULKETT, 1997; LEMKE, 2013).

Os receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ estão presentes em todo o organismo ao lado de receptores alfa$_1$, em pré e pós-sinapses de tecidos neuronais e não neuronais, bem como em regiões extrassinápticas, como o endotélio vascular (LEMKE, 2013). Os fármacos agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ exercem seus efeitos sedativos, ansiolíticos e miorrelaxantes em receptores presentes no sistema nervoso central, tanto pré-sinápticos, por meio da inibição da liberação de noradrenalina, neurotransmissor excitatório, na fenda sináptica, quanto pós-sinápticos, onde causam hiperpolarização de neurônios do *locus coeruleus* (KLEIN; KLIDE, 1989; LEMKE, 2013).

Fisiologicamente, o que se observa após a administração de um fármaco agonista de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ é um período de hipertensão por aumento da resistência vascular sistêmica, devido à ação desses fármacos em receptores presentes nos leitos vasculares. Segue-se de bradicardia por reflexo vagal e consequente diminuição do débito cardíaco e hipotensão, que pode se tornar prolongada (PYPENDOP, 2015; RANKIN, 2015). Ainda, pode ocorrer bloqueio atrioventricular de graus um, dois e três, decorrentes da citada bradicardia reflexa (LEMKE, 2004). No sistema respiratório não são observadas alterações nas pressões parciais dos gases quando utilizados isoladamente, mas seu uso associado a opioides e anestésicos gerais em mamíferos, como cervídeos e outros pequenos ruminantes, pode causar depressão respiratória e hipoxemia (CAULKETT; CRIBB; HAIGH, 2000; READ, 2003; LEMKE, 2004; PYPENDOP, 2005).

Dentre os agonistas alfa$_2$ adrenérgicos mais utilizados para contenção química em cervídeos estão a xilazina (KLEIN; KLIDE, 1989; CAULKETT, 1997; CATETT et al., 2004) e a medetomidina (MICH et al., 2008; SIEGAL-WILLOT et al.,

2009) e os principais antagonistas são a ioimbina, a tolazolina e o atipamezole (ROSATTE, 2007; MONTEITH et al., 2012; SENTE et al., 2014). Cabe ressaltar que esses fármacos podem agir em receptores alfa$_2$ e alfa$_1$ a depender da sua seletividade para tais receptores. Nesse contexto, a medetomidina é mais seletiva para receptores alfa$_2$ em comparação com a xilazina, o que torna a ação sedativa e relaxante muscular daquela mais potente e prolongada. A ação em receptores alfa$_1$ está relacionada com excitação e presença de atividade locomotora, e a xilazina é o agonista alfa$_2$ que possui maior ação nesses receptores (PYPENDOP, 2005).

Infelizmente a medetomidina e os antagonistas tolazolina e atipamezole, todos com ação mais específica do que a xilazina para receptores alfa$_2$ não encontram-se disponíveis comercialmente em território nacional. Assim, a utilização da xilazina ainda pode ser considerada uma opção viável para contenção de cervídeos no Brasil, já que promove os efeitos sedativo, ansiolítico e miorrelaxante desejados, além da já citada possibilidade de reversão pela ioimbina (MUNERATO, 2007). As doses utilizadas variam de 0,5 a 3 mg/kg, a depender da espécie de cervídeo, da via administrada, da potência de sedação pretendida e da associação ou não a outros fármacos (CAULKETT, 1997), lembrando que em doses elevadas a xilazina pode causar efeitos excitatórios e aumento de atividade locomotora por ação em receptores alfa$_1$ (PYPENDOP, 2005). Entretanto a associação a outros fármacos e a possibilidade de reversão tornam seu uso relativamente seguro, especialmente para contenção química de cervídeos (ANCRENAZ, 1994; CAULKETT, 1997; MONTEITH et al., 2012).

As butirofenonas são fármacos neurolépticos ao lado dos fenotiazínicos, e são utilizados preferencialmente para diminuição de estresse em situações de confinamento e de translocação de animais selvagens ou domésticos (GRIM; LAMONT, 2007; FLÔRES et al., 2009; MENTABERRE et al., 2010). Como exemplo podem ser citados o azaperone e o haloperidol (GRIM; LAMONT, 2007).

O azaperone é uma butirofenona de curta duração e promove tranquilização e relaxamento muscular, sem efeito analgésico (LEMKE, 2013). Seu mecanismo de ação é semelhante ao dos fenotiazínicos, promovendo bloqueio de receptores dopaminérgicos (D2) no sistema nervoso central e reduzindo, assim, a neurotransmissão de dopamina. Também possui ação em outros receptores, como os serotoninérgicos e os receptores alfa adrenérgicos (GRIM; LAMONT, 2007). Dessa forma, produz alguns efeitos comportamentais interessantes, como a inibição

do comportamento de fuga e diminuição de atividade locomotora espontânea (LEMKE, 2013).

Esse fármaco já foi utilizado em *Odocoileus virginianus* e *Capreolus capreolus,* especialmente para a redução de estresse em procedimentos como de captura e translocação desses animais (READ & McCORKELL, 2002; MENTABERRE et al., 2010), e não apresenta potência suficiente para a obtenção de efeitos sedativos quando utilizado isoladamente em cervídeos (NUNES et al., 1997).

Apesar de não ser um fármaco sedativo, a característica de inibição do comportamento de fuga é importante nessa classe e a investigação de combinações interessantes as quais promovam sedação e indiferença ao ambiente pode proporcionar bons protocolos de contenção. Assim, busca-se utilizá-lo em associação com outros fármacos, como anestésicos dissociativos (LEMKE, 2013), agonistas alfa$_2$ adrenérgicos e opioides (WILSON et al., 1996 a,b; MICH et al., 2008; SIEGAL-WILLOTT et al., 2009), tanto para a diminuição de doses e efeitos adversos quanto para promover a potencialização da ação desses outros fármacos, em animais de vida livre e de cativeiro (READ; MAcCORNELL, 2002; CAULKETT ; HAIGH, 2007).

Como efeitos adversos podem ser citados hipotermia, hipotensão e diminuição do débito cardíaco quando utilizado em doses acima daquelas consideradas terapêuticas (WOERKENS et al., 1990; LEMKE, 2013), à semelhança do que ocorre com o uso de fenotiazínicos. Em doses elevadas também podem ocorrer efeitos extrapiramidais, como supressão do apetite, tremores, rigidez e catalepsia (GRIM; LAMONT, 2007; LEMKE, 2013). Nesse contexto, doses consideradas terapêuticas encontram-se entre 1 e 2,5 mg/kg (COX, 1973, apud FLÔRES et al., 2009[1]; GRIM; LAMONT, 2007; LEMKE, 2013). Outra desvantagem é o fato de não possuir antagonista. Entretanto, sua utilização associado a outras classes de fármacos pode ser benéfica por tornar a recuperação dos animais livre de excitação devido à sua ação tranquilizante (CAULKETT; HAIGH, 2007).

Flôres et al. (2009) observaram sinergismo entre xilazina e azaperone para a obtenção de sedação e miorrelaxamento em suínos sem, contudo, identificarem alterações em parâmetros fisiológicos que desconsiderem a utilização dessa associação. Calkett (1997) também cita esta combinação como adequada para

[1] COX, J.E. Immobilization and anaesthesia of the pig. **Vet Rec,** v.92, p.143-147, 1973.

produzir sedação efetiva em cervídeos norte-americanos, sem, no entanto, citar sobre as alterações fisiológicas.

A realização de estudos-piloto pelo grupo em questão permitiram confirmar a eficácia da sedação e também de recuperação tranquila obtidas com a utilização de um protocolo composto por azaperone associado à xilazina em veados-mateiros de cativeiro. Ressalte-se que os animais submetidos à essa associação não atingiram decúbito lateral e, portanto, não houve casos de timpanismo ruminal. Além disso, demonstraram um comportamento afável sob ação da citada associação, e que permitiu a realização de procedimentos de rotina em cativeiro, como biometria, aplicação de medicamentos tópicos ou injetáveis, casqueamento, exames ultrassonográficos e ecocardiográficos, dentre outros, por um período considerado adequado, e sem necessidade, portanto, de anestesia geral. Entretanto, as alterações cardiopulmonares e do equilíbrio ácido-base decorrentes dessa associação não foram determinadas, e, portanto, faz-se necessário um estudo que avalie o impacto dessa associação na fisiologia dos animais.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade e duração da sedação promovida pela associação de xilazina e azaperone em cervídeos da espécie *Mazama americana* mantidos em cativeiro, bem como os efeitos cardiopulmonares e no equilíbrio ácido-base e eletrolítico promovidos pela citada associação, bem como alterações em lactato sérico.

3.2 Objetivos Específicos

Avaliar a qualidade, e duração dessa sedação, realizada por meio de avaliação dos animais em sala de observação, e de classificação por meio de escalas descritivas pré-estabelecidas.

Avaliar as alterações cardiopulmonares decorrentes da associação proposta, além de temperatura corporal e variáveis do equilíbrio ácido-base e eletrolítico, além do lactato sérico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética e Bem-Estar Animal da Instituição de origem, conforme protocolo de número 14.1.540.74.4, expedido em 18/06/2014. Foi aprovado, também, pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO número 43599-2 expedido em 10/06/2015), conforme instrução normativa n° 154, de 01 de março de 2007.

Foram utilizados seis exemplares de *Mazama americana* provenientes do Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE) localizado na UNESP – câmpus de Jaboticabal (SP). Os animais eram adultos jovens, sendo quatro machos e duas fêmeas, com idades entre 2,6 e 8 anos, peso médio de 38,4 ± 5 Kg. Os animais foram considerados hígidos por meio da análise do histórico prévio constituído por hemograma, bioquímica sérica e exames coproparasitológicos, todos realizados periodicamente pelo NUPECCE. Em relação à origem dos animais, cinco nasceram em cativeiro e um tem origem em vida livre, porém este foi colocado em cativeiro ainda filhote.

Os animais permaneceram em baias individuais, com iluminação natural e água fornecida *ad libitum*. Receberam dieta[2] composta por alimentos concentrados utilizados para equinos, fornecida diariamente pela manhã e alimento volumoso, composto por soja perene (*Neonotomia wightti*), alfafa (*Medicago sativa*) ou ramos de amoreira (*Morus alba*), que foram fornecidos de acordo com a sua disponibilidade no campo, numa quantidade média de 1Kg por animal/dia, ao final da tarde.

Para o projeto em questão, os animais foram submetidos a dois tratamentos realizados de forma aleatória e por sorteio, e com um intervalo mínimo de 30 dias entre eles, a saber:

- Grupo AX-0,5: os animais receberam a associação de 0,5 mg/kg de xilazina[3] e 1 mg/kg de azaperone[4] pela via intramuscular.

- Grupo AX-1,0: os animais receberam a associação 1 mg/kg de xilazina e 1 mg/kg de azaperone pela via intramuscular.

---

[2] Omolene ®, Purina. Nestlé Brasil Ltda.,São Paulo.
[3] Sedomin 10%®, König Brasil S.A., São Paulo.
[4] Stresnil 4%®, Janssen-Cilag Farmacêutica Ltda., São Paulo.

Para isso, os animais foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas. No dia do experimento, os animais foram manejados das respectivas baias e conduzidos a um brete de contenção, sendo o manejo realizado por meio de um escudo móvel, o qual permitiu que o deslocamento dos animais fosse feito sem que houvesse contato direto com a equipe (Figura 1).

Figura 1: Corredor utilizado para a condução dos animais.Destacam-se as portas das baias individuais nas laterais. Fonte: Própria autoria.

Após isso, os animais foram conduzidos para uma caixa de contenção situada no brete (Figura 2). A administração do tratamento foi realizada no membro posterior direito ou esquerdo dos animais, por meio de pequena abertura presente na caixa de contenção, o qual foi administrado por uma pessoa alheia ao tratamento. Em seguida, a porta da caixa de contenção foi aberta e os animais foram manejados imediatamente a uma sala de observação de 7,5m^2, a qual era revestida com material emborrachado no piso e nas paredes (Figura 3).

Figura 2: Brete de contenção (primeiro plano) e caixa de contenção (caixa de cor verde). Fonte: Própria autoria.

Figura 3: Sala de observação com piso e paredes revestidos com material emborrachado. Fonte: Própria autoria.

O período de latência da sedação foi determinado entre a administração do tratamento (0 minuto) e a ocorrência de ataxia, ou algum sinal comportamental de sedação, como por exemplo abaixamento de cabeça. Ademais, também foi determinado o tempo para a ocorrência de decúbito esternal. Essas avaliações foram realizadas por meio de visualização direta através de uma pequena abertura existente em uma das portas que dão acesso à sala (Figura 4).

Figura 4: Abertura existente em uma das portas de acesso à sala e que foi utilizada para a visualização dos animais. Fonte: Própria autoria.

Para a obtenção das informações referentes à manipulação dos animais, foram determinados o período de tempo para uma manipulação segura e também o período a partir do qual já não era mais possível manipular os animais com segurança, denominado “manipulação sem segurança”. Para isso, dois observadores analisaram o comportamento dos animais e também submeteram os mesmos a diversos estímulos, a cada 10 minutos a partir do 0 minuto, por até 90 minutos, e conforme escala descritiva de Wilson et al. (1996a), adaptada de acordo com a experiência da equipe e das observações dos estudos-piloto (Tabela 1). Ressalta-se que os itens A, B e C da citada escala (Tabela 1) referem-se à observação dos animais sem contato direto entre estes e os observadores que, por sua vez, permaneceram do lado de fora da sala de observação nesse momento.

Tabela 1: Escala descritiva de Wilson et al. (1996a) adaptada para avaliação da qualidade da sedação de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Fonte: Própria autoria.

	Pontuação			
Observação	**0**	**1**	**2**	**3**
A-Posição corporal	Membros afastados; dificuldade de se manter em estação; ataxia. Necessidade de dose adicional	Decúbito esternal com uma ou duas tentativas de se levantar	Decúbito esternal sem tentativa de se levantar	Decúbito lateral
B-Olhos e pálpebras	Abertos	Abertos, porém menos responsivos ao ambiente	Parcialmente fechados	Totalmente fechados
C-Resposta à manipulação de feno/palha	Move a cabeça em direção ao barulho e se afasta rapidamente	Move a cabeça em direção ao barulho e afasta lentamente	Move a cabeça discretamente em direção ao barulho, sem se afastar	Ausência de resposta
D-Resposta ao movimento da mão em direção à cabeça	Rápido afastamento da cabeça em resposta ao estímulo	Resposta mais lenta da cabeça	Resposta discreta da cabeça	Ausente
E-Resposta ao toque da orelha	Retirada abrupta da cabeça com ou sem movimento da orelha	Movimento menos acentuado da cabeça e da orelha	Movimento discreto da cabeça e da orelha	Ausência de resposta
F-Resposta ao pinçamento da orelha	Retirada abrupta da cabeça; movimentos rápidos da orelha	Movimento menos acentuado da cabeça e da orelha	Movimento discreto da cabeça e da orelha	Ausência de resposta
G- Resistência à movimentação forçada da cabeça	Intensa resistência ao movimento	Menor resistência	Pouca resistência	Sem resistência
H-Resposta ao garrote de veia jugular	Retirada abrupta da cabeça	Movimento menos acentuado da cabeça	Movimento discreto da cabeça	Ausência de resposta
I-Resposta à manipulação da cauda	Animal se afasta rapidamente	Animal se afasta lentamente	Não se afasta, porém move a cabeça em direção ao manipulador	Ausência de resposta
J-Resposta à inserção de agulha hipodérmica na região glútea	Movimento acentuado do membro ou do corpo; contração acentuada da pele da região atingida	Movimento menos acentuado do membro ou do corpo; contração menos intensa da pele da região	Movimento lento de tentativa de se esquivar	Ausência de resposta
K-Resposta à abertura de úngula	Não é possível realizar	Retirada rápida do membro	Retirada discreta do membro	Ausência de resposta
L-Resposta à tração dos membros anteriores	Não é possível realizar	Retirada rápida do membro	Retirada discreta do membro	Ausência de resposta

Em relação à avaliação fisiológica dos animais, foram monitorados a frequência cardíaca (FC), mensurada por meio de auscultação dos batimentos cardíacos com estetoscópio[5]; pressão arterial média (PAM)[6], em mmHg, de forma

[5] Littmann® Classic II S.E. Stethoscope, 3M do Brasil Ltda., São Paulo.
[6] LifeWindow™ LW9xVet®, Digicare Biomedical Technology Inc.,Florida, USA.

indireta, por meio do método oscilométrico e manguito posicionado no membro torácico, na altura do rádio-ulna; frequência respiratória (f_R), em movimentos por minuto (mpm), por meio da visualização da movimentação do gradil costal e temperatura retal (T^o), aferida em graus Celsius com termômetro digital[7]. Todos esses parâmetros foram avaliados a cada 10 minutos, durante 60 minutos, ou até que os animais permitissem manipulação segura, caso o período de sedação fosse inferior a 60 minutos.

