

**UNIVERSIDADE VILA VELHA - ES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**ASPECTOS DE SAÚDE DE *TAPIRUS TERRESTRIS* CATIVOS DAS  
REGIÕES SUL E SUDESTE BRASILEIRAS, DA REGIÃO DO ALTO  
PARANÁ, NO PARAGUAI E DE DUAS UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO, NO BRASIL**

**MARIA FERNANDA NAEGELI GONDIM**

**VILA VELHA – ES**  
**NOVEMBRO / 2012**

**UNIVERSIDADE VILA VELHA - ES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**ASPECTOS DE SAÚDE DE *TAPIRUS TERRESTRIS* CATIVOS DAS  
REGIÕES SUL E SUDESTE BRASILEIRAS, DA REGIÃO DO ALTO  
PARANÁ, NO PARAGUAI E DE DUAS UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO, NO BRASIL**

Dissertação apresentada a Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

**MARIA FERNANDA NAEGELI GONDIM**

**VILA VELHA – ES**  
**NOVEMBRO / 2012**

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca Central / UVV-ES

G637a Gondim, Maria Fernanda Naegeli.

Aspectos de saúde de *Tapirus terrestris* cativos das regiões sul e sudeste brasileiras, da região do Alto Paraná, no Paraguai e de duas Unidades de Conservação do norte do Espírito Santo, no Brasil / Maria Fernanda Naegeli Gondim. – 2013.

122 f. : il.

Orientador: João Luiz Rossi Junior.

Dissertação (mestrado em Ciência Animal) - Universidade Vila Velha, 2013.

Inclui bibliografias.

1. Anta – Estudo de casos. 2. Anta – Pesquisa – Paraguai. 3. Anta – Pesquisa – Brasil. 4. Saúde animal – Avaliação. I. Rossi Junior, João Luiz. II. Universidade Vila Velha. III. Título.

CDD 636.0893

**MARIA FERNANDA NAEGELI GONDIM**

**ASPECTOS DE SAÚDE DE *TAPIRUS TERRESTRIS* CATIVOS DAS  
REGIÕES SUL E SUDESTE BRASILEIRAS, DA REGIÃO DO ALTO  
PARANÁ, NO PARAGUAI E DE DUAS UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO, NO BRASIL**

Dissertação apresentada a Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Aprovada em 30 de novembro de 2012,

Banca Examinadora:

**Paulo Anselmo Nunes Felipe (UNIP)**

**Fernando Luiz Tobias (UVV)**

**João Luiz Rossi Junior (UVV)  
(orientador)**

***Dedico este trabalho à todas as  
“melancias” (filhotes de anta) desse  
mundo...***

## **AGRADECIMENTOS**

É difícil economizar palavras na hora de agradecer e, apesar de tantas linhas e páginas, não conseguirei demonstrar aqui toda a minha gratidão. A realização deste trabalho só se tornou possível devido à dedicação e apoio de várias pessoas envolvidas nas mais diversas etapas. Sem qualquer uma delas, este trabalho não teria alcançado o seu objetivo. Seria injusto não agradecer a todos. Então, a cada um de vocês, os meus sinceros agradecimentos...

### ***A Deus,***

Primeiramente gostaria de agradecer a Ele, que em sete dias criou a Terra e a fez perfeita, com suas pinceladas e paleta de cores. Não poderia tê-la feita mais fascinante e encantadora senão com a NATUREZA, tão imponente em alguns momentos, e extremamente frágil em outros. Ele foi tão sábio que deu a alguns seres de sua criação a paixão, a capacidade e a vontade de lutar pela transposição desta fragilidade.

### ***Aos meus pais, Eduardo e Vera,***

Que muitas vezes abdicaram de seus sonhos para darem asas aos meus. Obrigada por me fazerem lutar por aquilo em que acredito, por me fazerem valorizar o que realmente é importante. Por serem presentes em todos os meus momentos. Por aturarem o meu “mau-humor” passageiro. Por acreditarem nas minhas loucuras e paixões. Obrigada por todo amor incondicional. Amo vocês!!!

### ***Aos meus irmãos, Kadu e Cabeto,***

Meus verdadeiros amigos, que mesmo distantes sempre se mostraram presentes em minha vida. Obrigada por sempre estarem “por perto” e por me receberem tão bem em suas vidas sempre que preciso. Obrigada por me apoiarem sempre. Amo vocês!!!

### ***Aos meus avós que já se foram, in memoriam***

Aos queridos Vovô Michich, Vovó Dida e Vovô Jorge, que fizeram e ainda fazem parte da minha vida, onde quer que estejam. Não poderia deixar de compartilhar com vocês mais esta conquista. Obrigada!

### ***Aos meus parentes,***

À minha “vó” Yedda, tios, primos e cunhada, agradeço por compreenderem a minha ausência nos momentos de comemoração e, principalmente, nos momentos de dor. Saibam que, mesmo de longe, vocês acompanharam e fizeram parte desta trajetória.

***Ao meu “irmão” e orientador, M.V. D.Sc. João Luiz Rossi Junior,***

Obrigada por me fazer retornar ao meu caminho dos “animais coloridos”. Obrigada por aceitar me orientar e por me abrir portas. Por compartilhar comigo seu conhecimento e paixão. Por confiar no meu trabalho e no meu projeto de vida. Não tenho palavras para agradecer o que você tem feito por mim. Obrigada, maninho!

***Ao meu coorientador prof. D.Sc. Arlei Marcili,***

Obrigada por aceitar me coorientar, mesmo que já na reta final do processo, por ter me recebido de braços abertos no Laboratório de Doenças Parasitárias (VPS/FMVZ/USP) e por me apresentar pessoas tão competentes como você.

***À M.V. D.Sc. Flaviana Lima Guião Leite,***

Por ter me acompanhado em minha trajetória desde o início da graduação, nos velhos tempos de Viçosa. Muito obrigada pela amizade, pelas suas sempre sábias palavras, por me ajudar em meu caminho, por me querer sempre por perto. Obrigada por ser esse exemplo de profissional - sempre muito dedicada e determinada - e por mostrar que, mesmo depois de anos de prática, o amor e o respeito pelos animais pode e sempre deve ser o mesmo. Por mostrar que, mesmo com poucas condições de trabalho, podemos fazer o melhor, SEMPRE!

***À Marina Rossi,***

Minha “sobrinha” querida que desde pequena já compartilha o amor pelos animais e o instinto “felícia” da mamãe e da titia...

***Ao M.V. D.Sc. Tarcízio Antônio Rego de Paula,***

Que embora não tenha participado ativamente nesta etapa, esteve presente durante a minha graduação e foi muito importante na minha formação, no meu amor pela vida-selvagem e pelos animais.

***Aos colegas do Instituto Marcos Daniel (IMD) e projeto Pró-Tapir,***

M.Sc. *Andressa Gatti*, grande amiga, coordenadora e idealizadora do projeto Pró-Tapir. Muito obrigada por sempre ter acreditado em mim e no meu trabalho, e por ter me ajudado tantas vezes. Obrigada por compartilhar comigo seu amor e dedicação pelas antas.

Ao M.V. M.Sc. *Marcelo Renan de Deus Santos*, querido amigo e presidente do IMD. Muito obrigada pelas longas conversas, conselhos, ajuda e suporte dado ao Pró-Tapir.

M.Sc. *Danielle de Oliveira Moreira*, que me ajudou na confecção dos mapas deste trabalho.

D.Sc. *Francisco Candido Barreto*, que me ajudou com a análise estatística dos dados.

A toda família Pró-Tapir: *Jardel Seibert, Luana D'Avila Centoducatte, Igor da Lima Cunha Acosta, Amabili Falqueto Mistura, Atilla Ferrengueti, Zé Roberto Oliveira* e família (*Penha, Gabi, Alex e Letícia*), *Rafael Cipriano, Hilton Moura Neto, André Assis, Anna Cláudia Dias Peyneau e Valdívia Rocha Caetano*. Que sempre se dedicaram de corpo e alma à conservação desses animais, seja no campo ou no suporte à equipe. Ao longo desses anos de trabalho, nos tornamos grandes amigos. Muito obrigada pelo apoio e pelo exemplo de profissionalismo.

***À prof. M.V. D.Sc. Solange Maria Gennari,***

Por sua fundamental contribuição na correção do paper sobre Toxoplasmose e por ter aberto o Laboratório de Doenças Parasitárias (VPS/FMVZ/USP) para a realização de nossas análises.

***Aos amigos prof. D.Sc. Leonardo Dobbss e M.Sc. Juliano Barbirato,***

Amigos queridos que me ajudaram na formatação deste trabalho. Muito obrigada!

***Aos meus professores de pós-graduação,***

Muito obrigada por compartilharem conosco o conhecimento de vocês, por nos incentivarem, apoiarem e mostrarem as direções. Gostaria de agradecer particularmente ao *prof. D.Sc. Eduardo Raposo Monteiro*, que colaborou com a elaboração de protocolos anestésicos para o manejo das antas.

***Aos meus amigos e colegas de mestrado da Universidade Vila Velha,***

Em especial à *Bianka Souza, Thaíz de Souza Deco, Alessandra Zanella, Fernanda Pavesi Tanure, Jordana Borini Freire, Marina Marchesi, Thatiane Corona Borlini, Laila Medeiros e Roberta Delessa*. Muito obrigada por estarem sempre presentes e por participarem dessa jornada comigo.

***Aos amigos e colegas do setor de animais selvagens da Universidade Vila Velha, carinhosamente conhecido como "Cafofó",***

São tantos os nomes que não citarei nenhum, para não cometer injustiça, mas todos são muito queridos e também fizeram parte desta minha trajetória, seja na rotina com os animais silvestres ou nas reuniões do GEAS de terça-feira à noite.

***Aos amigos e funcionários da Universidade Vila Velha,***

Muito obrigada por terem me acompanhado durante esse tempo de mestrado, estando sempre dispostos a ajudar com muito boa vontade e bom humor.



### ***Às Instituições de Manutenção de Antas em Cativoiro,***

Que aceitaram participar desse projeto de pesquisa, abrindo as portas e se colocando à disposição. Muito obrigada a todos os médicos veterinários, biólogos, estagiários e tratadores envolvidos.

- **Parque Ecológico Municipal de Bauru:** em especial ao médico veterinário *Lauro Leite Soares Neto*, que foi o primeiro a aceitar participar da pesquisa, além da *Maria Emília Bondini Santiago (Mila)*, que o ajudou com a coleta das amostras do Melancia.

- **Bosque dos Jequitibás:** em especial ao D.Sc. *Paulo Anselmo Nunes Felipe*, médico veterinário e à D.Sc. *Eliana Ferraz*, bióloga, que me ajudaram nas coletas de amostras do Lilico e do Platão. Muito obrigada por me receberem algumas vezes de braços abertos e muito bom-humor.

- **Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros:** em especial ao M.Sc. *Adauto Luis Veloso Nunes* e M.Sc. *Rodrigo Hidalgo Teixeira*, médicos veterinários, *Alexandra Tiso Comerlato* e *Alícia Giolo Hipólito*, residentes em medicina veterinária e *Luiz Fernando Iura Prado*, estagiário. Muito obrigada por me receberem e ajudarem com a coleta dos animais do Zoo.

- **Parque Zoológico Municipal Chico Mendes:** em especial ao *Marcelo da Silva Gomes*, médico veterinário e à *Carolina Lorieri Vanin*, estagiária. Muito obrigada por condicionarem os animais previamente, por me receberem e ajudarem com a coleta de amostras do Gandhi e do Gordo. E, é claro, pela carona !

- **Criadouro Tarumã:** em especial à *Caroline Testa*, médica veterinária e *Paula Canevalle Rezende*, bióloga. Muito obrigada por me receberem tão bem e ajudarem com as coletas do Rocambole e Abimael, e também por me acompanharem a Poços de Caldas!

- **Criadouro Itapemirim:** Muito obrigada a todos os responsáveis por nos receberem, por nos darem a permissão e por colaborarem com as coletas de amostras do Agostinho e do Januário.

- **Zoológico da Montanha:** em especial à *Gorete*, médica veterinária, ao *Elmir* e ao *Romão*. Muito obrigada por me receberem, juntamente com os alunos da UVV, para uma aula prática e pela coleta de amostras dos animais do mais novo e único zoológico do Espírito Santo. Parabéns pela iniciativa.

- **Criadouro Poços de Caldas:** em especial à *Letícia*, médica veterinária, à *Priscilla*, bióloga, ao Sr. *Moacir* e ao Sr. *Antônio*, tratador que nos acompanhou. Muito obrigada por me receberem e permitirem a coleta de material dos animais do

criadouro. Fiquei muito feliz ao perceber que um filhotinho de anta nascera na noite anterior à coleta. Isso é fruto do resultado do bom trabalho desenvolvido por vocês. Parabéns!

- **Itaipu Binacional:** Gostaria de agradecer a todos os funcionários que estiveram presentes durante este desafio que foi manejar tantas antas em tão pouco tempo. Muito obrigada por terem nos recebido tão bem e por toda a ajuda que nos deram ao manejar os animais com a máxima segurança e conforto, não só para a equipe, mas principalmente para os animais. Este trabalho só foi possível devido ao entrosamento e preparo que vocês têm como equipe. Mais uma vez foi possível comprovar a seriedade com a qual a conservação é tratada pela Itaipu Binacional.

- *Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional e Zoológico Roberto Ribas Lange:* em especial a M.Sc. *Zalmir Silvino Cubas* e *Wanderlei de Moraes*, médicos veterinários, *Rosane Arematea Braun*, *Marcos José de Oliveira*, biólogo, *Edson Zanlorense*, *Vanessa Ribeiro*, estagiária e a todos os funcionários.

- *Zoológico MD, Itaipu Binacional:* em especial a *André Duré*, coordenador técnico, *José Fernandez*, coordenador veterinário, *Javier Sosa*, médico veterinário encarregado pelas antas, *Teresita Ocampos*, médica veterinária do setor de alimentação, *Laura Calonga*, médica veterinária e a todos os funcionários.

- *Laboratório Ambiental – Itaipu Binacional:* em especial a *Isalina Ansilheiro Nascimento*, farmacêutica/bioquímica e *Luiz Antônio Alvarenga Cortes*, biólogo. Muito obrigada por receberem e processarem no laboratório parte das amostras.

***Aos amigos e colegas médicos veterinários:***

***M.V. D.Sc. Paulo Rogério Mangini (Paulinho),***

Médico veterinário que se mostrou sempre disposto a ajudar nas mais diversas etapas. Toda a minha admiração a você, pelo médico veterinário, pessoa e amigo que você é. Muito obrigada, querido!!

***M.V.M.Sc. Renata Carolina dos Santos (Renatinha),***

A quem eu tive a grande alegria de conhecer durante os manejos em Foz do Iguaçu e Paraguai. Um “doce de menina”, uma excelente profissional, além de muito divertida. Muito obrigada por toda ajuda, querida!!

***M.V. Fábio Luiz Gama Góes,***

Muito obrigado pela amizade e apoio dado no decorrer desta pesquisa.

***M.V. D.Sc. Paulo Anselmo Nunes Felipe,***

Meu querido amigo Paulo, muito obrigada por se mostrar sempre presente e disposto a me ajudar. Por compartilhar o seu conhecimento, através de críticas e sugestões. Por muitas vezes parar sua atarefada vida para me atender e acompanhar. Pelo auxílio dado no manejo dos animais, pelas palavras motivadoras, pelas piadas, enfim... por tudo!

***M.V. Carolina Testa,***

Muito obrigada por ter me acolhido em sua casa, por ter contribuído com a coleta dos animais do Criadouro Tarumã e por ter me acompanhado em outras coletas. Obrigada por ter se mostrado sempre disposta a contribuir com esta pesquisa.

***M.V. M.Sc. Adauto Luis Veloso Nunes,***

Por todos os momentos de conversa e conselhos, por compartilhar comigo suas experiências, por ser um verdadeiro amigo e uma verdadeira inspiração. Por me apoiar no desenvolvimento desse projeto, por me passar contatos e amostras.

***M.V. Igor da Cunha Lima Acosta,***

Você foi imprescindível para a realização desta pesquisa. Não há como agradecer a você por tudo. Muito obrigada pelos contatos com o pessoal da USP, por muitas vezes fazer o “meio de campo” em diversas situações, muito obrigada por receber e ajudar no processamento de parte das amostras.

***M.V. M.Sc Zalmir Silvino Cubas,***

A você, todo o reconhecimento e admiração, não só pela dedicação aos animais selvagens, mas pela pessoa maravilhosa que você é. Carrego comigo suas palavras como motivação, desde a primeira oportunidade que tivemos de conversar. Se tudo der certo, um dia tornar-me-ei a especialista em antas que você disse. Muito obrigada por todo o empenho que você teve com esta pesquisa, por toda a atenção que você teve ao nos receber em Foz do Iguaçu. Por tudo!

***Aos Laboratórios:***

- *Laboratório de Doenças Parasitárias – VPS/FMVZ/USP:* especialmente ao prof. D.Sc. *Arlei Marcili*, prof. D.Sc. *Marcelo Bahia Labruna*, M.Sc. *Thiago Fernandes Martins*, M.Sc. *Andréa Costa*, *Júlia Lima*, M.Sc. *Herbert S. Soares* e *Igor da Cunha Lima Acosta*. Muito obrigada pela ajuda com a identificação dos carrapatos, e parte dos exames sorológicos.

- *Laboratório de Doenças Bacterianas – VPS/FMVZ/USP:* em especial ao prof. D.Sc. *Sílvio Arruda Vasconcellos*, *Zenáide M. de Moraes* e M.Sc. *Gisele Oliveira de Souza*, que realizaram as análises sorológicas para *Leptospira spp.* e *Brucella spp.*

- *Laboratório de Microbiologia – UVV*: em especial ao prof. D.Sc. *Fernando Luiz Tobias*, sempre disposto a apoiar o projeto, tendo muito ajudado com a sorologia para AIE e a interpretação de alguns dados.

- *Laboratório de Patologia Clínica – UVV*: em especial ao prof. M.Sc. *Leandro Abreu, Fábio, Jéssica e Panmella Baião*, que receberam parte das amostras das antas e realizaram análises hematológicas e bioquímicas.

- *Laboratório de Ecotoxicologia Aquática – UVV*: em especial ao prof. D.Sc. *Levy Gomes*, que permitiu que armazenássemos nossas amostras no freezer a -80°C de seu laboratório.

***Aos amigos da Clínica Veterinária Petrópolis,***

Obrigada por participarem das mais diversas etapas da minha vida, tornando-a mais leve e colorida. Obrigada não só pelas oportunidades ímpares dadas de aprender mais sobre a medicina veterinária de qualidade, compromisso e seriedade, mas também pela amizade de anos que nos acompanha e sempre acompanhará.

***À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo (FAPES),***

Pela concessão da bolsa de estudos ao longo dos 24 meses de curso. Edital nº 003/2010.

***Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),***

Pelo financiamento de parte do material utilizado durante esta pesquisa. Protocolo 474411/2010-9.

***À FIBRIA CELULOSE S.A.,***

Pelo suporte financeiro dado ao Projeto Pró-Tapir.

***Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio,***

Pelas autorizações para as atividades científicas do nosso projeto. Licenças número 34372-1 (emitida em 17/05/2012), 25642-1 (emitida em 25/11/2010) e 32565-1 (emitida 30/01/2012).

***Às Unidades de Conservação Reserva Biológica de Sooretama, Reserva Biológica Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas,***

Muito obrigada a todos os funcionários pelo apoio logístico dado durante as campanhas de campo e por todo o trabalho realizado para a conservação das espécies, principalmente das antas.

***E, especialmente, a todos os animais, que sempre fizeram parte da minha vida e certamente continuarão fazendo, enquanto os seres humanos permitirem.***

*“Today, more than ever before, life must be characterized by a sense of Universal responsibility, not only nation to nation and human to human, but also human for other forms of life.”*

Dalai Lama

# SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
APRESENTAÇÃO.....	v
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	6
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
2.1 A anta-brasileira .....	8
2.1.1 Taxonomia e evolução.....	8
2.1.2 Distribuição Geográfica.....	8
2.1.3 Morfologia.....	9
2.1.4 Reprodução.....	11
2.1.5 Habitat/comportamento alimentar.....	11
2.1.6 Importância ecológica.....	12
2.1.7 <i>Status</i> e ameaças.....	12
2.2 Doenças Infecciosas.....	14
2.2.1 <i>Brucella abortus</i> .....	14
2.2.2 <i>Leptospira</i> spp.....	17
2.2.3 Anemia infecciosa equina (AIE).....	20
2.2.4 <i>Toxoplasma gondii</i> .....	22
2.3 Carrapatos.....	26
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
CAPÍTULO I: PERFIL BIOQUÍMICO, HEMATOLÓGICO E IMUNOLÓGICO DE ANTAS-BRASILEIRAS ( <i>TAPIRUS TERRESTRIS</i> ) MANTIDAS <i>EX-SITU</i> NO BRASIL E NO PARAGUAI .....	39
RESUMO.....	40
ABSTRACT.....	41
1. INTRODUÇÃO.....	42
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	43
2.1 Áreas de estudo, período e animais amostrados.....	43
2.2 Contenção.....	43
2.2.1 Contenção Física.....	43
2.2.2 Contenção Química.....	44
2.3 Coleta de amostras.....	45
2.3.1 Sangue.....	45
2.3.2 Amostras com EDTA .....	45
2.3.3 Amostras sem anticoagulantes.....	45
2.3.4 Ectoparasitas.....	46
2.4 Análises Laboratoriais.....	46
2.4.1 Hematologia, bioquímica sérica, enzimas e minerais.....	46
2.4.2 Testes Sorológicos.....	47
2.4.3 Ectoparasitas.....	47

2.5 Análise Estatística.....	47	
3. RESULTADOS.....	49	
3.1 Hematologia, bioquímica sérica, enzimas e minerais .....	49	
3.2 Ectoparasitos.....	50	
3.3 Sorologia.....	51	
4. DISCUSSÃO.....	52	
4.1 Hematologia, bioquímica sérica, enzimas e minerais.....	52	
4.2 Sorologia.....	56	
4.3 Ectoparasitos.....	57	
5. CONCLUSÕES.....	59	
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60	
CAPÍTULO II: PESQUISA DE ANTICORPOS ANTI-TOXOPLASMA		
GONDII EM ANTAS BRASILEIRAS ( <i>TAPIRUS TERRESTRIS</i> )		
MANTIDAS <i>EX-SITU</i> NO BRASIL E NO PARAGUAI.....		65
RESUMO.....	66	
ABSTRACT .....	67	
1. INTRODUÇÃO.....	68	
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	70	
2.1 Animais.....	70	
2.2 Contenção físico-química.....	70	
2.3 Coleta de amostras.....	71	
2.4 Técnica de Aglutinação Modificada.....	71	
2.5 Análise Estatística.....	72	
3. RESULTADOS.....	73	
4. DISCUSSÃO.....	75	
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78	
CAPÍTULO III: PESQUISA DE ANTICORPOS PARA DOENÇAS		
INFECCIOSAS E IDENTIFICAÇÃO DE ECTOPARASITAS EM		
ANTAS-BRASILEIRAS ( <i>TAPIRUS TERRESTRIS</i> ) DE VIDA-LIVRE DE		
DUAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO ESPÍRITO		
SANTO, BRASIL – RESULTADOS PRELIMINARES.....		82
RESUMO.....	83	
ABSTRACT.....	84	
1. BREVE COMUNICAÇÃO.....	85	
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90	
CONCLUSÕES GERAIS.....	92	
APÊNDICES.....	93	
ANEXOS.....	97	

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Rebio	Reserva Biológica
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
VG	Volume globular
VGM	Volume globular médio
HGM	Hemoglobina globular média
CHGM	Concentração de hemoglobina globular média
ALT	Alanina aminotransferase
BUN	Nitrogênio urêico sanguíneo ( <i>Blood urea nitrogen</i> )
CK	Creatinina quinase ( <i>Creatinina kinase</i> )
ISIS	<i>International Species Information System</i>
SAM	Soroaglutinação Microscópica
IDGA	Imunodifusão em Gel de Ágar
AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
MAT	Técnica de Aglutinação Modificada ( <i>Modified Agglutination Test</i> )
spp.	Espécies
2-ME	2-mercaptoetanol
PCV	<i>Packed cell volume</i>
MCV	<i>Mean corpuscular volume</i>
MCH	<i>Mean corpuscular hemoglobin</i>
MCHC	<i>Mean corpuscular hemoglobin concentration</i>
et al.	e colaboradores
Kg	Quilogramas
cm	Centímetros
IUCN	<i>International Union for the Conservation of Nature</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ES	Espírito Santo
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
PHVA	<i>Population and Habitat Viability Assessment</i>
LPS	Lipopolissacarídeo
WHO	Organização Mundial da Saúde ( <i>World Health Organization</i> )
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
TAL	Teste do Anel em Leite
FC	Fixação de Complemento
EUA	Estados Unidos da América
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
GO	Goiás
SP	São Paulo
AIE	Anemia Infecciosa Equina
RNA	Ácido Ribonucleico
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
sp.	Espécie
RIFI	Reação de Imunofluorescência Indireta
Ig	Imunoglobulina
MG	Minas Gerais
PA	Pará
EEE	Encefalite Equina do Leste
WEE	Encefalite Equina do Oeste



VEE	Encefalite Equina Venezuelana
PR	Paraná
AP	Alto Paraná
mg	Miligramas
IM	Intramuscular
IV	Intravenosa
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
RPM	Rotações por minuto
ml	Mililitros
VPS	Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
USP	Universidade de São Paulo
AST	Aspartato aminotransferase
Ca	Cálcio
CEP	Código de endereçamento postal
DP	Desvio Padrão
<i>n</i>	Número de amostras
IC	Intervalo de confiança
L	Litro
fl	Onça líquida
MÍN	Mínimo
MÁX	Máximo
g	Gramas
U	Unidades internacionais
mMol	Milimol
M	Macho
F	Fêmea
N	Ninfa
L	Larva
m	Metro
UV	Ultravioleta
ha	Hectares

## RESUMO

GONDIM, Maria Fernanda Naegeli, M.Sc. Universidade Vila Velha - ES, novembro de 2012. **Aspectos de saúde de *Tapirus terrestris* cativos das regiões sul e sudeste brasileiras, da região do Alto Paraná, no Paraguai e de duas Unidades de Conservação do norte do Espírito Santo, no Brasil.** Orientador: João Luiz Rossi Junior. Corientador: Arlei Marcili.

Avaliou-se a saúde de antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) de dez Instituições brasileiras e uma paraguaia e de indivíduos de populações de duas áreas onde a espécie ainda ocorre no Espírito Santo: Rebio Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas. Em cativeiro 48 animais foram manejados entre novembro de 2010 e junho de 2012 e tiveram amostras de sangue e ectoparasitos coletados. Um animal teve amostras coletadas em novembro de 2010 e outubro de 2011. Os carrapatos foram identificados como *Amblyomma cajennense*, *A. incisum* e *A. dubitatum*. Hematologia e bioquímica sérica de 26 animais foram realizadas. Os valores de hemácias, VG, hemoglobina, VGM, HGM, CHGM, bastonetes, albumina, globulina, proteínas totais, ALT, creatinina, glicose, cálcio, leucócitos, linfócitos, BUN, CK e colesterol diferiram estatisticamente dos dados de uma população de vida-livre do Pontal do Paranapanema e/ou dos valores de referência postulados pelo ISIS. Tais diferenças podem ser resultado da alimentação e ambiente adotados. Dos 47 soros testados com a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM - 36 sorovares), um apresentou título para *Leptospira interrogans* sorovar *pomona* e um para o sorovar *copenhageni*. Todos os animais foram negativos para anemia infecciosa equina pela técnica de imunodifusão em gel de ágar (IDGA) e *Brucella abortus* pela técnica do antígeno acidificado tamponado (AAT). Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* foram detectados pela técnica de aglutinação modificada (MAT), utilizando taquizoítos inteiros fixados em formalina (MAT $\geq$ 25), em 35 dos 47 animais (74,5%), com títulos 25 em 8 animais, 50 em 6 animais, 100 em 12 animais, 200 em 5 animais, 400 em 1 animal e 800 em 3 animais. Não houve diferença nos valores de ocorrência entre machos e fêmeas ( $p>0,05$ ). O animal que teve amostras coletadas em duas ocasiões passou de negativo para positivo (título de 50), demonstrando que a infecção ocorreu durante este período. Em todas as Instituições detectou-se animais reagentes ao coccídio, evidenciando a disseminação do parasita. A alta ocorrência de antas soropositivas nascidas em cativeiro demonstra uma grande exposição ao *T. gondii* nesse ambiente. Em vida-livre, um animal de cada Unidade de Conservação foi avaliado de novembro de 2011 a junho de 2012. Os carrapatos foram identificados como *Amblyomma naponense*, *A. brasiliense*, *A. incisum* e *A. oblongoguttatum*. Todos os soros foram negativos para *Leptospira* spp. e anemia infecciosa equina. Um animal apresentou resultado positivo no AAT para *Brucella abortus*. No entanto, este resultado pode indicar a infecção por outra espécie de bactéria. Este mesmo animal apresentou título 50 para *Toxoplasma gondii*. Esta é a maior avaliação de saúde realizada em antas-brasileiras em cativeiro e a primeira avaliação da saúde realizada em populações de vida-livre no Espírito Santo, Brasil. Este trabalho destaca-se por conter os primeiros relatos de positividade no AAT e o primeiro relato de *L. interrogans* sorovar *copenhageni* para a espécie.

Palavras-chave: anta-brasileira, avaliação de saúde, conservação, *ex-situ*, *in-situ*.

## ABSTRACT

GONDIM, Maria Fernanda Naegeli, M.Sc. Universidade Vila Velha-ES, novembro de 2012. **Health assessment of *Tapirus terrestris* captives from southern and southeastern Brazil, and from the region of Alto Paraná, in Paraguay and from two Conservation Units in northern Espírito Santo, in Brazil.** Orientador: João Luiz Rossi Junior. Corientador: Arlei Marcili.

