

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

AVALIAÇÃO UTERINA E DIAGNÓSTICO DA GESTAÇÃO
EM MACACO-DA-NOITE (*Aotus azarai infulatus*) POR
ULTRA-SOM EM MODO -B

Frederico Ozanan Barros Monteiro

Orientadora: **Profa. Dra. Marion Burkhardt de Koivisto**

Co-orientador: **Prof. Dr. Wilter Ricardo Russiano Vicente**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, *Campus* de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária (Reprodução Animal).

JABOTICABAL – SP

Fevereiro – 2004

Monteiro, Frederico Ozanan Barros
M775a Avaliação uterina e diagnóstico de gestação em macaco-da-noite
(*Aotus azarae infulatus*) por ultra-som em modo B / Frederico Ozanan
Barros Monteiro. – – Jaboticabal, 2004.
ix, 70 f.: il.; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2004
Orientador: Marion Burkhardt de Koivisto
Banca examinadora: Reinaldo de Amorim Carvalho, Júlio Carlos
Canola.
Bibliografia

1. Ultra-som. 2. Gestação. 3. *Aotus sp.* I. Título. II. Jaboticabal-
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:618.2:599.822

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da
Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, *Campus* de
Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Frederico Ozanan Barros Monteiro, Fortaleza (CE), 16 de abril de 1973. Médico veterinário formado pela Universidade Estadual do Ceará em 1998. Iniciou sua vida profissional na clínica veterinária Procria e na empresa NP Comercial de Alimentos na cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará. Posteriormente ingressou na vida acadêmica, sendo selecionado por concurso público (professor substituto), para lecionar a disciplina de Obstetrícia Veterinária na Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), no estado do Rio Grande do Norte. Durante o período de dois anos e seis meses, lecionou também a disciplina de Fisiopatologia da Reprodução Animal e colaborou nas disciplinas de Anatomia Veterinária II, Fisiologia Veterinária II, Semiologia e Nutrição Animal. Coordenou as atividades do Parque Zoobotânico Onélio Porto da ESAM de outubro de 2000 a fevereiro de 2002. Foi membro do Conselho Regional de Medicina Veterinária do Ceará (CRMV-CE), como conselheiro suplente, no período de fevereiro de 2000 a fevereiro de 2003. Em março de 2002, ingressou no curso de pós-graduação em Medicina Veterinária com área de concentração em Reprodução Animal da Universidade Estadual Paulista *campus* de Jaboticabal.

Por amor e respeito aos animais

Dedico:

***À minha esposa Christina Wippich Whiteman
exemplo de competência, cuja participação e
contribuição foram verdadeiramente especiais
para o desenvolvimento deste trabalho.***

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmãos pelo incentivo, carinho e amizade que dedicaram durante toda minha vida.

À minha esposa Christina Wippich Whiteman, à qual dedico este trabalho, por servir de fonte de inspiração para sua realização.

À professora Marion Burkhardt de Koivisto pelo empenho e dedicação com que me orientou. Obrigado pela delicadeza e simplicidade com que conduziu minha orientação. Agradeço pelo prazer e privilégio de ter sido seu primeiro orientado de pós-graduação.

Ao professor Wilter Ricardo Russiano Vicente que desde nosso primeiro encontro se colocou inteiramente disposto a ajudar, uma característica de sua personalidade solidária. Sou imensamente grato por sua orientação, amizade e confiança.

À Universidade Estadual Paulista (UNESP) por me acolher como estudante de pós-graduação, contribuindo com o engrandecimento da minha vida profissional.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por estimular e acreditar na pesquisa científica em nosso país. Obrigado pela concessão de nossa bolsa de estudos e pelo auxílio financeiro à pesquisa.

Ao Centro Nacional de Primatas (CENP), renomada instituição de pesquisa, que colaborou e patrocinou esta pesquisa.

Ao médico veterinário José Augusto Pereira Muniz (ex-diretor do CENP) pela recepção cordial e por ter acreditado no nosso trabalho.

Ao diretor do CENP, Dr. Reinaldo de Amorim Carvalho, pelo apoio e participação efetiva durante a execução do trabalho. Obrigado por colaborar com a pesquisa brasileira, estimulando e concretizando convênios com Universidades e instituições de pesquisas nacionais e internacionais.

Aos colegas médicos veterinários do CENP Paulo Henrique Gomes Castro e Humberto Soares Ferreira pelo apoio e colaboração.

Aos colegas pós-graduandos Sheyla Farhaydes Domingues, Rodrigo Del Rio do Valle, Tatiana Kugelmeier, Maria de Jesus Soares, Mabel Cordeiro, Katiane Freitas, Fagner Luis, José Antônio Marciano, Márcia Elisa, Alexandre Wolf e Sandra Wolf.

Aos chefes da biblioteca Márcio Ayres e da assessoria de comunicação do CENP, Sra. Laura Raimunda Ferro e Assis Fonseca, pela gentileza e cordialidade com que recepcionam a todos. Obrigado pela inestimável colaboração.

Aos técnicos em radiologia do CENP, Paulo Ferreira e José Maria Serfatil, pelo auxílio durante a realização deste estudo.

Aos técnicos do setor de informática do CENP, Fabrício Oliveira, Leôncio Filho e Cíntia Katsuyama, pelo apoio e suporte técnico fornecidos durante a execução deste trabalho.

Aos tratadores e auxiliares de limpeza do CENP especialmente os responsáveis pelo galpão experimental IV, Srs. Horácio Galvão, Alexandre S. R. da Silva e Enivaldo Silva Teixeira. Enfim, agradeço a todo o corpo funcional do CENP (técnicos e administrativos), que sempre foram extremamente atenciosos às nossas solicitações.

À professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Maria das Dores Correia Palha pela amizade que sempre demonstrou desde a minha chegada ao Pará. Obrigado pelo estímulo e contribuição na elaboração e execução de nossa pesquisa.

Aos professores da UFRA, Ana Sílvia Sardinha Ribeiro, Djacy Barbosa Ribeiro e Washington Luis pela recepção amigável e colaboração no nosso trabalho.

Ao amigo Celso Eleutério Maia pelo auxílio inestimável na elaboração e interpretação da análise estatística deste trabalho.

Finalmente, agradeço especialmente aos animais utilizados neste experimento. Almejamos que os resultados obtidos justifiquem sua utilização.

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
SUMMARY.....	11
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1. Considerações gerais	15
2.2. Classificação taxonômica e características gerais	16
2.3. Anatomia reprodutiva	18
2.4. Fisiologia e comportamento reprodutivo.....	19
2.5. A ultra-sonografia na medicina veterinária de animais silvestres	24
2.6. A ultra-sonografia na avaliação uterina	26
2.7. Métodos de diagnóstico de gestação com ênfase para a ultra-sonografia em primatas não humanos.....	30
3. MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1. Local onde foi conduzido o experimento e seleção dos animais.....	34
3.2. Condições de cativeiro	35
3.3. Contenção e preparativos para o exame ultra-sonográfico.....	37
3.4. Avaliação ultra-sonográfica do útero de fêmeas não acasaladas.....	39
3.6. Análise estatística.....	41
4. RESULTADOS	42
4.1. Seleção dos animais	42
4.2. Contenção (física e química) e o enchimento da bexiga	42
4.3. Avaliação ultra-sonográfica do útero de fêmeas não acasaladas.....	43
4.4. Detecção ultra-sonográfica da gestação.....	45
5. DISCUSSÃO	50
6. CONCLUSÕES.....	58
7. REFERÊNCIAS	59

**AVALIAÇÃO UTERINA E DIAGNÓSTICO DA GESTAÇÃO EM MACACO-DA-NOITE
(*Aotus azarai infulatus*) POR ULTRA-SOM EM MODO-B**

RESUMO – O presente estudo objetivou avaliar o útero e diagnosticar a gestação de macacos-da-noite por ultra-som. Selecionaram-se doze casais, sendo cinco fêmeas primíparas e sete múltiparas pertencentes ao Centro Nacional de Primatas, Ananindeua - Pará. Utilizou-se o aparelho de ultra-som GE® Logiq α 100 MP, com transdutor transabdominal linear 7,5 MHz. As fêmeas apresentaram úteros simples, de formato alongado, com contornos regulares e textura ecogênica homogênea. A avaliação demonstrou similaridade com o útero de outras espécies de primatas. As dimensões uterinas de fêmeas primíparas e múltiparas foram respectivamente: diâmetro crânio-caudal ($18,5 \pm 1,36$; $19,09 \pm 1,42$ mm), dorso-ventral ($5,4 \pm 0,59$; $5,73 \pm 0,7$ mm), transversal ($9,1 \pm 0,59$; $9,32 \pm 0,58$ mm) e volume uterino ($0,476 \pm 0,08$; $0,540 \pm 0,1$ cm³), (média $\pm$ dp). O volume uterino apresentou uma correlação positiva com a paridade da fêmea. A visualização do saco gestacional e a presença do eco embrionário em seu interior foram preponderantes para a confirmação do estado de prenhez, entre 28 e 38 dias após o acasalamento. Entre 48 e 68 dias após o início do monitoramento foi constatada morte embrionária em 100% das gestações. O volume uterino máximo foi de 6,12 cm³. Fatores químicos (uso de tranquilizantes) e ambientais (estresse de captura), podem estar relacionados com a mortalidade pré-natal.

Palavras-chave: *Aotus sp*, gestação e ultra-som.

UTERINE EVALUATION AND GESTATION DIAGNOSTIC IN OWL MONKEY (*Aotus azarai infulatus*) USING ULTRASOUND B MODE

SUMMARY – The objectives of this study were to evaluate the uterus and diagnose the gestation of owl monkeys using ultrasound. Twelve couples were selected, where five were primiparous and seven multiparous females from the National Primate Center reproductive colony, Ananindeua-PA. The procedures were carried out using the GE[®] Logiq 100 MP, equipped with a 7.5 MHz linear probe. The females showed a simple uterus, of elongated shape, regular outline and homogeneous echogenic texture. The evaluation was similar to the uterus of other primate species. The uterine measurements of primiparous and multiparous females were: craniocaudal diameter (18.5 ± 1.36 ; 19.09 ± 1.42 mm), ventrodorsal (5.4 ± 0.59 ; 5.73 ± 0.7 mm), transversal (9.1 ± 0.59 ; 9.32 ± 0.58 mm) and uterine volume (0.476 ± 0.08 ; 0.540 ± 0.1 cm³) (medium $\pm$ stand derivation), respectively. The uterine volume showed a positive correlation with the number of births. The gestational sac and the embryonic echo were visible between 28 and 38 days after mating, and these findings were preponderant to confirm the animals pregnancy state. Between 48 and 68 days after the beginning of the ultrasound monitoring, embryonic death was identified in 100% of the gestations. The maximum uterine volume observed was 6.12 cm³. The chemical (use of tranquilizers) and husbandry factors (capture stress) may be related to the prenatal death.

Key words: *Aotus sp*, pregnancy and ultrasound.

1. INTRODUÇÃO

Os primatas por serem, na escala evolutiva, os parentes mais próximos do homem sempre foram os animais mais requisitados pelos laboratórios biomédicos, psicológicos e da indústria farmacêutica para uma grande variedade de pesquisas, como testes e desenvolvimento de vacinas. Dessa forma, estes laboratórios e indústrias voltaram suas atenções para a região Neotropical, que possui aproximadamente um terço das espécies existentes no mundo (AYRES & DEUTSCH, 1982).

O estudo das populações de primatas não-humanos tem contribuído para informações sobre doenças infecciosas emergentes (AIDS, ebola, hantavírus e dengue). Como membros de habitats biologicamente diversos eles atuam como sentinelas para investigação de patógenos, servindo de modelos para a pesquisa básica sobre a dinâmica de transmissão natural. Os estudos com primatas também podem beneficiar esforços de conservação e preencher lacunas existentes entre estudos de laboratório e as já reconhecidas necessidades de investigações epidemiológicas. Afora sua notória importância biomédica, os primatas não-humanos são seres extremamente envolvidos com a biodiversidade, uma vez que contribuem com seus genes e com a diversidade de suas espécies dentro do ecossistema (WOLFE et al., 2000). Dentro desse contexto, a região Amazônica, com aproximadamente sete milhões de quilômetros quadrados representa, ainda, a maior e uma das últimas reservas florestais do planeta capaz de fornecer matéria prima viva para pesquisa científica.

Particularmente, quanto aos primatas da Amazônia brasileira, muito pouco se conhece sobre a fisiologia reprodutiva. Os estudos básicos ainda são considerados tímidos e amparados em aspectos de comportamento. Dessa forma, faz-se necessário ampliar os conhecimentos sobre a fisiologia reprodutiva, objetivando reverter o quadro de desaparecimento de muitas espécies de mamíferos amazônicos, particularmente os chamados primatas não-humanos. Segundo GUIMARÃES (2001), as pesquisas com reprodução de primatas do novo mundo em cativeiro são importantes, pois podem aumentar a performance reprodutiva de espécies utilizadas para pesquisas biomédicas sem ter que utilizar animais de vida livre. Além disso, mantêm a diversidade genética de espécies ameaçadas de extinção. Dentro dessa perspectiva, o Centro Nacional de Primatas (CENP), órgão pertencente a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde (MS), localizado no município de Ananindeua – PA, desenvolve trabalhos de reprodução de primatas em condições controladas para que sejam utilizados em pesquisas biomédicas no Brasil e no exterior. Atualmente o plantel soma 515 exemplares, entre primatas do velho mundo (63) e primatas do novo mundo (452), distribuídos em 26 espécies classificadas segundo RYLANDS et al. (2000).