Adicionalmente foram analisados o perfil ácido-base e os principais eletrólitos. Para isso, foi colhido 0,5 mL de sangue, por meio da punção da artéria auricular, com uma seringa de 1 mL, aos 10, 30 e 60 minutos após a administração dos tratamentos. As amostras foram analisadas imediatamente após a colheita por meio de analisador de gases e eletrólitos[8]. Foram mensurados potencial hidrogeniônico (pH), pressão parcial de dióxido de carbono ($PaCO_2$) no sangue arterial, pressão parcial de oxigênio (PaO_2), bicarbonato (HCO_3^-), excesso de base (EB), saturação arterial de oxigênio na hemoglobina (SaO_2), sódio (Na^+) e potássio (K^+). A concentração do lactato sérico também foi determinada a partir da mesma amostra sanguínea, por meio de lactímetro portátil[9].

Após o término das avaliações, os animais foram reconduzidos para suas respectivas baias, onde permaneceram em observação por duas horas ou até que quaisquer riscos de trauma ou outras possíveis complicações fossem completamente descartadas.

Para a análise estatística, todas as variáveis foram submetidas ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Os dados com distribuição normal (FC, f_R, PAM, T^o, pH, $PaCO_2$, PaO_2, HCO_3^-, SaO_2, Na^+ e K^+) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de duas vias com posterior teste Bonferroni, para a comparação entre grupos, e ANOVA de uma via com posterior teste de Tukey para a comparação dos momentos, dentro de cada grupo. Para o EB, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis seguido de teste de Dunn e para o lactato, foi utilizado Mann-Whitney, tanto entre os grupos em cada momento, como na comparação dos momentos, em cada grupo.

---

[7] OMRON Termômetro Clínico Digital MC-245®, Omron Health Care Inc., Illinois, USA.
[8] I-Stat®, Abbott Point of Care Inc., Illinois, USA.
[9] Accutrend Plus®, Roche Diagnóstica Brasil, São Paulo.

A sedação foi comparada apenas entre os grupos em cada momento e, para isso, utilizou-se o ANOVA de duas vias, seguido de teste de Bonferroni. Os períodos de latência, de decúbito esternal, para manipulação segura e para manipulação sem segurança foram submetidos ao Teste T para amostras pareadas. As diferenças foram consideradas significantes quando $p < 0,05$.

Todas as variáveis paramétricas foram expressas em média ± desvio padrão para Figuras e Tabelas, e as variáveis não paramétricas foram expressas em mediana ± intervalo interquartil para Figuras, e em mediana e [intervalo interquartil] para Tabelas.

5 RESULTADOS

Em relação aos temperamentos dos animais, dois possuíam temperamento mais tranquilo, dois possuíam temperamento mais agitado e outros dois eram bastante arredios e com temperamento explosivo. Deve-se ressaltar que um destes últimos era o animal com origem em vida livre.

Embora nenhum dos animais permitisse contenção física, a condução das respectivas baias para a caixa de contenção foi efetiva. Todavia, fora observado algum nível de estresse cuja intensidade foi diretamente proporcional ao temperamento difícil do animal. Enquanto os animais com temperamento mais tranquilo e intermediário aceitavam entrar na caixa de contenção em menor tempo, os animais com temperamento mais explosivo permaneciam parados antes da entrada da mesma, necessitando de algum tipo de estímulo para seguirem adiante. No entanto, não ocorreram quaisquer intercorrências como traumatismos ou alterações fisiológicas nos animais que impossibilitassem o desenvolvimento do trabalho.

5.1 Períodos de latência, decúbito esternal, manipulação segura e manipulação sem segurança

O período de latência foi significantemente maior no AX-0,5 em relação ao AX-1,0 ($p = 0,0407$) (Figura 5a e Tabela 2). No mesmo sentido, o período de tempo necessário para ocorrência de decúbito esternal foi significantemente maior em AX-0,5 do que em AX-1,0 ($p = 0,0235$) (Figura 5b e Tabela 2). Porém, não houve diferença significante entre os grupos quanto ao período para manipulação segura ($p=0,068$) e em que já não era mais possível a manipulação dos animais com segurança ($p = 0,1104$) (Figuras 5c, 5d e Tabela 2).

Um dos animais com temperamento mais explosivo teve o maior tempo para latência e para atingir decúbito esternal, em ambos os grupos. Os períodos de latência em AX-0,5 e AX-1,0 desse animal foram de 8 e 7 minutos, respectivamente, e para ocorrência de decúbito esternal foram de 23 e 10 minutos, respectivamente. Além disso, dois animais do grupo AX-1,0 apresentaram decúbito lateral momentâneo, sendo um deles aos 20 minutos, 30, 40 e 50 minutos, e o outro em 20 minutos, 30 e 40 minutos, sendo que ambos alternavam entre decúbito lateral e esternal durante esses períodos, sem necessidade de auxílio da equipe.

Figura 5: Períodos de latência (a), decúbito esternal (b), manipulação segura (c) e manipulação sem segurança (d) obtidos em veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Traço representa a média obtida no grupo. Cada ponto representa um animal do grupo. * Diferença entre os grupos. Fonte: Própria autoria.

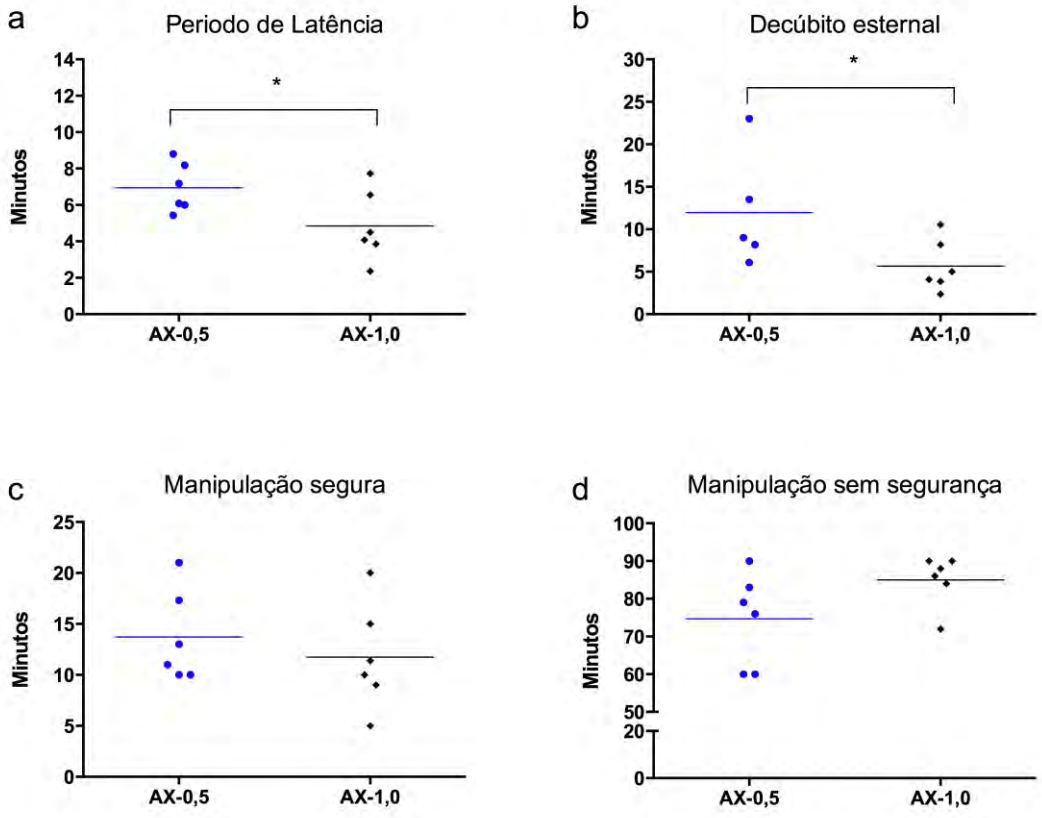

Tabela 2: Períodos de latência, decúbito esternal, manipulação segura e manipulação sem segurança, obtidos em veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. * Diferença entre os grupos. Fonte: Própria autoria.

	Tempo (minutos)			
Grupos	Latência	Decúbito esternal	Manipulação segura	Manipulação sem segurança
AX-0,5	7 ± 6,6	12 ± 9,7	14 ± 4,5	75 ± 12,3
AX-1,0	5 ± 2,0*	6 ± 3,1*	12 ± 5,2	85 ± 6,8

5.2 Escores de sedação

Conforme demonstrado na Figura 6 e Tabela 3, houve diferença significante entre a somatória dos escores de sedação dentro do mesmo grupo.

Em relação à comparação entre AX-0,5 e AX-1,0, observou-se diferença significativa entre 60 e 90 minutos. Nesse período os animais de AX-1,0 ainda permitiram manipulação segura, ao contrário dos animais de AX-0,5, que permitiram manipulação segura somente até 60 minutos. Ademais, notou-se ainda, que animais com temperamento mais tranquilo permitiram sedação adequada e contato com maior facilidade ao longo do tempo em AX-0,5, e sedação profunda em AX-1,0, enquanto animais com temperamento mais arredio permitiram sedação adequada e facilidade de manipulação apenas em AX-1,0.

Ressalta-se que um animal, dentre os de temperamento mais tranquilo, e pertencente ao grupo AX-1,0 recebeu 0,2 mg/kg de Ioimbina (IM) após os 90 minutos de avaliação, por ainda se mostrar parcialmente alheio ao ambiente que o cercava, bem como intercalar entre posição de estação e decúbito esternal quando não estimulado pela equipe. Portanto, o reversor foi administrado como uma medida a mais de segurança para o animal.

Figura 6: Somatória dos escores de sedação de acordo com a possibilidade de realização dos estímulos tabulados em veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. * Diferença entre os grupos. Fonte: Própria autoria.

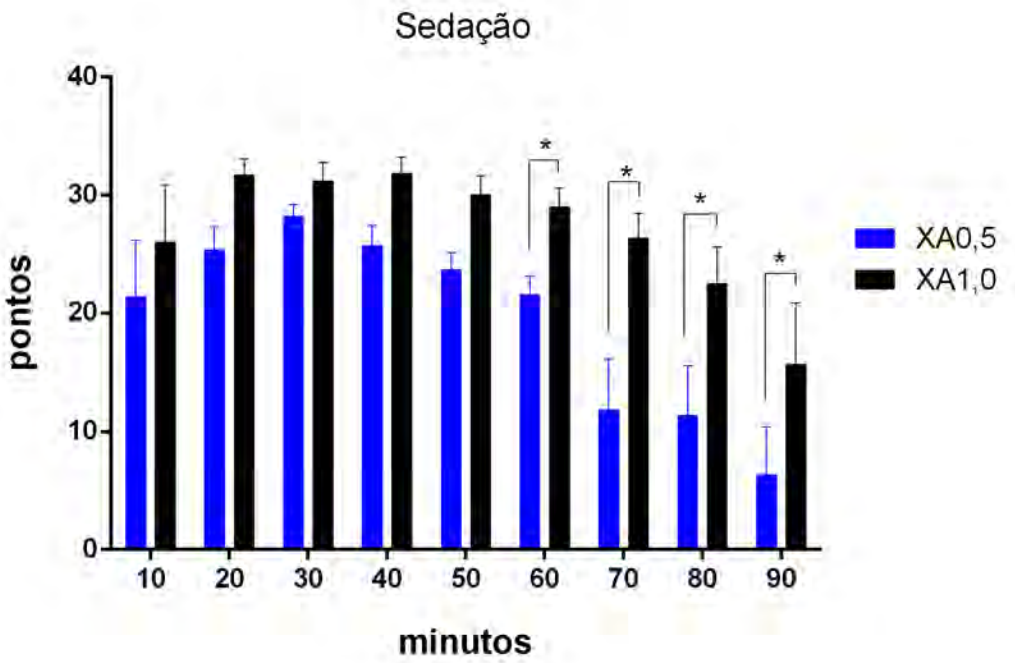

Tabela 3: Somatória de sedação de acordo com a possibilidade de realização dos estímulos tabulados em veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. * Diferença entre os grupos. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)								
Grupos	10	20	30	40	50	60	70	80	90
AX-0,5	18,8 ± 10,6	22,2 ± 4,9	25,2 ± 2,5	22,7 ± 4,2	20,7 ± 3,6	18,5 ± 3,8*	9,8 ± 9,3*	9,3 ± 9,1*	5,3 ± 8,4*
AX-1,0	23,7 ± 10,7	28,2 ± 3,2	28,2 ± 3,9	28,8 ± 3,3	27,0, ± 4,0	26,0 ± 3,8	23,3 ± 5,1	19,5 ± 7,6	13,8 ± 11,5

Destaca-se que os resultados apresentados fizeram parte de um somatório da análise comportamental dos animais. Entretanto, observou-se que nem todos os estímulos dependentes de contato direto entre avaliador e animal eram possíveis de serem realizados, ao longo do tempo, em todos os animais. Assim, decidiu-se por dispor os resultados também em possibilidades ou não de execução dos testes, conforme demonstrado nas Tabelas 4 e 5 para os grupos AX-0,5 e AX-1,0, respectivamente. As possibilidades de execução (“SIM”) referem-se aos escores 2 e 3 da Tabela 1 e, portanto, quantidade de animais que permitiram a realização dos estímulos de acordo com esses escores. Por outro lado, a impossibilidade de execução (“NÃO”) refere-se aos escores 0 e 1 da Tabela 1 e, portanto, a quantidade de animais que não permitiram a realização dos estímulos de acordo com esses escores.

Tabela 4: Quantidade de animais do grupo AX-0,5 que responderam ou não ao estímulo avaliado, em cada tempo (em minutos).
Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)																	
Grupo AX-0,5	**10**		**20**		**30**		**40**		**50**		**60**		**70**		**80**		**90**	
Observação	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**
Resposta ao toque da orelha	5	1	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	4	2	4	2	1	5
Resposta ao pinçamento da orelha	4	2	5	1	6	0	6	0	5	1	4	2	1	5	1	5	1	5
Resistência à movimentação forçada da cabeça	3	3	3	3	3	3	3	3	1	5	0	6	0	6	0	6	0	6
Resposta ao garrote da veia jugular	4	2	5	1	6	0	6	0	6	0	6	0	3	3	2	4	2	4
Resposta à manipulação da cauda	5	1	6	0	6	0	6	0	6	0	5	1	3	3	3	3	2	4
Resposta da inserção da agulha hipodérmica na região glútea	5	1	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	4	2	4	2	2	4
Resposta à abertura de úngula	3	2	5	1	5	1	5	1	4	2	3	3	1	5	2	4	2	4
Resposta à tração dos membros anteriores	3	3	3	3	5	1	3	3	1	5	1	5	0	6	0	6	1	5

Tabela 5: Quantidade de animais do grupo AX-1,0 que responderam ou não ao estímulo avaliado, em cada tempo (em minutos).
Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)																	
Grupo AX-1,0	**10**		**20**		**30**		**40**		**50**		**60**		**70**		**80**		**90**	
Observações	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**	**SIM**	**NÃO**
Observação Resposta ao toque da orelha	5	1	6	0	6	0	6	0	5	1	6	0	6	0	5	1	4	2
Resposta ao pinçamento da orelha	5	1	6	0	6	0	5	1	5	1	5	1	5	1	3	3	3	3
Resistência à movimentação forçada da cabeça	4	2	4	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2	4	1	5	1	5
Resposta ao garrote da veia jugular	5	1	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	5	1	5	1	4	2
Resposta à manipulação da cauda	5	1	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	3	3
Resposta da inserção da agulha hipodérmica na região glútea	5	1	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	4	2
Resposta à abertura de úngula	5	1	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	4	2	2	4	1	5
Resposta à tração dos membros anteriores	4	2	6	0	5	1	6	0	6	0	6	0	4	2	3	3	2	4

5.3 Parâmetros fisiológicos

5.3.1 Frequência cardíaca

Conforme demonstrado na Figura 7 e na Tabela 6, não foram encontradas diferenças estatísticas para os resultados de frequência cardíaca entre os momentos, ao longo do tempo dentro dos grupos. Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em cada tempo. Apenas o grupo AX-1,0 apresentou valores médios inferiores a 60 batimentos por minuto a partir de 20 minutos de avaliação, até 60 minutos, indicando bradicardia, porém sem necessidade de tratamento.