It was evaluated the health of Brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) from ten Brazilian and one Paraguayan institutions and of individuals from populations of two areas where the species still occurs in the Espírito Santo: Rebio Córrego do Veado and RPPN Recanto das Antas. In captivity 48 animals were managed between November 2010 and June 2012 and had blood samples and ectoparasites collected. One animal had samples collected in November 2010 and October 2011. Ticks were identified as *Amblyomma cajennense*, *A. incisum* and *A. dubitatum*. Hematology and biochemistry of 26 animals were conducted. The values of erythrocytes, PCV, hemoglobin, MCV, MCH, MCHC, band cells, albumin, globulin, total protein, ALT, creatinine, glucose, calcium, leukocytes, lymphocytes, BUN, CK and cholesterol significantly differed from the data of a free-living population from Pontal Paranapanema and/or from the reference values postulated by ISIS. These differences may be resulted from diet and environment conditions adopted. Of the 47 sera tested with the microscopic agglutination test (MAT - 36 serovars), one showed title to *Leptospira interrogans* serovar *pomona* and one for serovar *copenhageni*. All animals were negative for equine infectious anemia by immunodiffusion in agar gel (IDGA) and *Brucella abortus* by buffered acidified plate antigen test (AAT). *Toxoplasma gondii* antibodies were detected by the technique of modified agglutination test (MAT), using formalin-fixed whole tachyzoites (MAT  $\geq$  25), in 35 of 47 animals (74.5%), with titles of 25 in 8 animals, 50 in 6 animals, 100 in 12 animals, 200 in 5 animals, 400 in 1 animal and 800 in 3 animals. There was no difference in rates of occurrence between males and females ( $p > 0.05$ ). The animal that had samples collected on two occasions changed from negative to positive (titer of 50), demonstrating that the infection occurred during this period. In all institutions sampled, animals that reacted to the coccidian were found, showing the spread of this parasite. The high incidence of seropositive tapirs born in captivity shows a high exposure to *T. gondii* in this environment. In the *in-situ* study, one animal of each Conservation Unit was evaluated from November 2011 to June 2012. Ticks were identified as *Amblyomma naponense*, *A. brasiliense*, *A. incisum* and *A. oblongoguttatum*. Both animals were negative for *Leptospira* spp. and equine infectious anemia. One animal showed a positive result in AAT for *Brucella abortus*. But this result may indicate infection by other species of bacteria. This animal showed titer 50 for *Toxoplasma gondii*. This is the largest health assessment conducted in Brazilian tapirs in captivity and the first health assessment conducted in free-living populations in Espírito Santo, Brazil. This work stands out because it contains the first report of positive AAT and the first report of *L. interrogans* serovar *copenhageni* for the species.

Key words: Brazilian tapir, conservation, *ex-situ*, health assessment, *in-situ*.

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho está estruturado em partes descritas a seguir:

- INTRODUÇÃO GERAL
- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: Onde abordou-se a teoria necessária para a elaboração desta dissertação.
- CAPÍTULO I: Este capítulo foi elaborado na forma de um artigo científico intitulado “Perfil bioquímico, hematológico e imunológico de antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) mantidas *ex-situ* no Brasil e no Paraguai”.
- CAPÍTULO II: Este capítulo foi elaborado na forma de um artigo científico intitulado “Pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) mantidas *ex-situ* no Brasil e no Paraguai”.
- CAPÍTULO III: Este capítulo intitulado “Pesquisa de anticorpos para doenças infecciosas e identificação de ectoparasitas em antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) de vida livre de duas Unidades de Conservação do Estado do Espírito Santo, Brasil – Resultados Preliminares” foi elaborado na forma de uma “Comunicação Breve” que será submetida a um encontro técnico-científico na área de animais selvagens. Tal capítulo contém dados preliminares de um projeto de pesquisa ainda em andamento. Assim que concluída a pesquisa, a presente nota será complementada e transformada em artigo, que deverá ser submetido ao *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*.

- CONCLUSÕES GERAIS

Esta dissertação teve parte de suas normas baseadas nas exigências do *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* e os artigos elaborados futuramente serão submetidos a este.

As pesquisas desenvolvidas foram avaliadas e autorizadas pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Vila Velha (CEUA-UVV), número 175- 2011 e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA). Licenças: 34372-1, 32565-1 e 25642-1.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A manutenção de animais em cativeiro é relativamente comum em todas as partes do mundo. Na América do Sul a anta-brasileira (*Tapirus terrestris*) é uma das espécies mais encontradas em zoológicos e criadouros (MAGINI et al., 2002). A manutenção destes animais *ex-situ* se dá com o intuito de promover a conservação da espécie principalmente através de pesquisas e educação. Adotando-se esta estratégia, é possível a contribuição para o restabelecimento das populações ameaçadas em suas áreas de ocorrência natural (EMMERSON & O'FARRELL, 1993; MEDICI et al., 2007a).

As condições de confinamento, como as altas densidades muitas vezes encontradas nos plantéis, a proximidade de espécies selvagens com as quais não entrariam em contato na natureza e a imediação de animais domésticos, sinantrópicos e seres humanos, aumentam o potencial de aquisição de doenças infecciosas por estes animais (MIKOTA & AGUILAR, 1996; FOWLER & CUBAS, 2001). As doenças infecciosas sempre desempenharam um importante papel na manutenção de animais selvagens em cativeiro (CUBAS et al., 1996), principalmente pela possibilidade de dizimarem a coleção ou afetarem a sua capacidade de se manter (MIKOTA & AGUILAR, 1996). Adicionalmente, programas de manutenção *ex-situ* visam a formação de populações saudáveis e viáveis para solturas na natureza (DASZAK et al., 2000) e, desta forma, a introdução de patógenos adquiridos por estes animais durante a vida em cativeiro, torna-se uma preocupação importante (MIKOTA & AGUILAR, 1996; DASZAK et al., 2000).

As ameaças representadas pelas doenças infecciosas acometem os animais selvagens tanto *ex-situ* quanto *in-situ* (DASZAK et al., 2000). Doenças infecciosas têm sido relacionadas com declínios populacionais importantes (DASZAK et al., 2000; PEDERSEN et al., 2007), podendo inclusive causar a extinção local ou global de espécies ameaçadas (PEDERSEN et al., 2007). As mudanças ambientais ocasionadas pelas ações humanas são importantes agentes de desenvolvimento de doenças infecciosas emergentes para animais selvagens, domésticos e seres humanos (DASZAK et al., 2001).

Existe uma carência evidente de conhecimento sobre os patógenos que acometem os animais selvagens e sua importância na dinâmica populacional destes (DASZAK et al., 2001). Estes animais, caracteristicamente tendem a mascarar os sinais clínicos quando acometidos por alguma enfermidade. Sendo assim, é

fundamental pesquisar a exposição destes aos mais diversos agentes infecciosos (MIKOTA & AGUILAR, 1996).

Para a conservação, as atividades *in-situ* são consideradas melhores estratégias, no entanto, ao se tratar de pequenas populações, de animais de grande porte, as ações de conservação sobre supervisão humana tornam-se fundamentais, sendo os métodos de conservação *in-situ* e *ex-situ* complementares (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Desta forma, os animais mantidos em cativeiro se tornam uma importante fonte de pesquisa e estudos promovidos com animais *ex-situ* têm contribuído com informações relevantes para a conservação das espécies (CUBAS, 1996).

Com este trabalho, buscou-se avaliar o *status* de saúde de antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) *ex-situ*, em dez instituições brasileiras e uma paraguaia, e *in-situ*, em duas Unidades de Conservação localizadas no norte do estado do Espírito Santo, onde a espécie é considerada Em Perigo (PASSAMANI & MENDES, 2007). Realizou-se uma avaliação geral da saúde dos indivíduos estudados, compreendendo melhor a dinâmica dos agentes etiológicos envolvidos e sugerindo-se técnicas de manejo que possam minimizar o contato com esses patógenos, reduzindo os riscos de infecção. As doenças levantadas foram escolhidas de acordo com as sugeridas pelo “Manual de Medicina Veterinária de Antas em Campo”, desenvolvido pelo Grupo de Especialistas em Antas (TSG) (MEDICI et al., 2007b).

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A anta-brasileira

#### 2.1.1 Taxonomia e evolução

A anta-brasileira, também conhecida como anta-sul-americana (*Tapirus terrestris*, Linnaeus 1758), pertence à ordem Perissodactyla (do grego *perittos*, ímpar, *daktyla*, dedos), uma ordem pequena, composta, atualmente, por mamíferos ungulados de apenas três famílias: Tapiridae (antas), Rhinocerotidae (rinocerontes) e Equidae (cavalos, zebras, asnos) (EISENBERG & REDFORD, 1999; NOWAK, 1999). Os membros desta ordem caracterizam-se por possuírem o dedo médio maior que os outros, passando por ele o eixo longitudinal do pé (EISENBERG & REDFORD, 1999). *Tapirus terrestris*, juntamente com as três outras espécies de anta sobreviventes (*T. bairdii* – anta-centro-americana, *T. pinchaque* – anta-da-montanha e *T. indicus* – anta-malaia) compõem o gênero *Tapirus* (KERBER & OLIVEIRA, 2008), que teve sua origem associada ao Oligoceno da Europa e Mioceno da América do Norte (25-5 milhões de anos), tendo ingressado na América do Sul no Plioceno Superior - Pleistoceno Inferior (3,1-2,7 milhões de anos), permanecendo até hoje nesta região, assim como na América Central e sudeste da Ásia (HOLLANDA & COZZUOL, 2006).

#### 2.1.2 Distribuição Geográfica

Com exceção de *T. indicus*, que tem sua distribuição restrita ao sudeste do continente asiático, as outras espécies encontram-se no continente americano (HERSHKOVITZ, 1954). Dentre as quatro espécies existentes, a distribuição de *Tapirus terrestris* é a mais ampla e abrange o leste dos Andes, desde o norte da Colômbia até o Rio Grande do Sul, no sul do Brasil, o chaco norte da Argentina, Paraguai e Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela e Guianas, incluindo as bacias das florestas Amazônias e do Orinoco (HERSHKOVITZ, 1954; MACDONALD, 2009).

Devido à condição atual de suas populações em relação às ameaças antrópicas, a anta foi extinta dos chacos em alguns países do sul da América do Sul, da Caatinga no Brasil e ainda dos vales ao norte dos Andes (NAVEDA et al., 2008). No Brasil, ela está presente, atualmente, nos biomas Amazônia, Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, mas sua população vem diminuindo, inclusive na Mata Atlântica (MEDICI et al., 2012).

### 2.1.3 Morfologia

*Tapirus terrestris* é o maior mamífero terrestre brasileiro (MEDICI et al., 2012) e o segundo maior mamífero terrestre sul-americano, perdendo apenas para *T. bairdii* (HERSHKOVITZ, 1954; EISENBERG & REDFORD, 1999). De maneira geral, as antas possuem um corpo grande e robusto (BARONGI, 1993; EISENBERG & REDFORD, 1999), arredondado na parte posterior, e cônico na anterior, o que as confere agilidade de locomoção por entre a vegetação rasteira (NOWAK, 1999). Com exceção do sistema urogenital, não existe um dimorfismo sexual aparente (HERSHKOVITZ, 1953), embora as fêmeas em geral tendam a ser maiores e mais alongadas que os machos (BARONGI, 1993; JANSSEN et al., 1996; PADILLA & DOWLER, 1994). Os adultos de *T. terrestris* pesam de 150 a 250 Kg, as fêmeas têm cerca de 221cm de comprimento enquanto os machos têm em média 204cm (PADILLA & DOWLER, 1994).

A cabeça é grande e tem uma aparência convexa, devido à crista sagital bem saliente. Possuem uma crina mais proeminente que nas outras espécies, sendo esta: preta, curta, estreita e ereta, que vai desde a base do focinho até a metade do dorso. A pele é grossa e a pelagem é curta, rígida e normalmente não cobre a pele por completo. Os adultos possuem um tom marrom escuro, que pode variar a acinzentado e avermelhado. As orelhas são eretas, arredondadas, pouco móveis e com as pontas brancas. O tórax, o ventre e os membros são de cor marrom escura e em geral, mais claros que o dorso. As bochechas são marrom-acinzentadas e cinzas, a garganta cinza, o pescoço marrom e o queixo marrom escuro (Figura 1) (HERSHKOVITZ, 1954; PADILLA & DOWLER, 1994; EISENBERG & REDFORD, 1999; NOWAK, 1999).





**Figura 1:** Macho adulto de anta (*T. terrestris*) mantido em cativeiro no CASIB – Itaipu Binacional, Foz do Iguaçu, PR. Crédito: Itaipu Binacional.

Nos filhotes, a pelagem caracteriza-se por apresentar, sobre um fundo marrom, listras e pintas claras (brancas ou amareladas), de padrão longitudinal, que vão gradativamente desaparecendo, embora as pintas possam permanecer em jovens adultos (Figura 2) (HERSHKOVITZ, 1954; BARONGI, 1993; PADILLA & DOWLER, 1994; EISENBERG & REDFORD, 1999; NOWAK, 1999).



**Figura 2:** Filhote cativo de anta (*T. terrestris*) com três meses de idade no Zoológico MD da Itaipu Binacional – Paraguai. Crédito: Itaipu Binacional.

Os lábios superiores são alongados e extremamente flexíveis estando associados às narinas em uma espécie de “probóscide”, tátil, preênsil, com grande mobilidade e sensibilidade, sendo muito utilizada para a apreensão e ingestão dos alimentos (HERSHKOVITZ, 1954; PADILLA & DOWLER, 1994; EISENBERG & REDFORD, 1999). A cauda é curta e grossa, medindo menos de 10 cm de comprimento. Os membros são curtos e delgados, possuindo quatro dígitos nos torácicos e três dígitos nos pélvicos, todos recobertos por cascos curtos e largos (HERSHKOVITZ, 1954; PADILLA & DOWLER, 1994; EISENBERG & REDFORD, 1999; NOWAK, 1999).

#### *2.1.4 Reprodução*

Geralmente ocorrem em baixas densidades populacionais (MEDICI, 2010). São animais de hábitos solitários, exceto durante a época reprodutiva, onde podem ser encontrados aos pares: fêmea adulta acompanhada de macho adulto, ou fêmea adulta acompanhada de seu filhote (NOWAK, 1999; HERNANDEZ-DIVERS & BAILEY, 2007; MEDICI, 2010). São animais de ciclo reprodutivo longo, com a maturidade sexual sendo alcançada entre dois e quatro anos (BARONGI, 1993; JANSSEN et al., 1996; EISENBERG & REDFORD, 1999, NOWAK, 1999; MEDICI et al., 2012). As fêmeas apresentam um período de gestação de aproximadamente 13 meses (JANSSEN et al., 1996; EISENBERG & REDFORD, 1999), quando dão a luz a um filhote apenas (EISENBERG & REDFORD, 1999), sendo raros os relatos de gêmeos (BARONGI, 1993; PADILLA & DOWLER, 1994; JANSSEN et al., 1996; NOWAK, 1999). Uma fêmea pode parir uma nova cria a cada 14 meses, em média (EISENBERG & REDFORD, 1999).

#### *2.1.5 Habitat/comportamento alimentar*

Estes animais são mais ativos durante a noite, quando saem para forragear, mantendo apenas algumas atividades ocasionais durante o dia (TOBLER, 2008; MEDICI, 2010). Podem ser encontradas em diferentes tipos de ambientes, desde florestas de galeria a florestas tropicais de baixas elevações, além de áreas sazonalmente inundáveis. As antas são exclusivamente herbívoras e podem consumir diversas espécies de plantas, exóticas ou não, e diferentes partes, incluindo folhas, galhos, cascas de árvores, frutos, entre outros itens. (BODMER, 1991; PADILLA & DOWLER, 1994; TÓFOLI, 2006; TOBLER, 2008).

### 2.1.6 Importância ecológica

Quando têm acesso à água, geralmente os indivíduos defecam e urinam na água (EISENBERG & REDFORD, 1999; HERNANDEZ-DIVERS & BAILEY, 2007), caso contrário, podem defecar em áreas secas, formando pilhas de fezes, conhecidas como latrinas, onde as sementes não digeridas encontram condições para germinar dentro da massa fecal (EISENBERG & REDFORD, 1999; TÓFOLI, 2006). As antas ingerem sementes intactas com maior frequência do que outros ungulados, desta forma desempenham um importante papel na dispersão regular destas (BODMER, 1991). Devido a este potencial de dispersão de sementes em florestas tropicais, sobretudo de palmeiras, e até mesmo à predação das mesmas, estes animais podem desempenhar um importante papel na dinâmica florestal (TÓFOLI, 2006). Por esta razão, são consideradas “jardineiras” e “arquitetas” das florestas (TABER et al., 2008).

### 2.1.7 Status e ameaças

Seu grande tamanho corporal, sua grande exigência alimentar e sua lenta taxa reprodutiva a tornam extremamente vulnerável às mais diversas pressões, sendo uma das primeiras espécies a desaparecer em um habitat perturbado (BARONGI, 1993; NAVEDA et al., 2008; MEDICI et al., 2012). A anta-brasileira, assim como outras espécies que são amplamente distribuídas, sofre diferentes ameaças ao longo de sua área de ocorrência, especialmente no território brasileiro. (BROOKS et al., 1997; MEDICI et al., 2012).

Segundo uma avaliação realizada, grande parte das populações (cerca de 70%), que ainda persistem, são pequenas, isoladas e encontram-se em áreas muito fragmentadas, com diferentes graus de impactos, como caça, atropelamento, perda de habitat, fogo, crescimento de centros urbanos e áreas rurais no entorno das unidades de conservação (MEDICI et al., 2012). Globalmente, de acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN – *International Union for the Conservation of Nature*), a anta-brasileira encontra-se listada como Vulnerável à Extinção (NAVEDA et al., 2008). No Brasil, apesar de não constar na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2003), a anta-brasileira é listada em sete listas estaduais, incluindo a do estado do Espírito Santo, na qual é considerada Em Perigo (PASSAMANI & MENDES, 2007).

O ES é um dos oito estados na Mata Atlântica, que ainda têm registros atuais das antas, porém são encontradas populações apenas em sete áreas naturais protegidas ao norte do Rio Doce, já sendo registradas extinções locais em vários locais de ocorrência da espécie no estado (FLESHER & GATTI, 2010; MEDICI et al., 2012). O ES ainda mantém as últimas populações dessa espécie em Floresta de Tabuleiro. Existem poucas áreas que mantêm populações viáveis de antas (grupos com mais de 200 indivíduos) na Mata Atlântica, e uma delas está localizada em Linhares/Sooretama, onde ainda são registradas diferentes ameaças à anta-brasileira.

Assim como outras populações da espécie, as encontradas nas florestas do Estado do Espírito Santo estão em áreas muito fragmentadas, com um forte impacto de caça, atropelamento, perda de qualidade de habitat, fogo, crescimento de centros urbanos e áreas rurais no entorno de Unidades de Conservação. Um estudo coordenado em 2010 pelo ICMBio indicou que todas as populações de antas do Brasil com menos de 200 indivíduos podem desaparecer em até 33 anos (MEDICI et al., 2012). Na Mata Atlântica capixaba, o processo de fragmentação aumentou significativamente durante o início do século XX, tendo como principal causa as queimadas para abertura de pastos e agricultura (AGUIRRE, 1951). Como consequência, no norte do estado, as últimas áreas de mata relativamente expressivas são representadas por áreas naturais protegidas, sendo que somente em sete está confirmada a presença de populações de antas.

Além desses impactos supracitados, uma análise realizada durante o Workshop “*Population and Habitat Viability Assessment (PHVA)*” para a anta-brasileira, identificou as doenças infecciosas provenientes de animais domésticos como um dos principais impactos às populações de antas (MEDICI et al., 2007a). As informações sobre a saúde das populações de antas são escassas e até então o conhecimento adquirido advinha de esporádicos relatos de casos ocorridos em animais de cativeiro. Recentemente poucos estudos têm buscado avaliar o estado de saúde desses animais. Diversos agentes etiológicos têm sido relatados para espécie (MANGINI et al., 2000; MANGINI & MEDICI, 2001; FURTADO et al., 2010; MAY-JR, 2011). No entanto, ainda há uma lacuna grande de conhecimento que precisa ser preenchida.

## **2.2 Doenças Infecciosas**

### **2.2.1 *Brucella abortus***

Em 450 D.C., Hipócrates descrevia uma doença de características compatíveis com a brucelose, o que faz acreditar que a doença já existe há muito tempo. Em 1887, David Bruce conseguiu isolar o agente do baço de pacientes que morreram da doença conhecida como “Febre de Malta” e o chamou de “*Micrococcus melitensis*”. Por sua vez, em 1905, Zammit comprovou a existência do agente no sangue de cabras e considerou o leite destes animais como o responsável pela transmissão da doença para humanos. Uma doença foi relacionada com abortos ocorridos em vacas em 1897, por Bang, que a chamou de *Bacterium abortus* (SPINK, 1956). Desta forma, começava-se a compreender a etiologia e epidemiologia da brucelose e em 1918 Evans notou a similaridade entre os dois patógenos, permitindo que em 1920 Meyers & Shaw definissem o gênero *Brucella*, formado por *Brucella melitensis* e *Brucella abortus* na época (BANAI & CORBEL, 2010).

A brucelose é a principal zoonose bacteriana e está distribuída mundialmente. É causada por uma bactéria intracelular facultativa, com morfologia de cocobacilos Gram negativos imóveis e pode afetar diferentes espécies de mamíferos domésticos e selvagens (CUTLER et al., 2005; BRASIL, 2006). A doença acomete excepcionalmente os animais, sendo os seres humanos apenas hospedeiros acidentais (WHO, 2006).

Segundo BANAI & CORBEL (2010) e DAHOUK et al. (2011), dez espécies de *Brucella* são reconhecidas atualmente: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. ovis*, *B. canis*, *B. ceti*, *B. pinnipedialis*, *B. microti*, *B. inopianata*. Os membros deste gênero apresentam potencial zoonótico, no entanto, a patogenicidade para humanos é bastante variável. De acordo com a presença ou ausência do antígeno “O” na cadeia de lipopolissacarídeo (LPS) da parede celular, podem ser divididas em lisas ou rugosas, respectivamente. Esta característica confere virulência à bactéria (XAVIER et al., 2010). Apenas *B. ovis* e *B. canis* não apresentam o polissacarídeo O (OPS) em sua parede celular externa (POESTER et al., 2010).

As fêmeas gestantes representam a principal fonte de infecção, pois eliminam grandes quantidades de *Brucella* spp. durante o aborto ou parto e por até 30 dias após o parto. Desta forma, pastagens, água, alimentos e fômites podem contaminar-se. De acordo com as condições ambientais as bactérias podem

permanecer viáveis por longos períodos, até infectar um novo hospedeiro. A principal forma de infecção ocorre através da ingestão de água e alimentos contaminados, ou através da lambidura das crias recém-nascidas. As mucosas nasais e oculares também podem servir como portas de entrada para o agente (BRASIL, 2006).

Macrófagos, células dendríticas e trofoblastos representam células alvo principais para bactérias desse gênero (XAVIER et al., 2010). Vão infectar os macrófagos, onde persistem e se replicam durante longos períodos dentro do hospedeiro, embora também demonstrem habilidade de infectar células da linhagem epitelial, células fagocitárias, tecido respiratório, neurônios e tecido reprodutivo (CUTLER et al., 2005).

Em animais sexualmente maduros, a infecção se localiza no sistema reprodutivo. Em fêmeas gestantes produz placentite necro-hemorrágica e conseqüentemente aborto principalmente no terço final da gestação, ou nascimento de filhotes fracos e infectados. Em machos, causa orquite e epididimite, com conseqüentes perdas na produtividade em animais de produção (CUTLER et al., 2005; WHO, 2006; DAHOUK et al., 2011).

Em humanos a doença é severamente debilitante, prolongada e potencialmente fatal, podendo ter apresentações clínicas variáveis. A doença aguda consiste em sintomas inespecíficos como febre, mal-estar, suores e linfadenopatia e/ou hepato e esplenomegalias. A forma crônica, mais grave pode estar associada a problemas ósteo-articulares (espondilite, artrite e osteomielite), alterações no sistema geniturinário (orquite, epididimite, glomerulonefrite e abscessos renais) ou abscessos hepáticos, endocardite e neurobrucelose (com mudanças comportamentais e dores de cabeça) (CUTLER et al., 2005; XAVIER et al., 2010).

*Brucella abortus* tem como hospedeiro principal o gado, no entanto, outros ungulados como búfalos, camelos, veados, cabras e ovelhas, além de cães e seres humanos também possam ser acometidos (XAVIER et al., 2010). A erradicação da brucelose tem sido uma meta de muitos países, porém, poucos atingiram este objetivo (CUTLER et al., 2005). No Brasil a doença encontra-se disseminada por todo o território nacional (BRASIL, 2006).

O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) foi lançado em 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tendo como um dos objetivos a redução do

impacto causado pela brucelose na saúde humana e animal, reduzindo a incidência e prevalência da doença no Brasil (BRASIL, 2006).

Na falta de um tratamento eficaz contra a doença, a vacina de bezerras é uma ferramenta indispensável para o controle da doença, assim como o diagnóstico dos animais positivos e seu sacrifício (BRASIL, 2006). Em animais selvagens a vacinação tem falhado em proteger algumas espécies como alces, renas e bisões, pois as vacinas disponíveis só são eficazes no hospedeiro específico, não se alcançando proteção cruzada (MEYER & MEAGHER, 1995, CUTLER et al., 2005).

O diagnóstico presuntivo pode ser feito através de diversos testes sorológicos específicos para anticorpos contra o agente ou diretamente através do isolamento e identificação da bactéria. Como as espécies de brucelas lisas compartilham epítomos comuns no OPS, virtualmente todos os testes sorológicos para estas espécies utilizam o antígeno *B. abortus* (POESTER et al., 2010). No entanto, outras bactérias que têm uma cadeia O estruturalmente semelhante, podem apresentar reação cruzada nestes testes: *Yersinia enterocolitica* O:9, *Escherichia coli* O:157, *Francisella tularensis*, *Salmonella* O:30, *Stenotrophomonas maltophilia* e *Vibrio cholerae* (BANAI & CORBEL, 2010).

No Brasil, o PNCEBT definiu como testes oficiais o Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), Anel em Leite (TAL) como testes de triagem e 2-Mercaptoetanol (2-ME) e Fixação de Complemento (FC) como testes confirmatórios. Para a execução destes testes são utilizadas células inteiras da amostra de *B. abortus* 1119-3 para a preparação dos antígenos (BRASIL, 2006).

Com a erradicação da brucelose em animais domésticos de diversos países desenvolvidos, o meio selvagem se torna um potencial reservatório da doença (DAHOUK et al., 2011). A presença do agente tem sido comprovada em diversas espécies selvagens. Em 1991 detectou-se anticorpos para *Brucella* spp. em 122 catetos (*Tayassu tajacu*) de duas fazendas dos estados de Apure e Guarico, na Venezuela. Durante as necropsias realizadas, conseguiram isolar *Brucella suis* biovar 1 de 43 animais (LORD & LORD, 1991).

*Brucella abortus* é enzoótica em populações de bisões (*Bison bison*) selvagens nos Parques Yellowstone e Gran Teton, em Wyaomming, EUA e no Wood Buffalo National Park, em Alberta, Canadá (MEYER & MEAGHER, 1995). Em 2009 relatou-se a ocorrência de uma alta soroconversão de bisões negativos para positivos na detecção de anticorpos para *Brucella abortus* no Parque de Yellowstone. A doença causa aborto, vem se alastrando rapidamente nesta população e parece

bastante similar com a doença crônica do gado doméstico, no entanto, as tentativas de vacinação foram ineficazes nesta população selvagem (RHYAN et al., 2009).

Em antas, alguns pesquisadores têm procurado detectar anticorpos para o agente (MANGINI et al., 2000, MANGINI & MEDICI, 2001; HERNANDEZ-DIVERS et al., 2005; FURTADO et al., 2010; MAY-JR, 2011), no entanto, animais soropositivos não foram encontrados.

### 2.2.2 *Leptospira* spp.

Leptospirose é uma zoonose de distribuição mundial causada por espiroquetas pertencentes ao gênero *Leptospira* (LEVETT, 2001; VIJAYACHARI et al., 2008). São bactérias alongadas, finas, com aspecto helicoidal, bem enroladas, com as extremidades em forma de gancho (LEVETT, 2001; SAFIULLAH et al., 2009; BIRTLES, 2012). Possuem dois flagelos subjacentes à membrana externa que ao rotacionarem conferem motilidade à bactéria (SAFIULLAH et al., 2009).

Leptospiras pertencem à classe Scotobacteria, ordem Spirochaetales, família Leptospiraceae, que contém três gêneros: *Leptospira*, *Leptonema* e *Turneria* (PLANK & DEAN, 2000; VIJAYACHARI et al., 2008). O sistema de classificação e nomenclatura é bastante complexo. Dois sistemas diferentes são reconhecidos: um baseado em características fenotípicas e outro na homologia genética (VIJAYACHARI et al., 2008). Enquanto a classificação baseada em características genéticas é validada, a classificação fenotípica, embora não seja a mais correta, continua a ser a mais utilizada (PLANK & DEAN, 2000; LEVETT, 2001).

De acordo com as características fenotípicas, o gênero *Leptospira* encontra-se dividido em duas espécies: *L. interrogans* (patogênicas) e *L. biflexa* (não-patogênicas), sendo que cada uma destas divide-se em inúmeros sorovares (LEVETT, 2001; SAFIULLAH et al., 2009), determinados pela composição dos lipopolisacarídeos da membrana externa da bactéria (BIRTLES, 2012). Mais de 200 sorovares são conhecidos para *L. interrogans* (LEVETT, 2001). Os sorovares antigenicamente relacionados agrupam-se em sorogrupos (LEVETT, 2001; VIJAYACHARI et al., 2008).

Genotipicamente, 17 espécies são reconhecidas para o gênero *Leptospira*: *L. alexanderi*, *L. biflexa*, *L. borgpetersenii*, *L. broomii*, *L. fainei*, *L. inadai*, *L. interrogans*, *L. kirschneri*, *L. kmetyi*, *L. licerasiae*, *L. meyeri*, *L. noguchii*, *L. parva*, *L. santarosai*, *L. weilii*, *L. wolbachii* e *L. wolffii* (BIRTLES, 2012).



Após a infecção o microrganismo permanece nos túbulos renais e é eliminado intermitentemente na urina de hospedeiros infectados e pode se manter no ambiente por até quatro semanas, principalmente em áreas de calor e com alta umidade (LEVETT, 2001; VIJAYACHARI et al., 2008; BIRTLES, 2012). A principal fonte de infecção é a urina do animal infectado (VIJAYACHARI et al., 2008), podendo a infecção ocorrer de forma direta ou indireta (LEVETT, 2001; SAFIULLAH et al., 2009). Na maior parte dos casos a infecção ocorre de forma indireta através da exposição de um hospedeiro susceptível a águas e solo contaminados pela urina contendo o microrganismo (LEVETT, 2001; BIRTLES, 2012).