A ultra-sonografia ginecológica e obstétrica tem se tornado um método indispensável no manejo de rotina, na avaliação da saúde e em pesquisas com reprodução de primatas não-humanos em cativeiro (SEIER et al., 2000). O exame uterino sempre foi uma grande preocupação em ginecologia, uma vez que é o órgão sede do desenvolvimento da gestação e pode albergar inúmeras patologias que reduzem a fertilidade ou ocasionam sérios danos à saúde das fêmeas. Várias técnicas têm sido utilizadas para a detecção da gestação em mamíferos, algumas dessas representam avanços tecnológicos na prática com animais de cativeiro, como é o caso da ultra-sonografia e da laparoscopia (HUTCHINS et al., 1996). O uso crescente de primatas gestantes e de seus fetos nas pesquisas científicas (CORRADINI et al., 1998), torna importante o diagnóstico da gestação, uma vez que possibilita manejar adequadamente a fêmea gestante.

Os macacos-da-noite pertencentes ao gênero *Aotus*, objetos deste estudo, constituem uma excelência para fins biomédicos, particularmente para a pesquisa de malária e de fisiologia da visão. No entanto, eles são pouco estudados sob a ótica da

reprodução animal. Segundo DIXSON (1994), muitas questões ainda necessitam ser respondidas no que consiste a fisiologia reprodutiva de machos e fêmeas dessa espécie. Portanto, é necessário um maior conhecimento acerca desse assunto, para delinear ações que visem o incremento do seu potencial reprodutivo. Sob esse ponto de vista, o estudo da avaliação uterina e o diagnóstico de gestação, por ultra-som em modo B, constituem importantes fatores para tentar preencher algumas lacunas da fisiologia reprodutiva desses animais, uma vez que servem de base para avaliar a eficácia de um programa reprodutivo.

Os objetivos desse trabalho foram avaliar o útero e diagnosticar a gestação de macacos-da-noite (*Aotus azarai infulatus*) pela ultra-sonografia transabdominal em modo B. Para isso, buscou-se estabelecer comparações do útero de primíparas e múltiparas, tentando verificar se existem diferenças estatísticas entre as variáveis: peso da fêmea, diâmetro crânio-caudal (DCC), diâmetro dorso-ventral (DDV), diâmetro transversal (DT) e volume do útero (VU). Quanto ao diagnóstico de gestação, procurou-se estabelecer curvas de crescimento uterino em função do tempo de gestação de acordo com as mensurações DCC, DDV, DT e VU de fêmeas gestantes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações gerais

A magnitude e a distribuição das espécies existentes são a resultante do produto de mais de 3,5 bilhões de anos de evolução, decorrente da migração, evolução de novas espécies e, mais recentemente, de influências humanas. As estimativas da diversidade das espécies oscilam entre 7 a 20 milhões, sendo a mais precisa ao redor de 13 e 14 milhões, dessas, apenas 1,75 milhões já foram descritas pela literatura taxonômica (HILTON-TAYLOR, 2000).

Nas últimas décadas, as pressões econômicas e sociais aliadas à má utilização dos recursos naturais, têm colocado em risco inúmeras espécies, uma vez que seu habitat tem sido alvo de constantes agressões. As florestas primárias, que ainda cobrem boa parte da superfície terrestre, continuam sendo degradadas. No ritmo atual de destruição, os 40% ainda intactos estarão perdidos nos próximos 20 anos. Essa é a principal conclusão do "World Resources Institute", que divulgou em Washington relatórios da análise de imagens de satélite e mapas, complementadas por dados de campo, dos últimos dois anos, das florestas da Rússia, Indonésia, Chile, Venezuela, América do Norte e África Central (JOHN, 2002). Na Indonésia a extração de madeira destrói cerca de dois milhões de hectares por ano, colocando em risco o hábitat dos orangotangos selvagens, que podem se extinguir em 10 ou 20 anos (KNOTT, 2003). Partindo desse contexto, em relação às florestas primárias, observa-se a grandiosidade

do problema, tanto físico como biológico, uma vez que esses ecossistemas são grandes responsáveis pela diversidade biológica do planeta.

O Brasil tem a maior extensão de florestas tropicais do mundo: a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica (MACHADO et al., 1998). É o campeão mundial de biodiversidade. A biopirataria na Amazônia é uma realidade; existem patentes relacionadas a pelo menos 16 produtos da fauna e da flora brasileira, totalizando 33 registros (INDRIUNAS, 2003). Enquanto a Mata Atlântica e o Cerrado são ecossistemas praticamente extintos, a Amazônia ainda tem 80% de sua área preservada. Essas afirmações foram feitas, e entendidas como consenso, no debate Biodiversidade e Patrimônio Genético, realizado durante o encerramento do 49º Congresso Nacional de Genética (GERAQUE, 2003 b).

O Brasil possui a mais rica comunidade de primatas de qualquer país do mundo, mais do que o dobro de qualquer outro país neotropical. Entretanto, nestas últimas décadas as pressões econômicas sobre o uso da terra na América Latina têm colocado em risco inúmeras espécies de primatas (AYRES & DEUTSCH, 1982). A exploração madeireira nas florestas tropicais altera completamente o seu ambiente. Os primatas, que vivem nessas regiões, de um dia para o outro precisam se adaptar totalmente a uma nova realidade. Pesquisas realizadas pelo Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) mostram que essa adaptação até ocorre, mas em hipótese alguma significa que os primatas não sentem a total transformação que ocorre em seus habitats (GERAQUE, 2003 a).

2.2. Classificação taxonômica e características gerais

A taxonomia é o meio de ordenar os conhecimentos sobre a biodiversidade através de uma série de estratégias convencionais, que tem por finalidade uniformizar o nome de cada uma das espécies de seres vivos (AURICCHIO, 1995).

A classificação zoológica está dividida em categorias que partem de uma classificação mais geral para uma mais específica: reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie. Hoje, outras categorias foram incorporadas para incrementar a qualidade das informações. Para os primatas foram introduzidas as categorias subordem e infraordem. A subordem haplorhini engloba a infraordem prossimii, e a

subordem anthropoidea compreende as infraordens platirrhini (primatas do novo mundo ou neotropicais) e catarrhini (primatas do velho mundo) (AURICCHIO, 1995).

Um entendimento completo sobre a diversidade dos primatas é de vital importância em propostas de conservação, tanto *in situ* como *ex situ* (RYLANDS et al., 2000). Dessa forma, os mesmos autores propuseram uma nova classificação taxonômica para primatas neotropicais, resultante do “workshop: Primate taxonomy for the new millennium”, realizado em fevereiro de 2000, nos Estados Unidos. Sendo assim, os platirrhini foram listados em cinco famílias (Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae e Atelidae), 18 gêneros (*Cebuella*, *Mico*, *Callithrix*, *Saguinus*, *Leontopithecus*, *Callimico*, *Saimiri*, *Cebus*, *Aotus*, *Callicebus*, *Pithecia*, *Chiropotes*, *Cacajao*, *Alouatta*, *Ateles*, *Lagothrix*, *Oreonax* e *Brachyteles*), 110 espécies e 205 espécies e subespécies.

SCHNEIDER et al. (1993) classificaram o gênero *Aotus* da seguinte forma: reino “Animalia”, filo “Chordata”, classe “Mammalia”, ordem “Primates”, subordem “Anthropoidea”, infraordem “Platyrrhini”, família “Cebidae”, gênero “*Aotus*”. A classificação deste grupo de animais tem sido foco de grandes controvérsias devido, principalmente, a novas descobertas de espécies e subespécies em várias partes do mundo (THORINGTON, 1976). Os macacos-da-noite eram enquadrados em uma única espécie: *Aotus trivirgatus*, e em várias subespécies (THORRINGTON, 1976; AYRES & DEUTSCH, 1982; FORD, 1994). Segundo MITTERMEIER et al. (1988) e FORD (1994), este gênero é formado por oito espécies, além da já citada. Entretanto, pela classificação de RYLANDS et al. (2000), o gênero *Aotus* saiu da família “Cebidae”, passando a constituir a família “Aotidae”, com 13 espécies e subespécies: *Aotus lemurinus lemurinus*, *A. lemurinus griseimembra*, *A. lemurinus zonalis*, *A. lemurinus brumbacki*, *A. hershkovitzi*, *A. trivirgatus*, *A. vociferans*, *A. miconax*, *A. nancymae*, *A. nigriceps*, *A. azarai azarai*, *A. azarai boliviensis* e *A. azarai infulatus*.

Os macacos-da-noite são os únicos primatas antropóides que apresentam hábitos noturnos. Ocorrem no norte da Argentina, na Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Panamá, Paraguai, Peru e Venezuela, representando a mais ampla distribuição entre primatas da América do Sul (ELLIOT, 1976; AYRES & DEUTSCH, 1982; DIXSON, 1983; FORD, 1994). O gênero *Aotus* é mais comumente encontrado em áreas de

planícies, mas na Colômbia podem ser encontrados em altitudes superiores a 3200 metros (EISENBERG & REDFORD, 1989). Possuem um habitat generalista, ocupando florestas primárias e secundárias, bem como fragmentos florestais (AQUINO & ENCARNACION, 1994).

Durante o dia eles ficam escondidos em troncos ou na copa das árvores e, por volta das 18 horas iniciam suas atividades, interrompendo-as as cinco ou seis horas da manhã seguinte (AYRES & DEUTSCH, 1982; AQUINO & ENCARNACION, 1994). Durante a noite eles podem percorrer cerca de oitocentos metros à procura de frutos, folhas, insetos, ovos de pequenos vertebrados, pequenos morcegos e filhotes de aves (COIMBRA FILHO, 1982; AYRES & DEUTSCH, 1982).

Do ponto de vista biomédico os macacos-da-noite são reconhecidamente excelentes animais experimentais. Existem inúmeros estudos sobre malária (THORRIGTON, 1976; AYRES & DEUTSCH, 1982), câncer (ABLASHI et al., 1972; BARAHONA et al., 1976), além dos relacionados à fisiologia visual (ALLMAN & KAAS, 1974).

2.3. Anatomia reprodutiva

Existem poucas referências quanto a anatomia reprodutiva de macacos-da-noite. Os dados referentes a esse tópico baseiam-se exclusivamente nos estudos de HERTIG et al. (1976) que descreveram o trato reprodutivo de fêmeas de *Aotus trivirgatus*, com ênfase especial para os ovários. No referido estudo os autores utilizaram 30 tratos genitais, fixados incluindo a bexiga urinária, ovários, tubas uterinas, útero, vagina, vulva, ânus e reto.

Tais estudos demonstraram que essa espécie possui útero simples, dividido em três regiões: fundo, corpo e cérvix (característico da ordem primates), mesmo tendo sido encontrado um caso sugestivo de útero bicornual. O útero está localizado medialmente à cavidade pélvica e ventralmente à bexiga. O comprimento uterino (incluindo a cérvix) variou de 10,5 a 20 mm, sendo 13 e 18 mm as dimensões mais comumente observadas. A profundidade do útero, dimensão dorso-ventral obtida na região fúndica do útero, variou de 2,5 a 8 mm, entretanto as medidas mais comuns foram 3,5 e 6 mm. A largura uterina, medida na região do corpo uterino, oscilou entre 4

a 11 mm, sendo 7 e 8 mm as medidas mais comuns para a largura. Foi observado também que essa espécie possui um canal endocervical reto e simples, quando comparado com a cérvix do gênero *Macaca*. Ele é contínuo com a parede anterior da vagina, mas posteriormente existe um proeminente lábio cervical.

O comprimento da vagina variou de 13,5 a 23 mm, sendo 15 e 20 mm as dimensões mais comuns. Uma alongada papila ou sulco uretral foi visibilizado na porção anterior, ventralmente à parede vaginal. A vulva possui lábios planos e sua abertura (rima) variou de 10 a 12 mm de comprimento. Existe uma proeminente prega ou sulco separando a pele perineal da extremidade dorsal dos lábios vulvares.

Os autores constataram ainda ovários grandes, considerando-se o tamanho dos animais, de formato ovóide e com comprimento de 4,7 a 8,7 mm, sendo mais freqüente 6 e 8 mm. Não foram observados corpos lúteos definidos nos ovários, mesmo no único caso de prenhez verificado. O número de folículos ovarianos visíveis variou bastante, com diâmetro entre 0,3 a 0,7 mm, chegando até 2 e 3 mm.

2.4. Fisiologia e comportamento reprodutivo

Em cativeiro, a maturidade sexual das crias de macacos-da-noite é tolerada pelos pais, não havendo comportamento contrário a presença dos jovens em puberdade no grupo familiar, embora, em alguns grupos, possam ocorrer sérias brigas decorrentes da aproximação da maturidade sexual, entre 18 e 24 meses de idade. As razões para essas agressões não são conhecidas. Talvez, em condições naturais, ocorra a emigração da cria madura de seu grupo familiar, antes de desencadear agressões (DIXSON, 1983, 1994).

Esses primatas não possuem dimorfismo sexual visível em tamanho ou em sua morfologia, com peso praticamente invariável entre os sexos, em torno de 1Kg (FORD, 1994). Resultados semelhantes foram registrados por CASTRO et al. (2003), quando realizaram a biometria de *Aotus azarai infulatus*, em ambos os sexos (n = 40), não sendo observado diferenças significativas entre os pesos de machos e fêmeas 0.980 ± 0.06 e 0.946 ± 0.09 Kg, respectivamente. No entanto, HERTIG et al. (1976) citaram que, quando maduros, são animais pequenos que pesam de 0,442 a 0,970 Kg, estando a maioria na faixa de peso de 0,700 a 0,800 Kg.