Figura 7: Frequência cardíaca (batimentos por minuto) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

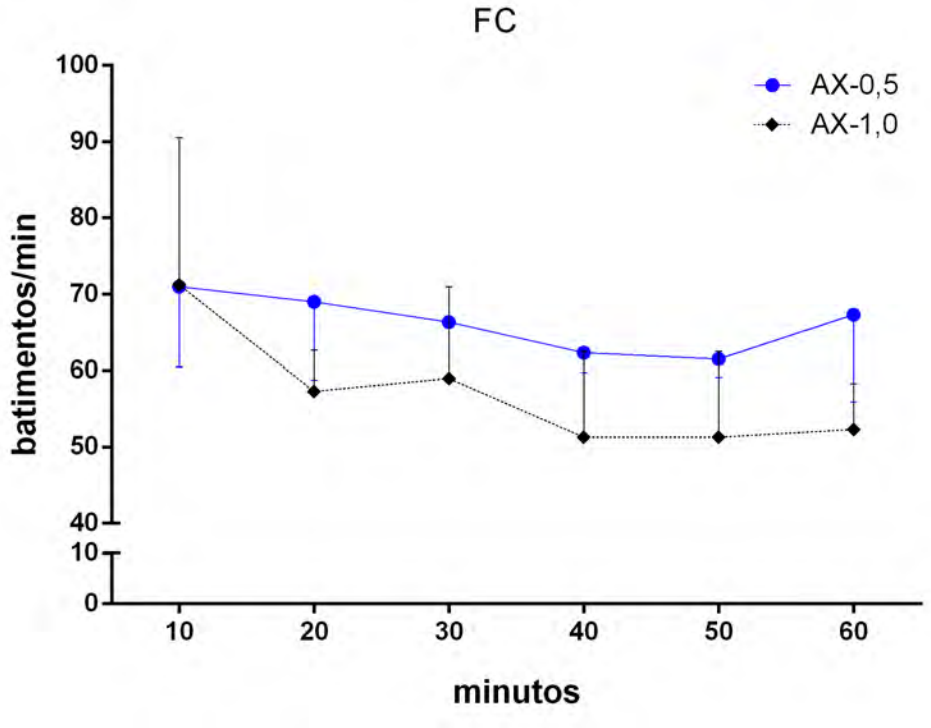

Tabela 6: Frequência cardíaca (batimentos por minuto) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)					
Grupos	10	20	30	40	50	60
AX-0,5	71 ± 10,5	69 ± 10,2	66 ± 7,3	62 ± 2,6	62 ± 2,3	67 ± 11,4
AX-1,0	71 ± 19,3	57 ± 5,3	59 ± 12,0	51 ± 11,1	51 ± 11,1	52 ± 6,0

5.3.2 Frequência respiratória

Em relação aos valores de frequência respiratória, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os momentos, ao longo do tempo dentro dos grupos. Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em cada tempo (Figura 8 e Tabela 7). Entretanto, um animal do grupo AX-0,5 e outro do grupo AX-1 apresentaram valores considerados altos (100 e 80 movimentos por minuto, respectivamente), aos 10 minutos de avaliação, com redução gradativa ao longo do tempo.

Figura 8: Frequência respiratória (movimentos por minuto) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

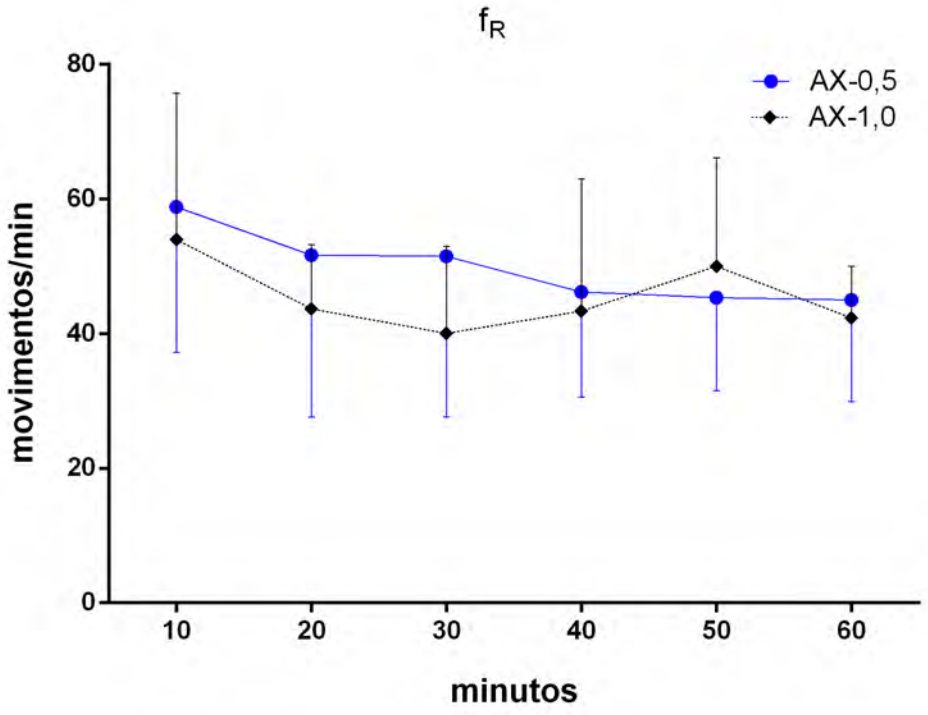

Tabela 7: Frequência respiratória (movimentos por minuto) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria

	Momentos (minutos)					
Grupos	10	20	30	40	50	60
AX-0,5	59 ± 21,7	52 ± 24,0	52 ± 23,9	46 ± 15,5	45 ± 13,8	45 ± 15,1
AX-1,0	54 ± 21,7	44 ± 9,5	40 ± 13,0	43 ± 19,7	50 ± 16,1	42 ± 7,6

5.3.3 Pressão arterial média

Conforme demonstrado na Figura 9 e na Tabela 8, não ocorreram alterações significantes entre os momentos e ao longo do tempo, dentro dos grupos, para os resultados de pressão arterial média. Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em cada momento. Entretanto, dois animais pertencentes a cada grupo apresentaram valores inferiores a 60 mmHg ao longo do tempo (entre 40 e 60 minutos), valores estes que não contribuíram para uma diminuição nos valores médios apresentados pelos dois grupos para valores inferiores a 60 mmHg, embora tenha ocorrido uma queda gradual desses valores, a partir de 40 minutos em AX-0,5, e a partir de 50 minutos em AX-1,0. Ressalte-se que nenhum dos animais necessitou de tratamento.

Figura 9: Pressão arterial média (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

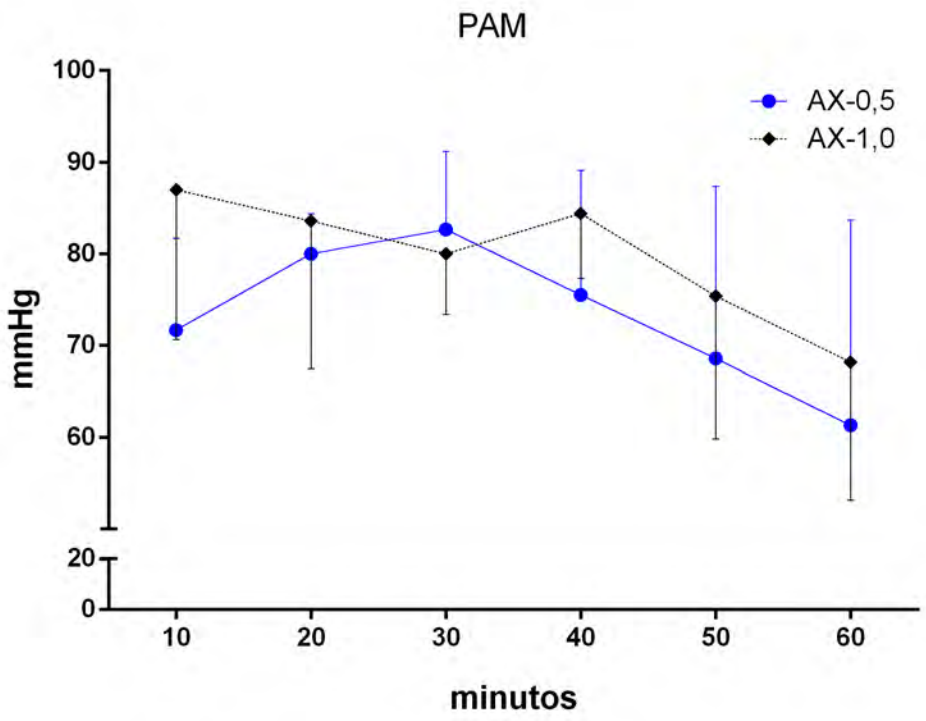

Tabela 8: Pressão arterial média (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)					
Grupos	10	20	30	40	50	60
AX-0,5	72 ± 8,2	80 ± 3,6	83 ± 6,9	76 ± 13,6	69 ± 18,8	61 ± 18,3
AX-1,0	87 ± 16,4	84 ± 16,2	80 ± 6,6	84 ± 7,1	75 ± 15,6	68 ± 15,0

5.3.4 Temperatura

Conforme demonstrado na Figura 10 e na Tabela 9, não ocorreram alterações significantes nas comparações entre os momentos ao longo do tempo e tampouco dentro dos grupos para os resultados de temperatura. Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em cada momento. Entretanto, um animal do grupo AX-1,0 apresentou hipertermia (≥ 40°C) entre 10 e 40 minutos após a administração do tratamento. Esse animal recebeu compressas frias ao redor

do pescoço e na região peitoral, o que pode ter contribuído para a diminuição observada desse parâmetro, a partir de 50 minutos. Esse mesmo animal também apresentou valores elevados de temperatura durante as avaliações quando submetido ao tratamento do grupo AX-0,5, embora não tenha atingido o limite que exigisse intervenção da equipe.

Figura 10: Temperatura (°C) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

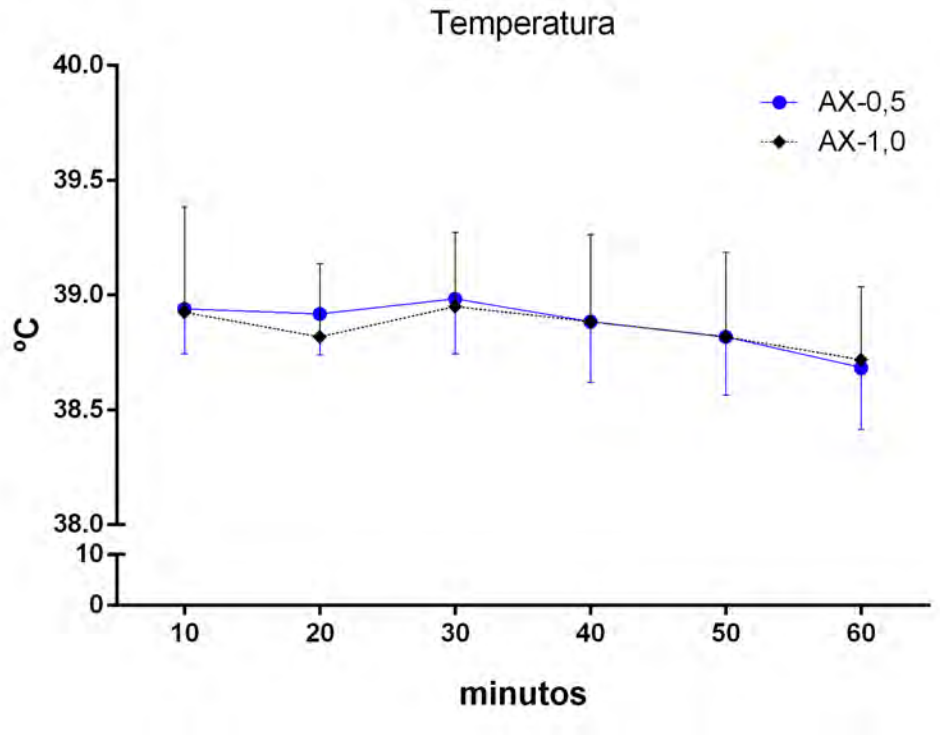

Tabela 9: Temperatura (°C) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria

	Momentos (minutos)					
Grupos	10	20	30	40	50	60
AX-0,5	38,9 ± 0,4	38,9 ± 0,4	39,0 ± 0,6	38,9 ± 0,6	38,8 ± 0,6	38,7 ± 0,7
AX-1,0	38,9 ± 0,8	38,8 ± 0,8	39,0 ± 0,8	38,9 ± 0,9	38,8 ± 0,9	38,7 ± 0,8

5.4 Perfil ácido-base e eletrolítico

5.4.1 pH

Não foram observadas diferenças significativas no pH entre os grupos, em cada momento. Entretanto, houve diferença estatística nas comparações dentro do grupo AX-0,5, com valores superiores aos 60 minutos em comparação com 10 minutos (Figura 11 e Tabela 10). Entretanto, todos os valores permaneceram dentro dos limites fisiológicos.

Figura 11: pH de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

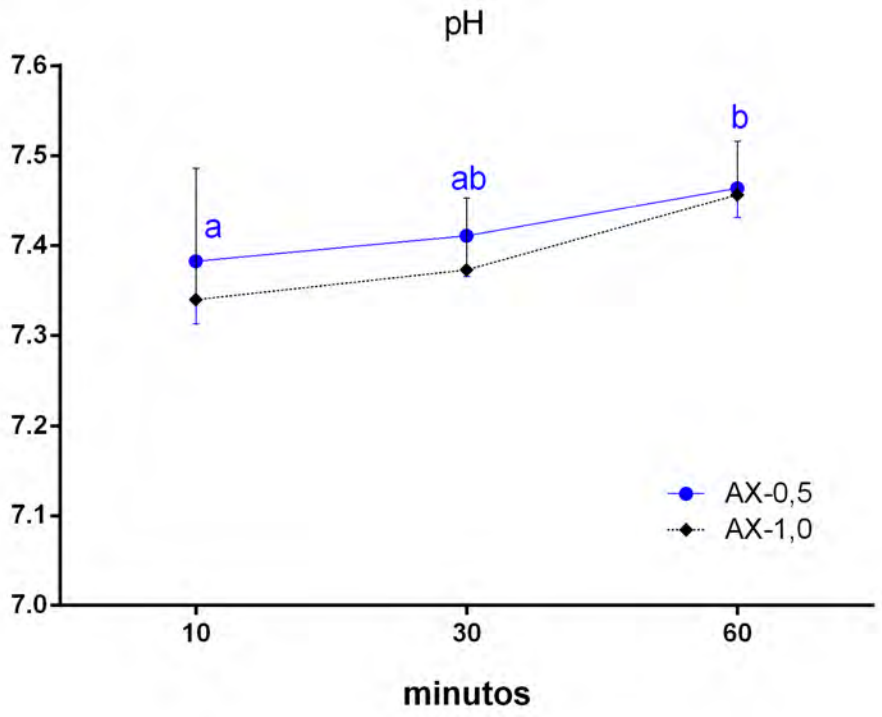

Tabela 10: pH de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)		
Grupos	10	30	60
AX-0,5	7,38 ± 0,07[a]	7,41 ± 0,05[ab]	7,46 ± 0,03 [b]
AX-1,0	7,34 ± 0,15	7,37 ± 0,08	7,46 ± 0,06

5.4.2. PaO_2

Conforme demonstrado na Figura 12 e na Tabela 11, não ocorreram alterações significantes nas comparações dentro dos grupos, ao longo do tempo, para os resultados de PaO_2. Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em cada momento.