A transmissão direta ocorre quando as leptospiras dos tecidos, fluidos corporais ou urina de um hospedeiro infectado entram através da pele e conjuntivas íntegras ou lesionadas no organismo de outro hospedeiro e inicia a infecção. (LEVETT, 2001; SAFIULLAH et al., 2009). A transmissão também pode ser transplacentária, hematogena, sexual ou pelo leite (LEVETT, 2001; VIJAYACHARI et al., 2008; SAFIULLAH et al., 2009). A doença pode adquirir um caráter ocupacional, abordando alguns grupos de risco (LEVETT, 2001; SAFIULLAH et al., 2009).

A leptospirose costuma estar relacionada com fenômenos naturais como chuvas, ciclones e enchentes, embora esportes aquáticos e atividades recreacionais na água também tenham ocasionado surtos da doença em humanos (PLANK & DEAN, 2000; LEVETT, 2001; VIJAYACHARI et al., 2008). Desta forma, uma maior prevalência ocorre em épocas de chuva (SAFIULLAH et al., 2009), em regiões tropicais e subtropicais (SAFIULLAH et al., 2009; BIRTLES, 2012) principalmente em países em desenvolvimento (PLANK & DEAN, 2000).

As espiroquetas mantêm-se na natureza através de hospedeiros, tanto domésticos como silvestres (VIJAYACHARI et al., 2008). Os principais hospedeiros de manutenção da doença são pequenos mamíferos (LEVETT, 2001). Diferentes espécies de roedores podem ser reservatórios de diversos sorovares (LEVETT, 2001), destes, os ratos (*Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*) são conhecidos como os principais reservatórios das espécies zoonóticas (PLANK & DEAN, 2000; BIRTLES, 2012).

Os hospedeiros de transporte se infectam ainda jovens e uma vez infectados excretam leptospiras intermitentemente ou continuamente durante toda vida (PLANK & DEAN, 2000; SAFIULLAH et al., 2009). Em hospedeiros reservatórios, a infecção costuma ser crônica e sub-clínica, no entanto, em hospedeiros acidentais ou imunossuprimidos a infecção pode ocasionar em doença

sistêmica com risco de morte (BIRTLES, 2012). Alguns animais podem ser portadores apesar de serem soronegativos (LEVETT, 2001). As manifestações clínicas advêm da vasculite causada pela bactéria, afetando principalmente o fígado, os rins e o pulmão (PLANK & DEAN, 2000). Os sorovares hardjo e pomona foram encontrados em casos de aborto em bovinos (LEVETT, 2001). Em humanos a doença pode variar de uma infecção subclínica a uma síndrome grave, com acometimento de vários órgãos e alta mortalidade (LEVETT, 2001; VIJAYACHARI et al., 2008).

O diagnóstico pode ser feito através da identificação direta do microrganismo (isolamento, demonstração da *Leptospira* em microscopia de campo escuro e amplificação do DNA) ou de forma indireta através da detecção de anticorpos (VIJAYACHARI et al., 2008; SAFIULLAH et al., 2009). Dentre os diversos testes sorológicos disponíveis, a Soroaglutinação Microscópica (SAM) é a técnica de referência. No entanto sua interpretação é difícil devido à possibilidade de reação cruzada com outros sorogrupos (LEVETT, 2001).

A principal forma de controlar a doença é evitar a exposição, através do controle de roedores e drenagem de áreas alagadas. Embora os detergentes pareçam eficazes para matar as espiroquetas, é praticamente impossível remover o microrganismo do ambiente. A imunização de animais domésticos com vacinas mortas é amplamente praticada, no entanto a imunidade é de curta duração e os animais necessitam doses anuais, sendo efetivas apenas em prevenir a doença, tendo pouco efeito sobre a manutenção e transmissão da doença (LEVETT, 2001).

Infecções por *Leptospira* spp. já foram reportadas em diversas espécies de ungulados selvagens de vida-livre ou cativo (BIRTLES, 2012). Em 1999 MATHIAS et al. detectaram no Pantanal quatro indivíduos de veado-capeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) positivos para *L. interrogans*. Os sorovares encontrados foram: *harjo*, *wolfii* e *mini*. Em 2009, também no Pantanal sul-mato-grossense, VIEIRA relatou como predominantes os sorovares *pomona* e *butembo* na mesma espécie de veado (*O. bezoarticus*). No Zoológico de Uberaba, MG, em 2005, ESTEVES et al. encontraram catetos (*Tayassu tajacu*) positivos para *L. interrogans* sorovar *icterohaemorrhagiae*. Em 2004, foram encontrados como sorovares mais prováveis para a família Cervidae, *mini*, família Bovidae, *copenhagani* e *pomona* e família Giraffidae, *castellonis* (CORRÊA et al., 2004).

Em animais da ordem Perissodátala, NEIFFER et al. (2001) relataram dois casos de rinocerontes negros (*Diceros bicornis*) que adquiriram *L. kirschneri* sorovar

*grippotyphosa*, apresentando doença clínica que culminou com morte de um deles. Os sinais clínicos relatados foram: depressão, anorexia, tremor nos membros pélvicos, disúria, glicosúria, desconforto abdominal e diminuição da produção fecal. Também em rinocerontes negros, cativos e selvagens, detectou-se anticorpos para *L. interrogans* de diferentes sorovares (*bratislava*, *canicola*, *grippotyphosa*, *icterohaemorrhagiae*, *pomona* e *tarsovi*) (JESSUP et al., 1992).

Pesquisando-se a presença de anticorpos em uma população selvagem de anta-centro-americana (*T. bairdii*) na Costa Rica, foram encontrados animais positivos para o sorovar *bratislava* (HERNANDEZ-DIVERS et al., 2005). Já no Parque Nacional das Emas, GO, pesquisou-se em uma população selvagem de anta-brasileira a presença de anticorpos contra *Leptospira* spp. e animais soropositivos não foram encontrados (FURTADO et al., 2010). Em uma população de vida-livre de anta-brasileira da região do Pontal do Paranapanema, SP, foram detectados anticorpos para os sorovares *pomona*, *autumnalis* e *habdomadi* (MAY-JR, 2011). No Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, em Sorocaba, avaliou-se amostras de soro de antas e uma fêmea adulta, nascida em cativeiro foi detectada com título para os sorovares *pomona* e *icterohaemorrhagiae* em 2007 e dois anos depois os títulos para os mesmos sorovares haviam caído, embora permanecessem presentes (ULLMANN, 2011).

### 2.2.3 Anemia infecciosa equina (AIE)

A anemia infecciosa equina (AIE), também conhecida como “febre dos pântanos”, foi descrita pela primeira vez na França, em 1843 e teve sua etiologia viral comprovada em 1904 (MONTELARO et al., 1993; CORDES & ISSEL, 1996). Trata-se uma doença infecciosa causada por um RNA-vírus da família Retroviridae, subfamília Lentavirinae, gênero *Lentivirus* (CORDES & ISSEL, 1996; RADOSTITS et al., 2002). O gênero *Lentivirus* compreende uma série de patógenos de importância médica e veterinária, que compartilham similaridade genética e estrutural, como os vírus da imunodeficiência humana 1 e 2 (HIV-1 e HVI-2), vírus da imunodeficiência bovina, vírus da imunodeficiência felina, dentre outros (CORDES & ISSEL, 1996; MURPHY et al., 1999).

O vírus da AIE acomete exclusivamente os membros da família Equidae, não havendo predileção por sexo, raça ou idade (CORRÊA, 1992). A doença está distribuída mundialmente, estando presente inclusive no Brasil, onde apresenta características de doença endêmica de morbidade variável (CORRÊA, 1992;

MONTELARO et al., 1993; MURPHY et al., 1999). A doença pode se manifestar de forma aguda, raramente fatal; crônica e assintomática (MONTELARO et al., 1993). Os sintomas que podem estar envolvidos são febre intermitente, depressão, fraqueza profunda, anemia severa, icterícia, edema ventral, ataxia e petéquias hemorrágicas (MURPHY et al., 1999). Os animais que sobrevivem aos primeiros estágios da doença podem se tornar persistentemente infectados, sendo importantes fontes de infecção (RADOSTITS et al., 2002).

O RNA viral serve como modelo para a enzima transcriptase reversa do vírus catalisar a formação de uma cópia de DNA, que irá integrar ao material genético da célula do hospedeiro. Esta integração permitirá que o vírus persista na célula do hospedeiro durante sua vida (CORDES & ISSEL, 1996). O vírus apresenta uma maior propensão a se replicar em monócitos e macrófagos sendo as maiores concentrações de DNA viral encontradas no fígado, linfonodos, medula óssea e baço (RICE et al., 1989).

A transmissão da doença ocorre através da transferência de sangue, de forma mecânica, por intermédio de insetos hematófagos (*Stomoxys calcitrans*, *Chrysops* spp., *Hybromitra* spp. e *Tabanus* sp.) que se alimentam de sangue contaminando de um equino infectado e a transmitem a outro não-infectado. (ISSEL et al., 1988; RADOSTITS et al., 2002). O vírus também pode ser encontrado no leite e no sêmen, embora estas não sejam as principais vias de transmissão, assim como a difusão iatrogênica e transplacentária (CORRÊA, 1992; RADOSTITS et al., 2002).

Os principais antígenos do vírus da anemia infecciosa equina são proteínas envelopais (gp90 e gp45) e a proteína do core viral (p26), sendo elas a base do diagnóstico da doença (CORDES & ISSEL, 1996). Em 1970, COGGINS & NORCROSS descreveram uma adaptação à Técnica de Imundifusão em Gel de Ágar (IDGA), técnica amplamente aceita e mais utilizada para o diagnóstico da doença. No Brasil, é o teste determinado pela Instrução Normativa de nº45, de 15 de julho de 2004, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O teste baseia-se da detecção de anticorpos contra a proteína p26, do núcleo viral, proteína altamente conservada e mais abundante da partícula viral (MONTELARO et al., 1993). A prova consiste na migração do antígeno e do anticorpo presente no soro animal, em ágar gel, com a formação de uma linha de precipitação (COGGINS et al., 1972).

Não havendo uma vacina ou tratamento eficaz para doença, o seu controle deve ser realizado através da eutanásia ou afastamento dos animais

soropositivos, detectados pelos exames laboratoriais, dos demais (ISSEL & COGGINS, 1979). Devido à proximidade filogenética com os membros da família Equidae, pesquisas recentes em antas têm buscado detectar anticorpos para a doença utilizando a técnica de IDGA, porém, em nenhum destes estudos anticorpos foram encontrados (MANGINI et al., 2000; MANGINI & MEDICI, 2001; FURTADO et al., 2010; MAY-JR, 2011).

#### 2.2.4 *Toxoplasma gondii*

*Toxoplasma gondii* é um protozoário coccídeo, parasita intracelular obrigatório, com capacidade de infectar todos os animais endotérmicos, inclusive o homem (DUBEY & BEATTIE, 1988). Pertence ao filo Apicomplexa e a classe Sporozoasida (SILVA, 2006). O agente (*T. gondii*) foi descoberto em 1908 por Nicolle e Manceaux em tecidos de um roedor da espécie *Ctenodactylus gundi*, utilizado em suas pesquisas sobre *Leishmania*, no laboratório de Charles Nicolle, no Pasteur Institute, na Tunísia. Também em 1908, Splendore descobriu o mesmo parasita em um coelho, na cidade de São Paulo, no Brasil (DUBEY, 2007).

Embora o *T. gondii* tenha uma distribuição mundial (DUBEY & BEATTIE, 1988; ZARNKE et al. 2000; DUBEY, 2008) e uma grande quantidade de espécies hospedeiras, esta é a única espécie reconhecida no gênero *Toxoplasma* (DUBEY & BEATTIE, 1988; DUBEY, 2008). A toxoplasmose é uma das doenças mais difundidas e prevalentes do mundo, inclusive na fauna selvagem, *in-situ* ou *ex-situ* (DUBEY, 2007; PIMENTEL et al., 2009). Acredita-se que um terço ou mais da população humana apresente anticorpos para o parasita (DUBEY & BEATTIE, 1988; TENTER et al., 2000). O *T. gondii* apresenta grande importância por causar aborto em diversas espécies de importância econômica assim como por apresentar grande prevalência em humanos (TENTER et al., 2000; LANGONI, et al., 2007).

Para todos os hospedeiros, existem três estágios infecciosos de *T. gondii*: taquizoítos, bradizoítos e esporozoítos. No hospedeiro intermediário, o taquizoíto reproduz rapidamente por divisão binária em diferentes tipos de célula. Após um determinado número de divisões, o taquizoíto dá espaço a um novo estágio, o cisto tecidual, que contém inúmeros bradizoítos. Os cistos teciduais podem se desenvolver no pulmão, fígado, rins, porém, são mais comuns em tecido muscular e neural, incluindo cérebro, olhos, musculatura lisa e esquelética. Os cistos teciduais são praticamente inofensivos e podem persistir durante toda a vida do hospedeiro (DUBEY, 2004, 2009).

Os membros da família Felidae, tanto os domésticos quanto os selvagens são os únicos hospedeiros definitivos conhecidos (FRENKEL, 1970; ZARNKE et al., 2000, 2001; SOBRINO, 2007), sendo os demais animais “de sangue quente” considerados hospedeiros intermediários (FRENKEL, 1970). Após a ingestão do cisto tecidual por felídeos, sua parede é digerida no estômago e no intestino delgado por enzimas proteolíticas, liberando bradizoítos, que penetram nas células epiteliais do intestino delgado e inicia o desenvolvimento de inúmeras gerações de *T. gondii*. Cinco tipos morfológicos do coccídio se desenvolvem nas células epiteliais intestinais antes do início da gametogonia, sendo estes tipos A, B, C, D e E. Desta forma, 2 dias depois da ingestão do cisto tecidual, inicia o ciclo sexuado. Gamontes são encontrados por todo intestino delgado, mais comumente no íleo, 3 a 15 dias após a inoculação. Após a fertilização, uma parede de oocisto se forma ao redor do parasita. As células intestinais se rompem liberando os oocistos para o lúmen intestinal (DUBEY, 2009).

Os felídeos desempenham um papel importante no ciclo da doença por serem os únicos hospedeiros capazes de excretar oocistos, podendo excretá-los após a ingestão de qualquer um dos três estágios infecciosos de *T. gondii*. (ZARNKE, 2001; DUBEY & JONES, 2008). No ambiente ocorre a esporulação dos oocistos, tornando-os infectantes (LINDSAY et al., 1997). O habitat e as condições microclimáticas podem favorecer a sobrevivência dos oocistos excretados e promover um aumento na transmissão (ZARNKE, et al., 2001). Embora o parasita possa ser transmitido de diferentes formas, inclusive pela transplacentária, ele se adaptou a ser transmitido mais eficientemente pelo carnivorismo em gatos e pela transmissão fecal-oral, com ingestão pelos outros hospedeiros do oocisto presentes na água e alimentos contaminados (DUBEY, 2007; DUBEY, 2009).

Apenas uma pequena porcentagem de humanos adultos e outros animais desenvolvem sinais clínicos da doença (DUBEY & JONES, 2008). Em geral estes sinais clínicos são discretos e incluem manifestações como febre, mal-estar, mialgia e linfadenopatia, (MONTROYA & LIESENFELD, 2004), distúrbios pulmonares e digestivos, lesões oculares (ABREU et al., 2002), neuralgia, retardos mentais e perda de visão (DUBEY & BEATTIE, 1988). Em raríssimos casos pode-se desenvolver a doença severa e até mesmo fatal, incluindo envolvimento pulmonar e multivisceral, possivelmente por tipos mais virulentos do parasita (DEMAR et al., 2007).

Geralmente os cavalos são infectados pela ingestão do oocisto esporulado presente nas fezes dos gatos (AGANGA et al., 1983). Não existem

evidências definitivas da toxoplasmose clínica em equinos em nenhum lugar do mundo (DUBEY & JONES, 2008). Equinos podem apresentar títulos altos de anticorpos anti-toxoplasma, sem, no entanto apresentar sinais clínicos (DUBEY & DESMONTS, 1987).

O diagnóstico pode ser feito através de técnicas biológicas, sorológicas, histológicas, moleculares ou pela combinação destas (HILL & DUBEY, 2002). Diversos testes sorológicos já foram empregados para detectar anticorpos no soro de mamíferos (CHOMEL et al., 1995; HILL & DUBEY, 2002). O Teste de Aglutinação Modificado (MAT) é de simples realização e não requer conjugado espécie-específico como a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), que tem sido utilizada como teste padrão na detecção de anticorpos contra *T. gondii* (DUBEY & BEATTIE, 1988). Embora a especificidade e sensibilidade do MAT não tenham sido avaliadas para o diagnóstico de toxoplasmose em diversas espécies selvagens, este ainda é o teste mais sensível e específico para o diagnóstico do parasito nestes animais (DUBEY et al., 2005; DUBEY, 2007).

Durante a infecção, anticorpos IgM aparecem antes dos anticorpos IgG e, da mesma forma, desaparecem mais rápido do que os anticorpos IgG depois da recuperação (REMINGTON et al., 1995). O encontro de anticorpos contra *T. gondii* em uma amostra de soro, indica apenas que o hospedeiro entrou em contato com o agente em algum momento passado (HILL & DUBEY, 2002). O ideal seria repetir o exame dentro de 2 a 4 semanas. Um título de anticorpos 16 vezes mais alto no segundo exame indica uma infecção aguda. Uma titulação alta pode permanecer durante meses após a infecção, não estando necessariamente associado a sinais clínicos (HILL & DUBEY, 2002). Em casos de infecções recém-adquiridas, os anticorpos podem não ter sido produzidos ainda. Em caso de infecções antigas, a concentração de anticorpos pode ter caído abaixo do nível de detecção (DUBEY et al., 1995).

Em zoológicos e criadouros conservacionistas pode-se encontrar fatores importantes na transmissão do agente, como a presença de gatos domésticos livres e animais sinantrópicos, introdução de felídeos selvagens, predação de aves, pequenos roedores e marsupiais pelos felídeos, além da contaminação da água e alimentos fornecidos, sendo encontradas altas prevalências nesses ambientes (ANDRÉ et al., 2010).

Em uma avaliação da soroprevalência de anticorpos anti-*T. gondii* em felídeos neotropicais mantidos em instituições de 20 estados do Brasil, 54,6% dos

animais avaliados foram sororeagentes (SILVA et al., 2001). Da mesma forma, anticorpos para o agente foram detectados em zoológicos de São Paulo, Mato Grosso e Distrito Federal e dos 257 animais avaliados, 151 apresentaram anticorpos para *T. gondii* (André et al., 2010). A presença de anticorpos para *T. gondii* também foi detectada em macrópodes, primatas e felídeos de 8 zoológicos dos EUA (de CAMPS et al., 2008).

Em 2008 relatou-se a prevalência de anticorpos para *T.gondii* em 94,7% dos 19 felídeos amostrados da Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte, MG (RIVETTI-JR et al., 2008). A presença de anticorpos foi relatada em 13,04% dos 115 elefantes (*Elephas maximus indicus*) cativos da província ocidental de Kanchanaburi, na Tailândia avaliados (WIENGCHAROEN et al., 2012). Anticorpos em aves, primatas, carnívoros e herbívoros foram encontrados no Jardim Zoológico de Shanghai, ocorrendo uma alta prevalência do agente neste estabelecimento (ZHANG et al., 2000). Em zoológicos, a prevenção da toxoplasmose pode ser feita através de mudanças de hábitos no manejo sanitário, na capacitação de pessoal, na vigilância e no monitoramento sorológico rotineiro nos animais selvagens (PIMENTEL et al., 2009).

Anticorpos também têm sido detectados em populações selvagens de diversas espécies. Em 2010 a presença de anticorpos para *T. gondii* foi pesquisada em lince (*Lynx pardinus*) e coelhos selvagens (*Oryctolagus cuniculus*) na Espanha. A alta soroprevalência encontrada em lince selvagens demonstra que o agente está presente na região pesquisada e, comparando-se com outros estudos realizados na área, foi possível afirmar que o agente é endêmico no local (GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2010). Em 2010, 89,1% dos 101 queixadas avaliados (*Tayassu pecari*) apresentavam anticorpos para o coccídio em de 3 áreas de conservação no Peru (SOLORIO et al., 2010).

Já na Guiana Francesa, em 2003, detectaram-se títulos em mamíferos selvagens de diversos taxa: Marsupialia, Xenarthra, Rodentia, Carnivora, Artiodactyla e Primata e sendo a maior exposição associada aos mamíferos terrestres (THOISY et al., 2003). O isolamento de *T.gondii* foi realizado em 35 lontras marinhas (*Enhydra lutris nereis*) provenientes da Califórnia, EUA. As cepas isoladas do material proveniente de necropsias estavam relacionadas com lesões cerebrais importantes que culminaram com a morte destes animais (MILLER et al., 2004). Por sua vez, YAI et al. (2008) conseguiram isolar o agente e detectar anticorpos para *T.gondii* em capivaras de 6 municípios de São Paulo.



Em antas, as pesquisas para a detecção de anticorpos para *T. gondii* ainda são escassas. Utilizando o MAT, relatou-se titulação positiva em uma das dez antas-brasileiras selvagens do Parque Nacional das Emas, GO testadas (FURTADO et al., 2010). Da mesma forma, títulos de 25, 50 e 200 foram detectados em três antas-brasileiras de um zoológico em Santarém, PA (MINERVINO et al., 2010).

### **2.3 Carrapatos**

Os carrapatos (classe Arachnida; ordem Acari) são ectoparasitas obrigatórios, hematófagos, que se alimentam de praticamente todas as espécies de vertebrados, incluindo humanos, animais domésticos e selvagens (ULLMANN et al., 2008; LABRUNA & GUGLIELMONE, 2009). São capazes de transmitir uma maior variedade de microrganismos patogênicos (protozoários, rickettsias, espiroquetas e vírus) para humanos e animais domésticos do que qualquer outro grupo de artrópodes, apresentando uma grande importância médica e veterinária (JONGEJAN & UILENBERG, 2004, ULLMANN et al., 2008; DANTAS-TORRES, 2009; LABRUNA & GUGLIELMONE, 2009; DANTAS-TORRES et al., 2010).

Estes ectoparasitas e as doenças infecciosas transmitidas por eles evoluíram em equilíbrio com animais silvestres, que constituem os hospedeiros de carrapatos e patógenos de animais domésticos e seres humanos. Esta coexistência apenas se tornou um problema quando os hospedeiros silvestres entraram em contato com os animais domésticos, seja pela movimentação do gado doméstico para regiões infestadas ou pela transferência de animais domésticos infestados para áreas previamente não-infestadas (JONGEJAN & UILENBERG, 2004).

Atualmente são reconhecidas aproximadamente 896 espécies de carrapatos, que estão distribuídas em três famílias: Argasidae, Ixodidae e Nuttalliellidae (GUGLIELMONE et al., 2010). Aproximadamente 80% dos carrapatos existentes pertencem à família Ixodidae, família dos carrapatos duros (JONGEJAN & UILENBERG, 2004), que merece uma atenção especial devido à essa possibilidade de transmissão de patógenos (ARAGÃO, 1936; ESTRADA-PEÑA et al., 2010). A maioria das espécies desta família é composta por ectoparasitas de animais selvagens e 10% destes são reconhecidos como vetores de doenças ou têm a capacidade de causar danos diretos através da espoliação sanguínea (JONGEJAN & UILENBERG, 2004).

A família Ixodidae compreende 702 espécies, distribuídas em 14 gêneros (GUGLIELMONE et al., 2010). Sendo os mais importantes: *Amblyomma*,

*Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes*, *Rhipicephalus* e *Boophilus* (JONGEJAN & UILENBERG, 2004). Destes, o gênero *Amblyomma* se destaca por possuir 130 espécies (HORAK et al., 2002), sendo 53 espécies dessas encontradas na América do Sul (GUGLIELMONE et al., 2003). Este gênero compreende o maior número de espécies parasitas de animais selvagens no Brasil (ARAGÃO, 1936; LABRUNA et al., 2002).

As antas podem estar infestadas, simultaneamente por mais de uma espécie de carrapato, sendo geralmente encontradas de três a cinco ou até sete espécies parasitando um único animal (LABRUNA & GUGLIELMONE, 2009). Segundo LABRUNA & GUGLIELMONE (2009), 27 espécies de carrapatos foram descritas infestando as três espécies de antas do “Novo Mundo” (*Tapirus terrestris*, *T. bairdii* e *T. pinchaque*), destes, 20 espécies foram descritas para *T. terrestris* em 10 países distintos. Das espécies de carrapato que infestam as três espécies de antas, o gênero *Amblyomma* é o mais representativo, com 18 espécies. As 7 espécies restantes correspondem aos gêneros *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor* e *Rhipicephalus* (família Ixodidae) e *Ornithodoros* (família Argasidae). As espécies já descritas para *Tapirus terrestris* são: *A. brasiliense*, *A. cajennense*, *A. calcaratum*, *A. coelebs*, *A. dubitatum*, *A. incisum*, *A. latepunctatum*, *A. multipunctum*, *A. naponense*, *A. neumanni*, *A. oblongoguttatum*, *A. ovale*, *A. parvum*, *A. pseudoconcolor*, *A. scalpturatum*, *A. triste*, *Haemaphysalis juxtakochi*, *Rhipicephalus microplus*, *Ornithodoros rudis* e *O. tuttlei* (LABRUNA & GUGLIELMONE, 2009).

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aganga, A. O., G. G. Kwanashie, and E. D. Belino. 1983. *Toxoplasma* antibodies in polo horses of Nigeria. *Int. J. Zoonoses* 10: 155-158.
2. Aguirre, A. 1951. "Sooretama", Estudo sobre o parque de reserva, refúgio e criação de animais silvestres, no município de Linhares, Estado do Espírito Santo. Ministério da Agricultura/ Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
3. André, M.R., C.H. Adania, R. H. F. Teixeira, K. F. Silva, M. M. G. Jusi, S. T. Z. Machado, C. P. de Bortolli, M. Falcade, L. Sousa, S. M. Alegretti, P. A. N. Felipe, and R. Z. Machado. 2010. Antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive neotropical and exotic wild canids and felids. *J. Parasitol.* 96: 1007-1009.
4. Aragão, H.B. 1936. Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrophes. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 31: 759 - 843.
5. Banai, M., and M. Corbel. 2010. Taxonomy of *Brucella*. *Open Vet. Sci. J.* 4: 85 - 101.
6. Barongi, R. 1993. Husbandry and conservation of tapirs *Tapirus* spp.. *Int. Zoo Yearbk.* 32: 7-15.
7. Birtles, R. 2012. *Leptospira* infections. *In: Gavier-Widén, D., J. P. Duff, and A. Meredith (eds.). Infectious diseases of wild animals and birds in Europe. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex. Pp. 402-408.*
8. Bodmer, R. E. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. *Biotropica* 23: 255-261.
9. Brasil. 2006. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT). Brasília, Distrito Federal.
10. Brooks, D. M., R. E. Bodmer, and S. Matola. 1997. Tapirs: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG). IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK. VIII 164 p. Disponível em: <http://www.tapirback.com>.
11. de Camps, S., J. P. Dubey, and W. J. A. Saville. 2008. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in zoo animals in selected zoos in the Midwestern United States. *J. Parasitol.* 94: 648-653.
12. Chomel, B. B., R. L. Zarnke, R. W. Kastern, P. H. Kass, and E. Mendes. 1995. Serologic survey of *Toxoplasma gondii* in grizzly bears (*Ursus arctos*) and black bears (*Ursus americanus*) from Alaska, 1988 to 1991. *J. Wildl. Dis.* 31: 472-479.

13. Cordes, T., and C. Issel. 1996. Equine infectious anemia: a status report on its control. Animal and Plant Health Inspection Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
14. Coggins L., and N. L. Norcross. 1970. Immunodiffusion reaction in equine infectious anemia. *Cornell Vet.* 60: 330-335.
15. Coggins, L., N.L. Norcross, and S.R. Nusbaum. 1972. Diagnosis of equine infectious anemia by immunodiffusion test. *Am. J. Vet. Res.* 33: 11 – 18.
16. Corrêa, W. M., and C. N. M. Corrêa. 1992. *Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos*. 2<sup>a</sup> ed., Ed. Medsi, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 695 - 698.
17. Corrêa, S. H. R., S. A. Vasconcellos, Z. Morais, A. A. Teixeira, R. A. Dias, M. A. B. V. Guimarães, F. Ferreira, and J. S. Ferreira-Neto. 2004. Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. *Braz. J. Vet. Res. An. Sci.* 41: 189-193.
18. Cubas, Z. S. 1996. Special challenges of maintaining wild animals in captivity in South America. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizooties* 15: 267-287.
19. Cutler, S. J., A. M. Whatmore, and N. J. Commander. 2005. A review: Brucellosis –new aspects of an old disease. *J. Appl. Microbiol.* 98: 1270-1281.
20. Dahouk, S., E. Hofer, H. Tomaso, G. Vernaud, P. Le Flèche, A. Clockaert, M. S. Koylass, A. M. Whatmore, K. Nöckler, and H. C. Scholz. 2011. Intraspecies biodiversity of the genetically homologous species *Brucella microti*. *Appl. Env. Microbiol.* 78: 1534-1543.
21. Dantas-Torres, F. 2009. Ticks on domestic animals in Pernambuco, Northeastern Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 18: 22-28.
22. Dantas-Torres, F., D. B. Siqueira, L. C. Rameh-De-Albuquerque, D. S. E. Souza, A. P. Zanotti, D. R. A. Ferreira, T. F. Martins, M. B. De Senna, P. G. C. Wagner, M. A. Da Silva, M. F. V. Marvulo, and M. B. Labruna. 2010. Ticks infesting wildlife species in northeastern Brazil with new host and locality records. *J. Med. Entomol.* 47: 1243-1246.
23. Daszak, P., A. A. Cunningham, and A. D. Hyatt. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife – Threats to biodiversity and human health. *Science* 287: 243-249.
24. Daszak, P., A. A. Cunningham, and D. Hyatt. 2001. Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. *Acta. Trop.* 78: 103–116.