Em vida livre andam em grupos familiares de dois a quatro indivíduos, sendo normalmente o casal (monogâmico) e suas crias jovens. Uma característica dos primatas monogâmicos é a frequência relativamente baixa de comportamento copulatório em pares estabelecidos (KLEIMAN, 1977 *apud* DIXSON, 1994). Macacos-da-noite em cativeiro são raramente observados copulando. Experimentos realizados com cinco grupos desses animais sugeriram que a cópula seja coordenada com o período periovulatório da fêmea, pois elas tornaram-se gestantes mesmo com a baixa frequência observada (19 montas em 278 h). No entanto, estudos mais detalhados da atividade sexual demonstraram que a fêmea não é receptiva apenas durante a fase periovulatória. Caso os mesmos parceiros sejam mantidos, existe uma tendência de aumento da frequência copulatória em todos os estágios do ciclo (DIXSON, 1994).

Em cativeiro, os macacos-da-noite iniciam a reprodução após ambientação variável (até 24 meses), e em condições normais ela é mantida, havendo em média uma cria a cada oito meses (JONES & SIMPSON, 1982; DIXSON, 1983). Entretanto, segundo DIXSON (1994), não existe um padrão claro de distribuição de intervalo entre partos, como se poderia esperar se um estro pós-parto ocorresse. Estudos de MÁLAGA et al. (1997), demonstraram intervalos médios entre partos de 14.6 ± 7.7 . Esses intervalos tornaram-se progressivamente menores para casais múltiparos, sendo de 11 meses entre o primeiro e segundo nascimento, 9,9 meses entre o segundo e terceiro e 8,8 meses para os partos subseqüentes. Tais estudos foram realizados com *Aotus nancymae* (n = 534), *A. lemurinus griseimembra* (n = 151), *A. vociferans* (n = 36) e *A. azarai boliviensis* (n = 9). O aborto foi considerado a principal causa de falha reprodutiva em macacos-da-noite (MÁLAGA et al., 1997). Os mesmos autores encontraram média 22% de aborto em todas as gestações (n = 368). As espécies *A. lemurinus griseimembra* e o *A. vociferans* apresentaram maiores taxas de aborto: 40% e 33%, respectivamente. Sessenta e cinco por cento dessas fêmeas abortaram o primeiro concepto e produziram um nascimento na segunda concepção. UMAÑA & ESPINAL (1982) estudando a reprodução de uma colônia de *Aotus trivirgatus* (n = 30), observaram, durante três anos, 47 gestações das quais resultaram 63,8% de crias viáveis e 32,2% de abortos embrionários e/ou fetais. A mortalidade pré-natal pode ter muitas causas tais como a nutrição materna, estresse, doença, sobrecarga uterina e

desenvolvimento inadequado do feto (WILMUT et al., 1996 apud JAQUISH, et al., 1996). Todos esses fatores somados aos métodos de monitoramento de gestação exercem influências na variação da mortalidade pré-natal. A maior parte da mortalidade pré-natal em primatas não-humanos ocorre antes ou durante a organogênese (JAQUISH, et al., 1996).

Tradicionalmente, a reprodução em cativeiro de macacos-da-noite pode ser considerada difícil e delicada (DIXSON, 1994). Entretanto, segundo MÁLAGA et al. (1997), esses primatas são capazes de reproduzir em cativeiro, desde que se mantenham práticas de manejo que mimetizem ao máximo a estrutura social observada em seu ambiente natural. Há evidências de que, em condições controladas, não exista influência estacional na reprodução desses animais, embora permaneça obscuro se o mesmo ocorre em condições naturais (ELLIOT et al., 1976; DIXSON, 1983; MÁLAGA et al., 1997).

Em condições naturais, os primatas do gênero *Aotus* produzem um filhote por gestação e o macho adulto sempre tem um papel muito importante no cuidado e transporte do filhote após o nascimento (COIMBRA FILHO, 1982). Observações de cativeiro, em 13 grupos de *Aotus lemurinus*, demonstraram que tanto o macho quanto a fêmea ocupam a maior parte do tempo carregando e dando atenção a sua cria. O recém-nascido pesa entre 90 e 105g. Seu desenvolvimento é rápido e em alguns casos ele consegue passar da mãe para o pai no mesmo dia do nascimento (DIXSON, 1994). Em 287 nascimentos em cativeiro observados por MÁLAGA et al. (1997), a proporção de macho: fêmea foi de 1,2:1 com apenas um caso de gêmeos. Nos mesmos estudos a mortalidade neonatal média na primeira semana foi de 6,2%, com 85,9% das crias remanescentes sobrevivendo após três meses. Quanto ao período de duração da gestação, existem variações de 120 – 140 dias (DUKELOW, 1980, MÁLAGA et al., 1997) e de 149 – 159 dias (ELLIOT et al., 1976). Entretanto, baseado no período de acasalamento, é confiável assumir que seja de 133 dias (19 semanas) (HUNTER et al., 1979 apud DIXSON, 1994).

Por muitos anos a ocorrência da menstruação foi utilizada para determinar a duração do ciclo estral de várias espécies de primatas. Em 1865, Pflüger relacionou os ovários com o fenômeno da menstruação, mas foi somente no início do século XX que

se realizaram as primeiras experiências envolvendo os aspectos do mecanismo da menstruação. Em 1901, Halban, castrando macacas, verificou que cessavam as menstruações e que a reimplantação das gônadas, em local distante do sítio original, provocava a volta das menstruações. Tais ocorrências levaram-no a supor que, provavelmente, um hormônio seria o elemento de ligação entre os ovários e o endométrio (BASTOS, 1999). Atualmente admite-se que, embora a menstruação envolva muitos fatores que, juntos, constituem um mecanismo complexo, ela é basicamente um fenômeno vascular e enzimático mediado por hormônios (CARVALHO, 1999).

Segundo HODGES (1987), a menstruação ocorre em primatas do velho mundo (infraordem catarrhini) e na mulher, estando ausente na maioria dos primatas do novo mundo (infraordem plathirini). BONNEY & SETCHELL (1980) relatam que o macaco-da-noite não mostra um visível ciclo estral como em outros mamíferos e nem um detectável ciclo menstrual observado em primatas maiores. Com exceção dos macacos-de-cheiro (*Saimiri sp*) e dos macacos-da-noite (*Aotus sp*), todos os outros cebídeos menstruam (NAGLE, 1991). Porém, segundo DIXSON (1983) o macaco prego é a única espécie desta família que apresenta menstruação visível. Entretanto, segundo GUIMARÃES (2001), fêmeas de primatas do novo mundo apresentam uma grande variação nos parâmetros reprodutivos fisiológicos, mas algumas características são comuns: todas têm um ciclo ovariano menstrual.

Por um longo tempo pensou-se que apenas os primatas do velho mundo menstruavam, em decorrência da abundante perda sangüínea por via vaginal, fator não observado em fêmeas do novo mundo. GUIMARÃES (2001) justifica que esse fenômeno acontece devido as fêmeas de primatas do novo mundo não terem arteríolas espiraladas no endométrio, como acontece nas fêmeas da infraordem catarrhini. Nessas fêmeas a menstruação é precedida por uma vasoconstrição das arteríolas espiraladas, resultando em uma necrose endometrial e lesão endotelial dos vasos, gerando uma conseqüente descarga sangüínea estimulada por liberação de vasodilatadores locais. Nos primatas neotropicais, a hemorragia menstrual pode ser observada utilizando-se a técnica da citologia vaginal, onde pode ser observado um aumento de hemácias, através de microscopia ótica.

Segundo HODGES (1987), pode-se dividir o ciclo ovariano dos primatas em três fases distintas: folicular, ovulatória e lútea. Essas fases estão diretamente relacionadas ao comportamento endócrino do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, que pode ou não sofrer influência da sazonalidade.

A fase folicular do ciclo ovariano, da espécie *Aotus trivirgatus*, duraria em média seis dias, enquanto a fase luteal duraria, em média, 10 dias (DIXSON, 1994). Isso foi possível afirmar baseado na análise de metabólitos urinários e concentrações plasmática, realizados nos trabalhos de BONNEY et al. (1979, 1980). Esses autores puderam estabelecer concentrações de 17 β estradiol, estrona, progesterona e testosterona presentes no ciclo ovariano dessa espécie. Foram encontrados níveis basais de 17 β estradiol de 0,1 a 0,2 ng/ml e níveis de pico de $0,68 \pm 0.05$ ng/ml, ocorrendo em intervalos de 15,5 dias.

As mensurações de esteróides excretados na urina e presentes no plasma de fêmeas da espécie *Aotus trivirgatus* sugerem que o ciclo ovariano seja de aproximadamente 16 dias (BONNEY et al., 1979). Segundo BONNEY et al. (1980), o 17 β estradiol é o maior estrogênio presente na urina de fêmeas dessa espécie, semelhantemente ao que acontece com outros primatas no novo mundo (*Callithrix jacchus*) e em primatas do velho mundo (*Pan troglodytes* e *Pongo pygmaeus*). Em contraste, os níveis circulantes de progesterona são muito mais elevados, em média 250 ng/ml, durante a metade da fase luteal (DIXSON, 1994). Segundo o mesmo autor, altos níveis de progesterona na fase luteal também são encontrados em outros primatas do novo mundo como *Callithrix sp*, *Saguinus sp*, *Saimirie sp* e *Cebus sp* em contraste com os primatas do velho mundo. GUIMARÃES (2001) afirma que os níveis circulantes de progesterona em fêmeas de primatas neotropicais são 8 a 12 vezes mais altos que os encontrados em fêmeas de primatas do velho mundo e 6 a 10 vezes mais altos que os descritos em humanos.

Os ovários dos animais da infraordem platirrhini são proporcionalmente maiores que os dos primatas do velho mundo, principalmente no que se relaciona ao tecido intersticial glandular. Dessa forma, a extensiva luteinização ocorrida nos ovários dos primatas neotropicais talvez seja a responsável pelos altos níveis de progesterona mensurados no plasma desses animais (DIXSON, 1994).

FERREIRA (1998) identificou, pela citologia vaginal e por técnicas de radioimunoensaio em soro sanguíneo, quatro fases do ciclo ovariano de *Aotus azarai infulatus* em cativeiro, com suas respectivas durações médias, definidas como proestro ($3,34 \pm 0,05$ dias), estro ($1,3 \pm 0,1$ dia), metaestro ($3,62 \pm 0,15$ dias) e diestro ($6,49 \pm 0,24$ dias). O mesmo autor encontrou uma duração média de $14,87 \pm 0,14$ dias, com intervalos entre os picos de 17β estradiol de $0,63 \pm 0,02$ ng/ml. Quanto aos níveis de progesterona, foram encontradas maiores concentrações na fase de diestro $157,23 \pm 10$ e $132,76 \pm 2,7$ ng/ml para fêmeas não acasaladas e acasaladas, respectivamente. Não houve alterações ou sintomas externos na genitália (hiperemia de vulva, aumento de volume vulvar e corrimentos vaginais), assim como alterações visíveis de comportamento (inquietação, irritabilidade e agressividade) em nenhuma fase do ciclo. Entretanto é importante ressaltar que as colheitas para a citologia vaginal, realizadas no trabalho de FERREIRA (1998) não ocorreram em intervalos diários. Segundo DIXSON (1994) a fêmea de *Aotus trivirgatus* não exhibe mudanças na genitália externa ou queratinização vaginal em todo o ciclo ovariano. Segundo o mesmo autor não ocorre menstruação e não foram encontrados números significativos de eritrócitos no esfregaço vaginal.

2.5. A ultra-sonografia na medicina veterinária de animais silvestres

A primeira aplicação da técnica ultra-sonográfica data da década de cinquenta, quando foi utilizada para estudar a caracterização de tecidos moles em humanos (DONALD et al., 1958 apud HILDEBRANDT & GÖRITZ, 1999).

A ultra-sonografia foi incorporada na medicina veterinária na década de setenta, portanto, 20 anos após sua primeira utilização em medicina. Subseqüentemente, já existe um notável desenvolvimento da técnica ultra-sonográfica na medicina e na medicina veterinária. Ela é utilizada em diversas aplicações incluindo a oftalmologia, cardiologia, neurologia, ginecologia, andrologia, obstetrícia, transplantes de órgãos, oncologia, ortopedia e dermatologia (HILDEBRANDT & GÖRITZ, 1999).

A utilização da ultra-sonografia envolvendo animais silvestres tornou-se regular no início da década de noventa, mas só a poucos anos adquiriu notoriedade nos animais de zoológicos na América do Sul. Alguns fatores como a necessidade de

contenção física ou química, acoplamento adequado do transdutor à superfície corporal decorrente da diferença anatômica entre mamíferos, aves, répteis e anfíbios, têm dificultado a utilização da ultra-sonografia em animais de zoológicos, uma vez que requer diversos tipos de transdutores (transcutâneos e intracavitários) com frequências variadas (2 até 10 MHz). Isso tudo encarece o produto e, muitas vezes, inviabiliza a aquisição do equipamento em algumas instituições (HILDEBRANDT & GÖRITZ, 1999; AUGUSTO, 2001).

Segundo MOURA & MERKT (1996), existem quatro técnicas de ultra-sonografia utilizadas em medicina: modo A, modo B, modo M e Doppler. Hoje não se usa apenas a escala de cinza, modos B e M, novas e sofisticadas técnicas como o Doppler colorido, a ultra-sonografia tridimensional, imagem harmônica e espectral também são utilizadas (HERSHKOVIZ et al., 2002). Entretanto, a técnica mais difundida e disponível ainda é o modo-B. A maior vantagem desse método é a sua capacidade de registrar a imagem (que pode ser congelada), identificar tecidos, possibilitando fazer mensurações e registrá-las sobre as imagens (ISHWAR, 1995).