Porém, destaca-se que um animal apresentou hipoxemia severa (abaixo de 60 mmHg) no grupo AX-0,5 aos 10 minutos (57 mmHg) e aos 30 minutos no grupo AX-1,0 (56 mmHg), se tratando do mesmo animal em ambos os casos. Esse animal também foi a decúbito lateral momentâneo quando submetido ao protocolo do grupo AX-1,0 aos 40 minutos, sendo observado discreto timpanismo, o qual foi sanado com o posicionamento do animal em decúbito esternal.

Figura 12: PaO_2 (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

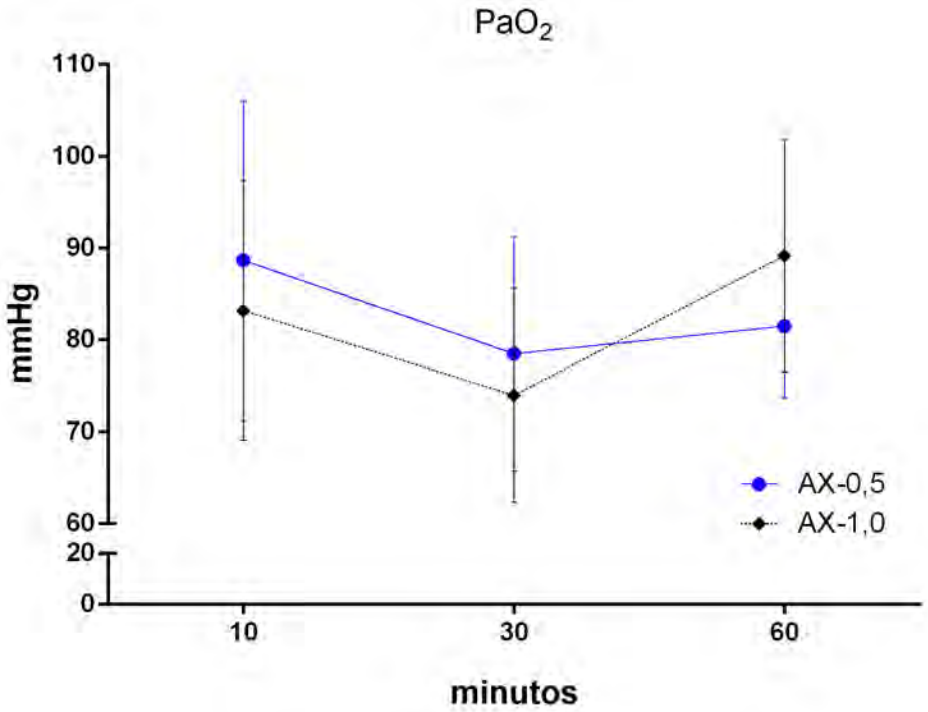

Tabela 11: PaO_2 (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)		
Grupos	10	30	60
AX-0,5	89 ± 17,4	79 ± 12,8	82 ± 7,8
AX-1,0	83 ± 14,1	74 ± 11,6	89 ± 12,7

5.4.3 $PaCO_2$

Conforme demonstrado na Figura 13 e na Tabela 12, não ocorreram alterações significantes nas comparações dentro dos grupos ao longo do tempo para os resultados de $PaCO_2$. Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em cada tempo.

Figura 13: $PaCO_2$ (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

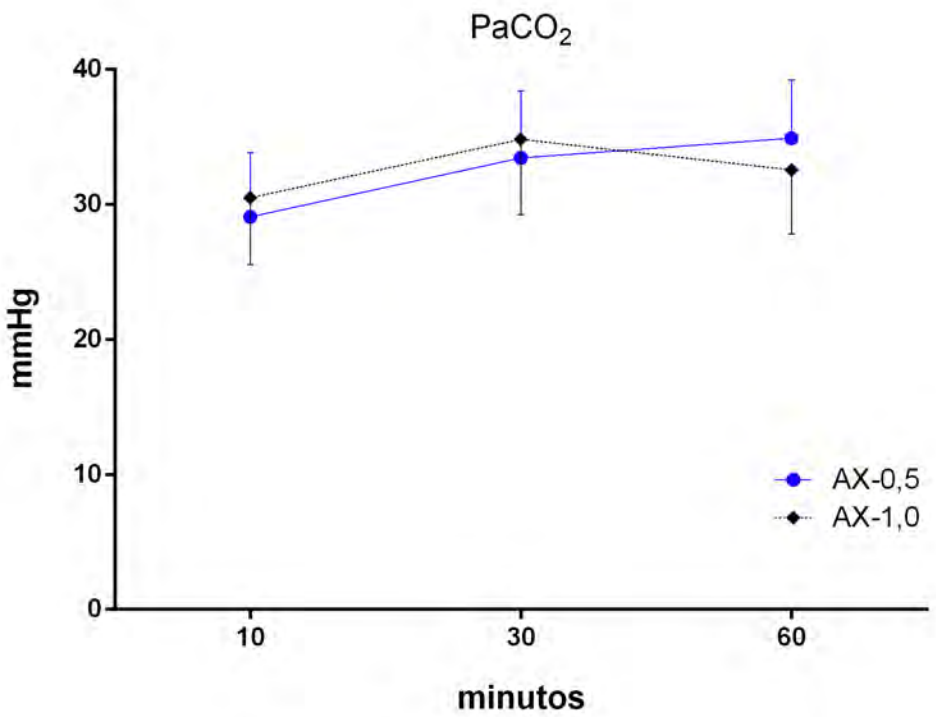

Tabela 12: $PaCO_2$ (mmHg) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)		
Grupos	10	30	60
AX-0,5	29 ± 4,8	33 ± 5,0	35 ± 4,3
AX-1,0	31 ± 5,0	35 ± 5,6	33 ± 4,8

5.4.4 HCO_3^-

Não foram observadas diferenças significativas nas comparações entre os grupos ao longo do tempo para os resultados de HCO_3^-. Entretanto, houve diferença estatística nas comparações dentro do grupo AX-0,5, com valores superiores aos 60 minutos em comparação com 10 minutos (Figura 14 e Tabela 13).

Figura 14: Concentração de HCO3$^-$ (mEq/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

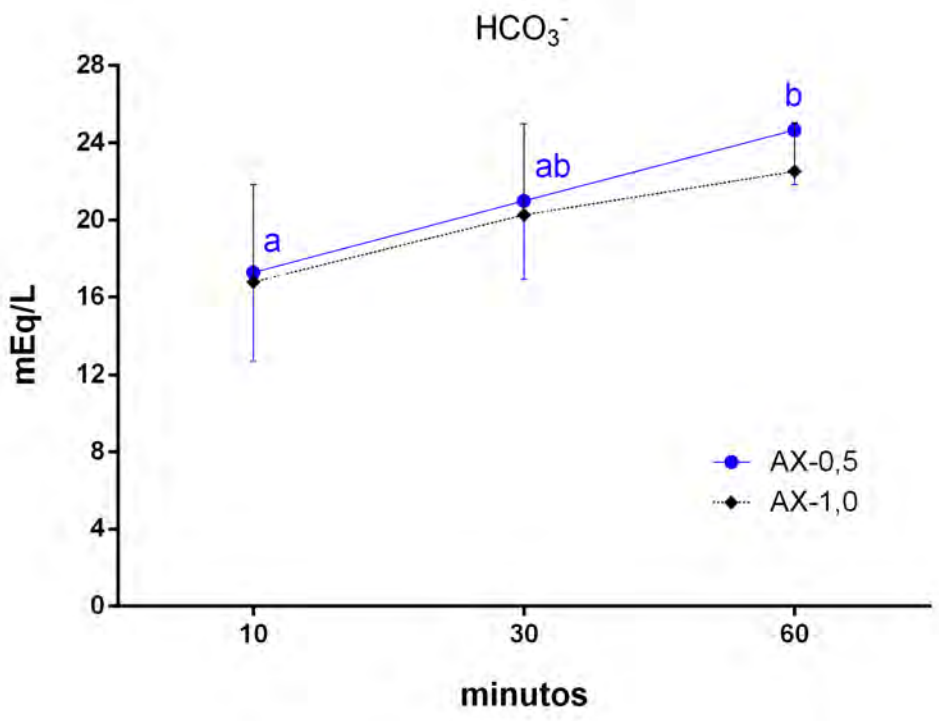

Tabela 13: Concentração de HCO_3^- (mEq/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)		
Grupos	10	30	60
AX-0,5	17 ± 4,6^a	21 ± 4,1^{ab}	25 ± 2,8^b
AX-1,0	17 ± 5,0	20 ± 4,7	23 ± 2,5

5.4.5 SaO_2

Conforme demonstrado na Figura 15 e na Tabela 14, não ocorreram alterações significantes nas comparações dentro dos grupos ao longo do tempo para os resultados obtidos na avaliação da SaO_2. Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em cada tempo.

Destaca-se que apenas dois animais apresentaram valores de SaO_2 inferiores a 90%, sendo ambos pertencentes ao grupo AX-1,0. Entretanto, os valores médios permaneceram acima de 90%.

Figura 15: SaO_2 (%) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

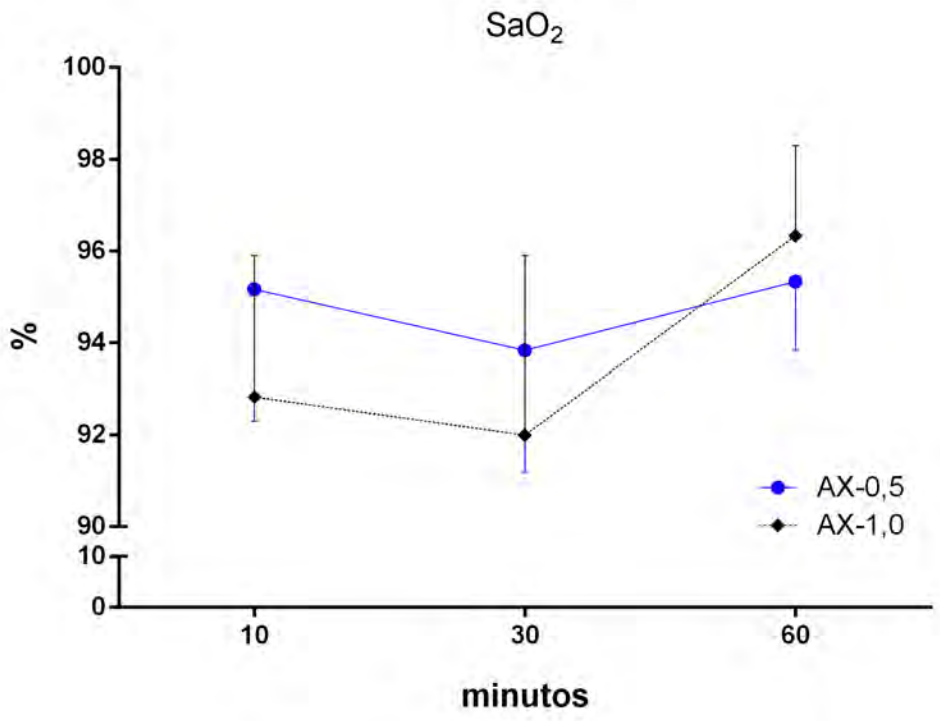

Tabela 14: SaO_2 (%) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)		
Grupos	10	30	60
AX-0,5	95 ± 2,9	94 ± 2,6	95 ± 1,6
AX-1,0	93 ± 3,1	92 ± 3,9	96 ± 2,0

5.4.6 EB

Não foram observadas diferenças significativas nas comparações entre os grupos ao longo do tempo para os resultados de EB. Entretanto, houve diferença estatística nas comparações dentro do mesmo grupo, conforme demonstrado na Figura 16 e Tabela 15. Tanto AX-0,5 como AX-1,0 apresentaram valores superiores de EB aos 60 minutos, em relação aos 10 minutos.

Figura 16: Excesso de base (mEq/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem valores estatísticos diferentes. Resultados expressos em mediana ± intervalo interquartil. Fonte: Própria autoria.

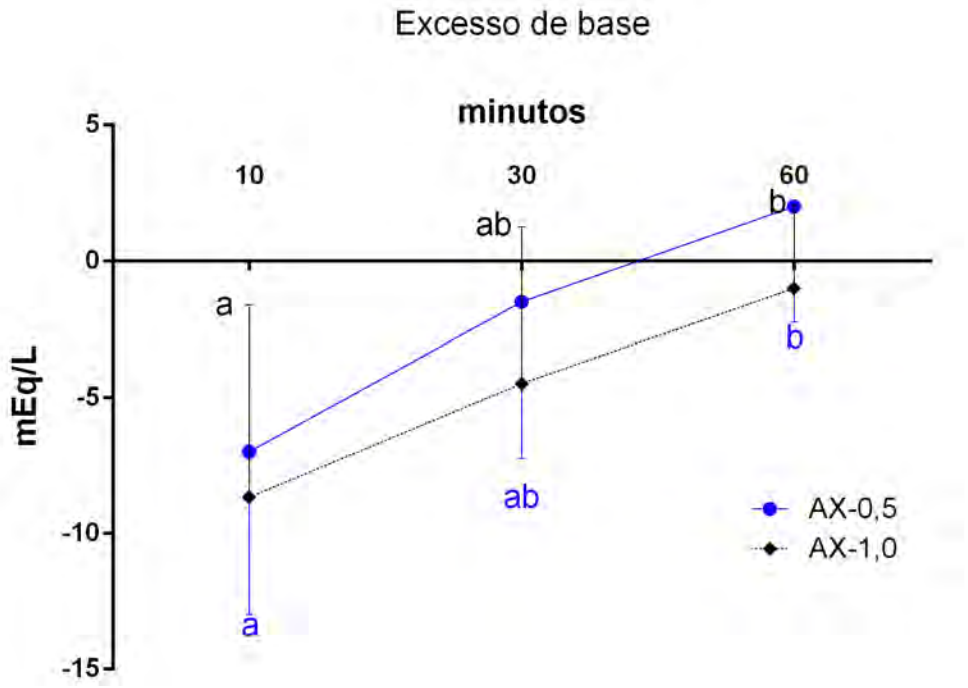

Tabela 15: Excesso de base (mEq/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1mg/kg de azaperone associado a 0,5mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em mediana e [intervalo interquartil]. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)		
Grupos	10	30	60
AX-0,5	-7,0 [-12,3 - -3,3][a]	-1,5 [-5,3 – 0][ab]	2 [-1,0 – 3,5][b]
AX-1,0	-5,5 [-9,8 - -5,0][a]	-2,5 [-3,8 - -1,3][ab]	0 [-2,5 – 1,0][b]

5.4.7 Sódio (Na^+)

Conforme demonstrado na Figura 17 e na Tabela 16, não ocorreram alterações significantes ao longo do tempo nas comparações dentro dos grupos para as concentrações de Na^+. Também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em cada tempo.