25. Demar, M., D. Ajzenberg, D. Maubon, F. Djossou, D. Panchoe, W. Punwasi, N. Valery, C. Peneau, J. L. Daigre, C. Aznar, B. Cottrelle, L. Terzan, M.L. Darde, and B. Carme. 2007. Fatal outbreak of human toxoplasmosis along the Maroni River: epidemiological, clinical, and parasitological aspects. *Clin. Infect. Dis.* 45: e88–e95.
26. Dubey, J. P. 2004. Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis. *Vet. Parasitol.* 126: 57-72.
27. Dubey, J.P. 2005. Unexpected oocyst shedding by cats fed *Toxoplasma gondii* tachyzoites: in vivo stage conversion and strain variation. *Vet. Parasitol.* 133: 289–298.
28. Dubey, J. P. 2007. The history and lifecycle of *Toxoplasma gondii*. In: Weiss, L.M., and K. Kim (eds.). *Toxoplasma gondii*. The model Apicomplexan: Perspectives and methods. Academic Press, New York, New York. Pp. 1- 48.
29. Dubey, J. P. 2008. The history of *Toxoplasma gondii* – The First 100 years. *J. Eukaryot. Microbiol.* 55: 467-475.
30. Dubey, J. P. 2009. History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *Int. J. Parasitol.* 39: 877-882.
31. Dubey, J. P., and C. P., Beattie. 1988. Toxoplasmosis of animals and man. CRC Press, Boca Raton, Florida.
32. Dubey, J. P., and G. Desmots. 1987. Serologic responses of equids fed *Toxoplasma gondii* oocyst. *Equine Vet. J.* 19: 337-339.
33. Dubey, J. P., and J. L. Jones. 2008. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. *Int. J. Parasitol.* 38: 1257-1278.
34. Dubey, J. P., R. M. Weigel, A. M. Siegel, P. Thulliez, U. D. Kitron, M. A. Mitchell, A. Mannelli, N. E. Mateus-Pinilla, S. K. Shen, O. C. H. Kwok, and K. S. Todd. 1995. Sources and reservoirs of *Toxoplasma gondii* infection on 47 swine farms in Illinois. *J. Parasitol.* 81: 723-729.
35. Eisenberg, J. F., and K. H. Redford. 1999. Mammals of the neotropics: the central neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil, v. 3. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois. Pp. 327-331.
36. Emmerson, F. H., and M. J. O'Farrell. 1993. *Ex-situ* strategies for reducing impacts upon sensitive small mammal. *Trans. West. Sect. Wildl. Soc.* 29: 45-48.
37. Esteves, F.M., G. Guerrero-Neto, R. J. S. Girio, M. L. Silva-Vergara, and A. C. F. B., Carvalho. 2005. Detecção de anticorpos para *Leptospira* spp. em animais e funcionários do Zoológico Municipal de Uberaba, MG. *Arq. Inst. Biol.* 72: 283-288.

38. Estrada-Peña, A., A. J. Mangold, S. Nava, J. M. Venzal, M. B. Labruna, and A. A. Guglielmone. 2010. A review of the systematic of the tick family Argasidae (Ixodida). *Acarologia* 50: 317–333.
39. Flesher, K. M., and A. Gatti. 2010. *Tapirus terrestris* in Espírito Santo, Brazil. *Tapir Conservation* 26: 16-23.
40. Fowler, M. E., and Z. S. Cubas (eds.). 2001. *Biology, medicine and surgery of South American wild animals*. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
41. Frenkel, J. K., J. P. Dubey, and N. L. Miller. 1970. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stages identified as coccidian oocysts. *Science*. 167: 893-896.
42. Furtado, M. M., A. T. A. Jácomo, C. K. Kashivakura, N. M. Tôrres, M. F. V. Marvulo, A. M. A. Ragozo, S. L. P. Souza, J. S. Ferreira-Neto, S. A. Vasconcellos, Z. M. Morais, A. Cortez, L. J. Richtzenhain, J. C. R. Silva, and L. Silveira. 2010. Serologic survey for selected infectious diseases in free-ranging brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) in the Cerrado of central Brazil. *J. Zoo Wildl. Med.* 41: 133-136.
43. García-Bocanegra, I., J. P. Dubey, F. Martínez, A. Vargas, O. Cabezón, I. Zorrilla, A. Arenas, and S. Almería. 2010. Factors affecting seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *Vet. Parasitol.* 167: 36-42.
44. Guglielmone, A. A., A. Estrada-Peña, J.E. Keirans, and R.G. Robbins. 2003. Ticks (Acari: Ixodida) of the neotropical zoogeographic region. International Consortium on Ticks and Tick-borne Diseases (ICTTD-2). Atalanta, Houten.
45. Guglielmone, A.A., R. G. Robbins, D. A. Apanaskevich, T. N. Petney, A. Estrada-Peña, I. G. Horak, R. Shao, and S. C. Barker. 2010. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. *Zootaxa*. 2528: 1–28.
46. Hernandez-Divers, S. M., R. Aguilar, D. Leandro-Loria, and C. R. Foerster. 2005. Health evaluation of a radiocollared population of free-ranging Baird’s tapirs (*Tapirus bairdii*) in Costa Rica. *J. Zoo Wildl. Med.* 36: 176-187.
47. Hernandez-Divers S. M., and J. Bailey. 2007. Tapirs. *In*: West, G., D. Heard, and N. Caulkett (eds.). *Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia*. Blackwell Publishing, Ames, Iowa. Pp. 533-541.
48. Hershkovitz, P. 1954. Mammals of northern Colombia, preliminary report No.7: tapirs (genus *Tapirus*), with a systematic review of American species. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 103: 465-496.

49. Hill, D., and J. P. Dubey. 2002. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 8: 634-640.
50. Holanda, E. C., and M. A. Cozzuol. 2006. New records of *Tapirus* from the late Pleistocene of southern Amazonia, Brazil. Rev. Bras. Paleontol. 9: 193-200.
51. Horak, I. G., J. L. Camicas, and J. E. Keirans. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidar (Acari: Ixodida): A world list of valid tick names. Exp. Appl. Acarol. 28: 27-54.
52. Issel, C. J., and L. Coggins. 1979. Equine infectious anemia: current knowledge. J. Am. Vet. Med. Assoc. 174: 727-733.
53. Issel, C. J., K. E. Rushlow, L. D. Foil, and R. C. Montelaro. 1988. A perspective on equine infectious anemia with emphasis on vector transmission and genetic analysis. Vet. Med. Microbiol 17: 251-286.
54. Janssen, D., B. Rideout, and M. Edwards. 1996. Medical management of captive tapirs. A Tapir Gallery Online Reprint. Reprinted from: 1996 Annu. Proc. Am. Assoc. Zoo Vet. Pp.1-11.
55. Jessup, D. A., R. E. Miller, C. A. Bolin, M. D. Kock, and P. Morkel. 1992. Retrospective evaluation of Leptospirosis in free-ranging and captive black rhinoceroses (*Diceros bicornis*) by microscopic agglutination titers and fluorescent antibody testing. J. Zoo Wildl. Med. 23: 401-408.
56. Jongejans, F., and G. Uilenberg. 2004. The global importance of thicks. Parasitology. 129: S3-S14.
57. Kerber, L., and E. Oliveira. 2008. Sobre a presença de *Tapirus* (Tapiridae, Perissodactyla) na Formação Touro Passo (Pleistoceno Superior), oeste do Rio Grande do Sul. Biodiversidade Pampeana 6: 9-14.
58. Labruna, M. B., and A. A. Guglielmone. 2009. Ticks of New World Tapirs. Tapir Conservation. 25: 21-28.
59. Labruna, M. B., C. D. Paula, T. F. Lima, and D. A. Sana. 2002. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild animals from the Porto-Primavera hydroelectric power station area, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 97: 1133-1136.
60. Langoni, H., A. B. Pezerico, and V. Y. Lima. 2007. Utilization of modified agglutination test and indirect immunofluorescent antibody test for the detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in naturally exposed horses. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 44: 27-32.
61. Levett, P. N. 2001. Leptospirosis. Clin. Microbiol. Rev. 14: 296-326.

62. Lindsay, D. S., J. P. Dubey, J. M. Butler, and B. L. Blagburn. 1997. Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. *Vet. Parasitol.* 73: 27-33.
63. Lord, V. R., and R. D. Lord. 1991. *Brucella suis* infections in collared peccaries in Venezuela. *J. Zoo Wildl. Dis.* 27: 477-481.
64. Macdonald, D. W. 2009. *The Princeton encyclopedia of mammals*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
65. MMA. 2003. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acessada em 10 de novembro de 2012.
66. Mangini, P. R., M. Gasino-Joineau, M. Carvalho-Patricio, M. Fortes, M. Gonçalves, T. Martins, E. P. Medici, and L. Cullen Jr. 2000. Avaliação da ocorrência de títulos positivos para doenças infecto-contagiosas em uma população selvagem de *Tapirus terrestris*, na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. *In: Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil, 22., 2000, Belo Horizonte. Anais...* Belo Horizonte: CSZB, 2000.
67. Mangini, P. R., and E. P. Medici. 2001. Sanitary evaluation of wild populations of *Tapirus terrestris* at the Pontal do Paranapanema region, São Paulo State, Brazil. *In: Book of Abstracts of the First International Tapir Symposium. IUCN/SSCTapir Specialist Group (TSG), American Zoo and Aquarium Association (AZA) Tapir Taxon Advisory Group (TAG), and Tapir Preservation Fund (TPF). San Jose, Costa Rica.*
68. Mangini, P. R., W. Morais, and L.C. Santos. 2002. Enfermidades observadas em *Tapirus terrestris* (anta brasileira) mantidas em cativeiro em Foz do Iguaçu, Paraná. *Arquivo Ciência Veterinária e Zootecnia UNIPAR* 5: 93-102.
69. Mathias, L. A., R. J. S. Girio, and J. M. B. Duarte. 1999. Serosurvey for antibodies against *Brucella abortus* and *Leptospira interrogans* in pampas deer from Brazil. *J. Wildl. Dis.* 35: 112–114.
70. May-Jr, J. A. 2011. Avaliação de parâmetros fisiológicos e epidemiológicos da população de anta-brasileira (*Tapirus terrestris*, Linnaeus, 1758) na Mata Atlântica do Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
71. Medici, E. P. 2010. Assessing the viability of lowland tapir populations in a fragmented landscape. Ph.D. Thesis. University of Kent, Canterbury, United Kingdom.



72. Medici, E. P., A. L. J. Desbiez, A. Gonçalves da Silva, L. Jerusalinsky, O. Chassot, O. L. Montenegro, J. O. Rodríguez, A. Mendoza, V. B. Quse, C. Pedraza, A. Gatti, L. G. R. Oliveira-Santos, M. A. Tortato, V. Ramos Jr., M. L. Reis, G. Landau-Remy, A. Tapia, and A. A. Morais (eds.). 2007a. Lowland Tapir Conservation Workshop: Final Report. IUCN/SSC Tapir Specialist Group and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialis Group, Brasil.
73. Medici, E. P., K. Fleisher, B. M. Beisiegel, A. Keuroghlian, A. L. Desbiez, A. Gatti, A. R. M. Pontes, C. B. Campos, C. F. Tófoli, E. A. Moraes Junior, F. C. Azevedo, G. M. Pinho, J. L. P. Cordeiro, T. S. Santos Junior, A. A. Morais, P. R. Mangini, L. F. Rodrigues, and L. B. Almeida. 2012. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira 3: 103-116.
74. Medici, P., P. R. Mangini, and J. A. S. Perea. 2007b. Tapir field veterinary manual, 58 p. Disponible in: <http://www.tapirs.org>. Accessed in 20 September 2012.
75. Meyer, M. E., and M. Meagher. Brucellosis in free-ranging Bison (*Bison bison*) in Yellowstone, Grand Teton, and Wood Buffalo National Parks: A Review. J. Wildl. Dis. 31: 579-598.
76. Mikota, S. K., and R. F. Aguilar. 1996. Management protocols for animals in captive propagation and reintroduction programmes. Sci. Tech. Rev. Off. Int. Epizooties 15: 191-208.
77. Miller, M. A., M. E. Grigg, C. Kreuder, E. R. James, A. C. Melli, P. R. Crosbie, d. A. Jessup, J. C. Boothroyd, D. Brownstein, and P. A. Conrad. 2004. An unusual genotype of *Toxoplasma gondii* is common in California sea otters (*Enhydra lutrisnereis*) and is a cause of mortality. Int. J. Parasitol. 34: 275-284.
78. Minervino, A. H. H., H. S. Soares, R. A. Barrêto-Júnior, K. A. L. Neves, H. F. J. Pena, E. L. Ortolani, J. P. Dubey, and S. M. Gennari. 2010. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in captive wild mammals and birds in Brazil. J. Zoo Wildl. Med. 41: 572-574.
79. Montelaro, R. C., J. M. Ball, and K. E. Rushlow. 1993. Equine retroviruses. In: Levy, J.A. (ed.). The Retroviridae. Plenum Press, New York, New York. Pp. 257-360.
80. Murphy, F. A., E. P. J. Gibbs, M. C. Horzinek, and M. J. Studdert. 1999. Veterinary Virology. 3d ed. Academic Press, San Diego, California. Pp. 363-387.
81. Montoya, J. G., and O. Liesenfeld. 2004. Toxoplasmosis. The Lancet 363: 1965-1976.

82. Naveda, A., B. de Thoisy, C. Richard-Hansen, D. A. Torres, L. Salas, R. Wallance, S. Chalukian, and S. de Bustos. 2008. *Tapirus terrestris*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) Downloaded on 08 May 2012.
83. Neiffer, D.L., E. C. Klein, and C. Wallace-Switalski. 2001. *Leptospira* infection in two black rhinoceroses (*Diceros bicornis*). *J. Zoo Wildl. Med.* 32: 476-486.
84. Nowak, R. M. 1999. Walker's mammals of the world, 6<sup>th</sup> ed. The John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. Pp. 1025-1028.
85. Padilla, M. and R. C. Dowler. 1994. *Tapirus terrestris*. *Mammalian Species* 481: 1-8.
86. Passamani, M., and S. I. Mendes. 2007. Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica, Vitória, Espírito Santo.
87. Pedersen, A. B., K. E. Jones, C. L. Nunn, and S. Altizer. 2007. Infectious Diseases and Extinction Risk in Wild Mammals. *Conserv. Biol.* 21: 1269-1279.
88. Pimentel, J. S., S. M. Gennari, J. P. Dubey, M. F. V. Marvulo, S. A. Vasconcellos, Z. M. Morais, J. C. R. Silva, and J. Evêncio Neto. 2009. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospirose em mamíferos selvagens neotropias do Zoológico de Aracajú, Sergipe. *Pesq. Vet. Bras.* 29: 1009-1014.
89. Plank, R., and D. Dean. 2000. Overview of the epidemiology, microbiology, and pathogenesis of *Leptospira* spp. in humans. *Microbes Infect.* 2: 1265–1276.
90. Poester, F. P., K. Nielsen, L. E. Samartino, and W. L. Yu. 2010. Diagnosis of Brucellosis. *Open Vet. Sci. J.* 4: 46-60.
91. Primack, R. B., and E. Rodrigues. 2001. *Biologia da Conservação*. 1st ed., Editora Planta, Londrina, Paraná.
92. Radostits O. M., C. C., Gay, D. C. Blood, and K. W. Hinchcliff. 2002. *Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. 9<sup>a</sup> ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 927-930.
93. Remington, J.S., R. McLeod, and G. Desmouts. 1995. Toxoplasmosis. In: Remington, J. S., and J. O. Klein (eds.). *Infectious Disease of the Fetus and Newborn Infant*. W.B. Saunders Company. Philadelphia, Pennsylvania. Pp. 140–267.
94. Rice, N. R., A. S. Lequarre, J. W. Casey, S. Lahn, and R. M. Stephens, and J. Edwards. 1989. Viral DNA in horses infected with equine infectious anemia virus. *J. Virol.* 63: 5194-5200.

95. Rivetti-Jr, A. V., F. A. Caxito, M. Resende, and Z. I. P. Lobato. 2008. Avaliação sorológica para *Toxoplasma gondii* pela imunofluorescência indireta e detecção do vírus da imunodeficiência felina pela nested PCR em felinos selvagens. Arq. Bras. Med. Vet. Zoo. 60: 1281-1283.
96. Rhyan, J. C., K. Aune, T. Roffe, D. Ewalt, S. Hennager, T. Gildewski, S. Olsen, and R. Clarke. 2009. Pathogenesis and epidemiology of brucellosis in Yellowstone bison: serologic and culture results from adult females and their progeny. J. Wildl. Dis. 45: 729–739.
97. Safiullah, S.A., A. A. Saleh, and S. Munwar. 2009. Laboratory methods for diagnosing leptospirosis: a review. J. Med. Microbiol. 3: 39-43.
98. Silva, J. C. R., S. Ogassawara, C. H. Adania, F. Ferreira, S. M. Gennari, J. P. Dubey, and J. S. Ferreira-Neto. 2001. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Brazil. J. Zoo Wildl. Med. 102: 217-224.
99. Silva, J.C.R. 2006. Toxoplasmose. In: Cubas, Z.S., J. C. R. Silva, and J. L. Catão-Dias (eds.). Tratado de Animais Selvagens - Med. Vet. 1.ed. Roca, São Paulo, São Paulo. Pp.768-784.
100. Solorio, M. R. S. M. Gennari, H. S. Soares, J. P. Dubey, A. C. Z. Hartley, and F. Ferreira. 2010. *Toxoplasma gondii* antibodies in wild white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) from Peru. J. Parasitol. 96: 1232.
101. Spink, W. W. 1956. The nature of brucellosis. The University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota.
102. Taber, A., S. C. Chalukian, M. Altrichter, K. Minkowski, L. Lizárraga, E. Sanderson, D. Rumiz, E. Ventincinque, E. Amorim Moraes Jr, C. de Angelo, M. Antúnez, G. Ayala, H. Beck, R. Bodmer, S. Boher B., J. L. Cartes, S. de Bustos, D. Eaton, L. Emmons, N. Estrada, L. Flamarion de Oliveira, J. Fragoso, R. Garcia, C. Gomez, H. Gómez, A. Keuroghlian, K. Ledesma, D. Lizcano, C. Lozano, O. Montenegro, N. Neris, A. Noss, J. A. Palacio Vieira, A. Paviolo, P. Perovic, H. Portillo, J. Radachowsky, R. Reyna-Hurtado, J. R. Ortiz, L. Salas, A. Sarmiento Duenas, J. A. Sarria Perea, K. Schiaffino, B. de Thoisy, M. Tobler, V. Utreras, D. Varela, R. B. Wallace, and G. Zapata Ríos. 2008. El Destino de los arquitectos de los bosques neotropicales: evaluación de la distribución y el estado de conservación de los pecaríes labiados y los tapires de tierras bajas. Grupo Especialista de la CSE/UICN en Cerdos, Pecaríes y Hipopótamos; Grupo Especialista de la CSE/UICN en Tapires; Wildlife Conservation Society y Wildlife Trust. New York, New York.

103. Tenter, A.M., A.R. Heckerth, and L.M. Weiss. 2000. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int. J. Parasitol.* 30: 1217–1258.
104. de Thoisy, B., M. Demar, C. Aznar, and B. Carme. 2003. Ecologic correlates of *Toxoplasma gondii* exposure in free-ranging neotropical mammals. *J. Wild. Dis.* 39: 456-459.
105. Tobler, M.W. 2008. The ecology of the lowland tapir in Madre de Dios, Peru: using new technologies to study large rainforest animals. PhD Thesis. Texas A&M University, Texas.
106. Tófoli, C. F. 2006. Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo.
107. Ullmann, L. S. 2011. Inquérito sorológico, molecular e fatores de risco para leptospirose em mamíferos cativos, papel dos animais sinantrópicos presentes no local e aspectos de saúde pública. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo.
108. Ullmann, A. J., J. J. Stuart, and C. A. Hill. 2008. "Tick [Genome Mapping]". *Public Health Resources* 108: 103-117.  
Disponível em: <http://digitalcommons.unl.edu/publichealthresources/108/>
109. Vieira, A. S. 2009. Levantamento de *Leptospira* spp. em animais silvestres do Pantanal sul-mato-grossense por meio de técnicas sorológicas e moleculares. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.
110. Vijayachari, P., A. P. Sungunan, and A. N. Shriram. 2008. Leptospirosis: an emerging global public health problem. *J. Bioscience.* 33: 557–569.
111. WHO. 2006. Brucellosis in humans and animals. World Health Organization. Geneva, Switzerland.  
Disponível em: <http://www.who.int/csr/resources/publications/Brucellosis.pdf>.
112. Wiengcharoen, J., W. Nokkaew, S. Prasithpon, P. Prasomtong, and Y. Sukthana. 2012. *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in captive elephants (*Elephas maximus indicus*) in Kanchanaburi Province. *Thai J. Vet. Med.* 42: 235-240.
113. Xavier, M. N., T. A. Paixão, A. B. Hartigh, R. M. Tsolis, and R. L. Santos. 2010. Pathogenesis of *Brucella* spp. *Open Vet. Sci. J.* 4: 109 - 118.

114. Yai, L. E. O., A. M. A. Ragozo, D. M. Aguiar, J. T. Damaceno, L. N. Oliveira, J. P. Dubey, and S. M. Gennari. 2008. Isolation of *Toxoplasma gondii* from capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) from São Paulo State, Brazil. *J. Parasitol.* 94: 1060-1063.
115. Zarnke, R. L., J. P. Dubey, J. M. Ver Hoerf, M. E. McNay, and O. C. H. Kwok. 2001. Serologic survey for *Toxoplasma gondii* in lynx from interior Alaska. *J. Wild. Dis.* 37: 36-38.
116. Zarnke, R. L., J. P. Dubey, O. C. H. Kwok, and J. M. Ver Hoef. 2000. Serologic survey for *Toxoplasma gondii* in selected wildlife species from Alaska. *J. Wild. Dis.* 36: 219-224.
117. Zhang, S. Y., M. X. Wei, Z. Y. Zhou, J. Y. Yu, and X. Q. Shi. 2000. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in the Shanghai Zoological Garden, People's Republic of China. *Parasitol. Int.* 49: 171-174.

**CAPÍTULO I**  
**PERFIL BIOQUÍMICO, HEMATOLÓGICO E IMUNOLÓGICO DE ANTAS-**  
**BRASILEIRAS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) MANTIDAS *EX-SITU* NO BRASIL E NO**  
**PARAGUAI**  
**(*Journal of Zoo and Wildlife Medicine*)**

# PERFIL BIOQUÍMICO, HEMATOLÓGICO E IMUNOLÓGICO DE ANTAS-BRASILEIRAS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) MANTIDAS *EX-SITU* NO BRASIL E NO PARAGUAI

## RESUMO

A anta-brasileira está ameaçada em grande parte de sua distribuição. Sua manutenção *ex-situ* é uma das estratégias utilizadas para conservação. Avaliou-se a saúde de antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) cativas de dez instituições brasileiras e uma paraguaia. 48 animais foram manejados entre novembro de 2010 e junho de 2012: 48 tiveram amostras de sangue e 47 ectoparasitos coletados. Os carrapatos foram identificados como *Amblyomma cajennense*, *A. incisum* e *A. dubitatum*. Hematologia e bioquímica sérica de 26 animais foram realizadas e demonstraram diferenças significativas de populações de vida-livre brasileira e cativas americanas, o que pode ser resultado da alimentação e ambiente adotados. Dos 47 soros testados com a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM) utilizando-se 36 sorovares, um apresentou título para *Leptospira interrogans* sorovar *pomona* e um para *L. interrogans* sorovar *copenhageni*. Todos os animais foram negativos para anemia infecciosa equina pela técnica de imunodifusão em gel de ágar (IDGA) e *Brucella abortus* pela técnica do antígeno acidificado tamponado (AAT). Esta é a maior avaliação de saúde realizada em antas-brasileiras e o primeiro relato de *L. interrogans* sorovar *copenhageni* para a espécie.

*Palavras-chave:* Anta-brasileira, carrapatos, *ex-situ*, doenças infecciosas, saúde, *Tapirus terrestris*.

# BIOCHEMICAL, HEMATOLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL PROFILES OF BRAZILIAN TAPIRS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) MANTAINED *EX-SITU* IN BRAZIL AND PARAGUAY

## ABSTRACT

The Brazilian tapir is threatened in most of its distribution areas. Its *ex-situ* maintenance is one of the strategies used for conservation. We evaluated the health of Brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) maintained in captive from ten Brazilian institutions and one Paraguayan institution. 48 animals were managed between November 2010 and June 2012: 48 had blood samples and 47 had ectoparasites collected. Ticks were identified as *Amblyomma cajennense*, *A. incisum* and *A. dubitatum*. Hematology and serum biochemistry of 26 animals were conducted and showed significant differences between Brazilian free-living population and American captive tapirs, which may result from diet and environment conditions adopted. Of the 47 sera tested with the microscopic agglutination test (MAT) using 36 serovars, one showed title to *Leptospira interrogans* serovar *pomona* and one for *L. interrogans* serovar *copenhageni*. All animals were negative for equine infectious anemia by immunodiffusion in agar gel (IDGA) and *Brucella abortus* by buffered acidified plate antigen test (AAT). This is the largest health assessment conducted in Brazilian tapirs, and the first report of *L. interrogans* serovar *copenhageni* for the species.

Key words: Brazilian tapir, *ex-situ*, health, infectious diseases, *Tapirus terrestris*, ticks.



## 1. INTRODUÇÃO

A anta-brasileira (*Tapirus terrestris*), de acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN – *International Union for the Conservation of Nature*), encontra-se listada como Vulnerável à Extinção.<sup>38</sup> Na América do Sul esta é uma das espécies mais encontradas em zoológicos e criadouros.<sup>29</sup> A manutenção destes animais *ex-situ* se dá com o intuito de promover a conservação da espécie principalmente através de pesquisas e educação.<sup>10, 34</sup> Apesar de comuns em cativeiro, poucas informações são disponíveis sobre a criação de antas e doenças de ocorrência regional.<sup>26</sup>

As doenças infecciosas sempre desempenharam um importante papel na manutenção de animais selvagens *ex-situ*, principalmente pela possibilidade de dizimarem a coleção ou afetarem a sua capacidade de se manter.<sup>7, 37</sup> Adicionalmente, programas de manutenção *ex-situ* visam à formação de populações saudáveis e viáveis para solturas na natureza e, desta forma, a introdução de patógenos adquiridos por estes animais durante a vida em cativeiro torna-se uma preocupação importante.<sup>9, 37</sup> A presença de diversas espécies selvagens vivendo em condições diferentes das encontradas *in-situ* representa um ambiente propício à disseminação de doenças, inclusive das zoonóticas.<sup>39</sup>

Embora ainda sejam escassas as informações sobre ecologia, manejo e saúde das populações da espécie,<sup>11</sup> estudos recentes têm acessado a saúde de indivíduos do gênero *Tapirus*, buscando parâmetros de referência para hematologia e bioquímica sérica,<sup>16, 32</sup> demonstrado anticorpos para diversos agentes como Encefalite Equina cepas EEE, WEE e VEE, Língua Azul, Rinotraqueite Infecciosa Bovina, *Leptospira interrogans* sorovares *pomona*, *bratislava*, *autumnalis* e *hebdomadi* e *Toxoplasma gondii*, além de identificar as espécies de ectoparasitas presentes nestes indivíduos.<sup>11, 16, 27, 28, 32</sup> No entanto, grande parte dessas pesquisas ocorrem em projetos de conservação *in-situ* e os dados obtidos podem ser utilizados, com algumas restrições, para se obter êxito em populações cativas e vice-versa.<sup>16</sup> Grande parte das manifestações clínicas encontradas em animais de cativeiro é decorrente de manejo inadequado e falta de adaptação dos indivíduos à vida *ex-situ* ou pelo contato com animais domésticos, sinantrópicos e outras espécies selvagens.<sup>29</sup>

Este trabalho buscou avaliar os perfis bioquímico, hematológico e imunológico de antas-brasileiras *ex-situ*, em dez instituições brasileiras e uma paraguaia.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Áreas de estudo, período e animais amostrados

Entre novembro de 2010 e junho de 2012, dez instituições nacionais e uma paraguaia foram visitadas para a coleta de amostras de antas-brasileiras *ex-situ* (Quadro 1). No total, 48 antas (18 fêmeas adultas, 1 fêmea sub-adulta, 1 fêmea juvenil, 20 machos adultos, 3 machos sub-adultos e 5 machos juvenis) foram amostradas (Quadro 1). A classificação dos animais por faixa etária se deu de acordo com a idade ou o peso, quando conhecidos, ou pelo tamanho corporal.<sup>16, 33</sup>

Instituição	Localização Cidade/Estado	Animais Avaliados
Bosque dos Jequitibás	Campinas/SP	2
P. Z. M. Quinzinho de Barros	Sorocaba/SP	6
P. Z. M. de Bauru	Bauru/SP	1
P. Z. M. Chico Mendes	São Bernardo do Campo/SP	2
Criadouro Tarumã	Tapiraí/SP	2
Zoo Park da Montanha	Marechal Floriano/ES	4
Criadouro Itapemirim	Cachoeiro do Itapemirim/ES	2
Criadouro Poços de Caldas	Poços de Caldas/MG	2
Zoológico Roberto Ribas Lange	Foz do Iguaçu/PR	2
CASIB	Foz do Iguaçu/PR	6
Zoológico MD	*Hernandarias/AP	19
TOTAL		48

<sup>a</sup> P. Z. M.: Parque Zoológico Municipal; CASIB: Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional; SP: São Paulo; ES: Espírito Santo; MG: Minas Gerais; PR: Paraná; AP: Alto Paraná. \* Instituição localizada no Paraguai.

**Quadro 1.** Instituições amostradas, localização e número de animais da espécie *Tapirus terrestris* avaliados entre o período de novembro de 2010 e junho de 2012.

### 2.2 Contenção

#### 2.2.1 Contenção Física

Para obtenção de amostras de sangue e ectoparasitas, os animais humanizados foram contidos fisicamente utilizando-se uma escova de cavalo ou vassoura para afagar o dorso, o pescoço, o abdômen e as laterais do corpo.<sup>19</sup> Caso durante a contenção física as antas demonstrassem resistência ou agressividade, colocando em risco a equipe ou o animal, a contenção química era utilizada.

### 2.2.2 Contenção Química

Quimicamente, para a contenção foram utilizados desde uma sedação com alfa-2-agonista a protocolos adaptados de outros descritos anteriormente,<sup>17</sup> envolvendo o uso de um fármaco dissociativo (cetamina), um fármaco alfa-2-agonista (detomidina) e um opióide (butorfanol, petidina ou metadona) em diversas doses. Um fármaco benzodiazepínico (midazolam) foi adicionado em alguns casos para promover um maior relaxamento muscular e uma recuperação mais tranquila em determinados protocolos. O cloridrato de atropina foi adicionado a todos os protocolos que envolviam a utilização do fármaco alfa-2-agonista para minimizar os efeitos indesejáveis decorrentes do uso deste.<sup>17, 26</sup> (Quadro 2).