Os transdutores convertem uma forma de energia em outra. A definição mais genérica de um transdutor é de um dispositivo através do qual a energia pode fluir de um meio a outro ou de um sistema a outro. Transdutores de ultra-som são algumas vezes chamados de sondas ou cabeças de varredura. Eles convertem energia elétrica em energia ultra-sônica e vice-versa. O transdutor ultra-sonográfico opera de acordo com o princípio piezoelétrico, que foi descrito em 1880. Esse princípio afirma que alguns materiais (cerâmica, quartzo, polivinilidênio fluorado e outros) produzem uma corrente elétrica quando deformados sob uma pressão aplicada, sendo também capazes de produzir pressão quando aplicado uma corrente elétrica (KREMKAU, 1996).

A frequência do transdutor é muito importante e deve ser selecionada de acordo com a anatomia da região a ser examinada e com o porte do animal. Frequências maiores possibilitam melhor definição, mas menor penetração. Dessa forma, frequências mais altas são indicadas para pequenos animais e para o exame de estruturas superficiais (KREMKAU, 1996; HILDEBRANDT & GÖRITZ, 1999; AUGUSTO, 2001). Em ginecologia e obstetrícia de primatas do velho mundo as frequências mais utilizadas são as de 3,5; 5 e 7,5 MHz (NYLAND et al., 1984; MORGAN

et al., 1987; TARANTAL & HENDRICKX, 1988; TARANTAL et al., 1990; HERRING et al., 1991; HUTZ, 1994; LEMERY et al., 1995; SEIER et al., 2000). Estudos com primatas do novo mundo indicam as frequências de 5; 7,5 e 10 MHz como as mais utilizadas (KUEDERLING & HEISTERMANN, 1997; TARDIF et al., 1998; CORRADINI et al., 1998; OERKE et al., 2002).

2.6. A ultra-sonografia na avaliação uterina

A ultra-sonografia ginecológica e obstétrica tem se tornado um método indispensável no manejo de rotina, na avaliação da saúde e em pesquisas com reprodução nas criações de cativeiro de primatas não-humanos (SEIER et al., 2000). Vários autores têm utilizado a técnica ultra-sonográfica para estudos relacionados ao monitoramento da atividade ovariana em *Callithrix jacchus* (OERKE et al., 1996), avaliação endometrial de *Macaca mulata* (MORGAN et al., 1987), morfologia ovariana de *Macaca mulata* (HUTZ, 1994), diagnóstico precoce da gestação em *Macaca fascicularis* (CONRAD, et al., 1989), avaliação do crescimento fetal em *Macaca mulata* (NYLAND et al., 1984), acompanhamento da gestação em babuínos e em macaco verde africano (FARINE et al., 1988; HERRING et al., 1991; DEVONALD et al., 1996; SANTOLAYA-FORGAS et al., 1997; SEIER et al., 2000), estudo do desenvolvimento pré-natal em macaco prego (CORRADINI et al., 1998), monitoramento ultra-sonográfico da gestação em *Saguinus fuscicollis* (KUEDERLING & HEISTERMANN, 1997), estimativa da idade gestacional em *Callithrix jacchus* (TARDIF et al., 1998). Portanto, embora amplamente disponível para outras espécies de primatas, em macacos-da-noite, até o momento, existem poucas referências com relação à utilização de técnica de ultra-sonografia para a avaliação uterina e para o diagnóstico de gestação.

O útero dos primatas tem formato de pêra e origina-se da fusão dos ductos de Müller pareados. Existe um septo entre os ductos fundidos, o qual subsequente é reabsorvido, formando, assim, uma única cavidade uterina. O útero pode ser dividido em três regiões: fundo, corpo e cérvix (ALMEIDA, 1999; SAUERBREI et al., 2000). Em mulheres o útero é um dos órgãos mais dinâmicos, seu volume e configuração modificam-se sob influência hormonal da puberdade, menacme e menopausa (HALL & YODER, 1994).

A ultra-sonografia é a modalidade de imagem mais utilizada para o exame do útero devido a sua acurácia, disponibilidade e baixo custo, se comparado a outras técnicas como a ressonância magnética e a tomografia computadorizada (SAUERBREI et al., 2000). MAUAD-FILHO et al. (2001) afirmaram que a ultra-sonografia passou a ser o método de escolha e padrão ideal de imagem para a avaliação uterina por ser um método rápido, preciso, não invasivo, de baixo custo e que não utiliza radiação ionizante ou meios de contraste.

Para se realizar exames ultra-sonográficos consistentes e detalhados em obstetrícia e ginecologia é necessário seguir normas pré-estabelecidas. Para isso, a “American Institute of Ultrasound in Medicine” (AIUM) estabeleceu orientações para a avaliação ultra-sonográfica da pelve feminina (SAUERBREI et al., 2000). Entretanto, os mesmos autores frisaram que a adesão a essas normas não assegura a acurácia dos resultados e que elas necessitam evoluir e serem aperfeiçoadas com o tempo. Algumas dessas orientações podem ser adaptadas para a avaliação ultra-sonográfica do útero de primatas neotropicais. Para a realização desse exame é necessário conter o animal física e quimicamente, preenchendo-se um relatório de acompanhamento anestésico (MONTEIRO et al., 2003 b).

Na ultra-sonografia pélvica por via transabdominal, a bexiga da paciente deve estar adequadamente distendida a fim de formar a janela acústica vesical que desloca o intestino delgado, com seu conteúdo gasoso do campo visual, e proporciona uma melhor avaliação das estruturas posteriores (útero e ovários) (HALL & YODER, 1994; SAUERBREI et al., 2000). Segundo MAUAD-FILHO et al. (2001), deve-se observar se a bexiga está adequadamente distendida, evitando-se realizar o exame com a bexiga pouco ou muito distendida. Algumas fêmeas de primatas podem urinar durante a contenção física, esvaziando parcialmente o conteúdo da bexiga e prejudicando a visibilidade do útero. Nesse caso, o animal deverá ser sondado por via uretral ou esofágica e administrado solução fisiológica 0,9%, com volume variando de acordo com o porte do animal. No caso da sondagem esofágica, aguardam-se 50 a 60 minutos até o enchimento adequado da bexiga (MONTEIRO et al., 2003 b). Entretanto MORGAN et al. (1987) conseguiram analisar a espessura, reflexão e volume do endométrio de macacos rhesus (*Macaca mulatta*) independentemente do volume da bexiga.

A avaliação ultra-sonográfica do útero deve ser feita através de varreduras longitudinais e transversais sendo analisados a sua textura ecogênica, contornos, forma, posição, dimensões, características do endométrio, miométrio e cérvix. A textura ecogênica do útero deve ser homogênea, ou seja, seu parênquima não deve apresentar alterações de ecogenicidade. Úteros com miomas, por exemplo, apresentam textura heterogênea. Miomas incipientes são freqüentemente hipoeecóicos, podendo tornar-se hipereecóicos e heterogêneos com o aumento gradual da fibrose e calcificação (SAUERBREI et al., 2000).

Fisiologicamente o útero deve apresentar contornos regulares. Miomas subserosos podem ocasionar irregularidades nos contornos uterinos e nos casos de processos inflamatórios pélvicos agudos o útero pode apresentar contornos serrilhados (HALL & YODER, 1994; SAUERBREI et al., 2000).

De uma maneira geral, as estruturas visibilizadas ao ultra-som podem apresentar várias formas: arredondadas (massas pélvicas), esférica (cistos de qualquer etiologia), ovalada (ovários), globosa (útero de fundo miomatoso), tubular (vasos, tubas uterinas) e alongada (útero de múltiparas) (CERRI & ROCHA, 1993).

A posição do útero é muito variável, em função da conformação natural, de ocorrências patológicas ou ainda do conteúdo da bexiga ou do reto. O útero da mulher pode assumir as posições de ante-verso-flexão (AVF), médio-verso-flexão (MVF) ou retro-verso-flexão (RVF). O termo versão descreve o ângulo entre a cérvix e a vagina. O termo flexão descreve o ângulo entre o corpo uterino e a vagina. Com a bexiga cheia o útero está em AVF, ou seja, o ângulo entre a cérvix e a vagina é de aproximadamente 90° e o ângulo entre o corpo e a cérvix é de aproximadamente 160° (HALL & YODER, 1994; SAUERBREI et al., 2000).

No que se refere as dimensões uterinas sabe-se que o comprimento do útero (distância do fundo até a cérvix) é obtido ao corte sagital, através do diâmetro crânio-caudal ou sagital (DCC ou DS). O diâmetro dorso-ventral ou antero-posterior (DDV ou DAP) representa a profundidade do útero, e também é medida no corte sagital da parede uterina dorsal até a ventral, sendo perpendicular ao DCC. A largura uterina é medida no plano transversal e é representada pelo diâmetro transversal ou látero-lateral (DT ou DLL) (SAUERBREI et al., 2000).

De posse das dimensões uterinas é possível calcular o volume, que é o espaço físico ocupado por um tecido ou órgão, expresso em cm^3 (GE MEDICAL SYSTEMS, 2000). Segundo MAUAD-FILHO et al. (2001), a determinação precisa do volume uterino sempre foi motivo de preocupação, uma vez que freqüentemente esse órgão é sede de doenças como miomatose, adenomiose e neoplasia trofoblástica gestacional. Além das diversas doenças, o útero sofre mudanças fisiológicas que alteram seus diâmetros; durante o período reprodutivo, as alterações cíclicas hormonais, a idade e a paridade fazem com que esse órgão apresente modificações do seu tamanho (PIIROINEN & KAIHOLA, 1975 apud MAUAD-FILHO et al., 2001).

Para se medir ultra-sonograficamente o volume de determinado tecido ou órgão, é necessário aproxima-lo de um modelo geométrico (GE MEDICAL SYSTEMS, 2000). Dependendo do número de medidas disponíveis, alguns equipamentos de ultra-som utilizam modelos geométricos para obtenção do volume. Para calcular o volume uterino deve-se utilizar o modelo geométrico esferoidal de três distâncias, uma vez que da biometria uterina são obtidas três medidas correspondentes ao comprimento (DCC), profundidade (DDV) e largura (DT).

O endométrio deve ser analisado quanto a sua espessura, anormalidade focal e quanto a presença de líquido ou massa na cavidade endometrial. O miométrio e a cérvix devem ser avaliados quanto a mudanças em seu contorno, ecogenicidade e tumorações (SAUERBREI et al., 2000). Em mulheres quando o útero é observado ultra-sonograficamente, o endométrio e o miométrio são facilmente distinguidos. O miométrio aparece homogeneamente cinza (ou moderadamente ecogênico) e não ocorrem mudanças durante o ciclo menstrual (CALLEN et al., 1979 apud MORGAN et al., 1987). O endométrio é composto de duas camadas, uma camada basal mais profunda que passa por pequenas mudanças e uma camada funcional próxima da cavidade uterina que passa por mudanças clínicas que podem ser observadas por ultra-som (PUPOLS & WILSON, 1984 apud MORGAN et al., 1987). Segundo MORGAN et al. (1987) mudanças clínicas do endométrio podem ser detectadas ultra-sonograficamente em macacos rhesus. KUEDERLING & HEISTERMANN (1997), relatam que o útero de *Saguinus fuscicollis* se assemelha a uma estrutura arredondada a oval claramente mais

escura (hipoecogênica) que os tecidos adjacentes. O endométrio mostra-se como uma linha única, hiperecogênica, cortando medialmente o útero.

MONTEIRO et al. (2003 a) analisando ultra-sonograficamente o útero de *Aotus azarai infulatus* e *Cebus apella*, observaram nas duas espécies, útero de formato piriforme, localizando-se ventralmente a bexiga. O útero de *Aotus* de apresentou-se alongado em seu diâmetro crânio-caudal. Foram observados úteros com contornos regulares e textura ecogênica homogênea. Entretanto, uma fêmea de *C. apella* apresentou útero irregular e textura heterogênea, com duas regiões hipoecóicas na porção miometrial, sugestivas de miomas uterinos.

2.7. Métodos de diagnóstico de gestação com ênfase para a ultra-sonografia em primatas não humanos

Em geral, um diagnóstico precoce da gestação é requerido para: identificar animais não-gestantes logo após o coito ou inseminação, de maneira que o tempo de produção perdido por infertilidade possa ser reduzido através de um tratamento ou descarte apropriado; certificar animais para venda ou para propósito de seguros; reduzir o desperdício em programas de reprodução utilizando técnicas hormonais dispendiosas; auxiliar o manejo econômico de uma criação. Portanto, nas criações zootécnicas, um diagnóstico precoce da gestação é essencial para o manejo reprodutivo, assim como para a produção econômica (JAINUDEEN & HAFEZ, 2000).

Em animais de cativeiro o diagnóstico precoce da gestação auxilia na adoção de mudanças apropriadas à nutrição da fêmea gestante e pode estimar o dia do nascimento, que é especialmente importante em manejo de animais de zoológicos, pois possibilita uma melhor assistência ao parto desses animais, quando necessário (HUTCHINS et al., 1996).

Segundo JAINUDEEN & HAFEZ (2000), os métodos para diagnóstico de gestação são divididos em três categorias: o retorno ao estro, os testes imunológicos e os métodos clínicos. O retorno ao estro é uma característica comum e tradicionalmente utilizada para relacionar o estabelecimento da gestação. Durante a gestação o conceito inibe a regressão do corpo lúteo e impede que o animal retorne ao estro. Conseqüentemente, o animal que não retorna ao estro após o coito é, a princípio,

assumido como gestante (NOAKES, 2001). Entretanto, é importante lembrar que a ausência de ciclicidade não deve ser interpretada como método seguro de diagnóstico de gestação, principalmente em animais que exibem estacionalidade reprodutiva, por exemplo, em ovinos e caprinos (ISHWAR, 1995). Estresse lactacional, fatores comportamentais e condições patológicas do útero e dos ovários também afetam a exibição do estro (GOEL & AGRAWAL, 1992 e ISHWAR, 1995).