Figura 17: Concentrações de Na^+ (mEq/L) obtidas de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

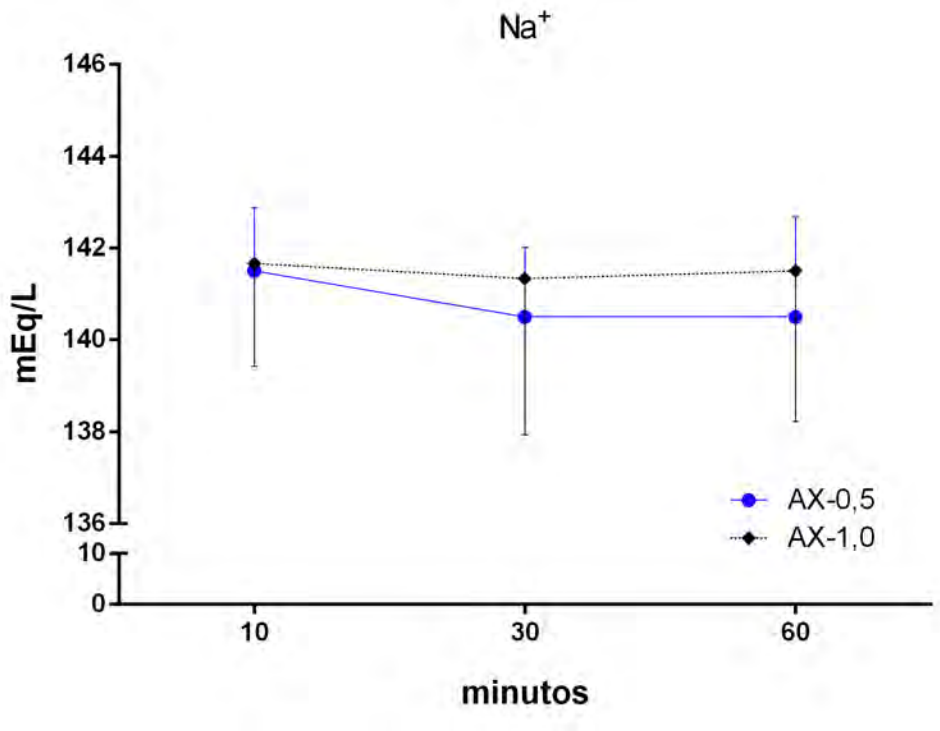

Tabela 16: Concentrações de Na+ (mEq/L) obtidas de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)		
Grupos	10	30	60
AX-0,5	142 ± 1,4	141 ± 1,5	141 ± 2,2
AX-1,0	142 ± 2,3	141 ± 3,4	142 ± 3,3

5.4.8 Potássio (K^+)

Não foram observadas diferenças significativas nas comparações ao longo do tempo entre os grupos para as concentrações de K^+. Entretanto, houve diferença estatística nas comparações em AX-0,5, com valores em 60 minutos superiores aos valores em 10 (Figura 18 e Tabela 17).

Figura 18: Concentrações de K^+ (mEq/L) obtidas de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

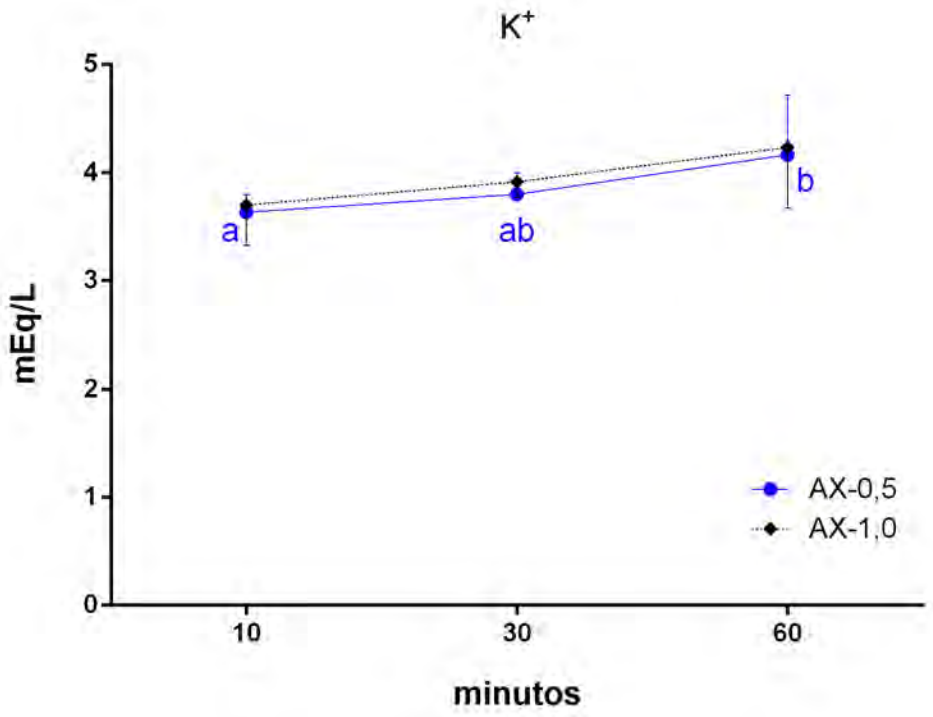

Tabela 17: Concentrações de K^+ (mEq/L) obtidas de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Letras diferentes possuem resultados estatísticos diferentes. Resultados expressos em média ± desvio padrão. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)		
Grupos	10	30	60
AX-0,5	3,6 ± 0,2[a]	3,8 ± 0,2[ab]	4,2 ± 0,6[b]
AX-1,0	3,7 ± 0,4	3,9 ± 0,1	4,2 ± 0,6

5.5 Lactato sérico

Conforme demonstrado na Figura 19 e na Tabela 18, não ocorreram alterações significantes nas comparações entre os grupos ao longo do tempo para os resultados de lactato sérico. Também não houve diferenças significantes dentro do dos grupos entre os momentos.

Deve-se ressaltar que um animal do grupo AX-1,0, com temperamento bastante explosivo, apresentou valores de lactato sérico muito altos, quais sejam, 13,5 mmol/L em 30 minutos e 8,8 mmol/L em 60 minutos após a administração do tratamento. Tal animal dificultou sobremaneira seu direcionamento para a caixa de contenção para administração do protocolo proposto, tentando escapar por meio de investidas contra as paredes por 2 a 3 vezes.

Figura 19: Lactato sérico (mmol/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos em mediana ± intervalo interquartil. Fonte: Própria autoria.

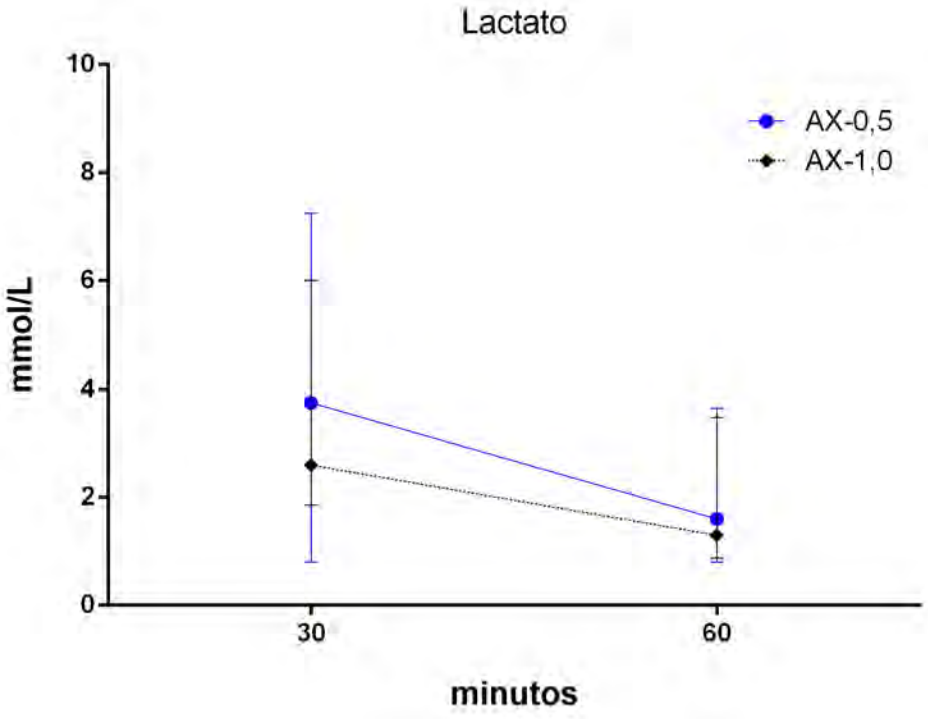

Tabela 18: Lactato sérico (mmol/L) de veados-mateiros submetidos à administração de 1 mg/kg de azaperone associado a 0,5 mg/kg de xilazina (AX-0,5) ou 1 mg/kg de azaperone associado a 1 mg/kg de xilazina (AX-1,0). Resultados expressos mediana e [intervalo interquartil]. Fonte: Própria autoria.

	Momentos (minutos)	
Grupos	30	60
AX-0,5	3,7 [1,3 - 6,2]	1,6 [1,0 - 2,3]
AX-1,0	2,6 [2,0 - 3,4]	1,3 [0,9 – 1,7]

6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo definir um protocolo efetivo para sedação de veados-mateiros (*Mazama americana*) de cativeiro, de modo a permitir a realização de procedimentos comuns de rotina nos animais. Para isso, foram testadas duas diferentes doses de xilazina e uma dose fixa de azaperone.

As doses de xilazina citadas pela literatura para sedação de cervídeos situam-se entre 0,5 e 3 mg/kg. Entretanto, há relatos de que o uso de doses acima de 1 mg/kg promovem sedação de cervídeos norte-americanos de maneira superficial e, assim, os animais tendem a se recuperar repentinamente quando estimulados, não permitindo sua manipulação de maneira adequada (CAULKETT, 1997; ARNEMO; KREEGER; SOVERI, 2003). Além disso, os efeitos indesejáveis decorrentes da sua utilização são dose-dependentes, o que, somado à necessidade de sedações confiáveis de animais tão facilmente estressáveis, justifica sua preferência pelo uso em associação com outros fármacos (ANCRENAZ, 1994; CAULKETT, 1997; MONTEITH et al., 2012).

A utilização do azaperone, por sua vez, foi pouco reportada em cervídeos. Wilson et al. (1996a), Mich et al. (2008) e Siegal-Willott et al. (2009) observaram sedação profunda com ocorrência de decúbito lateral ao utilizarem doses inferiores às citadas para outras espécies, como suínos, quais sejam, 1 a 2,5mg/kg (COX, 1973, apud FLÔRES et al. 2009[10]; LEMKE, 2013). Porém os citados autores utilizaram esse fármaco associado a agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ e a opioides.

Tendo em vista a necessidade de se buscar uma sedação leve a moderada em animais de cativeiro, de preferência sem ocorrência de decúbito lateral devido às suas consequências na fisiologia cardiovascular (READ, 2003; LEMKE, 2013), e baseado em estudos-piloto realizados em veados-mateiros, o grupo em questão decidiu utilizar a associação de azaperone na dose de 1mg/kg e xilazina nas doses de 0,5 mg/kg e 1mg/kg.

A partir da administração dos tratamentos, foram determinados os períodos de latência, para a ocorrência de decúbito esternal, para a possibilidade de manipulação segura e de manipulação sem segurança dos animais. Nesse sentido, o período de latência e o tempo para a ocorrência de decúbito esternal foram

[10] COX, J.E. Immobilization and anaesthesia of the pig. **Vet Rec,** v.92, p.143-147, 1973.

significantemente maiores no grupo AX-0,5 em comparação com o grupo AX-1,0, fato este esperado já que a dose de xilazina no primeiro grupo foi menor, embora o temperamento dos animais e a situação de cativeiro também possam ter influenciado esse resultado (MICH et al., 2008; SIEGAL-WILOTT et al., 2009).

Os períodos de latência obtidos aqui foram menores do que os reportados por Siegal-Willott et al. (2009), que utilizaram a associação de medetomidina, azaperone e butorfanol em *Odocoileus virginianus* de vida livre. Uma possível explicação para o menor tempo de latência encontrado no presente trabalho seria o fato de os animais utilizados serem, em sua maioria, nascidos em cativeiro e, portanto, de temperamento menos explosivo e menos sujeitos ao estresse do que animais de vida livre. O estudo de Mich et al. (2008) reforça esse pensamento, uma vez que esses autores utilizaram a mesma associação de Siegal-Willott et al. (2009), também em *Odocoileus virginianus*, porém em animais de cativeiro, reportando períodos de latência inclusive inferiores ao presente trabalho.

Porém, dentre os dois animais utilizados neste estudo, com temperamento mais explosivo, um era o animal nascido em vida livre, porém mantido em cativeiro desde filhote, fato este que pode ter contribuído para que seus períodos de latência e para decúbito esternal não fossem os maiores em relação aos demais animais nos mesmos grupos. Na verdade, os maiores períodos de latência e para decúbito esternal foram apresentados por um animal nascido em cativeiro, porém de temperamento bastante explosivo, ao lado do animal de vida livre anteriormente citado. Esse animal apresentou períodos de latência e para decúbito esternal de aproximadamente 8 e 23 minutos, respectivamente, quando submetido ao tratamento de AX-0,5, e de aproximadamente 7 e 10 minutos, respectivamente, quando submetido ao tratamento de AX-1,0 (Apêndice A). Nesse contexto, deve-se ressaltar que os agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ podem ter suas ações sedativa e miorrelaxante alteradas em animais previamente estressados e, assim, ter o período de latência prolongado e a eficácia diminuída, mesmo em doses elevadas (ARNEMO; KREEGER; SOVERI, 2003).

Em relação ao início de tempo em que foi possível uma manipulação segura dos animais, não houve diferença estatística entre os grupos, sendo 14 ± 4,5 minutos para o AX-0,5 e de 12 ± 5,2 minutos para o AX-1,0. Siegal-Willott et al. (2009) reportaram tempos mais longos para a possibilidade de manipulação de

Odocoileus virginianus, provavelmente pelas menores doses de azaperone utilizadas, e por estudar animais de vida livre.

Em relação ao tempo em que ainda fora possível a manipulação dos animais, porém já sem segurança, também não foram encontradas diferenças estatísticas. O fato de não terem sido encontrados estudos que tenham avaliado este período em sedação de cervídeos com a associação proposta dificulta a comparação dos resultados obtidos, uma vez que, nos estudos disponíveis, houve reversão dos protocolos utilizados em cervídeos após determinado período de avaliação (WILSON et al., 1996a; MICH et al, 2008; SIEGAL-WILLOTT et al., 2009).

Em relação à avaliação da qualidade da sedação, as diferenças significativas observadas quanto à possibilidade de manipulação e realização dos estímulos nos animais guardam relação estreita com as doses utilizadas, já que os efeitos dos agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ são dose-dependentes. Nesse sentido, animais pertencentes ao grupo AX-1,0 permitiram manipulação segura por até 90 minutos, enquanto que os animais do grupo AX-0,5 permitiram a mesma manipulação por apenas 60 minutos.

Além da dose, ressalta-se que o temperamento dos animais e o fato de serem animais de cativeiro ou de vida livre também influenciam essa qualidade de sedação (CAULKETT, 1997; MICH et al., 2008; SIEGAL-WILLOTT et al., 2009). Assim, observou-se que os animais com temperamento menos arredio, e talvez mais acostumados à manipulação de cativeiro, permitiram contato com maior facilidade e segurança, mesmo com a menor dose de xilazina (AX-0,5), enquanto que, quando submetidos ao tratamento do grupo AX-1,0, esses mesmos animais mais tranquilos apresentaram sedação profunda, inclusive com alguns episódios momentâneos de decúbito lateral. Um desses animais, inclusive, necessitou de administração de fármaco reversor antes de ser liberado para a baia, apenas por questão se segurança, já que mesmo após os 90 minutos de avaliação, apresentava-se totalmente alheio ao ambiente que o cercava, mesmo não estando em decúbito lateral. Por outro lado, animais com temperamento mais arredio ou explosivo permitiram a manipulação com maior facilidade e segurança apenas com a dose maior de xilazina (AX-1,0), e sedação semelhante à dos animais tranquilos submetidos ao tratamento de AX-0,5, o que demonstra uma grande influência do temperamento dos animais na qualidade da sedação.

Tal observação também foi verificada por Mich et al. (2008) e Siegal-Willott et al. (2009), os quais utilizaram animais de cativeiro e de vida livre, respectivamente, mas que não avaliaram o tempo completo de efeito dos protocolos, já que realizaram a reversão do protocolo após o tempo de avaliações.