Fármaco	Dose
Cetamina	0,5 a 2 mg/kg
Detomidina	0,05 a 0,08 mg/Kg
Butorfanol	0,13 a 0,15 mg/Kg
Metadona	0,075 a 0,15 mg/Kg
Petidina	0,5 a 0,6 mg/Kg
Atropina	0,02 a 0,04 mg/kg
Midazolam	0,03 mg/Kg
Ioimbina	0,06 a 0,1 mg/Kg
Atipamezole	5 mg/Kg
Naloxona	0,006 a 0,008 mg/Kg

**Quadro 2.** Fármacos e doses utilizados nos diversos protocolos para contenção química de *T. terrestris* em cativeiro.

Os animais tiveram sua massa corporal estimada para o cálculo das quantidades e a administração dos fármacos se deu por via intramuscular (IM), através de pistola projetora de dardos (Dist Inject® mod.35), zarabatana ou injeção direta na seringa, de acordo com o grau de humanização dos animais. As injeções foram dadas preferencialmente na região da musculatura coxofemoral, na musculatura do tríceps ou na musculatura da região cervical dorsal. Passados 30 a 40 minutos da aplicação da cetamina, caso tenha sido utilizada, por via intramuscular (IM) e intravenosa (IV), ioimbina ou atipamezole foram administrados para antagonizar os efeitos da detomidina, e naloxona foi utilizada para reverter os efeitos do opióide, conferindo uma maior segurança para o protocolo (Quadro 2).<sup>17</sup>

Durante o procedimento a frequência cardíaca, frequência e padrão respiratórios, saturação de oxigênio por oximetria de pulso, tempo de preenchimento capilar e temperatura retal foram monitorados.<sup>16, 17, 35</sup> Todos os animais manejados foram avaliados fisicamente durante o manejo e tiveram o aspecto geral, dentição,

pele, pêlos, lesões, genitália, olhos e mucosas inspecionados (Apêndice I desta dissertação).

## **2.3 Coleta de amostras**

### **2.3.1 Sangue**

Amostras de sangue (10 a 50ml) das antas, com e sem ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), foram coletadas a partir da punção das veias safena ou cefálica, ou em suas derivadas carpais/tarsais, no acesso medial (Figura1).<sup>26, 35</sup> As amostras foram identificadas, refrigeradas e transportadas em caixas térmicas até o laboratório.



**Figura 1.** Coleta de sangue da veia safena medial de um anta-brasileira (*Tapirus terrestris*) mantida em cativeiro no Brasil. (Crédito: ITAIPU Binacional).

### **2.3.2 Amostras com EDTA**

Amostras de sangue com EDTA foram coletadas dos 26 animais amostrados das instituições da Itaipu Binacional (Zoológico Roberto Ribas Lange, CASIB e Zoológico MD) e enviadas para o Laboratório Ambiental da mesma para as análises hematológicas.

### **2.3.3 Amostras sem anticoagulantes**

Amostras de sangue sem anticoagulantes foram coletadas de 47 animais e foram centrifugadas para a separação do soro (3200RPM durante 5 a 10 minutos),

que foi dividido em alíquotas, acondicionado em microtubos de 1,5 ml e armazenado a -20°C, até o posterior envio ao Laboratório de Doenças Parasitárias e Laboratório de Zoonoses Bacterianas do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (VPS/FMVZ/USP) e ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Vila Velha (UVV) para a realização de provas sorológicas. Amostras de soro de 26 animais foram enviadas para o Laboratório Ambiental da Itaipu Binacional para análises bioquímicas e minerais.

#### **2.3.4 Ectoparasitas**

Através de inspeção no corpo do animal, os carrapatos foram cuidadosamente detectados e manualmente removidos. Foram inspecionados, para a presença de ectoparasitas, 47 animais. Os espécimes coletados foram armazenados em tubos contendo folhas verdes de capim e a tampa furada, permitindo, dessa forma, que a umidade e o fluxo de oxigênio dentro do tubo fossem mantidos e os exemplares permanecessem vivos por determinado tempo. Caso as amostras não fossem enviadas ao laboratório em tempo hábil para que os carrapatos permanecessem vivos, esses eram colocados em tubos (tipo *Falcon* de 15 ml) contendo álcool 70%.<sup>16</sup> Esses ectoparasitas eram então encaminhados para o Laboratório de Doenças Parasitárias (VPS/FMVZ/USP) para a identificação taxonômica.

### **2.4 Análises Laboratoriais**

#### **2.4.1 Hematologia, bioquímica sérica, enzimas e minerais**

As análises hematológicas: contagem de hemácias, hematócrito (VG), hemoglobina, volume globular médio (VGM), hemoglobina globular média (HGM), concentração de hemoglobina globular média (CHGM), contagem de leucócitos totais e específicos e proteínas plasmáticas foram realizadas manualmente.

A Albumina e Globulina séricas, relação A/G, Proteínas Totais, Alanina Aminotransferase (ALT), Aspartato Aminotransferase (AST), Creatinina Quinase (CK), Nitrogênio Urêico Sanguíneo (BUN), Creatinina, Colesterol, Triglicerídeos, Cálcio (Ca) e Glicose, foram mensurados utilizando-se o analisador bioquímico semi-automático SB-190 da Companhia Equipadora de Laboratórios Modernos – CELM (Baurueri – SP, Brasil, CEP: 06454-070) e os Kits Bioliquid da Laborclin (Pinhais – PR, Brasil, CEP: 83321-210).

#### 2.4.2 Testes Sorológicos

As amostras de soro de 47 animais foram analisadas para a presença de anticorpos para *Leptospira* spp., Brucelas lisas e Anemia Infecciosa Equina. Para a detecção de anticorpos para brucelas lisas, utilizou-se a técnica de Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), usando como antígeno *Brucella abortus* cepa 1119-3 do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) (Curitiba-PR, Brasil, CEP: 81350-010).

Para a detecção de anticorpos para *Leptospira* spp., a Técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM) foi executada utilizando-se uma coleção de antígenos vivos representadas pelos sorovares de referência: *Australis*, *Bratislava*, *Autumnalis*, *Butembo*, *Castellonis*, *Bataviae*, *Canicola*, *Whiticombi*, *Cynopteri*, *Grippotyphosa*, *Hebdomadis*, *Copenhageni*, *Icterohaemorrhagiae*, *Javanica*, *Panama*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Hardjo* (Hardjoprajitno), *Wolffi*, *Shermani*, *Tarassovi*, *Sentot*, *Andamana* e *Patoc*.<sup>5, 12, 40</sup> As amostras foram testadas também para doze estirpes autóctones isoladas de animais no Brasil: AN776 (B-4), M7/87; M4/98, M9/99, LO1, LO4, LO14, 2ACAP, 21CAP, GR6, M110/06 e Mini.<sup>40, 43</sup> Títulos iguais ou superiores a 100 foram considerados positivos (Positivo $\geq$ 100). O sorovar de maior título foi considerado como o mais provável. Para a pesquisa de anticorpos para o vírus da anemia infecciosa equina, utilizou-se o teste de Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA) com o kit do laboratório Bruch (São Paulo - SP, Brasil, CEP: 04676-011).

#### 2.4.3 Ectoparasitas

A identificação taxonômica dos carrapatos se deu através de chaves de identificação para os principais gêneros.<sup>2, 3, 15, 30</sup>

### 2.5 Análise Estatística

Os dados de hematologia e bioquímica sérica obtidos neste trabalho foram transformados em unidades semelhantes, de acordo com a tabela de conversões oferecida pelo International Species Information System (ISIS), para serem comparados com os dados de antas mantidas em cativeiro, do Physiological Data Reference Values for Tapir Species, ISIS/IUCN/SSC Tapir Specialis Group Veterinary Comitee.<sup>42</sup> Foram utilizados os dados compilados para a espécie *T. terrestris* de indivíduos de ambos os sexos, de 2 a 20 anos.

Os dados de hematologia e bioquímica sérica também foram comparados com os resultados obtidos entre os anos de 1996 e 2008, em um estudo com antas (*T. terrestris*) de vida-livre da Mata Atlântica do Parque Estadual do Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil.<sup>32</sup> Para a comparação entre os resultados, calculou-se o intervalo de confiança de 95% com o valor das médias e número de amostras obtidas. A comparação entre os parâmetros foi feita pela verificação de sobreposição entre os valores.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Hematologia, bioquímica sérica, enzimas e minerais

Os resultados da hematologia, bioquímica sérica, enzimas e minerais avaliados encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Os dados apresentados incluem unidade de medida, média, desvio padrão (DP), número de amostras analisadas ( $n$ ), valores máximo e mínimo obtidos e intervalo de confiança de 95%. Os índices encontrados foram comparados com os valores de referência baseados em animais de cativeiro, do ISIS e da população selvagem do Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, SP, Brasil.<sup>32, 42</sup>

**Tabela 1.** Parâmetros hematológicos mensurados em amostras de antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) manejadas em junho de 2012, no Zoológico MD, Paraguai e no Zoológico Roberto Ribas Lange, Brasil, da Itaipu Binacional.

Parâmetros	Unidades	Dados Próprios					
		MÉDIA	DP	IC 95%	MIN	MÁX	$n$
Basófilos	10 <sup>9</sup> /L	0,053	0,063	0,024	0	0,182	26
Bastonestes	10 <sup>9</sup> /L	0,025	0,049	0,019	0	0,182	26
CHGM	g/L	336,742	19,447	7,475	290,7	367	26
Eosinófilos	10 <sup>9</sup> /L	0,762	0,532	0,205	0,112	2,014	26
Hemácias	10 <sup>12</sup> /L	6,533	0,727	0,280	5,02	7,8	26
Hematócrito	L/L	0,336	0,032	0,012	0,26	0,38	26
Hemoglobina	g/L	113,412	12,364	4,753	84	134	26
HGM	pg	17,425	1,633	0,628	14,7	21	26
Leucócitos	10 <sup>9</sup> /L	7,923	2,041	0,785	4,6	14	26
Linfócitos	10 <sup>9</sup> /L	2,364	0,828	0,318	1,312	5,022	26
Monócitos	10 <sup>9</sup> /L	0,170	0,104	0,040	0	0,372	26
Segmentados	10 <sup>9</sup> /L	4,542	1,894	0,728	1,748	9,94	26
VGM	fl	51,634	4,190	1,611	43,6	59,5	26

<sup>a</sup> Unidades, unidades de medida; DP, desvio padrão; IC95%, intervalo de confiança de 95%; Mín, mínimo; Máx, máximo;  $n$ , tamanho da amostra; ALT, alanino aminotransferase; AST, aspartato aminotransferase; BUN, nitrogênio uréico sanguíneo; CK, creatinina quinase.



**Tabela 2.** Parâmetros bioquímicos mensurados em amostras de antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) manejadas em junho de 2012, no Zoológico MD, Paraguai e no Zoológico Roberto Ribas Lange, Brasil, da Itaipu Binacional e valores reportados por May-Jr, 2011.

Parâmetro	Unidades	Dados Próprios					
		Média	DP	IC95%	Mín	Máx	n
Albumina	g/L	26,62	2,32	0,89	20	31	26
ALT	U/L	6,46	2,20	0,84	3	13	26
AST	U/L	68,50	20,83	8,01	8	107	26
BUN	mMol/L	2,27	0,76	0,29	0,45	3,62	26
Cálcio	mMol/L	2,73	0,34	0,13	2,05	3,45	26
Colesterol	mMol/L	3,55	0,64	0,25	2,38	5,10	26
Creatinina	µMol/L	118,63	19,81	7,61	52,16	142,32	26
Glicose	mMol/L	4,58	0,91	0,35	2,83	6,05	26
Globulinas	g/L	30,98	4,60	1,77	25	45	26
Proteínas Totais	g/L	57,42	4,09	1,57	48,5	66,5	26
Triglicerídeos	mMol/L	0,32	0,14	0,05	0,14	0,63	26
Relação A/G		0,877	0,152	0,059	0,56	1,2	26

<sup>a</sup> Unidades, unidades de medida; DP, desvio padrão; IC95%, intervalo de confiança de 95%; Mín, mínimo; Máx, máximo; n, tamanho da amostra; ALT, alanino aminotransferase; AST, aspartato aminotransferase; BUN, nitrogênio uréico sanguíneo; CK, creatinina quinase.

### 3.2 Ectoparasitos

Foram inspecionados 47 animais para a presença de carrapatos, tendo-se encontrado 55,31% (26/47) dos animais parasitados. As espécies encontradas pertencem ao gênero *Amblyomma* spp., sendo estas: *Amblyomma cajennense*, *A. dubitatum* e *A. incisum* (Tabela 3).

**Tabela 3.** Ectoparasitas identificados em antas (*Tapirus terrestris*) mantidas em instituições do Brasil e Paraguai

Espécie	M	F	N	L	Total	Antas parasitadas	% antas parasitadas	Locais
<i>A. cajennense</i>	20	20	56	0	96	12	25,53	1, 4, 5, 7
<i>A. incisum</i>	0	2	0	0	2	1	2,1	2
<i>A. dubitatum</i>	19	10	32	0	61	13	27,7	3, 5, 6
<i>Amblyomma</i> spp.	0	0	0	31	31	9	19,1	5, 6, 7
Total	39	32	88	31	190	26/47	55,31	

<sup>a</sup> 1-Cachoeiro do Itapemirim, 2-Bauru, 3-Tapiraí, 4-Poços de Caldas, 5-Foz do Iguaçu, 6-Paraguai e 7-Marechal Floriano M: macho, F: fêmea, N: ninfa, L: larva. A.: *Amblyomma*.

### 3.3 Sorologia

Dos 47 soros testados, um apresentou título para *Leptospira interrogans* sorovar *pomona* e um para *L. interrogans* sorovar *copenhageni* (Tabela 4). Todos os animais foram negativos para anemia infecciosa equina e *Brucella abortus*.

**Tabela 4.** Sorovariedades de *Leptospira interrogans* e títulos encontrados em antas (*Tapirus terrestris*) cativas através do teste de soroaglutinação (SAM $\geq$ 100).

<b>Animal</b>	<b>Local</b>	<b>Sorovariedade</b>	<b>Título</b>
1	Poços de Caldas	<i>Copenhageni</i>	100
2	Sorocaba	<i>Butembo</i>	200
		<i>Grippotyphosa</i>	400
		<i>Pomona</i>	6400

## 4. DISCUSSÃO

Embora a manutenção de animais da espécie *Tapirus terrestris* em cativeiro seja uma prática relativamente comum, pouco se sabe a respeito da saúde destes indivíduos *ex-situ*, sendo este o maior levantamento realizado com indivíduos cativos da espécie.<sup>26, 29</sup>

### 4.1 Hematologia, bioquímica sérica, enzimas e minerais

Os níveis de hemoglobina, hematócrito e hemácias foram significativamente menores que os valores de referência do ISIS e significativamente maiores que os valores da população selvagem estudada no Morro do Diabo (Tabela 5).<sup>32</sup> Em equídeos, perdas sanguíneas, aumento da destruição ou produção inadequada de eritrócitos podem resultar em anemia, indicada por redução dos níveis de hemoglobina e hematócrito.<sup>13, 16</sup>

**Tabela 5.** Parâmetros hematológicos reportados para *Tapirus terrestris* de vida livre da região do pontal do Paranapanema – SP, Brasil (May-Jr, 2011) e para *Tapirus terrestris* mantidos em cativeiro pelo ISIS (Teare, 2006).

Parâmetros	Unidades	ISIS				May-Jr			
		MÉDIA	DP	n	IC 95%	MÉDIA	DP	n	IC 95%
Basófilos	10 <sup>9</sup> /L	0,064	0,039	7	0,029	0,032	0,047	18	0,022
Bastonestes	10 <sup>9</sup> /L	0,798*	0,374	3	0,423	0,343*	0,22	18	0,102
CHGM	g/L	345	40	63	9,877	323,2	22,4	18	10,35
Eosinófilos	10 <sup>9</sup> /L	0,531	0,403	58	0,104	0,547	0,825	18	0,381
Hemácias	10 <sup>12</sup> /L	7,86*	1,53	65	0,372	4,551*	1,056	18	0,488
Hematócrito	L/L	0,407*	0,052	70	0,012	0,271*	0,031	18	0,015
Hemoglobina	g/L	139*	19	64	4,655	90,17*	10	18	4,62
HGM	pg	18	2,4	63	0,593	20,19*	4,4	18	2,033
Leucócitos	10 <sup>9</sup> /L	9,447*	2,595	68	0,617	8,861	1,676	18	0,774
Linfócitos	10 <sup>9</sup> /L	2,954*	0,947	64	0,232	2,128	0,734	18	0,339
Monócitos	10 <sup>9</sup> /L	0,272	0,236	53	0,064	0,109	0,056	18	0,026
Segmentados	10 <sup>9</sup> /L	5,509	2,17	59	0,554	5,689	1,463	18	0,676
VGM	fl	52,3	5,7	64	1,396	61,44*	12,24	18	5,654

<sup>a</sup> Unidades, unidades de medida; DP, desvio padrão; IC95%, intervalo de confiança de 95%; Mín, mínimo; Máx, máximo; n, tamanho da amostra; ALT, alanino aminotransferase; AST, aspartato aminotransferase; BUN, nitrogênio uréico sanguíneo; CK, creatinina quinase.

\* Valores estatisticamente diferentes dos encontrados nesta pesquisa.

Populações selvagens de *Tapirus bairdii*, altamente infestadas de ectoparasitas apresentaram diminuição no valor do hematócrito e aumento do número de eosinófilos circulantes.<sup>16</sup> Em cativeiro, devido aos protocolos de manejo e controle utilizados, os animais tendem a demonstrar menor carga parasitária que em vida-livre.<sup>26</sup> Embora 55,31% dos animais desta pesquisa tenham apresentado ectoparasitas, nenhum destes apresentava altos índices de infestação, podendo esta ser uma justificativa aceitável para as diferenças significativas encontradas.<sup>31,32,42</sup> Os valores de VGM e HGM encontraram-se significativamente abaixo dos valores da população de antas selvagens do Morro do Diabo (Tabela5),<sup>32</sup> desta forma, pode-se inferir que a população cativa descrita nesse trabalho possui eritrócitos menores (VGM) e com menor quantidade de hemoglobina (HGM), embora possua uma concentração média de hemoglobina semelhante (CHGM) àquele trabalho.

Doenças ou estresse, associado ou não à contenção, podem estar relacionados à leucopenia e linfopenia em equinos.<sup>16</sup> A movimentação realizada para a contenção química destes indivíduos pode ter gerado um fator de estresse que tornou estes parâmetros significativamente menores do que os encontrados pelo ISIS.<sup>42</sup>

As concentrações de proteínas totais e globulinas encontradas foram significativamente menores que as encontradas pelo ISIS e na população selvagem do Morro do Diabo (Tabela 6).<sup>32, 42</sup> Já a albumina foi significativamente maior que quando comparada aos animais de vida-livre e significativamente menor que os valores dos animais de cativeiro do estudo anterior (Tabela 6).<sup>42</sup> Desta forma, a relação A/G se apresentou significativamente superior ao se comparar com as antas selvagens.<sup>32</sup> A concentração das proteínas séricas é afetada pelo funcionamento hepático, pela disponibilidade de proteínas na dieta, pelo equilíbrio hidroeletrolítico e por perdas proteicas por doenças.<sup>13</sup> Dietas com menos de 10% de proteína causam diminuição dos níveis proteicos no sangue, sendo o nível de albumina um indicador do conteúdo de proteína na dieta, enquanto os níveis de globulinas não sofrem grandes influências.<sup>13</sup> Em equinos, alterações nos níveis séricos de albumina são ocasionadas por má-nutrição, amiloidose, pielonefrite, glomerulonefrite, salmonelose, *Johne's disease* e infecções por tricostrongiloides.<sup>16</sup> Animais adaptados ao estresse tendem a ter níveis normais, enquanto os não-adaptados têm níveis aumentados de globulinas.<sup>13</sup>

**Tabela 6.** Parâmetros bioquímicos reportados para *Tapirus terrestris* de vida livre da região do pontal do Paranapanema – SP, Brasil (May-Jr, 2011) e para *Tapirus terrestris* mantidos em cativeiro pelo ISIS (Teare, 2006).

Parâmetro	ISIS				May-Jr			
	Média	DP	n	IC 95%	Média	DP	n	IC 95%
Albumina	30	5	59	1,276	23,929*	2,056	14	1,08
ALT	10	6	47	1,715	12,06*	6,69	18	3,091
AST	73	32	64	7,84	62,17	15,55	18	7,184
BUN	2,856	0,714	68	0,17	2,843	0,945	18	0,371
Cálcio	2,63	0,23	66	0,055	2,314*	0,394	22	0,182
CK	146	68	14	35,62	3,516	0,786	18	0,328
Colesterol	5,646	1,943	60	0,492	62,375*	18,803	14	8,663
Creatinina	115	27	58	6,949	7,592*	3,391	16	1,776
Glicose	5,328	1,332	68	0,317	57,14*	12,45	20	6,52
Globulinas	41	6	59	1,531	79,39*	13,41	25	6,57
Proteínas Totais	70	8	65	1,945	0,398*	0,308	14	0,135
Triglicerídeos	0,463	0,215	49	0,06	0,425	0,096	4	0,094

<sup>a</sup> Unidades, unidades de medida; DP, desvio padrão; IC95%, intervalo de confiança de 95%; Mín, mínimo; Máx, máximo; n, tamanho da amostra; ALT, alanino aminotransferase; AST, aspartato aminotransferase; BUN, nitrogênio uréico sanguíneo; CK, creatinina quinase. \* Indica diferença significativa entre os valores comparados. \* Valores estatisticamente diferentes dos encontrados nesta pesquisa.

ALT e AST são enzimas hepáticas e estão relacionadas com hepatopatias. Apesar de em equinos a ALT ser uma enzima de pouco valor diagnóstico, seus níveis foram significativamente menores neste trabalho do que nos outros dois com os quais se compara (Tabela 6).<sup>32, 42</sup> Gestação, nutrição inadequada e falha renal podem levar a uma diminuição da atividade desta enzima.<sup>13</sup>

Elevações de ureia e creatinina podem ser encontradas em situações de insuficiência renal, desidratação, choque hipovolêmico, hipotensão e obstrução do trato urinário.<sup>13</sup> Os níveis de ureia sanguínea são utilizados como indicador rápido e sensível de ingestão de proteínas e para avaliar a função renal, encontrando-se diminuídos em dietas deficientes em compostos nitrogenados assim como em doenças que causam poliúria ou aumento da excreção proteica.<sup>13, 16, 31</sup> Os níveis de BUN encontrados foram significativamente menores que os encontrados pelo ISIS,<sup>42</sup> enquanto os valores de creatinina foram significativamente superiores aos encontrados em antas de vida-livre (Tabela 6).<sup>32</sup>

A creatinina quinase (CK) é amplamente utilizada para diagnosticar transtornos musculares. Danos musculares como isquemia muscular por decúbito prolongado, convulsões, tremores, traumas, excesso de exercício, necrose, cirurgias, injeções intramusculares, choque e miopatias nutricionais que envolvam

deficiência de vitamina E e selênio podem ocasionar uma elevação nos valores desta.<sup>13</sup> Os valores de CK encontrados em animais de cativeiro foram significativamente superiores aos valores encontrados neste estudo (Tabela 6).<sup>42</sup>

Os valores de glicose encontrados foram significativamente inferiores aos detectados nas outras pesquisas (Tabela 6).<sup>32, 42</sup> A dieta tem pouco efeito sobre a glicemia, devido aos mecanismos homeostáticos, exceto em animais com severa desnutrição. Sob alimentação sem deficiência ou excesso drástico de energia, o nível de glicose não é bom indicador do nível energético da dieta. A concentração de glicose pode aumentar no estresse crônico. Diabetes mellitus pode causar quadro de hiperglicemia e glicosúria.<sup>13</sup> Em cavalos subalimentados, apresentam-se com frequência hipoglicemia e hiperlipidemia.<sup>13</sup>

Os níveis de triglicerídeos e colesterol encontrados foram significativamente menores que os encontrados pelo ISIS (Tabela 6).<sup>42</sup> Diminuições dos níveis séricos de triglicerídeos são raramente associadas à doença, no entanto podem estar associadas às enteropatias de má-absorção e perdas proteicas.<sup>16</sup> Hipocolesterolemia, embora rara, pode ser ocasionada por enteropatias com perdas proteicas, hepatopatias, malignidades e má-nutrição severa.<sup>16</sup> Os níveis de triglicerídeos e colesterol maiores encontrados neste outro estudo podem ser decorrentes da ingestão de alimentos ricos em gorduras e carboidratos.<sup>13, 42</sup>

Na população de vida-livre do Morro do Diabo, os níveis de cálcio obtidos foram significativamente menores (Tabela 6).<sup>32</sup> Desordens endócrinas, falência renal, tetania de transporte, rabdomiólise, hipertermia maligna, toxicidade, pancreatite, síndromes de malabsorção, hipomagnesemia são causas de hipocalcemia e podem estar relacionadas. No entanto, na maioria dos casos, a causa é a hipoalbuminemia.<sup>16</sup>

As diferenças significativas apresentadas são difíceis de explicar e podem estar relacionadas com a coleta de amostras, metodologia utilizada nos laboratórios, erros estatísticos e diferenças biológicas entre as duas populações.<sup>16</sup> Assim como na Costa Rica as diferenças significativas encontradas em uma população selvagem de *T. bairdii* foram atribuídas à dieta e ao ambiente no qual os animais se encontravam, acredita-se que grande parte das diferenças existentes neste estudo esteja relacionada com esses mesmos fatores.<sup>16</sup>

## 4.2 Sorologia

Por causa da proximidade filogenética existente entre as antas e os cavalos e a exposição destes indivíduos *ex-situ* a diversos agentes que podem ser compartilhados com espécies domésticas, sinantrópicas ou até mesmo selvagens, as antas estudadas foram avaliadas para a presença de anticorpos para *Leptospira interrogans* (36 sorovares), anemia infecciosa equina e brucelas lisas.

Dos 47 soros testados, um apresentou título para *Leptospira interrogans* sorovar *pomona* e um para *L. interrogans* sorovar *copenhageni* (Tabela 4). O sorovar *pomona* tem o suíno como hospedeiro natural e foi o sorovar mais comum encontrado na população de antas do Parque Estadual Morro do Diabo.<sup>28, 32</sup> Roedores sinantrópicos são reconhecidos como hospedeiros de manutenção dos sorovares do sorogrupo Icterohaemorrhagiae.<sup>39</sup> Reações para o sorovar *copenhageni* têm sido encontradas em diversos animais selvagens, porém, nunca foi descrita em *T. terrestris*, sendo este o primeiro relato. Em estudos realizados na Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Zoológico do Rio de Janeiro, estes dois sorovares encontrados (*copenhageni* e *pomona*) foram relatados em animais silvestres e sinantrópicos.<sup>6, 25</sup> Da mesma forma que os dois agentes circulam nestes ambientes por meio de animais silvestres mantidos *ex-situ* e animais sinantrópicos, devem percorrer as duas instituições avaliadas neste trabalho.<sup>6</sup> A presença de anticorpos sugere uma exposição prévia ao agente nas duas instituições positivas avaliadas, no entanto, reações cruzadas são comuns, desta forma, a confirmação do diagnóstico só seria possível com o isolamento do agente do organismo do animal.<sup>32</sup>

O microrganismo é eliminado intermitentemente na urina de hospedeiros infectados e pode se manter no ambiente por longos períodos, principalmente em áreas de calor e com alta umidade.<sup>4, 24, 44</sup> O Instituto Brasileiro do meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (IBAMA) regulamenta as necessidades básicas para manutenção de antas em zoológicos. Para dois indivíduos, propõe-se a presença de um tanque com superfície mínima de 30% do recinto, e maior profundidade, de no mínimo 1,5 m.<sup>18</sup> Desta forma, grande parte dos recintos destinados à manutenção de antas *ex-situ* apresenta tanques e, por apresentarem biologia e comportamento ligados à água, as antas apresentam um alto potencial de contato com o agente *L. interrogans*, sendo esperado um maior número de animais positivos.<sup>32</sup>

Todos os animais foram negativos para anemia infecciosa equina e *Brucella abortus*. Outros trabalhos também buscaram identificar a presença de anticorpos para estes agentes em indivíduos selvagens do gênero *Tapirus*, não

obtendo resultados positivos no exame; no entanto, nenhum indício de exposição prévia a estes microrganismos foi encontrado.<sup>11, 16, 32</sup> Estes resultados negativos devem ser observados cuidadosamente, uma vez que estes testes foram desenvolvidos e validados para espécies domésticas, sendo desconhecidas a sensibilidade e a especificidade destes para esta espécie.<sup>11</sup>

### 4.3 Ectoparasitos

Dos 47 animais inspecionados para a presença de ectoparasitas, 26 apresentavam-se parasitados por carrapatos, porém, todos os indivíduos apresentavam menos de 100 carrapatos, não tendo sido detectada nenhuma anta maciçamente infestada.<sup>41</sup> Estes indivíduos mantidos em cativeiro, devido aos programas de controle e manejo adotados, provavelmente foram expostos a uma menor carga parasitária que populações selvagens da espécie.<sup>32</sup> Dos 190 carrapatos coletados, foram encontrados, 39 machos adultos, 32 fêmeas adultas, 88 ninfas e 31 larvas. As larvas foram identificadas como pertencentes ao gênero *Amblyomma*, não sendo possível concluir sua identificação a nível de espécie, devido à ausência de chaves de identificação.<sup>23</sup> Dos demais, foram identificados indivíduos de três espécies já descritas anteriormente em antas, sendo todas pertencentes ao gênero *Amblyomma*: *A. cajennense*, *A. incisum* e *A. dubitatum* (Tabela 5).<sup>20, 23</sup>

Das 27 espécies de carrapatos já descritas em antas do “Novo Mundo”, 20 espécies foram descritas para *T. terrestris* em 10 países distintos, sendo o gênero *Amblyomma* o mais representativo, com 18 espécies.<sup>20</sup>

Apesar de as antas comumente se apresentarem infestadas simultaneamente por mais de uma espécie de carrapato, apenas dois animais apresentaram infestação simultânea por duas espécies distintas.<sup>20, 23</sup> 27,7% (13/47) dos animais inspecionados apresentavam-se infestados por *A. dubitatum*, estando estes nas instituições localizadas em Cachoeiro do Itapemirim, Poços de Caldas, Foz do Iguaçu e Marechal Floriano; 25, 53% (12/47) infestados por *A. cajennense*, nas regiões de Tapiraí, Foz do Iguaçu e Paraguai e 2,1% (1/47) infestado por *A. incisum*, na região de Bauru.