Dos testes imunológicos destacam-se os hormonais (progesterona, estrógenos, prolactina, gonadotrofinas coriônicas) e as substâncias associadas à gestação (fator precoce da gestação, proteína B). Entretanto, o tipo de método empregado depende de alguns fatores como: a espécie, substrato (sangue, fezes, urina, leite), estágio da gestação, custo, precisão e rapidez do diagnóstico (HUTCHINS et al., 1996; JAINUDEEN & HAFEZ, 2000). A partir da terceira semana de gestação, pela técnica de radioimunoensaio, é possível detectar baixos níveis de gonadotrofina coriônica na urina de *Aotus trivirgatus* (HALL & HODGEN, 1979).

Dentre os métodos clínicos destacam-se a palpação retal e/ou transabdominal, a laparoscopia e a ultra-sonografia que pode ser utilizada em todas as espécies, e por isso será mais detalhada nesta revisão. MITCHELL & JONES (1975) descreveram a palpação transabdominal, realizada experimentalmente, como sendo o método mais bem sucedido para o diagnóstico de prenhez em *Callithrix jacchus*. Segundo PHILLIPS & GRIST (1975) a palpação transabdominal em *C. jacchus* pode indicar uma gestação positiva 15 a 20 dias pós-concepção, mas raramente ela é confirmada antes de 20 a 30 dias. Entretanto, segundo HALL & HODGEN (1979) esse procedimento requer uma manipulação freqüente dos primatas, podendo contribuir para a ocorrência de abortos e natimortos.

A ultra-sonografia é um método não invasivo e possibilita o acompanhamento do desenvolvimento e da viabilidade embrionária e fetal desde a concepção até o nascimento (KUEDERLING & HEISTERMANN, 1997). De acordo com TARANTAL (1990), a técnica ultra-sonográfica está bem estabelecida como modalidade de imagem para o diagnóstico e monitoramento da gestação em primatas humanos e não-humanos. No que se refere a esses últimos, observa-se que as publicações ainda são muito mais numerosas em primatas do velho mundo (NYLAND et al., 1984; TARANTAL

& HENDRICKX, 1988; FARINE et al., 1888; CONRAD et al., 1989; TARANTAL et al., 1990; TARANTAL, 1990; HERRING et al., 1991; TEARE et al., 1996; DEVONALD et al., 1996; TARANTAL et al., 1997; SANTOLAYA-FORGAS et al., 1997; SEIER et al., 2000) do que em primatas neotropicais (NAGLE et al., 1987; NARITA et al., 1988; JAQUISH et al., 1996; KUEDERLING & HEISTERMANN, 1997; TARDIF et al., 1998; CORRADINI et al., 1998).

Segundo CORRADINI et al. (1998), tem sido constante o uso de primatas gestantes e de seus fetos na pesquisa científica. Dessa forma, a descrição do crescimento e do desenvolvimento fetal durante a gestação tem sido um importante fator para a compreensão da fisiologia gestacional. Num estudo do desenvolvimento pré-natal em *Cebus apella*, pela ultra-sonografia transabdominal, os mesmos autores observaram o desenvolvimento embrionário e o início do desenvolvimento fetal. Em seis animais a gestação pôde ser diagnosticada entre 15 e 27 dias de gestação. O saco gestacional (SG) foi visível com média de $23,7 \pm 2.8$ dias. O desenvolvimento embrionário foi avaliado através das maiores medidas do SG e do comprimento crânio-caudal (CCC). O desenvolvimento fetal foi avaliado através do CCC, do diâmetro biparietal (DBP), altura torácica (AT) e do comprimento do fêmur (CF). Os autores concluíram que a ultra-sonografia é uma ferramenta útil para a determinação e avaliação da idade gestacional nessa espécie. O macaco prego segue o plano geral de desenvolvimento embrionário dos mamíferos e o desenvolvimento fetal foi cronologicamente muito similar ao observado em outros primatas (rhesus e em babuínos) com períodos gestacionais similares.

KUEDERLING & HEISTERMANN (1997), estudando a gestação de *Saguinus fuscicollis* (142-150 dias) por ultra-som e pelo monitoramento de progesterona plasmática, constataram que é possível diagnosticar a gestação mais precocemente pelo exame ultra-sonográfico. Após a concepção as superfícies do endométrio se separam e formam um lúmen que foi detectado entre 16 a 18 dias de gestação ($17,2 \pm 1,0$ dias). Nesse momento, a cavidade uterina apresenta uma pequena estrutura hipocogênica no meio da linha endometrial, representando uma indicação segura do diagnóstico de gestação. O saco amniótico pôde ser visibilizado três semanas mais tarde ao redor de 32 a 52 dias de gestação. Uma semana antes do tempo estimado

para a concepção foram detectados níveis baixos de progesterona com valores médios de $4,7 \pm 1,6$ ng/ml. Um marcado aumento ocorreu pós-concepção, resultando em médias de concentração de $107,1 \pm 46,0$ ng/ml ao redor de 24 dias de gestação. Depois disso, os níveis de progesterona decresceram levemente para $71,6 \pm 30,3$ ng/ml e se mantiveram nesse platô até aproximadamente dois meses antes do parto, quando ocorreu um segundo aumento significativo. Picos de $278,5 \pm 67,3$ ng/ml foram encontrados um mês antes do parto e nas três últimas semanas de gestação as concentrações declinaram para níveis próximos aos da pré-concepção ($7,4 \pm 7,8$ ng/ml), dentro de uma semana após o parto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local onde foi conduzido o experimento e seleção dos animais

Foi realizado no Centro Nacional de Primatas (CENP), órgão incorporado a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde (MS), localizado no município de Ananindeua – PA. Utilizaram-se animais adultos (sexualmente ativos), de procedências conhecidas e pertencentes à colônia de reprodução de macacos-da-noite (*Aotus azarai infulatus*) do CENP (figura 1). Para identificação e controle, os animais possuíam uma seqüência de letras tatuadas na coxa direita e “microchip” localizado na porção dorsal, próximo à região supra escapular. A nomenclatura utilizada baseou-se nas normas anatômicas veterinárias segundo SCHALLER (1999).



Figura 1 – Grupo familiar de macacos-da-noite pertencente à colônia de reprodução do CENP. Fonte: ASCOM, CENP.

Foram selecionados 12 casais monogâmicos de macacos-da-noite que apresentavam libido e fertilidade comprovada por acasalamentos/nascimentos anteriores, sendo cinco fêmeas primíparas e sete múltiparas. Os animais foram mantidos separados por dois meses antes de serem acasalados. Enquanto isso foi realizada a biometria corporal, pesagem e avaliação clínica e laboratorial de todos os animais. Com o uso de fita métrica, foi realizada a biometria dos animais para avaliação da circunferência cranial (CC), torácica (CT), comprimento do corpo (CoC), da cauda (CoCd), do pé direito (CoP) e da mão direita (CoM). O peso foi aferido por meio de balança eletrônica Filizola® MF-30, com capacidade mínima de 0,125 e máxima de 30 kg. Na avaliação clínica efetuou-se: inspeção, auscultação, palpação, percussão e termometria.

Para os exames laboratoriais, foram colhidas amostras de sangue (3 mL), pela punção da veia femoral, com utilização de seringas e agulhas estéreis. Do material colhido, foram avaliados parâmetros do hemograma completo e taxas bioquímicas (uréia, creatinina, TGO e TGP).

3.2. Condições de cativeiro

Os animais selecionados foram alojados em gaiolas de chapa galvanizada e alumínio, instaladas no galpão de reprodução IV (figura 2). As gaiolas mediam 1,5 m de profundidade $\times$ 1,0 m de largura $\times$ 2,0 m de altura. Externamente, possuíam uma caixa para abrigo com uma porta tipo guilhotina, de dimensões 0,2 m $\times$ 0,5 m $\times$ 0,25 m (figura 3 a, a') e um suporte que recebe o bebedouro para água e leite (figura 3 b). Internamente, possuíam um suporte para encaixe de dois recipientes para alimentação sólida, um para ração canina, outro para frutas e verduras (figura 3 c) e cinco poleiros de madeira, distribuídos em níveis diferentes ao longo do terço superior da gaiola (Figura 3 d).

Os macacos foram alimentados conforme o manejo adotado pela instituição: diversos tipos de frutas, legumes, raízes, tubérculos, leite, ovos, ração canina (fonte de suplementação protéica), suplementos vitamínicos e minerais em água *ad libitum*.

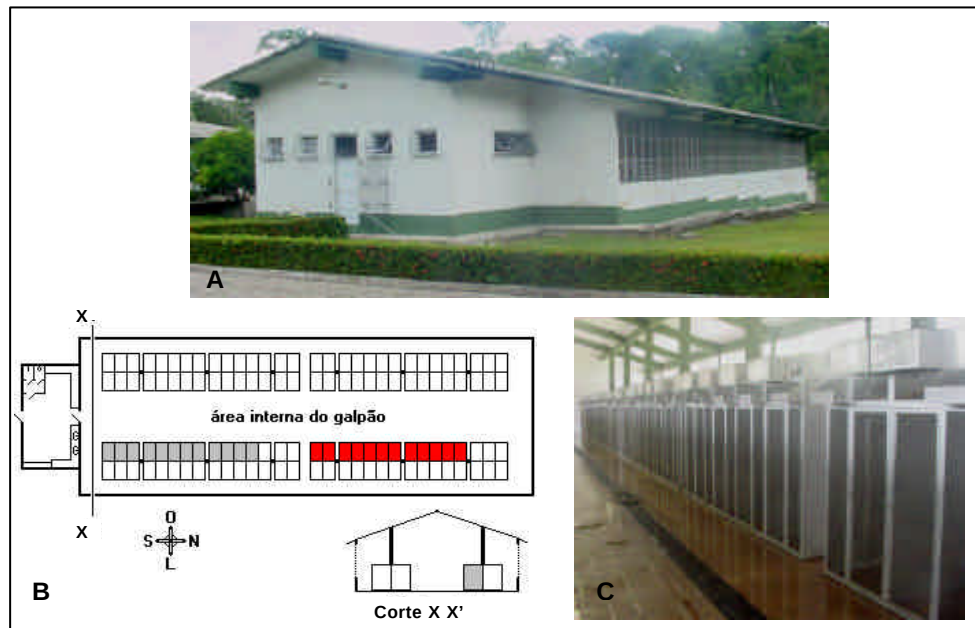


Figura 2 – (A) Visão externa do galpão de reprodução IV. (B) Planta baixa do galpão, nas gaiolas pintadas em cinza foram alojados os machos e em vermelho as fêmeas. (C) Visão interna do galpão de reprodução IV. Fonte: adaptado de Castro (2003).

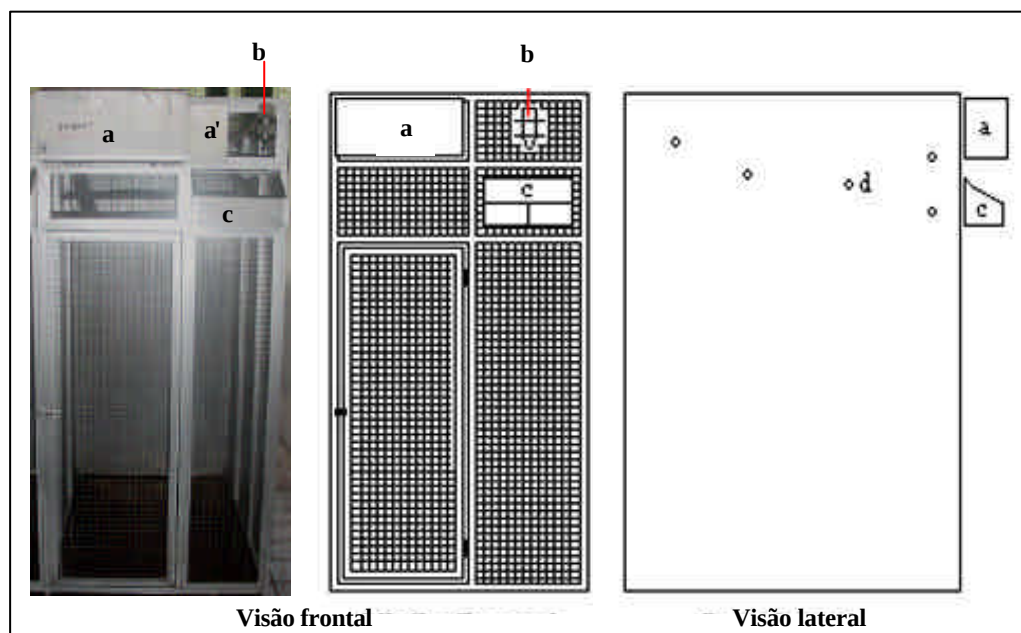


Figura 3 – Visão frontal e lateral da gaiola utilizada para o alojamento dos animais do experimento. (a) caixa abrigo; (a') porta tipo guilhotina; (b) bebedouro; (c) comedouro; (d) poleiros. Fonte: adaptado de Castro (2003).

3.3. Contenção e preparativos para o exame ultra-sonográfico

Os exames foram realizados preferencialmente no período da manhã, entre oito e onze horas. Vários protocolos de contenção foram testados no intuito de diminuir o estresse, evitar fugas e proteger a integridade física do animal e do examinador/auxiliar. Inicialmente realizou-se a sedação sem capturar a fêmea. Para isso, foram submetidas a jejum prévio de oito horas. Utilizou-se meio comprimido macerado do tranqüilizante maleato de midazolam (equivalente a 7,5 mg), num pequeno pedaço de banana. O produto foi oferecido ao animal meia hora antes da contenção. Entretanto, a aceitação da fruta e a sedação mostraram-se inadequadas. Optou-se por aumentar a dose para 15 mg do sedativo, sendo adicionado ao mamão. Esse protocolo também não apresentou resultados satisfatórios. Os indicadores utilizados para avaliar o quadro de sedação, nesses casos, foram: o tempo para ocorrer o decúbito, o bloqueio da micção no momento da manipulação e o comportamento do animal durante o exame ultra-sonográfico.