Não foram encontradas diferenças significativas nos valores de frequência cardíaca entre os momentos dentro de cada grupo, nem entre os grupos. Entretanto, o grupo AX-1,0 apresentou valores médios abaixo de 60 bpm a partir de 20 minutos, considerado bradicardia, ao menos para *Odocoileus virginianus* (STORMS et al., 2006). Esse efeito provavelmente foi um reflexo à hipertensão inicial decorrente do aumento da resistência vascular sistêmica observada após a administração de agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ como a xilazina (MAZE; TRANQUILLI, 1991; LEMKE, 2004), embora, no presente estudo, a fase de hipertensão arterial possa ter ocorrido antes da primeira avaliação dos animais. Sabe-se que os efeitos dos agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ são dose-dependentes (CAULKETT, 1997), tanto os sedativos e miorrelaxantes quanto os indesejáveis, como aumento de resistência vascular e hipertensão arterial seguida de bradicardia reflexa, daí provavelmente este ser o motivo de o grupo AX-1,0 apresentar tais valores. Outra hipótese para a ocorrência da bradicardia observada neste estudo pode ser a diminuição do tônus simpático promovida pela xilazina, ao inibir a liberação de noradrenalina (LEMKE, 2004). Wilson et al. (1996a) e Mich et al. (2008) também relataram episódios de bradicardia em cervídeos sedados com associações contendo agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$. Porém, destaca-se que não houve necessidade de tratamento da bradicardia em nenhum dos trabalhos citados, inclusive nos do presente estudo, uma vez que não houve repercussão hemodinâmica que justificasse tal tratamento.

No mesmo sentido, a pressão arterial média não apresentou diferenças estatísticas ao longo do tempo dentro dos grupos, nem entre os grupos. Considera-se hipotensão arterial, em mamíferos anestesiados, valores de PAM inferiores a 60mmHg. No presente estudo, dois animais de cada grupo apresentaram valores abaixo do limite inferior, sendo a partir de 40 minutos em AX-0,5, e após 50 minutos em AX-1,0, e a hipótese para essa hipotensão foi a perda dos efeitos vasoconstritores da xilazina (POSNER et al., 2005) e a já citada diminuição do tônus simpático ocasionada por esse fármaco (LEMKE, 2004), já que houve queda dos

valores médios desse parâmetro em ambos os grupos a partir dos mesmos períodos.

Além disso, o fato de o azaperone atuar na musculatura lisa vascular devido à sua ação semelhante à dos fenotiazínicos, ocasionando vasodilatação periférica, pode ter contribuído para a diminuição dos valores médios de pressão arterial em ambos os grupos nos momentos citados, e hipotensão nos animais referidos anteriormente (WOERKENS et al., 1990; LEMKE, 2013). Nestes casos também não houve necessidade de tratamento. Siegal-Willott et al. (2009) observaram valores de PAM em 100 ± 7,4 mmHg, ao utilizarem associação de medetomidina, azaperone e butorfanol; valores portanto mais elevados em comparação ao presente estudo. Entretanto, as doses utilizadas de azaperone por aqueles autores foram de 0,37 ± 0,06 mg/kg e associado ao butorfanol e à medetomidina, sendo este último um fármaco agonista de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ mais específico para receptores alfa$_2$ do que a xilazina, e que é responsável pela elevação da pressão arterial, como também foi observado por Caulkett, Cribb e Haigh (2000).

A frequência respiratória também não sofreu alterações consideradas significativas ao longo do tempo dentro de cada grupo, nem entre os grupos, embora dois animais tenham apresentado valores considerados elevados (entre 80 e 100 movimentos por minuto), sendo um animal ao ser submetido a ambos os tratamentos, e outro animal ao ser submetido ao tratamento de AX-1,0. Essa taquipneia não pareceu ter relação com hipoventilação, já que não houve decúbito lateral nem reduções nos valores de PaO_2 e aumento nos valores de $PaCO_2$ que justificassem tal suspeita (discutidas posteriormente), como observado em outro estudo realizado em *Odocoileus virginianus*, no qual apenas um animal apresentou taquipneia persistente provavelmente decorrente de hipoventilação devido ao tamanho do animal, à ocorrência de decúbito lateral e de aumento de pressão das vísceras sobre o seu diafragma (SIEGAL-WILLOTT et al., 2009). Uma hipótese que poderia explicar a taquipneia observada no presente trabalho pode ser a relação com o aumento da temperatura corporal, no caso desses animais, acima de 39°C, devido ao estresse inicial decorrente da condução para a caixa de contenção e administração dos tratamentos (MEYER et al., 2008).

Em outros trabalhos realizados com cervídeos nos quais foram utilizadas associações de anestésicos dissociativos, agonistas de receptores adrenérgicos do tipo alfa$_2$ e opioides potentes, os autores reportaram apneia e outras alterações na

frequência respiratória, inclusive com necessidade de intubação em alguns casos (JANOVSKY et al., 2000; SMITH et al., 2006).

Em relação à temperatura retal, não foram observadas diferenças significativas ao longo do tempo dentro de cada grupo, nem tampouco entre os grupos, em cada momento. Entretanto, destaca-se que um animal do grupo AX-1,0 apresentou valores entre 40,1^{o}C e 40,5^{o}C. Para este animal foram utilizadas compressas geladas ao redor do pescoço e na região peitoral, o que pode ter contribuído para a queda gradual desse parâmetro após 50 minutos. O mesmo animal, no grupo AX-0,5, também apresentou aumento de temperatura, mas que não atingiu valores máximos para intervenção (≥ 40°C). Este aumento da temperatura pode ter sido decorrente do aumento da atividade locomotora durante o direcionamento do animal para a caixa de contenção, bem como resultante do estresse a que esses animais sempre estão sujeitos quando da sua contenção física (MEYER et al., 2008). Siegal-Willott et al.(2009) também observaram aumento de temperatura em cervídeos de vida livre, porém não houve hipertermia persistente naquele estudo.

Em relação à análise do pH e gases sanguíneos, embora tenham sido encontradas diferenças significativas entre os momentos dentro do grupo AX-0,5, com valores superiores aos 60 minutos em relação aos 10 minutos, isto foi muito sutil, com os valores dentro dos de referência para mamíferos. A $PaCO_2$ também não apresentou diferença significante concomitante, nem entre os momentos nos grupos. O HCO_3^- também não apresentou valores além dos limites de referência, embora tenha havido diferença significativa entre os momentos de AX-05 para esse eletrólito. O mesmo foi observado para o BE que, embora tenha revelado diferenças significativas dentro de ambos os grupos, estas foram também sutis. Nesse sentido, conclui-se que não houve alterações compatíveis com acidose ou alcalose, respiratórias ou mesmo metabólicas, bem como distúrbios mistos do equilíbrio ácido-base.

Embora a hipoventilação e a hipercapnia sejam ocorrências comuns em contenções químicas de cervídeos (CAULKETT et al., 2000; STORMS et al., 2006; MICH et al., 2008; RISLING et al., 2011), culminando inclusive em acidose respiratória (SMITH et al., 2006), essas intercorrências não foram observadas no presente estudo. Apenas um animal do grupo AX-1,0 apresentou discreto timpanismo aos 40 minutos, porém sem elevação considerável da $PaCO_2$. Esse

problema foi resolvido com o reposicionamento do animal para o decúbito esternal, manobra essa também realizada por Siegal-Willott et al. (2009).

A hipoxemia, por sua vez, é uma complicação por vezes frequente em contenções químicas de cervídeos (CAULKETT, 1997, READ, 2003; MICH et al., 2008; SIEGAL-WILLOTT et al., 2009; BOESCH et al, 2011). A maioria dos animais no presente estudo apresentou hipoxemia moderada (entre 60 e 80 mmHg), em ambos os grupos, em algum momento das avaliações. Porém, destaca-se que um animal apresentou hipoxemia severa (abaixo de 60 mmHg) em ambos os grupos, sendo aos 10 minutos em AX-0,5, e aos 30 minutos em AX-1,0. Esse animal também foi a decúbito lateral momentâneo quando foi submetido ao protocolo do grupo AX-1,0, aos 40 minutos, e observou-se discreto timpanismo, resolvido com o posicionamento do animal em decúbito esternal, conforme citado anteriormente.

Essas alterações não foram suficientes para que houvesse diferenças estatísticas entre os momentos dentro de cada grupo, ou mesmo entre os grupos, para valores de PaO_2. Isso pode ter ocorrido pelo número reduzido de animais utilizados no presente estudo. Por outro lado, destaca-se que aos 60 minutos todos os animais já apresentavam valores de PaO_2 senão dentro dos limites fisiológicos, pelo menos muito próximos ao limite inferior (de 80 mmHg) (McDONELL; KERR, 2013).

Embora as causas de hipoxemia sejam variadas, incluindo decúbito lateral, aumento de pressão abdominal por distensão do rúmen e alterações na relação ventilação/perfusão com consequente hipoventilação e (CAULKETT, 1997, HASKINS, 2013; McDDONELL; KERR, 2013), o fato de a maioria dos animais estudados não assumirem decúbito lateral e mesmo assim apresentarem hipoxemia moderada em algum momento, sugere outras causas para essa complicação. Celly et al. (1997) verificaram a possibilidade de ocorrência de hipoxemia em ouvinos causada por quatro agonistas $alfa_2$ adrenérgicos, incluindo a xilazina. Os autores concluíram que a hipoxemia causada por todos os fármacos teria relação com sua seletividade aos receptores $alfa_2$. Porém, sabe-se que os ovinos são predispostos a desenvolver hipoxemia por aumento de pressão transpulmonar e edema devido a outros fatores que envolvem a existência de elevada população de macrófagos intrapulmonares nessa espécie e que seriam os principais responsáveis por tais alterações (READ, 2003). No mesmo sentido, Read et al. (2001) citam a possibilidade de agonistas $alfa_2$ adrenérgicos causarem hipoxemia por aumento de

ocorrência de shunts, com alterações transitórias no parênquima pulmonar que podem levar a obstrução parcial de vias aéreas, edema e atelectasia, causas estas relacionadas, portanto, com a diminuição da trocas gasosas entre capilares pulmonares e alvéolos por alterações de difusão. Os autores citam, ainda, que animais sem patologias pulmonares pré-existentes conseguem compensar essas alterações antes que tais complicações possam se desenvolver. Porém, não foram encontrados estudos em cervídeos nesse sentido (CAULKETT, 1997; MICH et al., 2008) e, portanto, esta pode ou não ser uma causa de hipoxemia nesta espécie.

Não houve diferença significativa entre os momentos nos grupos, e entre os grupos para valores de SaO_2. Embora a PaO_2 seja um índice mais fidedigno para avaliar hipoxemia do que a SaO_2, a importância desse último reside no fato de que juntas, PaO_2 e SaO_2 informam acerca da quantidade de oxigênio no sangue arterial, seja na forma livre (PaO_2) ou ligado à hemoglobina (SaO_2) (VIEGAS, 2002). Valores de SaO_2 acima de 90% são considerados aceitáveis em animais respirando ar ambiente ao nível do mar, porém não refletem, necessariamente, valores normais de PaO_2, daí a maior eficácia desta para diagnósticos de hipoxemia (VIEGAS, 2002). Nesse contexto, apenas dois animais do grupo AX-1,0 apresentaram valores de SaO_2 discretamente abaixo de 90%, sendo que um deles apresentou hipoxemia moderada inicialmente (nos primeiros 10 minutos), com valores de PaO_2 entre 60 e 80 mmHg seguida de hipoxemia severa aos 30 minutos, com valores abaixo de 60 mmHg. O segundo animal, por sua vez, apresentou apenas hipoxemia moderada, embora também tenha apresentado valores de SaO_2 dicretamente abaixo do normal. Siegal-Willott et al. (2009) obtiveram oxigenação adequada do ponto de vista dos dois índices (PaO_2 e SaO_2), ao contrário de Mich et al (2008), que precisaram realizar suplementação de oxigênio para corrigir a hipoxemia apresentada pelos cervídeos. Destaca-se que os animais utilizados por Mich et al. (2008) eram mais pesados do que aqueles utilizados por Siegal-Willott et al. (2009), bem como o estudo foi conduzido em uma região com elevada altitude, o que diminui os valores de referência de PaO_2 para esses animais.

No caso do presente trabalho, à semelhança de Siegal-Willott et al. (2009), não houve suplementação de oxigênio para correção da hipoxemia observada em alguns animais. Sabe-se que essa suplementação é recomendada em anestesias de animais selvagens (FAHLMAN et al., 2014). Porém, poucos estudos foram realizados com o objetivo de definir taxas e vias para tal (MICH et al., 2008;

MUNERATO, 2012). Além disso, os valores obtidos no presente trabalho, e que indicaram hipoxemia em alguns animais, se normalizaram em um período de tempo considerado aceitável. Por fim, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da sedação e o impacto da associação proposta na fisiologia do animal, o que incluiu determinar uma possível depressão respiratória por ele causada, sem, contudo, colocar em risco a segurança dos animais. Entretanto, o grupo em questão recomenda fortemente o fornecimento de O_2 durante o procedimento de sedação.

Não foram encontradas diferenças significativas nas concentrações de Na^+ entre os momentos em cada grupo, nem entre os grupos em cada momento, e os valores observados assemelham-se àqueles obtidos em outros trabalhos com contenção química de cervídeos (UHART, et al., 2003; POSNER et al., 2005). Embora tenha havido diferença significativa nas concentrações de K^+ entre os momentos no grupo AX-0,5, os valores observados encontram-se dentro da faixa de normalidade para mamíferos. Valores elevados poderiam estar relacionados a algum dano muscular, possivelmente provocado pelo estresse da captura e acidose metabólica em cervídeos (BOESCH et al., 2011), o que sugere não ter ocorrido no presente estudo.

Outro parâmetro, talvez mais fidedigno de estresse de contenção, é a dosagem de lactato sérico. Sabe-se que as concentrações plasmáticas de lactato acima de 2,5 mmol/L indicam elevado metabolismo anaeróbico (ALLEN; HOLM, 2008), como, por exemplo, em situações de atividade muscular excessiva e consequente queda da demanda de oxigênio tecidual (BOESCH et al., 2011), bem como em situações que cursem com estresse e hiperglicemia, já que o lactato é produzido a partir da glicólise (KAUKONEN et al., 2014).

Destaca-se que não houve diferença estatística entre os momentos dentro dos grupos, nem entre os grupos para os resultados de lactato sérico. Entretanto um animal do grupo AX-0,5, e um do grupo AX-1,0 apresentaram valores elevados de lactato (9,2 mmol/L e 13,5 mmol/L, respectivamente) aos 30 minutos de avaliação, que, apesar de diminuirem consideravelmente aos 60 minutos, provavelmente devido à cessação da atividade locomotora intensa, ainda mantinham-se bem acima dos valores considerados fisiológicos (7,4 mmol/L e 8,8 mmol/L, respectivamente) (ALLEN; HOLM, 2008). Estes animais foram exatamente os dois com temperamento mais explosivo e que mais dificultaram sua colocação na caixa de contenção, o que

pode justificar a possibilidade de ocorrência de metabolismo anaeróbico por excesso de atividade muscular, além do estresse inerente a esse contexto.

7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada conclui-se que:

- Os dois protocolos utilizados foram considerados efetivos em termos de qualidade da sedação e da contenção química, bem como quanto à duração da sedação em ambos os grupos. Recomenda-se, portanto, que a escolha entre eles seja pautada na índole do animal.

- Embora não tenham ocorrido alterações fisiológicas preocupantes em nenhum dos grupos durante e após a administração dos tratamentos, sugere-se a suplementação de oxigênio via máscara ou cânula nasal nos primeiros 30 minutos de contenção química

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRIL, V. V.; CARNELOSSI, E. A. G.; GONZÁLEZ, S.; DUARTE, J. M. B. Elucidating the evolution of the red brocket deer *Mazama americana* complex (artiodactyla; cervidae). **Cytogenet Genome Res**, v. 128, p. 177–187, 2010.

ALLEN, S. E.; HOLM, J. L. Lactate: physiology and clinical utility**. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.18, n. 2, p. 123–132, 2008.