O *A. dubitatum* possui as antas do “Novo Mundo” e capivaras como hospedeiros definitivos e já foi descrito na Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai, Uruguai e Venezuela.<sup>41</sup> Assim como o *A. cajennense*, indivíduos desta espécie são conhecidos por carregarem rickettsias de patogenicidade desconhecida para os seres



humanos.<sup>1</sup> O *A. cajennense* é conhecido por ter os cavalos como um dos hospedeiros definitivos, e consta como um dos carrapatos mais comumente encontrados em antas; no entanto também são encontrados com frequência parasitando humanos.<sup>14,26</sup> A espécie é o principal vetor da *Rickettsia rickettsii*, agente da febre maculosa brasileira.<sup>8,22</sup> Embora não sejam frequentes os relatos desta espécie de carrapato em antas na Amazônia e na Mata Atlântica, estes ectoparasitas estão presentes tipicamente em áreas de Savana, sendo encontrados parasitando antas no Cerrado e no Pantanal.<sup>20</sup>

O *A. incisum* aparenta ter somente as antas como hospedeiro primário em condições naturais.<sup>21</sup> Já foi descrito parasitando humanos no Brasil, Guiana Francesa e Paraguai e ocorre na região da Amazônia do Paraguai, Peru e Brasil, além de também ocorrer na região costeira atlântica do Brasil.<sup>14,45</sup> Existe relato de *A. incisum* infectado por *R. belli*, uma rickettsia de patogenicidade desconhecida.<sup>23</sup>

## 5. CONCLUSÕES

A manutenção de *T. terrestris* em cativeiro é uma ferramenta importante para a conservação da espécie. Estudos de saúde realizados nestas instituições são de fundamental relevância não só para o aperfeiçoamento do manejo desta espécie *ex-situ*, como também para uma maior compreensão e controle dos patógenos que acometem a espécie e contribuição com conhecimento a ser aplicado em populações selvagens. Este é o maior levantamento de saúde realizado com indivíduos da espécie *T. terrestris ex-situ*. As principais alterações hematológicas e bioquímicas encontradas podem estar relacionadas com a dieta oferecida aos animais. Desta forma, novos estudos devem ser realizados para a padronização de uma dieta ideal para estes indivíduos. A identificação em antas de ectoparasitas conhecidamente transmissores de rickettsias e outros patógenos, associada aos relatos destes carrapatos parasitando seres humanos, demonstra a relevância de novas pesquisas com estes agentes na espécie. A presença de anticorpos para *Leptorpira interrogans* demonstra a circulação do agente nas instituições e o risco existente para visitantes e trabalhadores. A não identificação de anticorpos para anemia infecciosa equina e Brucelas lisas é inconclusiva; sendo assim, novas técnicas laboratoriais devem ser testadas e validadas para a espécie.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almeida, A. P., L. M. Cunha, A. C. P. P. Bello, A. P. da Cunha, L. N. Domingues, R. C. Leite, and M. B. Labruna. 2011. A novel Rickettsia infecting *Amblyomma dubitatum* ticks in Brazil. *Ticks Tick Borne Dis.* 2: 209-212.
2. Aragão, H., and F. Fonseca. 1961. Notas de Ixodologia VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 59: 115-155.
3. Barros-Battesti, D. M., M. Arzua, and G. H. Bechara. 2006. Carrapatos de importância médico veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. *Vox/ICTTD-3/Butantan*, São Paulo, São Paulo.
4. Birtles, R. 2012. *Leptospira* infections. *In: Gavier-Widén, D., J. P. Duff, and A. Meredith (eds.). Infectious diseases of wild animals and birds in Europe.* The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex. Pp. 402-408.
5. Cole Jr., J. R., C. R. Sulzer, and A. R. Pursell. 1973. Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test. *Appl. Microbiol.* 25: 976-980.
6. Corrêa, S. H. R., S. A. Vasconcellos, Z. Morais, A. A. Teixeira, R. A. Dias, M. A. B. V. Guimarães, F. Ferreira, and J. S. Ferreira-Neto. 2004. Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. *Braz. J. Vet. Res. An. Sci.* 41: 189-193.
7. Cubas, Z. S. 1996. Special challenges of maintaining wild animals in captivity in South America. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizooties* 15: 267-287.
8. Dantas-Torres, F. 2007. Rocky Mountain spotted fever. *Lancet Infect. Dis.* 7: 724-732.
9. Daszak, P., A. A. Cunningham, and A. D. Hyatt. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife – Threats to biodiversity and human health. *Science* 287: 243 – 249.
10. Emmerson, F. H., and M. J. O’Farrell. 1993. *Ex-situ* strategies for reducing impacts upon sensitive small mammal. *Trans. West. Sect. Wildl. Soc.* 29: 45-48.
11. Furtado, M. M., A. T. A. Jácomo, C. K. Kashivakura, N. M. Tôrres, M. F. V. Marvulo, A. M. A. Ragozo, S. L. P. Souza, J. S. Ferreira-Neto, S. A. Vasconcellos, Z. M. Morais, A. Cortez, L. J. Richtzenhain, J. C. R. Silva, and L. Silveira. 2010. Serologic survey for selected infectious diseases in free-ranging brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) in the Cerrado of central Brazil. *J. Zoo Wildl. Med.* 41: 133-136.

12. Galton, M. M., C. R. Sulzer, C. A. Santa Rosa, and M. J. Fields. 1965. Application of a microtechnique to the agglutination test for leptospiral antibodies. *Appl. Microbiol.* 13: 81-85.
13. Gonzáles, F. H. D., and S. C. Silva. 2006. *Introdução à bioquímica clínica veterinária*. 2ª ed. Ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS. Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
14. Guglielmone, A. A., L. Beati, D. M. Barros-Battesti, M. B. Labruna, S. Nava, J. M. Venzal, A. J. Mangold, M. P. J. Szabó, J. R. Martins, D. González-Acuña, and A. Estrada-Peña. 2006. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. *Exp. Appl. Acarol.* 40: 83-100.
15. Guimarães, J. H., E. C. Tucci, and D. M. Barros-Battesti. 2001. Ectoparasitas de importância veterinária. Editora Plêiade/FAPESP, São Paulo, São Paulo. Pp. 52-104.
16. Hernandez-Divers, S. M., R. Aguilar, D. Leandro-Loria, and C. R. Foerster. 2005. Health evaluation of a radiocollared opulation of free-ranging Baird's tapirs (*Tapirus bairdii*) in Costa Rica. *J. Zoo Wild. Med.* 36: 176-187.
17. Hernandez-Divers S. M., and J. Bailey. 2007. Tapirs. *In: West, G., D. Heard, and N. Caulkett (eds.). Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia.* Blackwell Publishing, Ames, Iowa. Pp. 533-541.
18. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2002. Instrução normativa Nº 04, de 04 de março de 2002. Ministério do Meio Ambiente, Diário Oficial. 46: 121-128.
19. Janssen, D. I. Tapiridae. 2003. *In: Fowler , M. E., and R. E. Miller (eds). Zoo and Wildlife Medicine: Current Therapy.* 5<sup>th</sup> ed. W.B. Saunders. Philadelphia, Pennsylvania. Pp. 569-577.
20. Labruna, M. B., and A. A. Guglielmone. 2009. Ticks of New World Tapirs. *Tapir Conservation.* 25: 21-28.
21. Labruna, M. B., J. E. Keirans, L. M. A. Camargo, A. F. Ribeiro, R. S. Martins, and E. P. Camargo. 2005. *Amblyomma latepunctatum*, a valid tick species (Acari. Ixodidae) long misidentified with *Amblyomma incisum* and *Amblyomma scalpturatum*. *J. Parasitol.* 91:527-541.
22. Labruna, M. B., C. D. Paula, T. F. Lima, and D. A. Sana. 2002. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild animals from the Porto-Primavera hydroelectric power station area, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 97: 1133-1136.

23. Labruna, M. B., M. Romero, T. F. Martins, M. Tobler, and F. Ferreira. 2010. Ticks of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) infesting tapirs (*Tapirus terrestris*) and peccaries (*Tayassu pecari*) in Peru. *Systematic & Applied Acarology* 15: 109–112.
24. Levett, P. N. 2001. Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 14: 296-326.
25. Lilenbaum, W., R. V. Monteiro, P. Ristow, S. Fraguas, V. S. Cardoso, and L. P. L. Fedullo. 2002. Leptospirosis antibodies in mammals from Rio de Janeiro Zoo, Brazil. *Res. Vet. Sci.* 73: 319-321.
26. Mangini, P. R. 2006. Perissodactyla – Tapiridae (Anta). *In: Cubas, Z.S., J. C. R Silva, and J. L. Catão-Dias. Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária.* Ed. Roca, São Paulo, São Paulo. Pp. 598-614.
27. Mangini, P. R., M. Gasino-Joineau, M. Carvalho-Patricio, M. Fortes, M. Gonçalves, T. Martins, E. P. Medici, and L. Cullen Jr. 2000. Avaliação da ocorrência de títulos positivos para doenças infecto-contagiosas em uma população selvagem de *Tapirus terrestris*, na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. *In: Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil, 22., Belo Horizonte. Anais...* Belo Horizonte.
28. Mangini, P. R., and E. P. Medici. 2001. Sanitary evaluation of wild populations of *Tapirus terrestris* at the Pontal do Paranapanema region, São Paulo State, Brazil. *In: First International Tapir Symposium. Book of Abstracts of the First International Tapir Symposium.* San Jose, Costa Rica. Disponível em: [www.tapirs.org](http://www.tapirs.org). Acessado em 08 de dezembro de 2010.
29. Mangini, P. R., W. Morais, and L.C. Santos. 2002. Enfermidades observadas em *Tapirus terrestris* (anta brasileira) mantidas em cativeiro em Foz do Iguaçu, Paraná. *Arq. Ciên. Vet. Zool.* 5: 93-102.
30. Martins, T. F., V. C. Onofrio, D. M. Barros-Battesti, and M. B. Labuna. 2010. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions, and identification key. *Ticks Tick Borne Dis.* 1(2010): 75-99.
31. Mattoso, C. R.S., L. S. Catenacci, S. L. Beier, R. S. Lopes, and R. K. Takahira. 2012. Hematologic, serum biochemistry and urinary values for captive Crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*) in São Paulo state, Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 32:559-566.
32. May-Jr, J. A. 2011. Avaliação de parâmetros fisiológicos e epidemiológicos da população de anta-brasileira (*Tapirus terrestris*, Linnaeus, 1758) na Mata Atlântica do Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

33. Medici, E. P. 2010. Assessing the viability of lowland tapir populations in a fragmented landscape. Ph.D. Thesis. University of Kent, Canterbury, United Kingdom.
34. Medici, E. P., A. L. J. Desbiez, A. Gonçalves da Silva, L. Jerusalinsky, O. Chassot, O. L. Montenegro, J. O. Rodríguez, A. Mendoza, V. B. Quse, C. Pedraza, A. Gatti, L. G. R. Oliveira-Santos, M. A. Tortato, V. Ramos Jr., M. L. Reis, G. Landau-Remy, A. Tapia, and A. A. Morais (eds.). 2007a. Lowland Tapir Conservation Workshop: Final Report. IUCN/SSC Tapir Specialist Group and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialis Group, Brasil. Disponível em: [www.tapirs.org](http://www.tapirs.org). Acessado em 15 de janeiro de 2012.
35. Medici, P., P. R. Mangini, and J. A. Sarria-Perea. 2007b. Tapir field veterinary manual. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG). Disponível em: <http://www.tapirs.org>. Acessado em 20 de setembro de 2012.
36. Medici, E. P., K. Flesher, B. M. Beisiegel, A. Keuroghlian, A. L. Desbiez, A. Gatti, A. R. M. Pontes, C. B. Campos, C. F. Tófoli, E. A. Moraes Junior, F. C. Azevedo, G. M. Pinho, J. L. P. Cordeiro, T. S. Santos Junior, A. A. Morais, P. R. Mangini, L. F. Rodrigues, and L. B. Almeida. 2012. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira 3: 103-116.
37. Mikota, S. K., and R. F. Aguilar. 1996. Management protocols for animals in captive propagation and reintroduction programmes. Sci. Tech. Rev. Off. Int. Epizooties 15: 191 – 208.
38. Naveda, A., B. de Thoisy, C. Richard-Hansen, D. A. Torres, L. Salas, R. Wallance, S. Chalukian, and S. de Bustos. 2008. *Tapirus terrestris*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acessado em 08 de maio de 2012.
39. Pimentel, J. S., S. M. Gennari, J. P. Dubey, M. F. V. Marvulo, S. A. Vasconcellos, Z. M. Morais, J. C. R. Silva, and J. Evêncio Neto. 2009. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospirose em mamíferos selvagens neotropicais do Zoológico de Aracajú, Sergipe. Pesq. Vet. Bras. 29: 1009-1014.
40. Sarmiento, A. M. C., S. S. Azevedo, Z. M. Morais, G. O. Souza, F. C. S. Oliveira, A. P. Gonçalves, F. Miralgia, and S. A. Vasconcellos. 2012. Emprego de estirpes *Leptospira* spp. isoladas no Brasil na microtécnica de soroaglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose em rebanhos bovinos de oito estados brasileiros. Pesq. Vet. Bras. 32: 601-606.

41. Szabó, M. P. J., M. B. Labruna, M. C. Pereira, and J. M. B. Duarte. 2003. J. Med. Entomol. 40: 268-274.
42. Teare, J. A. 2006. Physiological Data Reference Values for Tapir Species. International Species Information System IUCN/SSC Tapir Specialist Group Veterinary Committee. Disponível em: [www.tapirs.org](http://www.tapirs.org). Acessado em 17 de julho de 2012.
43. Vieira, A. S. 2009. Levantamento de *Leptospira* spp. em animais silvestres do Pantanal sul-mato-grossense por meio de técnicas sorológicas e moleculares. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.
44. Vijayachari, P., A. P. Sungunan, and A. N. Shriram. 2008. Leptospirosis: an emerging global public health problem. J. Bioscience. 33: 557–569.
45. Voltzit, O. V. 2007. A review of neotropical *Amblyomma* species (Acari: Ixodidae). Acarina 15: 3-134.

**CAPÍTULO II**  
**PESQUISA DE ANTICORPOS ANTI-*TOXOPLASMA GONDII* EM ANTAS**  
**BRASILEIRAS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) MANTIDAS *EX-SITU* NO BRASIL E NO**  
**PARAGUAI**  
**(*Journal of Zoo and Wildlife Medicine*)**



# PESQUISA DE ANTICORPOS ANTI-*TOXOPLASMA GONDII* EM ANTAS BRASILEIRAS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) MANTIDAS *EX-SITU* NO BRASIL E NO PARAGUAI

## RESUMO

Avaliou-se a exposição a *Toxoplasma gondii* em 47 antas-brasileiras (*Tapirus terrestris*) mantidas *ex-situ* em dez Instituições brasileiras e em uma paraguaia, no período de novembro de 2010 a junho de 2012. Um animal teve amostras coletadas em duas oportunidades: novembro de 2010 e outubro de 2011. Destes animais, 19 eram nascidos na própria Instituição onde foi realizada a coleta. Amostras de soro foram testadas pela técnica de aglutinação modificada (MAT) utilizando taquizoítos inteiros fixados em formalina (MAT $\geq$ 25). Anticorpos foram detectados em 35 dos 47 animais (74,5%) com títulos 25 em 8 animais, 50 em 6 animais, 100 em 12 animais, 200 em 5 animais, 400 em 1 animal e 800 em 3 animais. Não houve diferença nos valores de ocorrência entre machos e fêmeas ( $p>0,05$ ). O animal que teve amostras coletadas em duas ocasiões passou de negativo para positivo (título de 50), demonstrando que a infecção ocorreu durante este período. Em todas as Instituições detectou-se animais reagentes ao coccídio, evidenciando a disseminação do parasita nessa espécie animal. A alta ocorrência de antas soropositivas nascidas em cativeiro demonstra uma grande exposição destes mamíferos ao *T. gondii* nesse ambiente. A partir dos resultados encontrados, investigação sobre a forma de infecção ao agente em cativeiro deve ser estudada para a elaboração de estratégias de controle.

*Palavras-chave:* Anta-brasileira, *ex-situ*, *Tapirus terrestris*, técnica de aglutinação modificada, *Toxoplasma gondii*.

# SEARCH FOR ANTI-TOXOPLASMA GONDII ANTIBODIES IN BRAZILIAN TAPIRS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) MAINTAINED *EX-SITU* IN BRAZIL AND PARAGUAY

## ABSTRACT

It was assessed the exposure to *Toxoplasma gondii* in 47 Brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) maintained *ex-situ* in ten Brazilian institutions and in one Paraguayan institution, from November 2010 to June 2012. One animal had samples collected on two occasions: November 2010 and October 2011. 19 of these animals were born at the institution where the samples were collected. Serum samples were tested by the modified agglutination test (MAT) using formalin-fixed whole tachyzoites (MAT  $\geq$  25). Antibodies were detected in 35 of 47 animals (74.5%) with titers 25 in 8 animals, 50 in 6 animals, 100 in 12 animals, 200 in 5 animals, 400 in 1 animal and 800 in 3 animals. There was no difference in rates of occurrence between males and females ( $p > 0.05$ ). The animal that had samples collected on two occasions changed from negative to positive (titer of 50), demonstrating that infection occurred during this period. In all sampled institutions, animals reacting to the coccidian were found, showing the spread of this parasite in the species. The high occurrence of seropositive tapirs born in captivity shows the high exposure of these mammals to *T. gondii* in this environment. From the results of research, the way that the infection agent occurs in captivity should be studied for the development of control strategies.

*Key words:* Brazilian-tapirs, *ex-situ*, modified agglutination test, *Tapirus terrestris*, *Toxoplasma gondii* antibodies.

## 1. INTRODUÇÃO

*Toxoplasma gondii* é um protozoário coccídeo, parasita intracelular, com capacidade de infectar praticamente todos os animais homeotérmicos, inclusive o homem.<sup>10</sup> Os membros da família Felidae, tanto os domésticos quanto os selvagens, são os únicos hospedeiros definitivos conhecidos, eliminando em suas fezes oocistos, que esporulam e contaminam o ambiente.<sup>7,13</sup> Os demais animais homeotérmicos são considerados hospedeiros intermediários e podem se infectar através da ingestão de água ou alimentos contaminados por oocisto ou pela ingestão de cistos teciduais contendo bradizoítos do parasito.<sup>8, 9, 15, 20</sup>

A toxoplasmose é uma das zoonoses mais prevalentes no mundo, encontrando-se disseminada em animais domésticos e selvagens; nestes últimos principalmente nos mantidos *ex-situ*.<sup>10, 29</sup> As informações sobre a soroprevalência de *T. gondii* em animais selvagens ainda são limitadas.<sup>40</sup> Altas prevalências de anticorpos têm sido detectadas em animais de zoológicos de todo o mundo.<sup>4, 34, 40</sup> A presença de diversas espécies selvagens vivendo em condições diferentes das encontradas *in-situ* representa um ambiente propício à disseminação de doenças, inclusive das zoonóticas.<sup>33</sup>

A anta-brasileira (*Tapirus terrestris*) é o segundo maior mamífero terrestre sul-americano.<sup>14, 19</sup> Dentre as quatro espécies de antas existentes, sua distribuição é a mais ampla e abrange o leste dos Andes, desde o norte da Colômbia até o Rio Grande do Sul, no sul do Brasil, o chaco norte da Argentina, Paraguai e Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela e Guianas, incluindo as bacias das florestas Amazônias e do Orinoco.<sup>19, 23</sup> São animais exclusivamente herbívoros e podem consumir diversas espécies de plantas, exóticas ou não, e diferentes partes, incluindo folhas, galhos, cascas de árvores, frutos, entre outros itens.<sup>3, 31, 36, 37</sup>

Sua manutenção *ex-situ* é uma prática relativamente comum e se dá com o intuito de promover a conservação da espécie, que encontra-se listada como Vulnerável à Extinção de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).<sup>25, 30</sup> Adotando-se esta estratégia, é possível a contribuição para o restabelecimento das populações ameaçadas em suas áreas de ocorrência natural.<sup>27</sup>

Poucos dados estão disponíveis sobre a infecção por *T. gondii* em antas, seja em animais de vida-livre ou cativeiro. Título de anticorpos de 40 foi detectado em *T. terrestris* do Jardim Zoológico de Shanghai, na República Popular da China.<sup>40</sup>

No Brasil, uma anta de dez examinadas foi positiva para anticorpos anti-*T. gondii*, sendo estes animais selvagens e da região do Parque Nacional das Emas, GO.<sup>16</sup> Em outro estudo, títulos de anticorpos para *T. gondii* (25, 50 e 200) foram encontrados em três antas-brasileiras mantidas em um zoológico de Santarém, PA, Brasil.<sup>29</sup> Nos dois estudos brasileiros, a técnica de aglutinação modificada foi utilizada para o diagnóstico, com ponto de corte de 25.<sup>16, 29</sup>

O objetivo do presente estudo foi avaliar a presença de anticorpos anti-*T. gondii* em *T. terrestris* mantidos *ex-situ* em Instituições do Brasil e Paraguai.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Animais

Entre novembro de 2010 e junho de 2012, dez instituições nacionais e uma paraguaia foram visitadas para a coleta *ex-situ* de amostras de antas-brasileiras. A classificação dos animais por faixa etária se deu de acordo com a idade ou o peso, quando conhecidos, ou pelo tamanho corporal.<sup>17, 26</sup> No total, 47 antas (18 fêmeas adultas, 1 fêmea sub-adulta, 1 fêmea juvenil, 19 machos adultos, 3 machos sub-adultos e 5 machos juvenis) foram amostradas (Quadro 1). Um animal do Criadouro Itapemirim teve amostras coletadas em duas oportunidades: novembro de 2010 e outubro de 2011.

Dentre as 10 Instituições amostradas no país, 8 localizavam-se na região sudeste (estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo) e 1 localizava-se na região sul (estado do Paraná). No Paraguai, uma Instituição foi amostrada na região do Alto Paraná (Quadro 1).

Instituição	Localização Cidade/Estado	Animais Avaliados
Bosque dos Jequitibás	Campinas/SP	2
P. Z. M.I Quinzinho de Barros	Sorocaba/SP	6
P. Z. M. de Bauru	Bauru/SP	1
P. Z. M. Chico Mendes	São Bernardo do Campo/SP	2
Criadouro Tarumã	Tapiraí/SP	2
Zoo Park da Montanha	Marechal Floriano/ES	4
Criadouro Itapemirim	Cachoeiro do Itapemirim/ES	2
Criadouro Poços de Caldas	Poços de Caldas/MG	1
Zoológico Roberto Ribas Lange	Foz do Iguaçu/PR	2
CASIB	Foz do Iguaçu/PR	6
Zoológico MD	*Hernandarias/AP	19
TOTAL		47

<sup>a</sup> P. Z. M.: Parque Zoológico Municipal; CASIB: Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional; SP: São Paulo; ES: Espírito Santo; MG: Minas Gerais; PR: Paraná; AP: Alto Paraná. \* Instituição localizada no Paraguai.

**Quadro 1.** Instituições amostradas, localização e número de animais da espécie *Tapirus terrestris* avaliados entre o período de novembro de 2010 e junho de 2012.

### 2.2 Contenção físico-química

Para obtenção de amostras de sangue, os animais condicionados foram contidos fisicamente e caso demonstrassem resistência ou agressividade, eram

contidos quimicamente.<sup>18</sup> Para isso, adotou-se desde uma leve sedação com alfa-2-agonista a protocolos mais elaborados, adaptados de estudos anteriores.<sup>18, 28</sup> Utilizou-se um fármaco dissociativo (cetamina: 0,5-2 mg/kg), um fármaco alfa-2-agonista (detomidina: 0,05-0,08 mg/kg) e um opióide (butorfanol: 0,13-0,15 mg/kg; petidina: 0,5-0,6 mg/kg ou metadona: 0,075-0,15 mg/kg). Um fármaco benzodiazepínico (midazolam: 0,03mg/kg) foi adicionado em alguns casos para promover um maior relaxamento muscular e uma recuperação mais tranquila em alguns protocolos. O cloridrato de atropina (0,01-0,04 mg/kg) foi incluído em todos os protocolos que envolviam a utilização do fármaco alfa-2-agonista para minimizar os efeitos indesejáveis decorrentes do uso deste.<sup>28</sup>

Os animais tiveram seu peso corporal estimado e a administração dos fármacos se deu por via intramuscular (IM), através de pistola projetora de dardos (Dist Inject® mod.35), zarabatana ou injeção direta na seringa, de acordo com o grau de condicionamento dos animais.

### **2.3 Coleta de amostras**

Amostras de sangue das antas (10 a 50ml) foram coletadas a partir da punção das veias safena ou cefálica, ou em suas derivadas carpais/tarsais, no acesso medial. As amostras foram identificadas, refrigeradas e transportadas em caixas térmicas até o laboratório, onde o soro foi separado por centrifugação (3200rpm durante 5 a 10 minutos), aliquotado e mantido a -20°C, até análise.

### **2.4 Técnica de Aglutinação Modificada**

Para a detecção de anticorpos IgG contra *T. gondii* empregou-se a Técnica de Aglutinação Modificada (MAT) utilizando taquizoítos inteiros fixados com formalina e 2-mercaptoetanol (2-ME).<sup>11</sup> Inicialmente, para a triagem dos animais, foram utilizadas diluições seriadas de 1:25 a 1:200. Os soros dos animais com títulos superiores ou iguais a 200 foram novamente diluídos seriadamente e testados até chegar ao título máximo da reação. Controles positivos e negativos previamente conhecidos foram utilizados.<sup>32</sup> Os indivíduos que apresentaram títulos superiores ou iguais a 25 foram considerados positivos.<sup>16, 29</sup>

Todos os procedimentos foram realizados sob a licença do IBAMA número 34372-1.

## 2.5 Análise Estatística

A associação entre o gênero, a idade e a presença de anticorpos contra *T. gondii* foi analisada utilizando-se um teste de Qui-Quadrado com correção de Yates, sendo considerados significativos valores de  $P < 0,05$ .<sup>1</sup> Para efeitos estatísticos, o animal que teve amostras coletadas em duas situações distintas teve apenas a segunda coleta considerada.

### 3. RESULTADOS

Anticorpos (MAT $\geq$ 25) foram encontrados em 74,5% das antas com 35 dos 47 animais positivos (Tabela 1). O maior título revelado foi de 800, presente em 3 animais. Anticorpos foram detectados em 75% das fêmeas (15 de 20) e 74,1% dos machos (20 de 27), não sendo observada associação entre sexo e presença de anticorpos reagentes ao coccídio. Em relação à faixa etária, 30 dos 37 adultos (81,1%), 2 dos 4 subadultos (50%) e 3 dos 6 juvenis (50%) apresentaram título superior ou igual a 25 e devido ao diferente tamanho amostral, esta diferença não pôde ser estatisticamente avaliada. Em todas as instituições amostradas foram detectados animais positivos ao *T. gondii*. O animal que teve amostras coletadas em duas ocasiões distintas apresentou resultado negativo na primeira coleta (novembro de 2010) e título de 50 na segunda coleta (outubro de 2011). Dezenove dos 35 (54,3%) animais que apresentaram anticorpos são nascidos na própria instituição onde foi realizada a coleta.

**Tabela 1:** Ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em antas (*Tapirus terrestris*) em diferentes Instituições do Brasil e Paraguai.

Continua...

Instituição	Testados	Positivos	Títulos						Ocorrência (%)
			25	50	100	200	400	800	
Criadouro Itapemirim	2	2	0	1	1	0	0	0	100
P. Z. M. de Bauru	1	1	1	0	0	0	0	0	100
P. Z. M. Quinzinho de Barros	6	2	0	0	2	0	0	0	33,3
Bosque dos Jequitibás	2	1	0	0	0	0	0	1	50
Criadouro Taramã	2	2	1	0	1	0	0	0	100
P. Z. M. Chico Mendes	2	2	0	0	1	1	0	0	100
Zoo Park da Montanha	4	2	1	0	0	1	0	0	50
Criadouro Poços de Caldas	1	1	0	0	0	0	0	1	100
Zoológico Roberto Ribas Lange	2	2	2	0	0	0	0	0	100



Instituição	Testados	Positivos	Títulos						Ocorrência (%)
			25	50	100	200	400	800	
CASIB	6	4	0	3	1	0	0	0	66,7
Zoológico MD	19	16	3	2	6	3	1	1	84,2
Total	47	35	8	6	12	5	1	3	74,5

\* P.Z.M. - Parque Zoológico Municipal; CASIB – Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional. ...Conclusão.

## 4. DISCUSSÃO

Embora a presença de anticorpos contra *T. gondii* já tenha sido relatada em antas anteriormente, nenhuma pesquisa se baseou somente nesta espécie, sendo encontrados apenas relatos da ocorrência de anticorpos em poucos animais.<sup>16, 29, 40</sup> Desta forma, apesar de serem animais de cativeiro, este é o estudo envolvendo o maior número de animais desta espécie.

A transmissão de *T. gondii* em zoológicos é de extrema importância, por se tratar de uma zoonose e por estarem convivendo em um mesmo ambiente que espécies altamente sensíveis ao agente, nas quais a doença pode ser fatal.<sup>4, 7, 9</sup>

Todas as 47 antas amostradas encontravam-se saudáveis ao exame clínico, não apresentando sintomas da doença. Três animais positivos apresentaram título de 800, entretanto altos títulos não podem ser associados com a presença de sinais clínicos, uma vez que na maioria das vezes a doença ocorre de forma assintomática.<sup>13, 20</sup>

Duas antas que apresentaram títulos de 100 e 50 haviam parido filhotes saudáveis há 1 e 3 meses respectivamente. Entretanto, outras duas fêmeas também amostradas neste estudo e que apresentaram títulos de 25 e 800 tinham histórico de aborto recente. Não há estudos suficientes que informem haver associação entre perdas reprodutivas e infecção por *T. gondii* nessa espécie animal, sendo um ponto que merece futuros estudos.