Em virtude do insucesso da sedação com o uso dos comprimidos macerados, foi necessário realizar a contenção física seguida da aplicação parenteral de tranqüilizantes. Para a contenção física, a fêmea foi induzida a entrar na caixa abrigo, sendo rapidamente aprisionada por uma porta tipo guilhotina (figura 3 a). Aguardavam-se cinco minutos até que o tratador realizasse, com o auxílio de luvas de couro, a contenção manual. Nesse momento foi realizada a aplicação, via intramuscular, da associação dos fármacos cloridrato de cetamina (15 mg/Kg) e midazolam (1,5 mg/Kg). Ato contínuo reconduzia-se o animal à caixa abrigo e aguardava-se o decúbito. Após confirmação da sedação, o animal foi colocado em uma caixa para transporte (figura 4 A) e conduzido ao setor de ultra-som. Os procedimentos de contenção foram anotados em relatório de anestesia, adaptado do modelo utilizado no Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, Sorocaba, SP (anexos).

Antes de iniciar o exame ultra-sonográfico foi realizada a pesagem da fêmea e tricotomia da região abdominal. Em seguida o animal foi sondado por via esofágica, com sonda nasogástrica número quatro e administrados 40 mL de solução fisiológica a 0,9 % (figura 4 B). Aguardavam-se de 30 a 50 minutos para que ocorresse o enchimento da bexiga urinária.

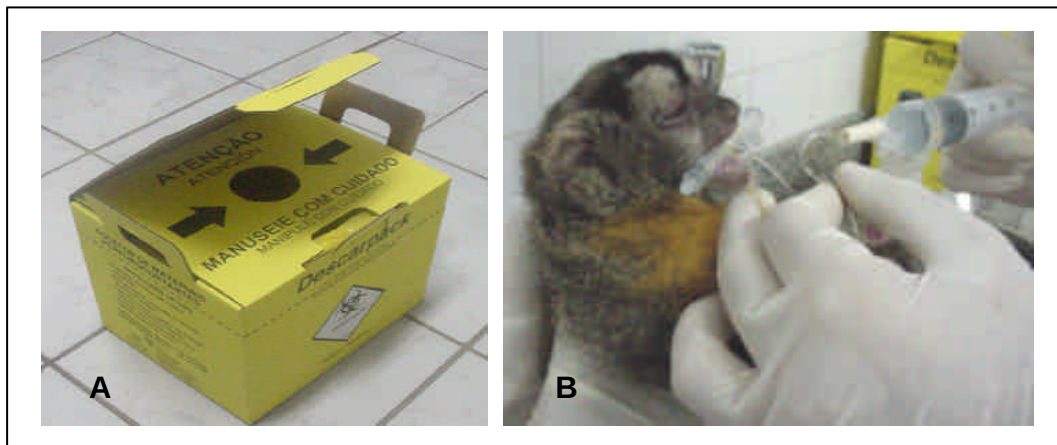


Figura 4 – (A) Caixa transporte utilizada para deslocar a fêmea sedada para o setor de ultra-sonografia. (B) Procedimento de sondagem esofágica para enchimento vesical em fêmea de macaco-da-noite.

Durante o exame ultra-sonográfico a fêmea foi colocada em decúbito dorsal sobre uma calha de madeira, tendo a face encoberta por campo cirúrgico para diminuição de estímulos visuais (figura 5 A). Utilizou-se o aparelho de ultra-som GE[®] Logiq α 100 MP, equipado com transdutor transabdominal linear 7,5 MHz. As imagens obtidas foram analisadas em monitor de 9" e monitor externo Phillips[®] de 14". O registro das imagens foi realizado em papel térmico acoplado a impressora Sony[®] vídeo graphic printer VP 890 MD e em fitas de vídeo VHS em aparelho de vídeo cassette Philco[®] PVC-HI16 (figura 5 B).



Figura 5 – (A) Equipamentos utilizados para realização do exame ultra-sonográfico em fêmea de macaco-da-noite. (B) Procedimento de exame ultra-sonográfico.

3.4. Avaliação ultra-sonográfica do útero de fêmeas não acasaladas

As fêmeas foram submetidas, para a avaliação do útero, a oito sessões ultra-sonográficas, em intervalos de dez dias. Foram avaliados os contornos, a forma, a textura ecogênica, a posição do útero na pelve e a mensuração das dimensões uterinas. Para isso, foram realizados cortes ultra-sonográficos, nos planos sagitais e transversais, pelo parênquima do útero (figura 6).

O comprimento e a profundidade do útero foram obtidos ao corte sagital, através do diâmetro crânio-caudal (DCC) e do diâmetro dorso-ventral (DDV), respectivamente. A largura uterina foi mensurada no plano transversal, sendo representada pelo diâmetro transversal (DT) (figura 6). De posse dessas dimensões foi possível calcular o volume uterino (VU), realizado pela aproximação com o modelo geométrico esferoidal de três distâncias (DCC, DDV e DT), disponível no equipamento de ultra-som:

$$VU = \frac{p \times d_1 \times d_2 \times d_3}{6}$$

Onde: VU = Volume uterino (cm³); p = 3,1416 (constante); d₁ = DCC (mm); d₂ = DDV (mm); d₃ = DT (mm).

As dimensões e o volume uterino foram comparados à paridade das fêmeas, considerando-se como primíparas aquelas com apenas uma parição e múltíparas as com mais de um parto. Todos os dados da avaliação uterina foram anotados em ficha de exame de ultra-som ginecológico elaborada durante a fase experimental (anexos).

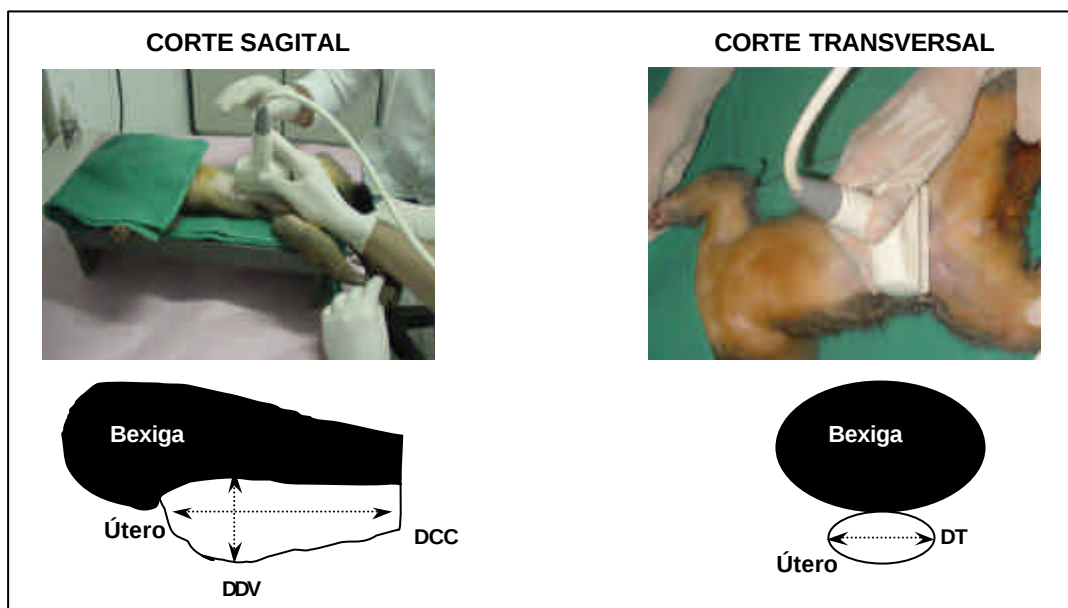


Figura 6 – Posicionamento do transdutor linear de 7,5 MHz para obtenção do corte sagital e transversal. Abaixo desenho esquemático de cortes ultra-sonográficos da bexiga e do útero de fêmeas de macacos-da-noite. Ao corte sagital obtém-se o diâmetro crânio-caudal (DCC) e dorso-ventral (DDV). Ao corte transversal obtém-se o diâmetro transversal (DT).

3.5. Detecção da gestação após acasalamento

As fêmeas foram submetidas a dois períodos de acasalamento monogâmico. Os machos foram levados às gaiolas das fêmeas onde permaneciam por 18 dias, procedendo-se a separação do casal, após esse período.

Utilizou-se do ultra-som para detecção da gestação. Os exames ultra-sonográficos foram iniciados 28 dias a contar do primeiro dia de acasalamento, seguindo-se o mesmo protocolo descrito no item 3.3. No caso de diagnóstico positivo de gestação, após quatro exames com intervalos de dez dias, o macho foi reconduzido à gaiola da fêmea gestante.

Foram realizadas sessões ultra-sonográficas, procurando evidenciar sinais ultra-sonográficos precoces e evolutivos de gestação (SUSPG e SUSEG). Considerou-se como SUSPG o espessamento endometrial (EE) e o aumento do volume uterino, levando-se em consideração os diâmetros externos do útero (DCC, DDV e DT). A presença do saco gestacional (SG) e a visibilização do botão embrionário (BE) foram consideradas como SUSEG. Mensuraram-se os diâmetros internos do saco gestacional (DCC, DDV e DT) e calculou-se o seu diâmetro médio (DM do SG). Na maioria dos

casos, pôde ser mensurado o maior diâmetro do botão embrionário (MD do BE), podendo ser obtido tanto ao corte sagital como ao corte transversal. Todos os exames seguiram uma seqüência de anotações em ficha de ultra-som obstétrico, adaptada da ficha utilizada pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP – SP (anexos).

3.6. Análise estatística

Para a realização da análise estatística utilizou-se o “software” SAEG – Sistema para Análise Estatística e Genética, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa – MG. Nas fêmeas não acasaladas ($n = 12$) o delineamento utilizado foi em blocos casualizados com oito repetições. Cada animal foi considerado uma parcela experimental e as repetições dos exames um bloco. Como em cada bloco existiam cinco fêmeas primíparas e sete múltíparas, a análise estatística foi realizada com repetição dentro do bloco (BANZATTO & KRONKA, 1992). Foram calculados parâmetros básicos de estatística descritiva e teste de média (Tukey a 5% a probabilidade). Estabeleceram-se comparações de médias entre peso, mensurações uterinas (DCC, DDV, DT e VU) e a paridade das fêmeas.

Para as fêmeas gestantes ($n = 6$), foram utilizadas análises de regressão (modelo quadrático) para avaliar o desenvolvimento gestacional tendo como variáveis dependentes as dimensões uterinas (DCC, DDV, DT e VU) e como variável independente o tempo. Assumiu-se como tempo inicial a primeira sessão ultrasonográfica, ocorrida 28 dias após o acasalamento. Para as análises de regressão foram utilizados os valores médios do crescimento uterino em função do tempo.

4. RESULTADOS

4.1. Seleção dos animais

Todos os animais utilizados no experimento apresentaram-se saudáveis de acordo com os exames clínicos e laboratoriais realizados. As análises dos pesos e da biometria demonstraram não haver diferenças estatísticas significativas entre machos e fêmeas da espécie *Aotus azarai infulatus*, conforme os dados apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Média e desvio padrão do peso e das mensurações da biometria corporal: circunferência craniana (CC), circunferência torácica (CT), comprimento do corpo (CoC), comprimento da cauda (CoCd), comprimento do pé direito (CoP) e comprimento da mão direita (CoM) em função do sexo da espécie *Aotus azarai infulatus*. (CENP – Ananindeua/PA, 2003).

Sexo	Peso (kg)	Mensurações da biometria corpora (cm)					
		CC	CT	CoC	CoCd	CoP	CoM
?	0,971 ± 0,061 ^A	17,67 ± 0,94 ^A	18,96 ± 1,16 ^A	31,33 ± 1,94 ^A	37,13 ± 3,19 ^A	9,38 ± 0,53 ^A	6,38 ± 0,61 ^A
?	0,951 ± 0,096 ^A	17,25 ± 0,78 ^A	18,88 ± 1,28 ^A	31,33 ± 1,81 ^A	37,25 ± 1,98 ^A	9,37 ± 0,58 ^A	6,17 ± 0,96 ^A

Médias com letras iguais não são significativamente diferentes entre machos e fêmeas

Tukey a 5% de probabilidade ($P < 0,05$)

4.2. Contenção (física e química) e o enchimento da bexiga

As fêmeas de macaco-da-noite apresentaram comportamento extremamente estressado no momento da captura, para realização do exame ultra-sonográfico. Mesmo sendo as fêmeas nascidas e criadas em cativeiro, elas não estavam adaptadas a manipulações constantes. Os animais urinavam e defecavam freqüentemente durante

a contenção. Em muitos casos a micção era observada mediante a simples entrada do tratador no recinto.

A sedação com o uso de comprimidos macerados adicionados às frutas (banana ou mamão), mostrou-se inadequada para realização do exame ultra-sonográfico. Algumas fêmeas não ingeriam ou ingeriam parcialmente o tranqüilizante, mesmo praticando-se um jejum prévio de oito horas. Observou-se, nas fêmeas que ingeriam o produto, inadequada sedação independentemente da dose utilizada (7,5 ou 15 mg de maleato de midazolam). A maioria não realizava o decúbito, mesmo aguardando-se até 30 minutos após a ingestão. Ao realizar a manipulação não foi observado bloqueio da micção e o animal apresentava comportamento agitado durante todo o exame ultra-sonográfico.