ANCRENAZ, M. Use of Atipamezole to Reverse Xylazine Tranquilization in Captive Arabian Oryx (*Oryx leucoryx*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 30, n. 4, p. 592-595, 1994.

ARNEMO, J. M.; KREEGER, T. J.; SOVERI, T. Chemical Immobilization of free-ranging-moose. **Alces**, v. 39, p. 243 – 253, 2003.

BODMER, R. Ecologia e conservação dos veados mateiro e catingueiro na Amazônia. In: DUARTE, J. M. B. Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama***.** Jaboticabal: **Funep**, p. 70 – 77, 1997.

BOESCH, J. M.; BOULANGER, J. R.; CURTIS, P. D.; ERB, H. N.; LUDDERS, J. W. ; KRAUS, M. S.; GLEED, R. D. Biochemical Variables in Free-ranging White-tailed Deer (*Odocoileus virginianus*) after Chemical Immobilization in Clover Traps or Via Ground-darting. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 42, n. 1, p. 18 – 28, 2011.

BRESSAN, P. M. **Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: vertebrados**. BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M; SUGIEDA, A. M. (coord.). São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2009.

CATÃO-DIAS, J. L. & CAMARGO, C. M. S. Capture myopathy. In: DUARTE, J. M. B. & GONZÁLEZ, S. (editors). **Neotropical cervidology, biology and medicine of latin american deer**. Gland/Jaboticabal: Funep/IUCN, p. 324-329, 2010.

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

CAULKETT, N. A. Anesthesia for North American cervids. **Can Vet J**, v. 38, 1997.

_____.; CRIBB, P. H.; HAIGH, J. C. Comparative cardiopulmonary effects of carfentanil-xylazine and medetomidine-ketamine used for immobilization of mule deer and mule deer/white-tailed deer hybrids. **The Canadian Journal of Veterinary Research,** v. 64, p. 64 – 68, 2000.

CAULKETT, N.; HAIGH, J. C. Deer (cervids). In.: WEST, G.; HEARD, D.; CAULKETT, N. **Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia**. Iowa, USA: Blackwell Publishing, p. 606-612, 2007.

CELLY, C. S.; McDONELL, W. N.; YOUNG, S. S.; BLACK, W. D. The comparative hypoxaemic effect of four α2 adrenoceptor agonists (xylazine, romifidine, detomidine and medetomidine) in sheep. **J. vet. Pharmacol. Therap.**, v. 20, p. 464 – 471, 1997.

DeNICOLA, A. J.; SWIHART, R. K. Capture–induced stress in white-tailed deer. **Wildlife Society Bulletin**, v. 25, n. 2, p. 500 – 503, 1997.

DUARTE, J. M. B.; MERINO, M. L. Taxonomia e evolução. In: DUARTE, J. M. B. Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama***.** Jaboticabal: **Funep**, p. 2 - 21, 1997.

_____. Artiodactyla – Cervidae (Veado-catingueiro, Veado-campeiro, Cervo-do-pantanal). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens – medicina veterinária.** São Paulo: Rocca, p. 641-664, 2006.

_____.; UHART, M. M.; GALVEZ, C. E. S. Capture and physical restraint. In: DUARTE, J.M.B. & GONZÁLEZ, S. (editors). **Neotropical cervidology, biology and medicine of latin american deer**. Gland/Jaboticabal: Funep/IUCN, p. 218-227, 2010.

_____.; PIOVEZAN, U.; ZANETTI, E. S.; RAMOS, H. G. C. Espécies de cervídeos brasileiros não ameaçadas de extinção. In: DUARTE, J. M. B.; REIS, M. L. (organizadores.). **Série espécies ameaçadas.** Brasília: n. 22, p. 20-27, 2012.

FAHLMAN, A; CAULKETT, N.; MURRAY, W.; DUKE-NOVAK, T. Low flow oxygen therapy from a portable oxygen concentrator or an oxygen cylinder effectively treats hypoxemia in anesthetized white-tailed deer (*odocoileus virginianus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 45, n. 2, p. 272 – 277, 2014.

FLÔRES, F. N.; TAVARES, S. G.; MORAES, A. N.; OLESKOVICZ, N.; SANTOS, L. C. P.; MINSKY, V.; KESHEN, E. Azaperone e sua associação com xilazina ou dexmedetomidina em suínos. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1101 – 1107, 2009.

GASPARINNI, R. L.; DUARTE, J. M. B.; NUNES, A. L. V. Manejo em cativeiro. In: DUARTE, J. M. B. **Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos**: *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama***.** Jaboticabal: **Funep**, p. 126 – 140, 1997.

GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A. Clinical pharmacology. In.: WEST, G.; HEARD, D.; CAULKETT, N. **Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia**. Iowa, USA: Blackwell Publishing, p.3-36, 2007.

HAGA, H. A.; WENGER, S.; HVARNES, S.; OS, O. ROLANDSEN, C.; SOLBERG, E. J. Plasma lactate concentrations in free-ranging moose (*Alces alces*) immobilized with etorphine. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 36, p. 555 – 561, 2009.

HARVEY, R. C.; GREENE, S. A.; THOMAS, W. B. Doenças do sistema nervoso. In.: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (editors); Valadão, C. A. A. (tradutor). **Lumb & Jones: anestesiologia e analgesia veterinária.** São Paulo: Roca, p. 991-1003, 2013.

HASKINS, S. C. Monitoração de pacientes anestesiados. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (editors); Valadão, C. A. A. (tradutor). **Lumb & Jones: anestesiologia e analgesia veterinária**. São Paulo: Roca, p. 582 - 611, 2013.

IUCN. **IUCN Red list of threatened species.** 2015. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 20 out. 2015.

JANICKI, Z.; KONJEVIC, D.; SLAVICA, A.; SEVERIN, K. Reversible chemical immobilization of wild red deer (*Cervus elaphus* L.) using tiletamine-zolazepam – xylazine hydrochloride mixture. **Veterinarsk Arhiv.** v. 76, n. 3, p. 237- 244, 2006.

JANOVSKY, M.; TARTARUCH, F.; AMBUEHL, M.; GIACOMETTI, M. A zoletil®-rompum® mixture as an alternative to the use of opioids for immobilization of feral red deer. **Journal of Wildlife Deseases.** v. 36, n. 4, p. 663 - 669, 2000.

KAUKONEN, K.; BAILEY, M.; EGI, M.; ORFORD, N.; GLASSFORD, N. J.; MARIK, P. E.; BELLOMO, R. Stress hyperlactatemia modifies the relationship between stress hyperglycemia and outcome: a retrospective observational study*. **Critical Care Medicine**, v. 42, n. 6, p. 1379 - 1385, 2014.

KLEIN, L. V.; KLIDE, A. M. Central α_2 adrenergic and benzodiazepine agonists and their antagonists. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 20, n. 2, p. 138 – 153, 1989.

LEMKE, K. A. Perioperative use of selective alpha-2 agonists and antagonists in small animals. **Can Vet J**, v. 45, p. 475 – 480, 2004.

_____. Anticolinérgicos e sedativos. In.: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (editors); Valadão, C. A. A. (tradutor). **Lumb & Jones: anestesiologia e analgesia veterinária**. São Paulo: Roca, p. 230 - 269, 2013.

LIN, H. Anestésicos dissociativos. In.: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (editors); Valadão, C. A. A. (tradutor). **Lumb & Jones: anestesiologia e analgesia veterinária**. São Paulo: Roca, p. 335 - 384, 2013.

MARQUES, A. A. B. et al. **Lista de referência da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto no 41.672, de 11 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT–PUCRS/PANGEA, 2002. 52p.

MAZE, M.; TRANQUILLI, W. Alpha-2 adrenoceptor agonists: defining the role in clinical anestesia. **Anesthesiology**, v. 74, p. 581 – 605, 1991.

McDONELL, W. N.; KERR, C. L. Sistema respiratório. In.: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (editors); Valadão, C. A. A. (tradutor). **Lumb & Jones: anestesiologia e analgesia veterinária**. São Paulo: Roca, p. 131 - 170, 2013.

MENTABERRE, G.; LÓPEZ-OLVERA, J. R.; CASAS-DÍAZ, E.; BACH-RAICH, E.; MARCO, I.; LAVÍN, S. Use of haloperidol and azaperone for stress control in roe

deer (*Capreolus capreolus*) captured by means of drive-nets. **Research in Veterinary Science**, v. 88, p. 531 – 535, 2010.

MEYER, L. C. R.; FICK, L.; MATTHEE, A.; MITCHELL, D.; FULLER, A. Hyperthermia in captured impala (*aepyceros melampus*): a fright not flight resonse. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 44, n. 2, p. 404 – 416, 2008.

MICH, P. M.; WOLFE, L. L.; SIROCHMAN, T. M.; SIROCHMAN, M. A.; DAVIS, T. R.; LANCE, W. R.; MILLER, M. W. Evaluation of intramuscular butorphanol, azaperone and medetomidine and nasal oxygen insufflation for the chemical immobilization of white-tailed deer, *Odocoileus virginianus*. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine.** v. 39, p. 480 - 487, 2008.

MILLER, B. F. Evaluation of carfentanil and xylazine for immobilization of white-tailed deer. **Master's Thesis**, University of Tennessee, 2002.
Disponível em: < http://trace.tennessee.edu/utk_gradthes/2123>. Acesso em: 15 set. 2015.

_____; MULLER, L. L.; DOHERTY, L.; OSBORN, D. A.; MILLER, K. V.; WARREN, R. J. Effectiveness of antagonists for tiletamine-zolazepam/xylazine immobilization in female white-tailed deer. **Journal of Wildlife Deseases.** v. 40, n. 3, p. 533 - 537, 2004.

MONTEITH, K. L.; MONTEITH, K. B.; DELGER, J. A.; SCHMITZ, L. E.; BRINKMAN, T. J.; DEPERNO, C. S.; JENKS, J. A. Immobilization of white-tailed deer with telazol, ketamine, and xylazine, and evaluation of antagonists. **The Journal of Wild Life Management.** v. 76, n. 7, p. 1412 - 1419, 2012.

MULLER, L. I.; OSBORN, D. A.; RAMSAY, E. C.; DOHERTY, T.; MILLER, B. F.; WARREN, R. J.; MILLER, K. V. Use of xylazine/ketamine or medetomidine combined with either ketamine, ketamine/butorphanol, or ketamine/telazol for immobilization of white-tailed deer (*odocoileus virginianus*). **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 6, n. 3, p. 435 – 440, 2007.

MUNERATO, M. S. **Uso do isofluorano em veados-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) pré-tratados com diferentes protocolos de contenção química.** 128 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

_____, DUARTE, J. M. B.; PEREIRA, G. T.; MARQUES, J. A. Effects of physical and chemical immobilization on hematologic and biochemical variables in captive brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*). **Vet Clin Pathol**, v. 39, n. 4, p. 454 – 463, 2010.

_____. **Avaliação da suplementação intranasal de oxigênio em diferentes protocolos anestésicos em veados-campeiro (*ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758) de vida livre.** 104 f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.

MURRAY, S.; MONFORT, S. L.; WARE, L.; MCSHEA, W. J.; BUSH, M. Anesthesia in female white-tailed deer using telazol and xylazine. **Journal of Wildlife Deseases.** v. 36, n. 4, p. 670-675, 2000.

NUNES, A. L. V.; GASPARINI, R. L.; DUARTE, J. M. B.; PINDER, L.; BUSCHINELLI, M. C. Captura, contenção e manuseio. In: DUARTE, J. M. B. Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama***.** Jaboticabal: **Funep**, p. 142 - 170, 1997.

NUVOLI, S.; BURRAI, G. P.; SECCI, F.; COLUMBANO, N.; CAREDDU, G. M.; MANDAS, L.; SANNA, M. A.; PIRINO, S.; ANTUOFERMO, E. Capture myopathy in a corsican red deer Cervus elaphus corsicanus (ungulata: cervidae). **Italian Journal of Zoology**, v. 81, n. 3, p. 457 – 462, 2014.

PALME, R. Monitoring stress hormone metabolites as a useful, non-invasive tool for welfare assessment in farm animals. **Animal Welfare**, v. 21, p. 331 - 337, 2012.

PATERSON, J. Capture Myopathy. In: WEST, G.; HEARD, D.; CAULKETT, N. **Zoo Animal & Wildlife Immobilization and Anesthesia.** Ames: Blackwell Publishing, 2007. p. 115 - 122.

PINHO, M. P. **Emprego da xilazina ou romifidina associadas à cetamina-midazolam na contenção química de veados-catingueiro (*Mazama gouazoubira*).** 84f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

PYPENDOP, B. Alpha-2 adrenoceptor agonists in dogs and cats. In: **50° Congresso Nazionale Multisala SCIVAC**, 2005 – Rimini, Italia. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/scivac/2005/Pypendop6_en.pdf?LA=1>. Acesso em 12 abr. 2015.

POSNER, L. P.; WOODIE, B.; CURTIS, P. D.; ERB, H. N.; GILBERT, R.; ADAMS, W. A.; GLEED, R. D. Acid-base, blood gas, and physiologic parameters during laparoscopy in the head-down position in white-tailed deer (*odocoileus virginianus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 36, n. 4, p. 642 - 647, 2005.

RANKIN, C.D. Sedatives and tranquilizers. In: GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. (editors). **Veterinary anesthesia and analgesia – the fifth edition of lumb and jones .** 5rd ed. Oxford: John Wiley & Sons Inc, p. 196 – 206, 2015.

READ, M. R.; CAULKETT, N. A.; SYMINGTON, A.; SHURY, T. K. Treatment of hypoxemia during xylazine-tiletamine zolazepam immobilization of wapiti. **Can Vet J**, v. 42, p. 861 - 864, 2001.

_____.; McCORKELL, R. B. Use of azaperone and zuclopenthixol acetate to facilitate translocation of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine.** v. 33, n. 2, p. 163-165, 2002.

_____. R. A review of alpha$_2$ adrenoreceptor agonists and the development of hypoxemia in domestic and wild ruminants. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine.** v. 34, n. 2, p. 134 - 138, 2003.

REEDER, D. M.; KRAMER, K. M. Stress in free-ranging mammals: integrating physiology, ecology, and natural history. **Journal of Mammalogy**, v. 86, n. 2, p. 225 – 235, 2005.

ROSATTE, R. Immobilization of elk (*Cervus elaphus*), with telazol and xylazine and reversal with tolazoline or yohimbine. **Can. Field. Nat.** v. 121, p. 62 - 66, 2007.

SARRIA-PEREA, J. A.; DUARTE, J. M. B. Comparação entre alguns citótipos de Mazama americana (Artiodactyla; Cervidae): quão grande é a diferença entre eles? In: **Resumos do 55º Congresso Brasileiro de Genética,** 30 de agosto a 02 de setembro de 2009. Águas de Lindóia – SP. Disponível em : <http:// www.sbg.org.br>. Acesso em 8 mar. 2015.

SENTE, C.; MEISINGSET, E. L.; EVANS, A. L.; WEDUL, S. J.; ZIMMERMMANN, B.; ARNEMO, J. M. Reversible immobilization of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) with xylazine-tiletamine-zolazepam and atipamezole. **Journal of Wildlife Deseases.** v. 50, n. 2, p. 000 - 000, 2014.

SIEGAL-WILLOT, J.; CITINO, S. B.; WADE, S.; WELDER, L.; HAYEK, L. C.; LANCE, W. R. Butorphanol, azaperone and medetomidine anestesia in free-ranging white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) using radiotransmitter darts. **Journal of Wildlife Deseases.** v. 45, n. 2, p. 468 - 480, 2009.

SMITH, K. M.; POWELL, D. M.; JAMES, S. B.; CALLE, P. P.; MOORE, R. P.; ZURAWKA, H. S.; GOSCILO, S.; RAPHAEL, B. L. Anesthesia of male axis deer (*axis axis*): evaluation of thiafentanil, medetomidine, and ketamine versus medetomidine and ketamine. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 37, n. 4, p. 513 – 517, 2006.