Diversas técnicas já foram empregadas para a detecção de anticorpos para *T. gondii* no soro de mamíferos,<sup>20</sup> no entanto, a técnica de aglutinação modificada (MAT) foi a técnica mais sensível e específica utilizada para a detecção de anticorpos em várias espécies animais.<sup>38, 39</sup> Devido às características do método em não exigir o uso de conjugado espécie-específico, tem sido empregado em diversas espécies selvagens.<sup>16, 29, 34</sup> A variabilidade interespecífica e a falta de infecção experimental em larga-escala em espécies selvagens dificultam a interpretação dos resultados nos testes sorológicos. O título de 25 geralmente é selecionado como ponto de corte, pois em ursos negros, suínos e galinhas, conseguiu-se isolar o agente com títulos tão baixos quanto 25.<sup>12, 38</sup>

Os títulos encontrados variaram de 25 a 800, porém, esta alteração não ajuda a determinar se a infecção é recente, pois o MAT apenas detecta IgG e os animais podem apresentar uma elevação nos títulos de IgG com 3 semanas de infecção e os títulos podem permanecer altos por meses.<sup>29</sup>

Devido ao diferente tamanho amostral obtido nas diversas Instituições, não foi possível comparar a prevalência entre as Instituições, estados ou áreas de coleta, no entanto, em todas as Instituições pesquisadas, ao menos um animal apresentou título de anticorpos para *T. gondii*. Da mesma forma, pelo fato da maioria dos animais amostrados serem adultos, não se pôde comparar estatisticamente a ocorrência de anticorpos de acordo com a faixa etária. Porém, o valor observado nos adultos foi superior aos encontrados nos jovens e sub-adultos. Esse aumento nos valores de ocorrência com a faixa etária já foi observado em vários estudos com diferentes espécies animais e está associado á maior oportunidade de exposição ao agente ao longo da vida do animal.<sup>21, 38, 39</sup>

Da mesma forma que em um inquérito sorológico para toxoplasmose em mamíferos no Zoológico de Aracaju 40% dos animais positivos eram nascidos no próprio zoológico, neste estudo 59,2% dos animais que apresentaram títulos  $\geq 25$  (19/35) nasceram em cativeiro, na mesma Instituição onde foi realizada a coleta, comprovando que a infecção ocorreu neste ambiente.<sup>33</sup>

Valores semelhantes ( $p>0,05$ ) de anticorpos foram detectados nas fêmeas (75%) e nos machos (74,1%). Observações similares foram realizadas em outros estudos com animais selvagens, indicando que os animais de ambos os sexos estão igualmente expostos ao *T. gondii*.<sup>5, 29, 34</sup>

A infecção por *T. gondii* encontra-se disseminada em animais selvagens, especialmente nos mantidos em cativeiro.<sup>29</sup> A alta prevalência encontrada 74,5% (35 dos 47 animais) demonstra uma alta exposição das antas ao agente em cativeiro. Esta exposição pode estar associada ao fato desses animais serem herbívoros estritos e sugere uma disseminação e contaminação ambiental por oocistos.<sup>13</sup> Esses animais podem se contaminar durante o forrageamento por comida no solo ou pela ingestão de água e alimentos contaminados pelo oocisto.<sup>7, 9, 35</sup> Porém, uma prevalência menor do que a encontrada neste trabalho foi estabelecida para herbívoros do Jardim Zoológico de Shangai, onde 27,6% dos herbívoros apresentavam anticorpos para *T. gondii*.<sup>40</sup>

Em cativeiro, a dieta destes animais geralmente se baseia no consumo de ração para equinos, forragem, grãos, frutas e legumes.<sup>6, 24</sup> Os oocistos podem sobreviver sobre as frutas e vegetais por longos períodos.<sup>7</sup> Embora a lavagem destes possa reduziu o risco de infecção por *T. gondii*, a única forma de garantir a remoção destes seria o cozimento a temperaturas acima de 60°C, irradiação

ultravioleta (UV) ou tratamentos sob alta pressão, práticas que não são adotadas na rotina das instituições.<sup>4</sup>

Uma alta prevalência também pode ser justificada pela presença de lagos em grande parte dos recintos elaborados para as antas, uma vez que com as chuvas o oocisto presente no ambiente pode ser carregado para perto dos corpos d'água e em áreas alagadas o agente encontra condições microclimáticas que aumentam sua sobrevivência.<sup>5, 39</sup>

Gatos ferais frequentemente estão presentes nestes ambientes e podem ser prováveis fontes de infecção e surtos por *T. gondii* em animais em cativeiro.<sup>2, 4</sup> No entanto, as altas prevalências de anticorpos encontradas em felídeos selvagens cativos e a possibilidade desses também eliminarem oocistos nas fezes os tornam outras fontes de infecção possíveis.<sup>13, 34</sup>

A presença de aves e pequenos mamíferos sinantrópicos pode ocasionar uma fonte de infecção para animais carnívoros e uma vez que os hospedeiros definitivos (felídeos) se alimentem de presas ou alimentos contaminados, eles podem eliminar oocistos no ambiente, aumentando a transmissão para as demais espécies.<sup>4, 7</sup> Até porque, estes oocistos presentes no ambiente podem ser transportados mecanicamente para os demais setores de uma instituição por hospedeiros de transporte como moscas, baratas, besouros, minhocas e aves, ou até mesmo botas, roupas e equipamentos de limpeza utilizados pelos tratadores.<sup>20,33</sup>

A alta prevalência encontrada 74,5% pode refletir de falhas no manejo institucional, o que facilita o contato com o agente infeccioso.<sup>2</sup> Desta forma, medidas de biossegurança para o controle e erradicação do *T. gondii* devem ser implementadas.<sup>33</sup> Uma reestruturação do manejo sanitário, cursos de capacitação de pessoal, vigilância e monitoramento sorológico rotineiro dos animais devem ser considerados.<sup>33</sup> Boas práticas de higiene são a melhor opção para minimizar a transmissão para humanos.<sup>13</sup> Desta forma, trabalhadores e visitantes dos zoológicos deveriam conhecer os procedimentos para reduzir as chances de se infectar.<sup>40</sup> A vacinação oral de gatos com uma cepa de *T. gondii* em fazendas em Illinois, USA, reduziu a soroprevalência do agente em suínos e roedores e pode ser uma prática adotada caso o controle de felinos ferais não seja possível.<sup>9,13</sup>

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agresti, A. 2007. An introduction to categorical data analysis, 2nd ed. John Wiley & Sons, New York, New York. Pp.38.
2. André, M.R., C.H. Adania, R. H. F. Teixeira, K. F. Silca, M. M. G. Jusi, S. T. Z. Machado, C. P. de Bortolli, M. Falcade, L. Sousa., S. M. Alegretti, P. A. N. Felipe, and R. Z. Machado. 2010. Antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive neotropical and exotic wild canids and felids. J. Parasitol. 96: 1007-1009.
3. Bodmer, R. E. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. Biotropica 23: 255-261.
4. de Camps, S., J. P. Dubey, and W. J. A. Saville. 2008. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in zoo animals in selected zoos in the Midwestern United States. J. Parasitol. 94: 648-653.
5. Carne, B., C. Aznar, A. Motard, M. Demar, and B. de Thoisy. 2002. Serologic survey of *Toxoplasma gondii* in noncarnivorous free-ranging neotropical mammals in French Guiana. Vector Borne Zoonotic Dis. 2: 11-17.
6. Clauss, M., T. Wilkins, A. Hartley, and J. M. Hatt. 2009. Diet composition, food intake, body condition, and fecal consistency in captive tapirs (*Tapirus* spp.) in UK collections. Zoo Biol. 27: 1-13.
7. Dubey, J. P. 2004. Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis. Vet. Parasitol. 126: 57-72.
8. Dubey, J. P. 2008. The history of *Toxoplasma gondii* – The first 100 years. J. Eukaryot. Microbiol. 55: 467-475.
9. Dubey, J. P. 2009. History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*. Int. J. Parasitol. 39: 877-882.
10. Dubey, J. P., and C. P., Beattie. 1988. Toxoplasmosis of animals and man. CRC Press, Boca Raton, Florida.
11. Dubey, J. P., and G. Desmonts. 1987. Serologic responses of equids fed *Toxoplasma gondii* oocyst. Equine Vet. J. 19: 337-339.
12. Dubey, J. P., D. H. Graham, E. Dahl, C. Sreekumar, T. Lehmann, M. F. Davis, and T. Y. Morishita. 2003. *Toxoplasma gondii* isolates from free-ranging chickens from the United States. J. Parasitol. 89: 1060-1062.
13. Dubey, J. P., and J. L. Jones. 2008. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. Int. J. Parasitol. 38: 1257-1278.

14. Eisenberg, J. F., and K. H. Redford. 1999. Mammals of the neotropics: the central neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil, v. 3. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois. Pp. 327-331.
15. Frenkel, J. K., J. P. Dubey, and N. L. Miller. 1970. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stages identified as coccidian oocysts. *Science*. 167: 893-896.
16. Furtado, M. M., A. T. A. Jácomo, C. K. Kashivakura, N. M. Tôrres, M. F. V. Marvulo, A. M. A. Ragozo, S. L. P. Souza, J. S. Ferreira-Neto, S. A. Vasconcellos, Z. M. Morais, A. Cortez, L. J. Richtzenhain, J. C. R. Silva, and L. Silveira. 2010. Serologic survey for selected infectious diseases in free-ranging Brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) in the Cerrado of central Brazil. *J. Zoo Wildl. Med.* 41: 133-136.
17. Hernandez-Divers, S. M., R. Aguilar, D. Leandro-Loria, and C. R. Foerster. 2005. Health evaluation of a radiocollared population of free-ranging Baird's tapirs (*Tapirus bairdii*) in Costa Rica. *J. Zoo Wildl. Med.* 36: 176-187.
18. Hernandez-Divers S. M., and J. Bailey. 2007. Tapirs. *In: West, G., D. Heard, and N. Caulkett (eds.). Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia.* Blackwell Publishing, Ames, Iowa. Pp. 533-541.
19. Hershkovitz, P. 1954. Mammals of northern Colombia, preliminary report No.7: tapirs (genus *Tapirus*), with a systematic review of American species. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 103: 465-496.
20. Hill, D., and J. P. Dubey. 2002. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 8: 634-640.
21. Kikuchi, Y., B. B. Chomel, R. W. Kasten, J. S. Martenson, P. K. Swift, and S. J. O'Brien. 2004. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in American free-ranging or captive pumas (*Felis concolor*) and bobcats (*Lynx rufus*). *Vet. Parasitol.* 120: 1-9.
22. Langoni, H., A. B. Pezerico, and V. Y. Lima. 2007. Utilization of modified agglutination test and indirect immunofluorescent antibody test for the detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in naturally exposed horses. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 44: 27-32.
23. Macdonald, D. W. 2009. The Princeton encyclopedia of mammals. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
24. Mangini, P. R. 2006. Perissodactyla – Tapiridae (Anta). *In: Cubas, Z.S., J. C. R. Silva, and J. L. Catão-Dias (eds.). Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.* Roca, São Paulo, São Paulo. Pp. 598-614.

25. Mangini, P. R., W. Morais, and L.C. Santos. 2002. Enfermidades observadas em *Tapirus terrestris* (anta brasileira) mantidas em cativeiro em Foz do Iguaçu, Paraná. Arq. Ciên. Vet. Zool. 5: 93-102.
26. Medici, E. P. 2010. Assessing the viability of lowland tapir populations in a fragmented landscape. Ph.D. Thesis. University of Kent, Canterbury, United Kingdom.
27. Medici, E. P., A. L. J. Desbiez, A. Gonçalves da Silva, L. Jerusalinsky, O. Chassot, O. L. Montenegro, J. O. Rodríguez, A. Mendoza, V. B. Quse, C. Pedraza, A. Gatti, L. G. R. Oliveira-Santos, M. A. Tortato, V. Ramos Jr., M. L. Reis, G. Landau-Remy, A. Tapia, and A. A. Morais (eds.). 2007a. Lowland Tapir Conservation Workshop: Final Report. IUCN/SSC Tapir Specialist Group and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialis Group, Brasil.
28. Medici, P., P. R. Mangini, and J. A. S. Perea. 2007b. Tapir field veterinary manual. Disponível em: <http://www.tapirs.org>. Acessado em 20 de setembro de 2012.
29. Minervino, A. H. H., H. S. Soares, R. A. Barrêto-Júnior, K. A. L. Neves, H. F. J. Pena, E. L. Ortolani, J. P. Dubey, and S. M. Gennari. 2010. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in captive wild mammals and birds in Brazil. J. Zoo Wild. Med. 41: 572-574.
30. Naveda, A., B. de Thoisy, C. Richard-Hansen, D. A. Torres, L. Salas, R. Wallance, S. Chalukian, and S. de Bustos. 2008. *Tapirus terrestris*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acessada em 08 de maio de 2012.
31. Padilla, M. and R. C. Dowler. 1994. *Tapirus terrestris*. Mammalian Species 481: 1-8.
32. Pena, H. F. J., R. M. Soares, M. Amaku, J. P. Dubey, and S. M. Gennari. 2006. *Toxoplasma gondii* infection in cats from São Paulo state, Brazil: Seroprevalence, oocyst shedding, isolation in mice, and biologic and molecular characterization. Res. Vet. Sci. 81: 58-67.
33. Pimentel, J. S., S. M. Gennari, J. P. Dubey, M. F. V. Marvulo, S. A. Vasconcellos, Z. M. Morais, J. C. R. Silva, and J. Evêncio Neto. 2009. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospirose em mamíferos selvagens neotropias do Zoológico de Aracajú, Sergipe. Pesqui. Vet. Bras. 29: 1009-1014.

34. Silva, J. C. R., S. Ogassawara, C. H. Adania, F. Ferreira, S. M. Gennari, J. P. Dubey, and J. S. Ferreira-Neto. 2001. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Brazil. *J. Zoo Wildl. Med.* 102: 217-224.
35. de Thoisy, B., M. Demar, C. Aznar, and B. Carme. 2003. Ecologic correlates of *Toxoplasma gondii* exposure in free-ranging neotropical mammals. *J. Wild. Dis.* 39: 456-459.
36. Tobler, M.W. 2008. The ecology of the lowland tapir in Madre de Dios, Peru: using new technologies to study large rainforest animals. PhD Thesis. Texas A&M University, Texas.
37. Tófoli, C. F. 2006. Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo.
38. Zarnke, R. L., J. P. Dubey, O. C. H. Kwok, and J. M. Ver Hoef. 2000. Serologic survey for *Toxoplasma gondii* in selected wildlife species from Alaska. *J. Wild. Dis.* 36: 219-224.
39. Zarnke, R. L., J. P. Dubey, J. M. Ver Hoef, M. E. McNay, and O. C. H. Kwok. 2001. Serologic survey for *Toxoplasma gondii* in lynx from interior Alaska. *J. Wild. Dis.* 37: 36-38.
40. Zhang, S. Y., M. X. Wei, Z. Y. Zhou, J. Y. Yu, and X. Q. Shi. 2000. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in the Shanghai Zoological Garden, People's Republic of China. *Parasitol. Int.* 49: 171-174.



**CAPÍTULO III**

**PESQUISA DE ANTICORPOS PARA DOENÇAS INFECCIOSAS E IDENTIFICAÇÃO DE ECTOPARASITAS EM ANTAS-BRASILEIRAS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) DE VIDA-LIVRE DE DUAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL – RESULTADOS PRELIMINARES**

*(Journal of Zoo and Wildlife Medicine)*

**PESQUISA DE ANTICORPOS PARA DOENÇAS INFECCIOSAS E IDENTIFICAÇÃO DE ECTOPARASITAS EM ANTAS-BRASILEIRAS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) DE VIDA-LIVRE DE DUAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL – RESULTADOS PRELIMINARES**

**RESUMO**

A anta-brasileira (*Tapirus terrestris*) encontra-se ameaçada no Espírito Santo, Brasil. Avaliou-se a saúde de indivíduos de populações de duas áreas onde a espécie ainda ocorre no Estado: Rebio Córrego do Veado e RPPN Recanto das Antas. Um animal de cada área foi avaliado entre novembro de 2011 e junho de 2012. Amostras de sangue e ectoparasitas foram coletadas. Os carrapatos foram identificados como *Amblyomma naponense*, *A. brasiliense*, *A. incisum* e *A. oblongoguttatum*. Todos os soros foram negativos para *Leptospira* spp. e anemia infecciosa equina. Um animal foi positivo no teste para *Brucella abortus* (AAT), no entanto, este pode indicar uma infecção por outra espécie de bactéria. Este mesmo animal apresentou título 50 para *Toxoplasma gondii*. Esta é a primeira avaliação da saúde realizada em populações de antas-brasileiras de vida-livre no Espírito Santo, Brasil e o primeiro relato de positividade no AAT na espécie.

*Palavras-chave:* Anta-brasileira, carrapatos, doenças infecciosas, Espírito Santo, *Tapirus terrestris*, vida-livre.

**SEARCH FOR ANTIBODY TO INFECTIOUS DISEASES AND IDENTIFICATION OF ECTOPARASITES IN BRAZILIAN TAPIRS (*TAPIRUS TERRESTRIS*) FREE-LIVING FROM TWO CONSERVATION UNITIES FROM STATE OF ESPÍRITO SANTO, BRAZIL - PRELIMINARY RESULTS**

**ABSTRACT**

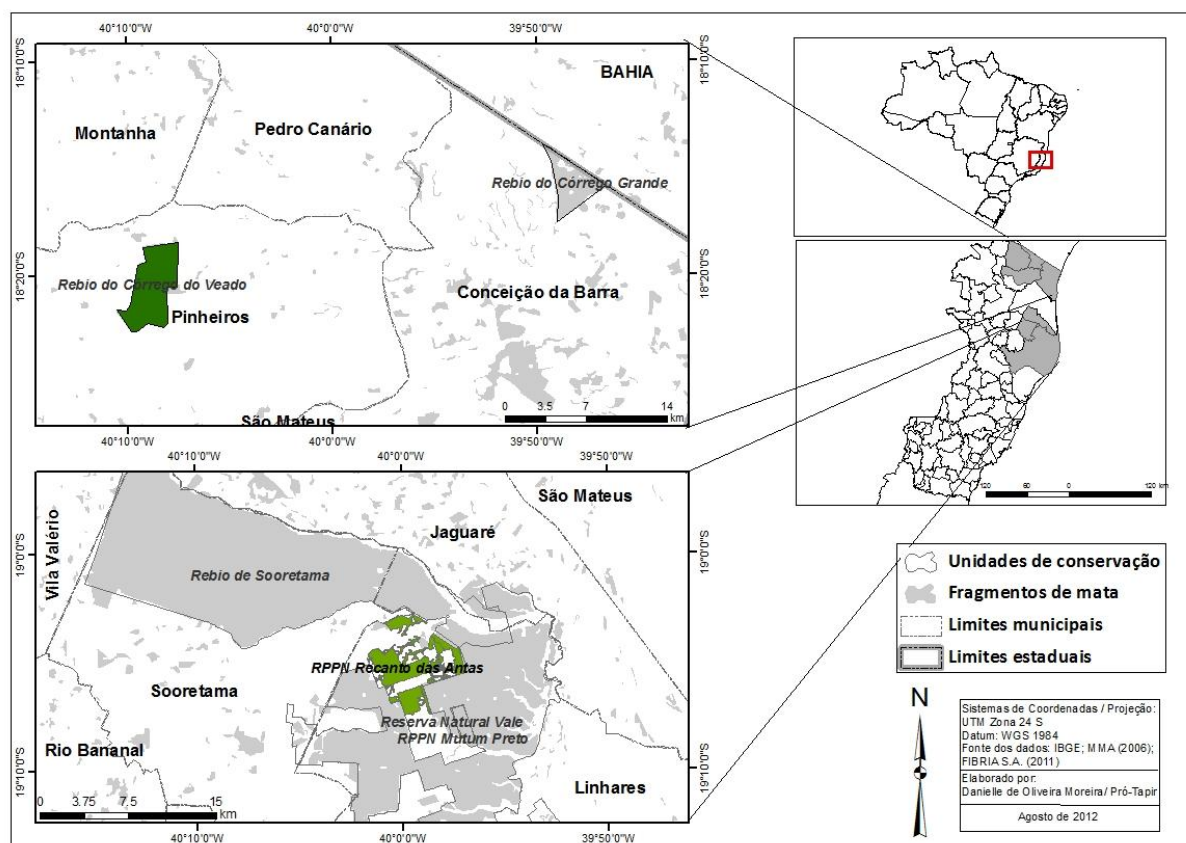
The Brazilian tapir (*Tapirus terrestris*) is threatened in Espírito Santo, Brazil. We assessed the health of individuals from populations of two protected areas where the species still occurs in this State: Rebio Córrego do Veado and RPPN Recanto das Antas. One animal from each area was evaluated between November 2011 and June 2012. Blood samples and ectoparasites were collected. Found ticks were identified as *Amblyomma naponense*, *A. brasiliense*, *A. incisum* and *A. oblongoguttatum*. All sera were negative for *Leptospira* spp. and equine infectious anemia. One animal was positive in a test for *Brucella abortus* (AAT) but this result may indicate infection by other species of bacteria. This animal showed titer 50 to *Toxoplasma gondii*. It's the first health assessment conducted in populations of free-living Brazilian-tapirs in the Espírito Santo, Brazil and the first report of positive result in AAT for the species.

*Key words:* Brazilian-tapir, Espírito Santo, free-living, infectious diseases, *Tapirus terrestris*, ticks.

## 1. BREVE COMUNICAÇÃO

A anta-brasileira *Tapirus terrestris* é o maior mamífero terrestre brasileiro.<sup>8</sup> Dentre as quatro espécies do gênero, sua distribuição geográfica é a mais ampla, estando em 11 países da América do Sul.<sup>11</sup> A espécie sofre diferentes ameaças ao longo de sua área de ocorrência.<sup>8</sup> Grande tamanho corporal, grande exigência alimentar e lenta taxa reprodutiva a tornam extremamente vulnerável às diversas pressões, sendo das primeiras espécies a perder a função ecológica de predação e dispersão de sementes e desaparecer em um habitat perturbado.<sup>8,11</sup> De acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), encontra-se listada como “Vulnerável à Extinção”.<sup>11</sup> Apesar de não constar na lista nacional de espécies ameaçadas, é listada em sete listas estaduais, incluindo a do Espírito Santo (ES), na qual é considerada “Em Perigo”. O Espírito Santo é um dos oito estados na Mata Atlântica, que ainda têm registros atuais da espécie, porém, extinções locais vêm sendo registradas.<sup>8</sup> As populações são encontradas em florestas ou em áreas com diferentes graus de interferência, e todas populações com menos de 200 indivíduos podem desaparecer em até 33 anos.<sup>8</sup> As doenças infecciosas provenientes de animais domésticos foram identificadas como um dos principais impactos às populações de antas.<sup>8,9</sup> E embora pouco se saiba sobre os patógenos que acometem essas, estudos recentes têm demonstrado anticorpos para diversos agentes como Encefalite Equina cepas EEE, WEE e VEE, Língua Azul, Rinotraqueite Infecciosa Bovina, *Leptospira interrogans* sorovares *pomona*, *bratislava*, *autumnalis* e *hebdomadi* e *Toxoplasma gondii*.<sup>2,4,7</sup>

Duas Unidades de Conservação foram selecionadas por serem das últimas a abrigar populações de anta no estado do Espírito Santo. Localizam-se em um ecossistema fragmentado pertencente ao Bioma Mata Atlântica. A Reserva do Patrimônio Privado Natural (RPPN) Recanto das Antas (19°5'S e 39°58'W - 2.212 ha) é administrada pela FIBRIA CELULOSE S.A., é a maior RPPN do estado e interliga a Reserva Biológica (Rebio) de Sooretama e a Reserva Natural da Vale, no município de Linhares, norte do ES, no entanto, sua área é descontínua, ou seja, interposta por lotes privados com plantios de eucalipto, agrosilvicultura e pastagens. A Rebio Córrego do Veado (18°20'S 40°08'W - 2.392 ha) localiza-se no município de Pinheiros, noroeste do estado e constitui praticamente o último remanescente de floresta da região, já que a vegetação natural foi substituída por agricultura e pastagens (Figura 1).



**Figura 1.** À direita o estado do Espírito Santo, destacando-se as regiões do norte e extremo norte do estado. À esquerda as Unidades de Conservação existentes na região, destacando-se em verde claro a RPPN Recanto das Antas, em Linhares e em verde escuro a Rebio Córrego do Veado, em Pinheiros, áreas desta pesquisa.

Os resultados apresentados a seguir são dados preliminares referentes a antas capturadas *in-situ* entre novembro de 2011 e julho de 2012, como parte do Projeto Pró-Tapir: Programa de Monitoramento e Proteção das Antas da Mata Atlântica Capixaba. Três armadilhas de tela (2,8m de comprimento, 2,2m de altura, 1,5m de largura) contendo cochos com sal mineral foram dispostas em cada área de estudo de acordo com os vestígios de antas encontrados anteriormente.<sup>7</sup> Dentro da armadilha os animais tiveram seu peso estimado e, utilizando-se dardos e zarabatana, foram anestesiados com uma associação de cetamina (2mg/kg), detomidina (0,05mg/kg), metadona (0,15mg/kg) e atropina (0,2mg/kg). Passados 40 minutos ioimbina (0,1mg/kg) e naloxona (0,01mg/kg) foram administrados por via IV e IM para reverter os efeitos da detomidina e metadona respectivamente. Frequência cardíaca, frequência e padrão respiratórios, saturação de oxigênio por oximetria de pulso, tempo de preenchimento capilar e temperatura retal foram monitorados e biometria corporal e exame físico geral foram realizados.<sup>4,7,9</sup>

Baseando-se no tamanho corporal os animais foram classificados como adultos, sub-adultos e juvenis.<sup>2,4</sup>

Foram coletados 40 ml de sangue em tubos sem anticoagulantes com sistemas de coleta a vácuo através da punção da veia safena em sua porção medial.<sup>9</sup> As amostras foram dessoradas no laboratório de campo e o soro alíquotado em microtubos e armazenado a uma temperatura de -20°C. As alíquotas foram encaminhadas sob-refrigeração ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e ao Laboratório de Microbiologia do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade de Vila Velha, onde foram processadas. Os carrapatos foram manualmente coletados e acondicionados em frascos contendo fragmentos de capim e furos na tampa.<sup>9</sup> As doenças foram pesquisadas por testes sorológicos e selecionadas baseando-se no Manual de Medicina Veterinária de Antas em Campo, levando-se em consideração as de importância zoonótica, econômica e local.<sup>9</sup>

Para a detecção de anticorpos IgG contra *Toxoplasma gondii* utilizou-se a Técnica de Aglutinação Modificada (MAT) com taquizoítos inteiros fixados em formalina e 2-mercaptoetanol. Títulos  $\geq 25$  foram considerados indicativos de exposição ao agente.<sup>2,10</sup> Como teste para a detecção de anticorpos para brucelas lisas utilizou-se a técnica de Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) usando como antígeno *Brucella abortus* cepa 1119-3.<sup>2</sup> Para a detecção de anticorpos para *Leptospira* spp. a Técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM) foi executada, utilizando-se uma coleção de antígenos vivos representadas pelos sorovares de referência: *Australis*, *Bratislava*, *Autumnalis*, *Butembo*, *Castellonis*, *Bataviae*, *Canicola*, *Whiticombi*, *Cynopteri*, *Grippotyphosa*, *Hebdomadis*, *Copenhageni*, *Icterohaemorrhagiae*, *Javanica*, *Panama*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Hardjo* (Hardjoprajitno), *Wolffi*, *Shermani*, *Tarassovi*, *Sentot*, *Andamana* e *Patoc*.<sup>2</sup> As amostras foram testadas também para doze estirpes autóctones isoladas de animais no Brasil: AN776 (B-4), M7/87; M4/98, M9/99, LO1, LO4, LO14, 2ACAP, 21CAP, GR6, M110/06 e Mini. Títulos  $\geq 100$  foram considerados positivos.<sup>2,4</sup> Para a pesquisa de anticorpos para o vírus da anemia infecciosa equina utilizou-se o teste de Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA).<sup>2</sup> A identificação taxonômica dos carrapatos se deu através de chaves de identificação para os principais gêneros.

Totalizou-se 3.600 horas de esforço de captura com as armadilhas, que culminaram com a tomada de uma fêmea classificada como sub-adulta (fêmea 1), na RPPN Recanto das Antas. Em uma das campanhas de captura na Rebio Córrego do

Veado, uma anta adulta e seu filhote foram encontrados acuados em um córrego por cinco cães domésticos. Com a chegada da equipe a fêmea e os cães fugiram e o filhote, que estava ferido precisou ser contido através de amarras para ser retirado do córrego. Durante a manipulação e tratamento das feridas, este animal, uma fêmea juvenil (fêmea 2), teve amostras de sangue e carrapatos coletadas. Embora a fêmea 2 se apresentasse assustada e com feridas na pele causadas pelos cães (Figura 2), ambas as fêmeas amostradas aparentavam estar em boas condições de saúde.



**Figura 2.** Fêmea jovem (Fêmea 2) da espécie *Tapirus terrestris* que teve amostras coletadas após ser encontrada acuada e ferida por cães ferais na Reserva Biológica Córrego do Veado, Pinheiros, ES.

A fêmea 2 foi negativa em todos os testes sorológicos utilizados enquanto a fêmea 1 foi negativa para *Leptospira* spp. e anemia infecciosa equina, apesar do agente ser endêmico na região de Linhares, ES.<sup>3</sup> No teste AAT, esta fêmea 1 apresentou resultado positivo, porém, este teste não é conclusivo para a presença de anticorpos contra *Brucella abortus* podendo apresentar reação cruzada com outra



bactéria que compartilhe semelhanças estruturais da cadeia “O” com esta, como *Yersinia enterocolitica* O:9, *Escherichia coli* O:157, *Francisella tularensis*, *Salmonella* O:30, *Stenotrophomonas maltophilia* e *Vibrio cholerae*.<sup>1</sup> Este é o primeiro relato de positividade no AAT em antas, embora não se saiba exatamente o agente envolvido na reação, justificando a realização de hemocultura e tentativas de isolamento em futuras coletas.