O protocolo de contenção física seguida da aplicação parenteral de tranqüilizantes propiciou uma eficiente contenção. A entrada das fêmeas na caixa abrigo facilitou e diminuiu o tempo de captura, embora continuassem urinando durante a contenção manual. A administração dos fármacos via intramuscular proporcionou um decúbito em menos de cinco minutos. Os animais apresentaram relaxamento muscular satisfatório. O tempo de sedação variou entre 40 e 60 minutos, suficiente para realizar o exame ultra-sonográfico.

Em virtude da freqüente ocorrência de micção durante a contenção física, foi necessário administrar solução fisiológica a 0,9%. Objetivou-se, com isso, obter um adequado enchimento da bexiga para formação da janela acústica vesical, conseguida entre 30 e 50 minutos após a administração.

4.3. Avaliação ultra-sonográfica do útero de fêmeas não acasaladas

A utilização do transdutor linear proporcionou perda de contato com a superfície corporal, gerando artefatos de imagem. Entretanto, o enchimento da bexiga contribuiu para melhorar a visibilização ultra-sonográfica do útero nas fêmeas gestantes e não gestantes.

O útero de macacos-da-noite foi localizado na porção central da cavidade pélvica, posicionando-se ventral e longitudinalmente à bexiga urinária. As regiões do

fundo e do corpo do útero foram visibilizadas ultra-sonograficamente, entretanto o orifício cervical e o canal vaginal não foram visibilizados (figura 11 A).

Durante a realização dos exames ultra-sonográficos, constatou-se ausência de gestação e de patologias uterinas nas 12 fêmeas não acasaladas. Em todos os exames as fêmeas apresentaram úteros simples, de formato alongado, com contornos regulares e textura ecogênica homogênea (figura 11 A). Ultra-sonograficamente, os úteros não gestantes se apresentaram como uma estrutura moderadamente ecogênica em relação aos tecidos adjacentes. Uma linha hiperecogênica no centro do útero foi visibilizada em 77 exames (80,21%), representando as superfícies internas do endométrio uterino.

As dimensões uterinas foram obtidas em cortes sagitais (figura 11 A e B) e transversais (figura 11 C). A tabela 2 mostra o teste de comparação de médias e o desvio padrão do peso e das mensurações uterinas: comprimento (DCC), profundidade (DDV), largura (DT) e volume uterino (VU), em função do número de varreduras ultra-sonográficas transabdominais (n de VUST) em fêmeas primíparas (P) e múltiparas (M) (paridade). As fêmeas primíparas apresentaram peso médio numericamente inferior ($0,949 \pm 0,08$ Kg) ao das múltiparas ($0,966 \pm 0,06$ Kg), no entanto essa diferença não foi significativa ($p > 0,05$). Na análise das mensurações DCC, DDV e VU, observou-se diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os exames ultra-sonográficos de fêmeas primíparas e múltiparas. O volume uterino foi a variável que apresentou a maior diferença entre as fêmeas da espécie *Aotus azarai infulatus*. Quanto a variável DT, obtida ao corte transversal, não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$), mesmo as fêmeas múltiparas apresentando um DT médio maior ($9,32 \pm 0,58$ mm) que as primíparas ($9,10 \pm 0,59$ mm).

Tabela 2 – Média e desvio padrão do peso e das mensurações uterinas: comprimento (DCC), profundidade (DDV), largura (DT) e volume uterino (VU) em função do número de varreduras ultra-sonográficas transabdominais (n de VUST) de fêmeas primíparas (P) e múltiparas (M) de macacos-da-noite. (CENP – Ananindeua/PA, 2003).

n de VUST	Paridade	Peso (kg)	Mensurações uterinas			
			DCC (mm)	DDV (mm)	DT (mm)	VU (cm ³)
40	P (n=5)	$0,949 \pm 0,08^A$	$18,50 \pm 1,36^A$	$5,40 \pm 0,59^A$	$9,10 \pm 0,59^A$	$0,476 \pm 0,08^A$
56	M (n=7)	$0,966 \pm 0,06^A$	$19,09 \pm 1,42^B$	$5,73 \pm 0,70^B$	$9,32 \pm 0,58^A$	$0,540 \pm 0,10^B$

Médias com letras diferentes são significativamente diferentes entre primíparas e múltiparas Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

As figuras 7 e 8 foram extraídas dos dados compilados da tabela 2. A primeira apresenta o diâmetro médio das dimensões uterinas de fêmeas primíparas e multíparas da espécie *Aotus azarai infulatus*. A figura 7 mostra o volume uterino em função da paridade das fêmeas de macaco-da-noite, onde se verifica, nas primíparas, um volume médio significativamente menor que nas multíparas.

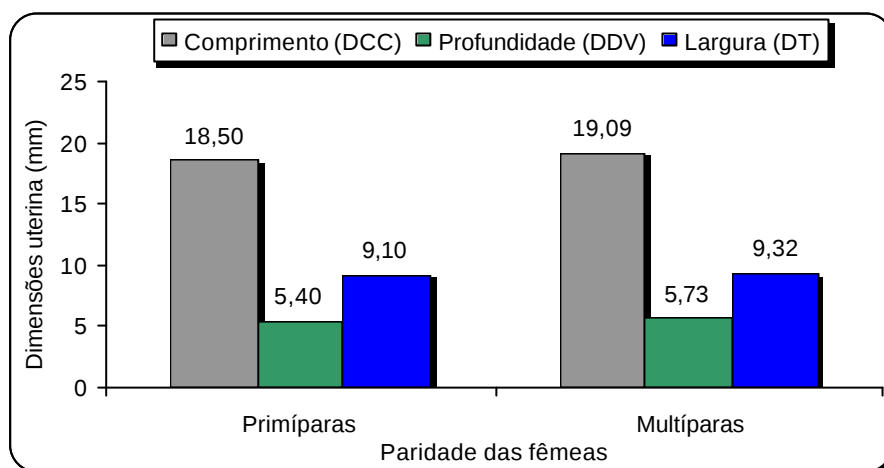


Figura 7 – Valores médios dos diâmetros uterinos (DCC, DDV e DT) de fêmeas primíparas e multíparas da espécie *Aotus azarai infulatus*. (CENP – Ananindeua/PA, 2003).

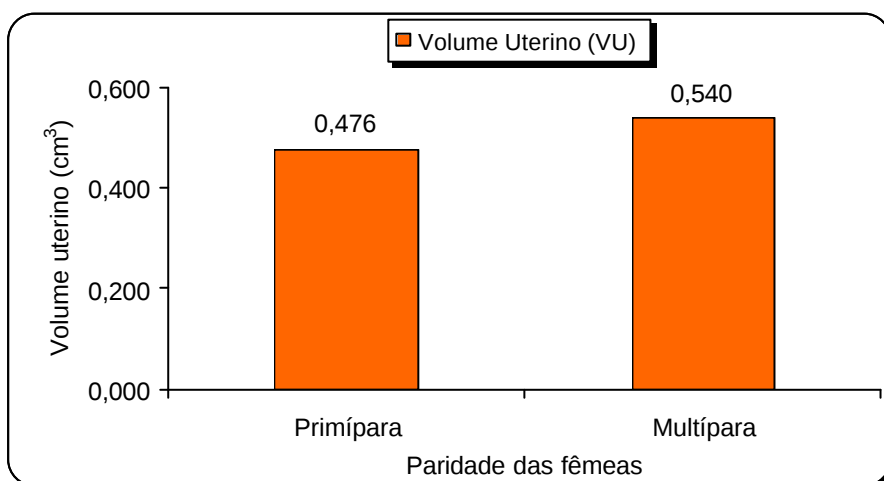


Figura 8 – Valores médios do volume uterino (VU) de fêmeas primíparas e multíparas de macacos-da-noite. (CENP – Ananindeua/PA, 2003).

4.4. Detecção ultra-sonográfica da gestação

No primeiro período de acasalamento não foram detectados sinais ultra-sonográficos de prenhez nas 12 fêmeas examinadas. O diagnóstico negativo de gestação, em cada animal, só foi dado após a realização de quatro sessões ultra-

sonográficas, em intervalos de dez dias. Procedeu-se então, um novo período de acasalamento para as 12 fêmeas.

O segundo período de acasalamento foi conduzido seguindo-se a mesma metodologia do primeiro. Entretanto, dos doze acasalamentos realizados, seis (50%) resultaram em gestações. A tabela 3 (anexos) mostra os dados referentes à detecção de sinais ultra-sonográficos precoces de gestação (SUSPG) e sinais ultra-sonográficos evolutivos de gestação (SUSEG) das seis fêmeas. Durante o período de 28 a 58 dias após o acasalamento foi possível visibilizar sacos gestacionais com diâmetros médios de $7,09 \pm 2,23$ mm (média $\pm$ desvio padrão). Durante o mesmo período foi possível mensurar o maior diâmetro do botão embrionário, que apresentou valores médios de $4,44 \pm 2,06$ mm.

Na primeira sessão ultra-sonográfica (28 dias após o acasalamento), observou-se espessamento endometrial e um discreto aumento de volume uterino em duas fêmeas (AH AKK e AH AKN). Nas demais fêmeas foi possível detectar SUSPG e SUSEG no primeiro exame ultra-sonográfico. Nelas, foi possível visibilizar e mensurar o diâmetro médio do saco gestacional (DM do SG) e o maior diâmetro do botão embrionário (MD do BE) (figura 11 D e E). Na segunda sessão ultra-sonográfica (dez dias após a primeira) foram observados aumento de volume uterino e SUSEG nas fêmeas AH AKK e AH AKN, visibilizando-se sacos gestacionais com diâmetros médios de 4,0 e 5,4 mm, respectivamente. Não foi possível visibilizar eco embrionário na fêmea AH AKK, entretanto, na fêmea AH AKN, o eco embrionário foi mensurado em 2 mm. Observou-se, nas demais fêmeas gestantes, aumento de volume uterino e crescimento do DM do SG e do MD do BE, sugerindo que a gestação estava transcorrendo normalmente.

Durante o terceiro exame ultra-sonográfico constatou-se sinais de crescimento do útero e do saco gestacional em todas as fêmeas examinadas. Aproximadamente entre 48 e 72 horas após esse exame, observou-se uma súbita hemorragia vaginal nas fêmeas AH AKK e AH AKE. No exame ultra-sonográfico subsequente foi constatado o desaparecimento do SG, redução do volume uterino e presença ecos intra-uterinos agrupados, achados sugestivos de morte embrionária (figura 11 G). Essas fêmeas foram monitoradas mais duas vezes com a finalidade de avaliar a regressão do útero.

Nas demais fêmeas gestantes, não foram constatadas alterações relacionadas aos SUSEG, durante o terceiro exame ultra-sonográfico. Entretanto, após o quarto exame, constatou-se o desaparecimento do SG com conseqüente morte embrionária. Entre 48 e 68 dias após o início no monitoramento ultra-sonográfico foi constatada morte embrionária (ME) em 100% das gestações diagnosticadas.

Foram estimadas equações de regressão para as dimensões uterinas: comprimento (DCC), profundidade (DDV), largura (DT) e volume (VU). Tais equações basearam-se no modelo quadrático $y = ax^2 + bx + c$. Onde y representa as variáveis dependentes (DCC, DDV, DT e VU), x representa a variável independente (tempo). As letras a, b, c representam os coeficientes ou parâmetros estimados pela análise de regressão pelo método dos mínimos quadrados. As figuras 9 e 10 representam os modelos quadráticos do crescimento e da regressão uterina de *Aotus azarai infulatus* durante o período de monitoramento ultra-sonográfico (28 a 78 dias após o acasalamento).

O coeficiente de determinação (R^2), obtido a partir das equações quadráticas, mostrou-se alto para as variáveis dependentes (figura 10). Isso permitiu estabelecer estimativas confiáveis do crescimento e da regressão do útero em função dos dias após o acasalamento. Dessa forma, observou-se que as variáveis analisadas obedecem as equações estabelecidas para cada modelo quadrático.

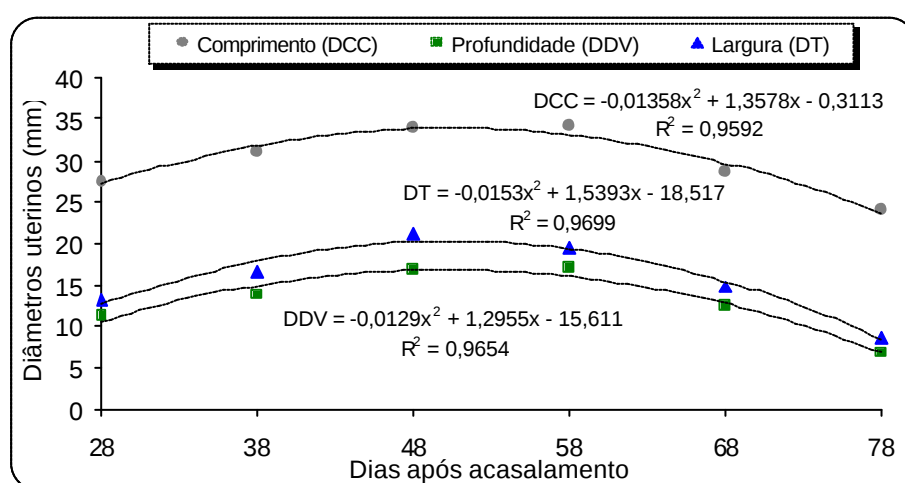


Figura 9 – Modelo quadrático do crescimento e regressão do útero de *Aotus azarai infulatus*, de acordo com as variáveis: comprimento (DCC), profundidade (DDV) e largura (DT) em função do número de dias após o segundo período de acasalamento. (CENP – Ananindeua/PA, 2003).