SPREAKER, T. R. Stress and capture myopathy in artiodactylids. In: FOWLER, M. **Zoo and Wild Animal Medicine:** current therapy**.** Philadelphia: W.B. Saunders Company, p. 481-488, 1993.

STORMS, T. N.; SCHUMACHER, J.; OSBORN, D. A.; MILLER, K. V.; RAMSAY, E. C. Effects of ketamine on carfentanil and xylazine immobilization of white-tailed deer (*odocoileus virginianus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 37, n. 3, p. 347 - 353, 2006.

STRUTHERS, A. D.; REID, J. L. The role of adrenal medullary catecholamines in potassium homoeostasis. **Clinical Science**, v. 66, p. 377 - 382, 1984.

UHART, M. M.; VILA, A. R.; BEADE, M. S.; BALCARCE, A.; KARESH, W. B. Health Evaluation of Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus celer*) at Campos del Tuyú Wildlife Reserve, Argentina. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 39, n. 4, p. 887 - 893, 2003.

VARELA, D. M.; TROVATI, R. G.; GUZMÁN, K. R.; ROSSI, R. V.; DUARTE, J. M. B. Red brocket deer *Mazama americana.* In.: DUARTE, J. M. B. & GONZÁLEZ, S. (editors). **Neotropical cervidology, biology and medicine of latin american deer.** Gland/Jaboticabal: Funep/IUCN, p. 190-201, 2010.

VIEGAS, C. A. A. Gasometria arterial. **J Pneumol**, v. 28 (Supl 3), 2002. Disponível em: <http://www.jornaldepneumologia.com.br/PDF/Suple_138_45_1212%20Gasometria%20arterial.pdf.> Acesso em 3. abr. 2015.

VAN WOERKENS, L.J. et al. Redistribution of cardiac output caused by opening of arteriovenous anatomoses by a combination of azaperone and metomidate. **Br J Anaesth** v. 65, n. 3, p. 393 - 399, 1990.

WALLACE, R. S.; BUSH, M.; MONTALI, R. J. Deaths from exertional myopathy at the national zoological park from 1975 to 1985. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 23, n. 3, p. 454 – 462, 1987.

WILSON, P. R.; BEIMANS J.; STAFFORD, K. J.; VELTMAN, C. J.; SPOORENBERG, J. Xylazine and a xylazine/fentanylcitrate/azaperone combination in farmed deer. I: dose rate comparison. **N. Z. Vet J.** v. 44, p. 81- 87, 1996a.

_____. Xylazine and a xylazine/fentanylcitrate/azaperone combination in farmed deer. II: velvet antle removal and reversal combinations. **New Zealand Veterinary Journal.** v. 44, p. 88-94, 1996b.

APÊNDICE A: Tempos (em minutos) de cada animal, em ambos os grupos, para latência, decúbito esternal, manipulação segura e manipulação sem segurança.

	Tempos (minutos)			
Grupo AX-0,5	Latência	Decúbito esternal	Manipulação segura	Manipulação sem segurança
Senna	8,8	23,0	17,33	79,0
Natalia	8,18	8,18	10,0	76,0
Marquinho	6,08	6,08	11,0	90,0
Hulk	7,18	não houve	10,0	83,0
Rosa	6,0	13,5	21,0	60,0
Dunga	5,43	9,0	13,0	60,0
Média	7,0	12,0	14,0	75,0
Desvio padrão	6,6	9,7	4,5	12,3

	Tempos (minutos)			
Grupo AX-1,0	Latência	Decúbito esternal	Manipulação segura	Manipulação sem segurança
Senna	7,73	10,53	15,0	72,0
Natalia	4,08	4,08	10,0	88,0
Marquinho	2,36	2,36	5,0	90,0
Hulk	3,86	3,86	9,0	90,0
Rosa	6,55	8,18	20,0	84,0
Dunga	4,5	5,01	11,38	86,0
Média	5,0	6,0	12,0	85,0
Desvio padrão	2,0	3,1	5,2	6,8

APÊNDICE B: Pontuação individual dos animais em cada grupo durante a avaliação da qualidade da sedação.

	Momentos (minutos)								
Grupo AX-0,5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Senna	15	15	23	27	26	21	7	7	0
Natalia	28	28	28	21	18	11	11	9	0
Marquinho	29	26	27	24	23	21	22	22	14
Hulk	22	22	22	21	21	20	19	18	18
Rosa	0	24	24	16	16	18	0	0	0
Dunga	19	18	27	27	20	20	0	0	0
Média	18,8	22,2	25,2	22,7	20,7	18,5	9,8	9,3	5,3
Desvio padrão	10,6	4,9	2,5	4,2	3,6	3,8	9,3	9,1	8,4

	Momentos (minutos)								
Grupo AX-1,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Senna	29	29	28	28	28	29	27	17	0
Natalia	28	32	32	31	30	22	22	16	10
Marquinho	27	31	31	31	28	28	30	30	29
Hulk	27	26	24	23	19	23	22	22	17
Rosa	2	24	23	28	28	23	24	24	24
Dunga	30	31	31	32	29	31	15	8	3
Média	23,7	28,2	28,2	28,8	27	26	23,3	19,5	13,8
Desvio padrão	10,7	3,2	3,9	3,3	4,0	3,8	5,1	7,6	11,5

APÊNDICE C: Valores de FC, f_R, PAM e T^o dos animais em cada grupo ao longo das avaliações.

	FC											
	GAX-0,5						GAX-1,0					
Momentos\ Animais	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
Senna			74	60	60	80		58	52	52	52	52
Natalia	60	60	58	60	60	60	60	52	48	52	52	58
Marquinho	80	80	76	64	64	84	65	64	64	60	60	60
Hulk	64	60	60	60	60	60	60	50	50	32	32	44
Rosa	80	65	65	65	65	60		60	80	48	48	48
Dunga	71	80	65	65	60	60	100	60	60	64	64	52
Média	71	69	66	62	62	67	71	57	59	51	51	52
Desvio padrão	10,5	10,2	7,3	2,6	2,3	11,4	19,3	5,3	12,0	11,1	11,1	6,0

.

	f_R											
	GAX-0,5						GAX-1,0					
Animais\ Momentos	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
Senna	40	40	40	24	24	30	40	40	24	24	44	44
Natalia	44	40	44	40	40	48	36	40	36	36	44	40
Marquinho	100	80	80	64	60	60	80	48	48	40	52	48
Hulk	60	80	80	64	60	60	56	42	42	48	48	40
Rosa	59	20	20	40	40	24	32	32	30	32	32	30
Dunga	50	50	45	45	48	48	80	60	60	80	80	52
Média	59	52	52	46	45	45	54	44	40	43	50	42
Desvio padrão	21,7	24,0	23,9	15,5	13,8	15,1	21,7	9,5	13,0	19,7	16,1	7,6

	PAM											
	GAX-0,5						GAX-1,0					
Momentos\ Animais	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
Senna			91	77	77	61						50
Natalia	71	75	74	82	82		92	92	89	49	49	49
Marquinho	62	83	83	56	46	46	73	74	74	88	88	72
Hulk	82	82					108	108	77	74	74	74
Rosa				87	87	87		69	85	83	83	83
Dunga	72	80	83		51	51	75	75	75	83	83	81
Média	72	80	83	76	69	61	87	84	80	84	75	68
Desvio padrão	8,2	3,6	6,9	13,6	18,8	18,3	16,4	16,2	6,6	7,1	15,6	15,0

	T°C											
	GAX-0,5						GAX-1,0					
Momentos/ Animais	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
Senna	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1	38,6		38,8	38,9	38,9	38,8	38,8
Natalia	38,3	38,3	38,1	38,0	38,0	37,8	38,3	38,3	38,6	38,0	37,8	38,1
Marquinho	39,0	38,6	38,8	38,5	38,3	38,3	39,2	38,8	38,8	38,7	38,8	38,8
Hulk	38,8	39,2	39,2	39,1	39,1	39,1	38,1	37,8	37,8	38,0	38,0	37,6
Rosa	38,9	38,8	38,8	38,7	38,7	38,6	38,9	39,1	39,5	39,2	39,2	39,2
Dunga	39,5	39,5	39,9	39,9	39,7	39,7	40,1	40,1	40,1	40,5	40,3	39,8
Média	38,9	38,9	39,0	38,9	38,8	38,7	38,9	38,8	39,0	38,9	38,8	38,7
Desvio Padrão	0,39	0,44	0,59	0,65	0,61	0,66	0,79	0,78	0,79	0,93	0,90	0,78

APÊNDICE D: Valores de pH, $PaCO_2$, PaO_2, HCO_3^-, SaO_2, BE, Na^+ e K^+ dos animais em cada grupo ao longo das avaliações.

pH						
	GAX-0,5			GAX-1,0		
Momentos\ Animais	10	30	60	10	30	60
Senna	7,358	7,358	7,490	7,363	7,418	7,451
Natalia	7,464	7,471	7,449	7,398	7,345	7,504
Marquinho	7,382	7,447	7,509	7,417	7,411	7,457
Hulk	7,464	7,401	7,474	7,506	7,443	7,413
Rosa	7,296	7,364	7,430	7,266	7,395	7,538
Dunga	7,329	7,423	7,429	7,088	7,225	7,374
Média	7,380	7,410	7,460	7,340	7,370	7,460
Desvio padrão	0,07	0,05	0,03	0,15	0,08	0,06

$PaCO_2$						
	GAX-0,5			GAX-1,0		
Momentos\ Animais	10	30	60	10	30	60
Senna	22,2	34,7	33,7	33,8	33,3	35,3
Natalia	32,3	32	31,6	35,6	44,6	31
Marquinho	36	37	34,3	30,8	37,1	36,7
Hulk	28	39,5	34,8	23,2	32,8	29,7
Rosa	26,6	25,1	31,8	33,8	33,3	25,2
Dunga	29,3	32,4	43,3	25,8	27,9	37,5
Média	29	33	35	31	35	33
Desvio padrão	4,8	5,0	4,3	5,0	5,6	4,8

	PaO_2					
	GAX-0,5			GAX-1,0		
Momentos\ Animais	10	30	60	10	30	60
Senna	98	67	80	78	82	81
Natalia	57	65	83	64	56	97
Marquinho	80	84	80	83	65	72
Hulk	102	87	96	99	82	98
Rosa	100	97	76	75	86	105
Dunga	95	71	74	100	73	82
Média	89	79	82	83	74	89
Desvio padrão	17,4	12,8	7,8	14,1	11,6	12,7

	HCO_3^-					
	GAX-0,5			GAX-1,0		
Momentos\ Animais	10	30	60	10	30	60
Senna	12,2	19,0	25,3	18,9	21,1	24,2
Natalia	23,0	23,1	21,7	21,7	24,0	24,2
Marquinho	21,0	25,1	27,0	19,5	23,2	25,5
Hulk	19,8	24,1	25,1	18,1	22,3	18,8
Rosa	12,7	14,1	20,9	15,0	19,9	21,1
Dunga	15,0	20,6	28,0	7,5	11,1	21,3
Média	17,0	21,0	25,0	17,0	20,0	23,0
Desvio padrão	4,6	4,1	2,8	5,0	4,7	2,5

			SaO_2			
	GAX-05			GAX-1,0		
Momentos\ Animais	10	30	60	10	30	60
Senna	97	90	96	94	95	96
Natalia	90	93	96	89	88	98
Marquinho	94	96	96	93	91	94
Hulk	98	95	97	98	96	98
Rosa	96	97	94	91	95	98
Dunga	96	92	93	92	87	94
Média	95	94	95	93	92	96
Desvio padrão	2,9	2,6	1,6	3,1	3,9	2,0

			BE			
	GAX-0,5			GAX-1,0		
Momentos\ Animais	10	30	60	10	30	60
Senna	-13	-6	2	-6	-3	1
Natalia	0	0	-2	-3	-1	1
Marquinho	-4	2	4	-5	-1	2
Hulk	-3	0	2	-5	-2	-6
Rosa	-13	-11	-3	-11	-4	-1
Dunga	-10	-3	4	-22	-16	-3
Mediana	-7	-1,5	2	-5,5	-2.5	0
Quartil 25%	-12,3	-5,3	-1,0	-9,8	-3.8	-2.5
Quartil 75%	-3,3	0	3,5	-5,0	-1,3	1,0

	Na^+					
	GAX-0,5			GAX-1,0		
Momentos\ Animais	10	30	60	10	30	60
Senna	142	142	143	143	143	144
Natalia	140	140	140	144	144	144
Marquinho	141	141	142	140	144	143
Hulk	143	142	142	139	137	139
Rosa	140	138	138	144	143	143
Dunga	143	140	138	140	137	136
Média	142	141	141	142	141	142
Desvio padrão	1,4	1,5	2,2	2,3	3,4	3,3

	K^+					
	GAX-0,5			GAX-1,0		
Momentos\ Animais	10	30	60	10	30	60
Senna	3,7	3,7	4,3	4,0	4,0	4,2
Natalia	3,6	3,7	3,3	4,1	4,1	4,5
Marquinho	3,3	3,7	4,0	3,3	3,7	4,0
Hulk	3,4	4,2	4,4	3,2	3,8	3,4
Rosa	3,9	3,8	4,6	3,9	4,0	4,2
Dunga	3,6	3,7	4,7	3,7	3,9	5,1
Média	3,6	3,8	4,2	3,7	3,9	4,2
Desvio padrão	0,2	0,2	0,6	0,4	0,1	0,6

APÊNDICE E: Concentrações de lactato sérico ao longo do tempo.

	Lactato			
	GXA0,5		GXA-1,0	
Momentos\ Animais	30	60	30	60
Senna	9,2	7,4	3,1	0,8
Natalia	0,8	0,8	2,1	1,7
Marquinho	2,7	1,4	1,9	0,9
Hulk	0,8	0,8	1,7	1,0
Rosa	6,6	2,4	3,5	1,6
Dunga	4,8	1,8	13,5	8,8
Mediana	3,75	1,6	2,6	1,3
Quartil 25%	1,3	1,0	2,0	0,9
Quartil 75%	6,2	2,3	3,4	1,7

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética CEUA/FZEA – USP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Comitê de Ética em Pesquisa

CONCLUSÃO DE PARECER ÉTICO

Processo USP: 14.1.540.74.4

Projeto: Sedação parcialmente reversível em veado-mateiro (Mazama americana) em cativeiro.

Esta Comissão solicita e compromete-se a manter total sigilo do conteúdo sobre a solicitação enviada e parecer gerado.

Recomendação do Comitê de Ética:

☒ **Aprovação.**

☐ **Não aprovado.**

☐ **Considerado em PENDÊNCIA até esclarecimentos dos pontos levantados.**

☐ **Retirado de pauta.**

Pirassununga, 18 de junho de 2014.

Notifique-se o interessado.

Profa. Dra. Daniele dos Santos Martins - Presidente do CEP/FZEA

Via do Parecer retirada pelo interessado:

Nome/Assinatura: _____

Data:

ANEXO B – Aprovação do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) do Ministério do Meio Ambiente

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43599-2	Data da Emissão: 10/06/2015 11:22	Data para Revalidação*: 09/07/2016

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BÁRBARA GIACOMINI FERRARI	CPF: 221.294.948-03
Título do Projeto: Sedação parcialmente reversível em veado-mateiro (Mazama americana)em cativeiro	
Nome da Instituição : Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos	CNPJ: 63.025.530/0097-56

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Serão avaliadas a qualidade e duração da sedação e recuperação, com e sem a reversão por ioimbina	07/2014	08/2016

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio n° 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio n° 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen.
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	A contenção química dos animais deverá ser supervisionada por um médico veterinário até o momento da total recuperação.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	André Nicolai Elias da Silva	Colaborador	294.811.178-12	30193777-1 SSP-SP	Brasileira
2	Adriano Bonfim Carregaro	Orientador	195.077.148-20	1346111 SSP-DF	Brasileira
3	JOSÉ MAURÍCIO BARBANTI DUARTE	Pesquisador Associado	133.330.158-89	15.980.869-8 SSP-SP	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	JABOTICABAL	SP	Universidade Estadual Paulista-UNESP/NUPECCE	Fora de UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 28358163