Título 50 para *T. gondii* foi detectado também na fêmea 1. A presença de anticorpos para este patógeno já foi relatada em antas de vida-livre no Parque Nacional das Emas, GO e em um zoológico em Santarém, PA.<sup>2,10</sup> A presença de gatos ferais nas Unidades de Conservação, embora frequente, pode representar uma ameaça pela introdução do agente para as espécies selvagens ou pela transmissão para as populações humanas ao redor da unidade. Provavelmente a contaminação ocorreu durante o forrageamento, pelo contato com oocistos eliminados nas fezes de felídeos. Tanto os felídeos domésticos ferais quanto os silvestres funcionam como hospedeiros definitivos do coccídio e podem estar envolvidos na sua cadeia de transmissão na região.<sup>2,10</sup>

Os dois animais amostrados apresentavam-se infestados por carrapatos. Todas as espécies encontradas já foram descritas em antas e pertencem ao gênero *Amblyomma*, gênero com mais espécies parasitando animais selvagens no Brasil.<sup>5,6</sup> Os carrapatos, *Amblyomma naponense*, *A. brasiliense* e *A. incisum* foram identificados nas fêmeas 1 e 2, e *A. oblongoguttatum* na fêmea 2. Existem registros destas espécies em diversos estados do Brasil, onde costumam estar associadas com mamíferos das ordens Artiodactyla e Perissodactyla, porém, no Espírito Santo não havia registro de *A. naponense* e o *A. brasiliense* não era descrito há mais de 70 anos, até que em 2007 relatou-se a presença dessas duas espécies caminhando sobre as roupas e parasitando pessoas na Reserva Natural da Vale, contígua com a RPPN Recanto das Antas.<sup>12</sup>

A demonstração em antas de anticorpos para alguns agentes, inclusive zoonóticos e a presença de carrapatos que podem carrear diversos patógenos destacam a necessidade de compreender os agentes etiológicos circulantes na região e a importância epidemiológica destes para as populações selvagens ameaçadas, populações domésticas e humanas e o risco associado a um ambiente fragmentado onde a interação entre essas é cada vez mais intensa.



## 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banai, M., and M. Corbel. 2010. Taxonomy of *Brucella*. Open Vet. Sci. J. 4: 85 - 101.
2. Furtado, M. M., A. T. A. Jácomo, C. K. Kashivakura, N. M. Tôrres, M. F. V. Marvulo, A. M. A. Ragozo, S. L. P. Souza, J. S. Ferreira-Neto, S. A. Vasconcellos, Z. M. Morais, A. Cortez, L. J. Richtzenhain, J. C. R. Silva, and L. Silveira. 2010. Serologic survey for selected infectious diseases in free-ranging brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) in the Cerrado of central Brazil. J. Zoo Wildl. Med. 41: 133-136.
3. Gaburo, S. M. 2008. Anemia infecciosa equina no município de Linhares/ES. Monografia de Pós-Graduação em Defesa e Vigilância Sanitária Animal, Universidade Castelo Branco, Vitória, ES.
4. Hernandez-Divers, S. M., R. Aguilar, D. Leandro-Loria, and C. R. Foerster. 2005. Health evaluation of a radiocollared opulation of free-ranging Baird's tapirs (*Tapirus bairdii*) in Costa Rica. J. Zoo Wild. Med. 36: 176-187.
5. Labruna, M. B., and A. A. Guglielmone. 2009. Ticks of new world tapirs. Tapir Conservation 25: 21-28.
6. Labruna, M. B., C. D. Paula, T. F. Lima, and D. A. Sana. 2002. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild animals from the Porto-Primavera hydroelectric power station area, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 97: 1133-1136.
7. May-Jr, J. A. 2011. Avaliação de parâmetros fisiológicos e epidemiológicos da população de anta-brasileira (*Tapirus terrestris*, Linnaeus, 1758) na Mata Atlântica do Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo.
8. Medici, E. P., K. Flesher, B. M. Beisiegel, A. Keuroghlian, A. L. Desbiez, A. Gatti, A. R. M. Pontes, C. B. Campos, C. F. Tófoli, E. A. Moraes Junior, F. C. Azevedo, G. M. Pinho, J. L. P. Cordeiro, T. S. Santos Junior, A. A. Morais, P. R. Mangini, L. F. Rodrigues, and L. B. Almeida. 2012. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira. 3: 103 - 116.
9. Medici, P., P. R. Mangini, and J. A. S. Perea. 2007b. Tapir field veterinary manual, Disponível em: <http://www.tapirs.org>. Acessado em 20 de setembro de 2012.
10. Minervino, A. H. H., H. S. Soares, R. A. Barrêto-Júnior, K. A. L. Neves, H. F. J. Pena, E. L. Ortolani, J. P. Dubey, and S. M. Gennari. 2010. Seroprevalence of

*Toxoplasma gondii* antibodies in captive wild mammals and birds in Brazil. J. Zoo Wild. Med. 41: 572-574.

11. Naveda, A., B. de Thoisy, C. Richard-Hansen, D. A. Torres, L. Salas, R. Wallance, S. Chalukian, and S. de Bustos. 2008. *Tapirus terrestris*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acessado em 08 de maio de 2012.

12. Ogrzewalska, M., A. Uezu, F. Ferreira, and M. B. Labruna. 2007. Carrapatos (Acari: Ixodidae) capturados na Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 16: 177-179.

## CONCLUSÕES GERAIS

O levantamento de aspectos relacionados à saúde de uma população é um dos primeiros passos a serem adotados em estratégias que visem à conservação de uma determinada espécie, seja *in-situ* ou *ex-situ*.

Embora os estudos recentes tenham demonstrado anticorpos para diversos patógenos em antas-brasileiras, novas pesquisas devem ser direcionadas para determinação e validação de técnicas de diagnóstico para a espécie e compreensão da verdadeira patogenia destes agentes nas populações estudadas. As técnicas moleculares e o isolamento dos agentes e a produção de um conjugado espécie-específico são ferramentas importantes que deverão ser trabalhadas com esta finalidade. A não detecção de anticorpos para brucelas lisas e anemia infecciosa equina pode estar associada à técnica selecionada para o diagnóstico nas diversas pesquisas.

Como grande parte dos valores bioquímicos e hematológicos pode variar regionalmente e ser influenciada pela alimentação recebida, as instituições de manutenção desta espécie em cativeiro deveriam realizar exames frequentes de seus animais, mesmo saudáveis, para alimentar um banco de dados com os resultados de seu plantel. Desta forma, poderá ser estabelecido um valor de referência específico para aquela população.

Em áreas de alto grau de pressão antrópica, muito fragmentadas e com baixas densidades populacionais, a captura de espécimes selvagens torna-se um desafio, sendo necessários maiores esforços de captura. Em muitas dessas áreas os pesquisadores são submetidos a situações de falta de segurança, uma vez que são áreas ainda muito utilizadas para caça.

Pela primeira vez se realizou um levantamento da saúde de populações cativas de *Tapirus terrestris* e embora muitas outras informações precisem ser levantadas, este estudo pode servir como base inicial para novos trabalhos que poderão resultar na elaboração de um *studbook* e em um futuro plano de manejo para a espécie.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE I: EXAME FÍSICO

Todos os animais avaliados (Capítulo I) apresentavam-se clinicamente saudáveis, com um bom escore corporal, com exceção de uma fêmea adulta que demonstrava emaciação evidente, apresentando um escore corporal 2 (1-5). Esta fêmea apresentava pododermatite severa com aumento de volume localizado e comprometimento funcional articular na região carpo-metacarpo-falangeana, apresentando áreas de lesão necrótica no coxim plantar e na coroa do casco do dígito IV do membro torácico direito (Figura 1).



**Figura 1.** Pododermatite severa com aumento de volume localizado na região carpo-metacarpo-falangeana em anta-brasileira (*Tapirus terrestris*). (Crédito: ITAIPU Binacional).

Problemas de casco são relativamente comuns em ungulados mantidos em cativeiro, podendo causar dor e estresse a esses animais. As laminites em antas geralmente encontram-se associadas a causas como substrato abrasivo, hiperatividade motora e dietas inadequadas. Hiperqueratinização de coxins e crescimento excessivo de casco foram observados em seis e dois animais respectivamente e também podem estar relacionados com substratos e superfícies inadequadas utilizados nos recintos, fatores genéticos ou deficiência de cobre em perissodáctilos.

Uma fêmea adulta apresentou espessamento dérmico, com aspecto nodular e distribuição difusa pelas laterais do corpo, o que pode estar relacionado

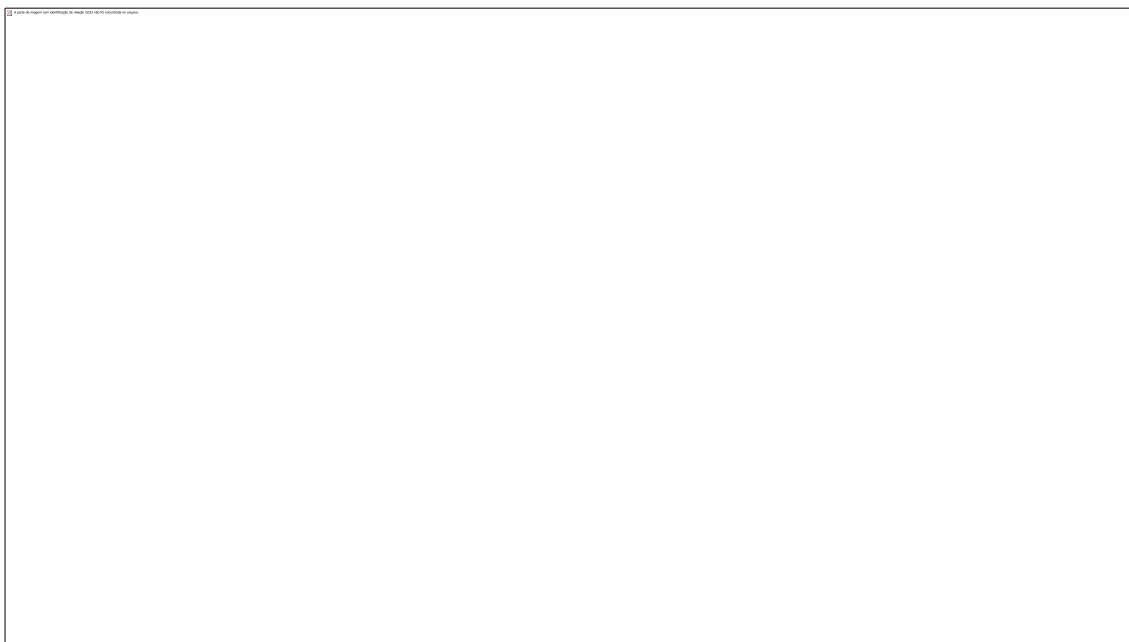
com reação de hipersensibilidade à picada de ectoparasitos (Arachnida; Ixodidae). Escoriações de pele e rasgos em orelhas foram observadas em alguns animais. Estas podem ser as mais frequentes lesões encontradas em animais de cativeiro, sendo suas principais causas acidentes com objetos cortantes ou perfurantes, decorrentes de imperfeições nas estruturas do recinto e agressões intraespecíficas, principalmente entre machos, ou interespecíficas, uma vez que em parte das instituições os indivíduos são mantidos com outras espécies como capivaras, emas, catetos e queixadas.

Um macho e duas fêmeas adultas apresentaram gengivite de distribuição multifocal na junção dentogengival afetando a totalidade do arco dentário superior e inferior (Figura 2). Em cavalos, as gengivites estão associadas à doença periodontal e à presença de espaços interdentários, que podem induzir à criação de áreas de aprisionamento de alimentos, predispondo a esse tipo de lesão, assim como por erupção retardada dos premolares decíduos. O traumatismo ocasionado pelo consumo de forragens duras já foi relacionado com a doença periodontal em equinos.



**Figura 2.** Gengivite de distribuição multifocal na junção dentogengival em antabrilira (*Tapirus terrestris*). (Crédito: ITAIPU Binacional).

Observou-se em uma fêmea adulta secreção vaginal moderada, de aspecto mucóide e coloração esbranquiçada, de origem indeterminada (Figura 3). Em antas, pode-se observar secreção vaginal de aspecto mucoso de duas a três semanas antes do parto. Leimiossarcoma também já foi relacionado com a ocorrência de corrimento vaginal na espécie. As secreções vaginais lipídicas desempenham um importante papel em antas e, juntamente com o fechamento perfeito dos lábios da vulva promovem a manutenção da integridade vaginal, mesmo quando o animal estiver dentro da água.



**Figura 3.** Secreção vaginal apresentada por uma fêmea de anta-brasileira (*Tapirus terrestris*) mantida em cativeiro no Brasil. (Crédito: ITAIPU Binacional).

Três indivíduos apresentaram opacidade de córnea. Essas lesões são comuns em animais mantidos *ex-situ*, o que pode estar diretamente ligado à excessiva incidência solar à qual os animais são submetidos em cativeiro, traumas e infecções bacterianas.

## **ANEXOS**



## ANEXO I



### Centro Universitário Vila Velha

Comissão de Ética, Bioética e Bem Estar Animal (CEUA-UUV)

### PARECER CONSUBSTANCIADO

Parecer Nº. 175/2011

Pesquisador (a) Responsável: Maria Fernanda Naegeli Gondim

Tipo de Pesquisa: **Pesquisa.** Registro da CEUA: 175/2011

Instituição onde será desenvolvido: REBIO Córrego do Veado- Pinheiros- ES, RPPN Recanto das Antas- Linhares- ES, Hospital Veterinário do Centro Universitário Vila Velha.

Situação: **APROVADO**

A Comissão de Ética, Bioética e Bem Estar Animal (CEUA) do Centro Universitário Vila Velha analisou na sessão do dia 30 de agosto de 2011 o processo nº 175- 2011, referente ao projeto de pesquisa: “**Avaliação epidemiológica entre populações de antas, animais domésticos e seres humanos no ES**”, tendo como pesquisador (a) responsável mestranda em Ciência Animal Maria Fernanda Naegeli Gondim, considerou que o projeto se encontra adequado satisfatoriamente de acordo com as exigências das Resoluções que regem essa Comissão.

Assim, mediante a importância social e científica que o projeto apresenta a sua aplicabilidade e conformidade com os requisitos éticos, somos de parecer favorável à realização do projeto classificando-o como **APROVADO**, pois o mesmo atende aos Requisitos Fundamentais das Normas de Conduta para a Utilização de Animais no Ensino, Pesquisa e Extensão do Centro Universitário Vila Velha.

Solicita-se ao (à) pesquisador (a) o envio a esta CEUA, de relatórios parciais sempre quando houver alguma alteração no projeto, bem como o relatório final enviado em PDF.

Vila Velha, 30 de agosto de 2011.

---

**Prof. Dr. João Luiz Rossi Junior**  
Coordenador da CEUA-UUV.

---

**Centro Universitário Vila Velha**  
Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha-ES, CEP.: 29102-770  
E-mail: [jpao.rossi@uvv.br](mailto:jpao.rossi@uvv.br)

ADM-14

## ANEXO II



**Universidade Vila Velha**

**Comissão de Ética, Bioética e Bem Estar Animal (CEUA-UVV)**

### **PARECER CONSUBSTANCIADO**

Parecer Nº. 175/2011

Pesquisador (a) Responsável: Maria Fernanda Naegeli Gondim

Tipo de Pesquisa: **Pesquisa.** Registro da CEUA: 175/2011

Instituição onde será desenvolvido: Zoológicos públicos e particulares brasileiros.

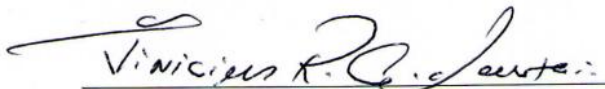
Situação: **APROVADO**

A Comissão de Ética, Bioética e Bem Estar Animal (CEUA) da Universidade Vila Velha analisou na sessão do dia 28 de março de 2012 o processo nº 175- 2011, referente ao projeto de pesquisa: “**Diagnóstico sorológico e molecular para patógenos em indivíduos cativos da espécie *Tapirus terrestris***”, tendo como pesquisador (a) responsável mestrandia em Ciência Animal Maria Fernanda Naegeli Gondim, considerou que o projeto se encontra adequado satisfatoriamente de acordo com as exigências das Resoluções que regem essa Comissão.

Assim, mediante a importância social e científica que o projeto apresenta a sua aplicabilidade e conformidade com os requisitos éticos, somos de parecer favorável à realização do projeto classificando-o como **APROVADO**, pois o mesmo atende aos Requisitos Fundamentais das Normas de Conduta para a Utilização de Animais no Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Vila Velha.

Solicita-se ao (à) pesquisador (a) o envio a esta CEUA, de relatórios parciais sempre quando houver alguma alteração no projeto, bem como o relatório final enviado em PDF.

Vila Velha, 28 de março de 2012.

  
**Prof. Dr. Vinícius Ricardo Cunha de Souza**  
Vice-Coordenador da CEUA-UVV.

---

**Universidade Vila Velha**

Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha-ES, CEP.: 29102-770  
E-mail joao.rossi@uvv.br

ADM-14

## ANEXO III



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

<b>Número: 25642-1</b>	<b>Data da Emissão: 25/11/2010 11:01</b>
<b>Dados do titular</b>	
Nome: <b>Andressa Gatti</b>	CPF: <b>012.412.886-66</b>
Título do Projeto: <b>Os efeitos da fragmentação do habitat sobre populações de Tapirus terrestres no Espírito Santo: Implicações para a persistência a longo prazo das antas em paisagens dominadas pelo homem</b>	
Nome da Instituição: <b>Instituto de Ensino, Pesquisa e Preservação Ambien</b>	CNPJ: <b>07.003.928/0001-79</b>

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Identificação das trilhas e estradas (Capturas)	01/2011	02/2011
2	Coleta de fezes	01/2011	10/2011
3	Observação focal das sementes nas amostras fecais in situ	01/2011	10/2011
4	Levantamento bibliográfico	01/2011	11/2012
5	Coleta de frutos nas áreas de estudo	02/2011	10/2011
6	Triagem das fezes em laboratório	02/2011	11/2011
7	Realização de experimentos de germinação de sementes	02/2011	11/2011
8	Montagem das cevas (Capturas)	03/2011	04/2011
9	Construção e instalação de armadilhas	04/2011	05/2011
10	Realização de campanhas de campo para a captura	05/2011	07/2012
11	Elaboração de relatório parcial I	06/2011	06/2011
12	Coleta de material biológico	06/2011	04/2012
13	Análises laboratoriais das amostras biológicas	06/2011	12/2011
14	Campanhas de campo para rádio-monitoramento	06/2011	10/2013
15	Caracterização anatômica dos restos vegetais	06/2011	05/2012
16	Elaboração de relatório parcial II	12/2011	12/2011
17	Análise dos dados - Telemetria	12/2011	01/2012
18	Elaboração de relatório parcial III	06/2012	06/2012
19	Elaboração de relatório parcial IV	12/2012	12/2012
20	Elaboração de relatório final	12/2013	12/2013

De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.

#### 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 passa da, 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 exige 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, 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 IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 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 <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Exportação).
5	Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte <a href="http://www.icmbio.gov.br/sisbio">www.icmbio.gov.br/sisbio</a> - menu Exportação.
6	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.
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.
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.
9	As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constante de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

#### Outras ressalvas

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 154/2007. 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 47547547**



Página 1/4



### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 25642-1</b>	<b>Data da Emissão: 25/11/2010 11:01</b>
<b>Dados do titular</b>	
Nome: Andressa Gatti	CPF: 012.412.886-66
Título do Projeto: Os efeitos da fragmentação do habitat sobre populações de <i>Tapirus terrestris</i> no Espírito Santo: Implicações para a persistência a longo prazo das antas em paisagens dominadas pelo homem	
Nome da Instituição : Instituto de Ensino, Pesquisa e Preservação Ambien	CNPJ: 07.003.928/0001-79

1	Durante a captura do animal e imobilização química (protocolo anestésico) é necessário o acompanhamento de um veterinário.
2	O pesquisador estrangeiro Kevin Michael Flesher possui visto permanente no Brasil. Dispensado de autorização do Ministério da Ciência e Tecnologia.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Polyanne Aguiar dos Santos	Coleta de dados sobre área de vida e uso do habitat	058.849.627-89	2049181 SSP-ES	Brasileira
2	João Luiz Rossi Junior	Médico veterinário responsável pelo projeto	147.930.748-39	24334863-0 SSP-SP-SP	Brasileira
3	Maria Fernanda Naegeli Gondim	Médica veterinária responsável pelo projeto	109.987.767-93	21259944-3 DIC-RJ	Brasileira
4	IGOR DA CUNHA LIMA ACOSTA	Veterinário assistente	369.281.478-06	379715284 SSP-SP	Brasileira
5	Jardel Brandão Seibert	Responsável pela Meta: Análise da dieta da anta	113.413.837-76	-	Brasileira
6	Marcelo Renan de Deus Santos	Veterinário responsável pelas análises laboratoriais	830.361.306-59	948.173 SSP-ES	Brasileira
7	Kevin Michael Flesher	Pesquisador colaborador	838.694.095-68	V220032-9 Policia Fe-BA	Estrangeira
8	Danielle de Oliveira Moreira	Coordenadora da Meta: Área de vida e uso de habitat	093.762.317-24	1507992 SSP-ES	Brasileira
9	Luana Davila Centoducatte	Pesquisadora responsável: Análise do Uso de Habitat	110.488.907-24	1674797 ssp-ES	Brasileira
10	André Moreira de Assis	Responsável pela identificação das espécies vegetais (Análise)	074.464.587-55	1239639 SSP-ES	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	PINHEIROS	ES	RESERVA BIOLÓGICA DO CORREGO DO VEADO	UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	<i>Tapirus terrestris</i>
2	Coleta de material botânico, fúngico ou microbiológico	Angiospermae ("Qtde: 2)
3	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Angiospermae, <i>Tapirus terrestris</i>
4	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Angiospermae, <i>Tapirus terrestris</i>
5	Marcação de animais silvestres in situ	<i>Tapirus terrestris</i>
6	Observação e gravação de imagem ou som	Angiospermae, <i>Tapirus terrestris</i>

\* Qtde. de indivíduos por espécie/localidade/unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

#### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Ectoparasita, Sangue, Pêlo, Fezes, Animal morto ou partes (carcaça)/osso/pele
2	Amostras biológicas (Plantas)	Semente, Folhas, Frutos/estróbilos
3	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Armadilha tipo gaiola com atração por iscas ("Box Trap/Tomahawk/Sherman"), Armadilha fotográfica
4	Método de captura/coleta (Plantas)	Coleta manual
5	Método de marcação (Outros mamíferos)	Brinco, Foto-identificação, Rádio transmissor externo

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 47547547**



Página 2/4



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: 25642-1	Data da Emissão: 25/11/2010 11:01
Dados do titular	
Nome: Andressa Gatti	CPF: 012.412.886-66
Título do Projeto: Os efeitos da fragmentação do habitat sobre populações de Tapirus terrestres no Espírito Santo: Implicações para a persistência a longo prazo das antas em paisagens dominadas pelo homem	
Nome da Instituição : Instituto de Ensino, Pesquisa e Preservação Ambien	CNPJ: 07.003.928/0001-79

Destino do material biológico coletado		
#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO	colecção
2	SOCIEDADE EDUCACIONAL DO ESPÍRITO SANTO - UUV	Laboratório de Veterinária

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 47547547**



Página 3/4



## ANEXO IV



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

<b>Número: 32565-1</b>	<b>Data da Emissão: 30/01/2012 08:59</b>
<b>Dados do titular</b>	
Nome: Andressa Gatti	CPF: 012.412.886-66
Título do Projeto: Pró-Tapir: Monitoramento e Proteção das Antas da Mata Atlântica Capixaba	
Nome da Instituição : Instituto de Ensino, Pesquisa e Preservação Ambien	CNPJ: 07.003.928/0001-79

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Elaboração de relatório	01/2012	01/2013
2	Caracterização florística e fitossociológica	01/2012	01/2013
3	Coleta de material biológico (fezes)	01/2012	01/2014
4	Coleta de frutos nas áreas de estudo	01/2012	01/2014
5	Construção das armadilhas para captura	02/2012	02/2012
6	Análise das amostras fecais	02/2012	02/2014
7	Realização das campanhas de captura	03/2012	01/2014
8	Análises laboratoriais das amostras biológicas	03/2012	01/2014
9	Coleta de material biológico (indivíduos capturados)	03/2012	12/2014
10	Monitoramento por telemetria	03/2012	07/2014
11	Execução da atividade educativo cultural: "Dia da Anta"	04/2012	11/2013
12	Elaboração de relatório	01/2013	02/2014
13	Elaboração de relatório	08/2014	09/2014

De acordo com o art. 33 da IN 154/2007, 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.

#### 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 IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 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 <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte <a href="http://www.icmbio.gov.br/sisbio">www.icmbio.gov.br/sisbio</a> - menu Exportação.
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 e o material biológico coletado apreendido 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, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
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.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Marcelo Renan de Deus Santos	Veterinário responsável pelas análises laboratoriais	830.361.306-59	948.173 SSP-ES	Brasileira
2	André Moreira de Assis	Caracterização florística e fitossociológica das áreas	074.464.587-55	1239639 SSP-ES	Brasileira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 154/2007. 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 99368216**



Página 1/3





### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 32565-1	Data da Emissão: 30/01/2012 08:59
Dados do titular	
Nome: Andressa Gatti	CPF: 012.412.886-66
Título do Projeto: Pró-Tapir: Monitoramento e Proteção das Antas da Mata Atlântica Capixaba	
Nome da Instituição : Instituto de Ensino, Pesquisa e Preservação Ambien	CNPJ: 07.003.928/0001-79

3	Luana Davila Centoducatte	Pesquisadora responsável: Análise do Uso de Habitat	110.488.907-24	1674797 ssp-ES	Brasilera
4	Danielle de Oliveira Moreira	Coordenadora da Meta: Area de vida e uso de habitat	093.762.317-24	1507992 SSP-ES	Brasilera
5	PAULO ROGERIO MANGINI (CRMV-PR - 3347)	Definição de protocolos anestésicos e imobilização dos animal	720.944.949-34	3.892.220.0 SSP-PR-PR	Brasilera
6	João Luiz Rossi Junior	Médico veterinário responsável pelo projeto	147.930.748-39	24334863-0 SSP-SP-SP	Brasilera
7	IGOR DA CUNHA LIMA ACOSTA	Médico veterinário assistente	369.281.478-06	379715284 SSP-MS	Brasilera
8	Jardel Brandão Seibert	Responsável/descrição do comportamento alimentar das antas	113.413.837-76	-	Brasilera
9	Francisco Candido Cardoso Barreto	Análise estatística e delineamento experimental	025.933.624-64	5475583 SSP-PE	Brasilera
10	Maria Fernanda Naegeli Gondim	Médica veterinária responsável pelo imobilização dos animais	109.987.767-93	21259944-3 DIC-RJ	Brasilera

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	LINHARES	ES	RPPN Recanto das Antas	Fora de UC Federal
2	LINHARES	ES	RPPN Mutum-Preto	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Tapirus terrestris, Tayassu pecari, Mazama, Pecari tajacu
2	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Pecari tajacu, Tayassu pecari, Mazama, Tapirus terrestris
3	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Mazama, Tayassu pecari, Pecari tajacu, Tapirus terrestris
4	Marcação de animais silvestres in situ	Mazama, Tayassu pecari, Pecari tajacu, Tapirus terrestris

#### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Animal encontrado morto ou partes (carcaça)/osso/pele, Urina, Sangue, Pêlo, Fragmento de tecido/órgão, Fezes, Ectoparasita, Outras amostras biológicas(Swabs)
2	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Armadilha tipo gaiola com atração por iscas ("Box Trap/Tomahawk/Sherman")
3	Método de marcação (Outros mamíferos)	Colar, Telemetria via satélite, Rádio transmissor externo, Microchip, Foto-identificação, Brinco

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO	colecção
2	SOCIEDADE EDUCACIONAL DO ESPIRITO SANTO - UVV	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 99368216







## ANEXO V



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

<b>Número: 34372-1</b>	<b>Data da Emissão: 17/05/2012 15:23</b>
<b>Dados do titular</b>	
Nome: Maria Fernanda Naegeli Gondim	CPF: 109.987.767-93
Título do Projeto: Diagnóstico sorológico e molecular para patógenos em indivíduos cativos da espécie <i>Tapirus terrestris</i>	
Nome da Instituição: SOCIEDADE EDUCACIONAL DO ESPÍRITO SANTO - UVV	CNPJ: 27.067.651/0001-55

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de material biológico (sangue e ectoparasitas) de antas mantidas em cativeiro	06/2012	10/2012
2	Análise laboratorial das amostras coletadas	06/2012	12/2012

De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, 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.

#### 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 NAO exige 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 IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 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 <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte <a href="http://www.icmbio.gov.br/sisbio">www.icmbio.gov.br/sisbio</a> - menu Exportação.
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 e o material biológico coletado apreendido 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 <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
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.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Arieli Marçil	Análise laboratorial	282.937.948-95	225872729 SSP-SP	Brasileira
2	PAULO ROGERIO MANGINI (CRMV-PR - 3347)	Anestesia e coleta de material biológico	720.944.949-34	3.892.220.0 SSP-PR-PR	Brasileira
3	João Luiz Rossi Junior	Médico Veterinário responsável pelo projeto	147.930.748-39	24334863-0 SSP-SP-SP	Brasileira
4	IGOR DA CUNHA LIMA ACOSTA	Análise laboratorial	369.281.478-06	379715284 SSP-MS	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM	ES	Criadouro Conservacionista 2C	Fora de UC Federal
2	MARECHAL FLORIANO	ES	Sítio da Vovó	Fora de UC Federal
3	FOZ DO IGUAÇU	PR	Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional	Fora de UC Federal
4	SOROCABA	SP	Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros	Fora de UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 154/2007. 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 28789833**



Página 1/3



### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 34372-1	Data da Emissão: 17/05/2012 15:23
Dados do titular	
Nome: Maria Fernanda Naegeli Gondim	CPF: 109.987.767-93
Título do Projeto: Diagnóstico sorológico e molecular para patógenos em indivíduos cativos da espécie <i>Tapirus terrestris</i>	
Nome da Instituição : SOCIEDADE EDUCACIONAL DO ESPIRITO SANTO - UVV	CNPJ: 27.067.651/0001-55

5	CAMPINAS	SP	Zoológico Bosque dos Jequitibás	Fora de UC Federal
6	SAO BERNARDO DO CAMPO	SP	Parque Zoológico Municipal Chico Mendes	Fora de UC Federal
7	AMERICANA	SP	Parque Ecológico Municipal de Americana	Fora de UC Federal
8	BAURU	SP	Parque Ecológico Municipal de Bauru	Fora de UC Federal
9	TAPIRAI	SP	Criadouro Conservacionista Tarumã	Fora de UC Federal
10	BELO HORIZONTE	MG	Fundação Zootécnica de Belo Horizonte	Fora de UC Federal
11	SAO PAULO	SP	Zoológico de São Paulo	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Tapirus terrestris

#### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Sangue, Ectoparasita
---	--	----------------------

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	SOCIEDADE EDUCACIONAL DO ESPIRITO SANTO - UVV	
2	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. 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](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 28789833



Página 2/3