Constatou-se que as dimensões do útero aumentaram até um ponto máximo e diminuíram após a morte embrionária. Os valores máximos de y (variáveis dependentes) foram calculados a partir da fórmula $y = c - b^2/4a$. Os valores máximos de x (variável independente) foram obtidos pela fórmula $x = -b/2a$. Sendo assim, o comprimento médio máximo do útero ($DCC_{\text{máx}}$) foi de 33,83 mm e ocorreu 50,29 dias após o acasalamento. A maior profundidade uterina ($DDV_{\text{máx}}$) ocorreu no dia 50,21 e foi de 16,91 mm. A maior média da variável largura uterina ($DT_{\text{máx}}$), foi 20,20 mm no dia 50,30 (figura 9).

O volume uterino (VU) apresentou o menor coeficiente de determinação, se comparado ao das dimensões anteriores ($R^2_{\text{VU}} = 0,9144$). O volume uterino máximo ($VU_{\text{máx}}$) observado foi de 6,12 cm^3 e ocorreu 51,06 dias após o acasalamento (figura 10). Esses valores representam uma estimativa do dia da morte embrionária que aconteceu, em média, 51 dias após o primeiro dia de acasalamento.

A regressão uterina foi observada imediatamente após os valores máximos das variáveis analisadas. Foi possível estimar que a redução das dimensões e do volume uterino que ocorreu, em média, 50,88 dias após o acasalamento, quando a curva de regressão inicia o seu declínio.

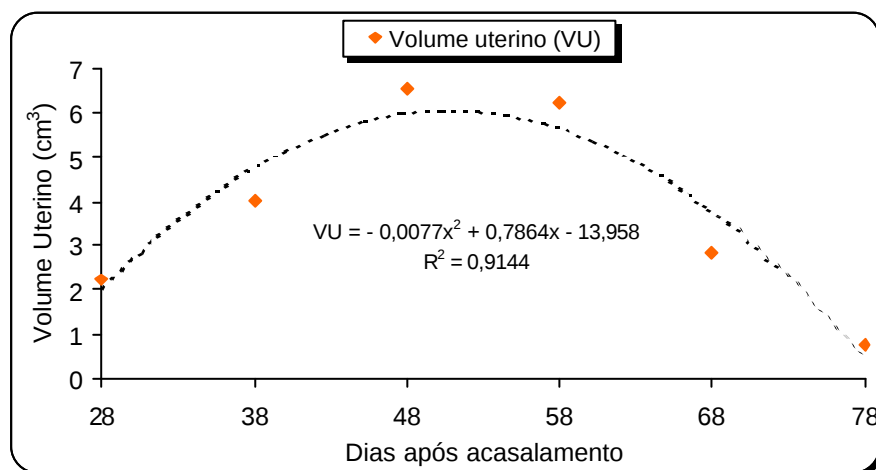


Figura 10 - Modelo quadrático do crescimento e regressão do volume uterino (VU) em função do número de dias após o segundo período de acasalamento. (CENP – Ananindeua/PA, 2003).

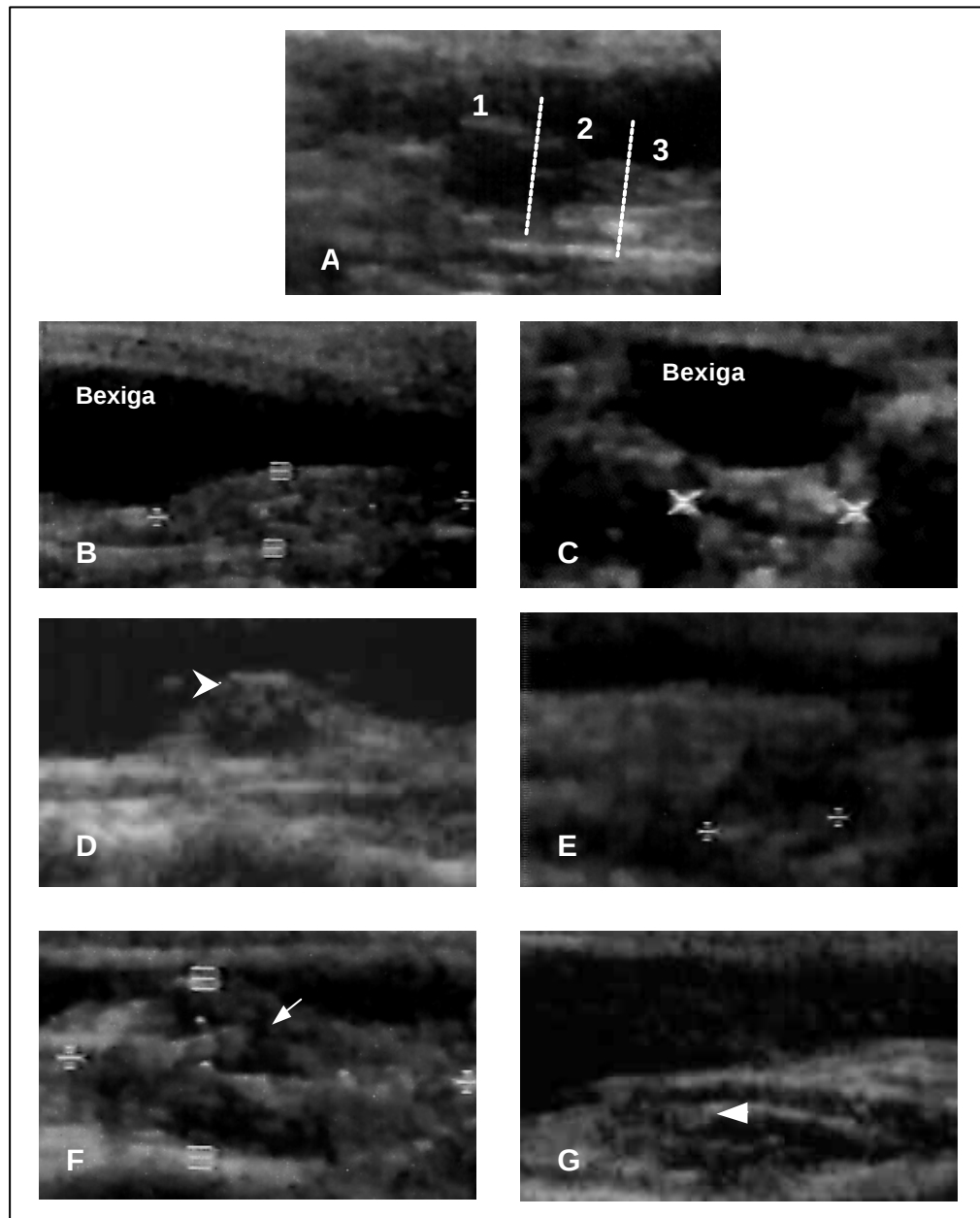


Figura 11 – Imagens ultra-sonográficas do útero *Aotus azarai infulatus*. (A) Corte sagital mostrando útero simples, de formato alongado, posicionado ventralmente à bexiga, apresentando três regiões caracterizadas como fundo (1), corpo (2) e cérvix (3). (B) Corte sagital do útero evidenciando as mensurações uterinas do diâmetro crânio-caudal (DCC) e o diâmetro dorso-ventral (DDV). (C) Corte transversal do útero mostrando o diâmetro transversal (DT). (D) Saco gestacional de contornos regulares e implantação fúndica, visibilizando-se o eco embrionário (seta). (E) Mensuração do maior diâmetro do botão embrionário no interior do saco gestacional. (F) Aumento de volume uterino com saco gestacional de contornos irregulares (seta). (G) Aspecto ultra-sonográfico do útero após morte embrionária, onde se podem observar agrupamentos intra-uterinos, compatíveis com reabsorção embrionária (seta).

5. DISCUSSÃO

Com base em nossa revisão de literatura, este estudo foi o primeiro a avaliar o útero e diagnosticar a gestação da espécie *Aotus azarai infulatus* por ultra-som. Sendo assim, os resultados aqui discutidos foram baseados em dados referentes à ultrasonografia ginecológica e obstétrica na espécie humana e em outras espécies de primatas não-humanos, principalmente os neotropicais.

Diferenças estatísticas quanto a morfometria de machos e fêmeas da espécie *Aotus azarai infulatus* não foram evidenciadas, uma vez que os resultados relativos ao peso e a biometria mostraram-se muito semelhantes para ambos os sexos. Esses achados foram compatíveis com o trabalho de FORD (1994) que, estudando o gênero *Aotus*, encontrou peso médio de 1kg, não sendo perceptível dimorfismo sexual em tamanho ou em sua morfologia. Estudos de biometria realizados por CASTRO et al. (2003) com a espécie *Aotus azarai infulatus* também demonstraram não haver dimorfismo sexual para a espécie.

Segundo BUSH (1996), todo animal silvestre de cativeiro, em algum momento, necessita ser capturado e contido por meio físico ou químico. A habilidade para realizar esses procedimentos com segurança é o componente básico do manejo e dos cuidados com a saúde do plantel. FOWLER (1986) afirmou que cada contenção mal sucedida tem algum efeito na vida ou no comportamento do animal. A contenção deve durar apenas o mínimo necessário para realização do procedimento desejado. Portanto,

fatores como a segurança (do animal e examinador/auxiliar) e o método de contenção (físico ou químico) devem ser cuidadosamente estudados antes de sua realização.

Em primatas de pequeno porte (<2kg) a contenção física deve ser o método de escolha para realização de procedimentos que não ocasionem dor ao animal (BUSH, 1996). O fator mais importante para o sucesso da captura é um recinto projetado de modo a evitar a utilização de anestesia, reduzir os riscos de fugas ou de injúrias ao animal (BAER, 1994; BUSH, 1996). BAER (1994), afirmou que a contenção física em macacos-da-noite pode ser utilizada para a observação de lesões de pele, grau de hidratação, exame do sistema músculo esquelético, avaliação da cavidade oral, colheita de sangue, ou administração de medicamentos. Para facilitar a captura esses animais devem ser alojados em recintos adequados à espécie. Eles podem ser treinados a entrar em uma caixa abrigo equipada com porta tipo guilhotina, instalada externamente ao recinto, segundo o modelo descrito por MOSELEY & DAVIS (1989) apud BAER (1994).

O método de captura utilizado no presente trabalho foi realizado em conformidade com o descrito por BAER (1994). Observou-se que os recintos utilizados proporcionaram adequadas condições de alojamento para os macacos-da-noite, facilitando o manejo desses animais. A utilização da caixa abrigo auxiliou o processo de captura durante os protocolos de contenção. Isso resultou na diminuição do tempo de captura, minimizando os efeitos deletérios do estresse e os riscos de injúrias ao animal, em concordância com o preconizado por BAER (1994) e BUSH (1996).

A técnica ultra-sonográfica é rotineiramente utilizada na prática médica e em pesquisas. Entretanto, mesmo sendo um método não invasivo, sua utilização em primatas não-humanos tem se limitado a algumas espécies usadas em pesquisas biomédicas. Uma razão para isso é a necessidade de contenção química para a realização do exame (OERKE et al., 2002). Embora o exame ultra-sonográfico não ocasionasse dor aos animais, optou-se, em nosso experimento, pela realização da contenção química, visto que as fêmeas apresentaram comportamento extremamente estressado no momento da captura. Dessa forma, instaurou-se um protocolo de contenção química, visando evitar fugas, estresse excessivo e proteger a integridade física do animal e do examinador/auxiliar, conforme preconizado por FOWLER (1986).

BUSH (1996) relatou que a administração de fármacos por via oral é pouco utilizada por três razões: os sinais de sedação são geralmente baixos, poucas drogas produzem uma sedação adequada e necessitam ser associadas a alimentos, promovendo baixa ingestão e aumentando-se os riscos de regurgitação. Segundo FOWLER (1986), a via oral para sedação de animais silvestres apresentou baixa eficácia em decorrência da pequena absorção ou destruição dessas drogas pelo trato digestivo. Em primatas, a administração de anestésicos adicionados a alimentos pode apresentar baixa eficácia, devido a rejeição relacionada ao sabor da droga (MARTIN, 1986). Os dados da literatura inerentes à sedação por via oral confirmam os resultados insatisfatórios quando se utilizou o protocolo com maleato de midazolam adicionado às frutas. Os animais apresentaram baixos sinais de sedação (decúbito), provavelmente em decorrência da baixa ingestão. Podemos inferir, baseado nos relatos de MARTIN (1986), que a causa da baixa ingestão pode estar associadas a palatabilidade do alimento com a droga, uma vez que esses animais são capazes de diferenciar sabores. Entretanto, não foi observada a regurgitação nos casos em que ocorreu a ingestão dos alimentos, contrapondo-se à observação de BUSH (1996).

BAER (1994) afirmou que a contenção química de macacos-da-noite geralmente é necessária na realização de exame físico completo, venipuntura, eletrocardiografia ou ultra-som cardíaco. Segundo BUSH (1996), o cloridrato de cetamina é o anestésico dissociativo de escolha para primatas, embora a tiletamina também seja muito efetiva. A dose padrão é 10 mg/kg de peso corpóreo, podendo ser ajustada para promover sedação mínima ou anestesia profunda. O cloridrato de xilazina (0,1 – 0,5 mg/kg de peso corpóreo) pode ser associado, diminuindo-se a dose de cetamina, minimizando os efeitos sob sistema nervoso central (SNC) e a rigidez muscular.

Para a contenção química em *Aotus sp* BAER (1994) sugere a associação dos fármacos cloridrato de cetamina (10-25 mg/kg de peso corpóreo) e xilazina (1,2 mg/kg de peso corpóreo). Entretanto, a xilazina atua na musculatura lisa promovendo contrações uterinas, não sendo recomendado seu emprego durante a gestação (DINIZ, 1999). Dessa forma, foi preconizada a substituição do cloridrato de xilazina pelo cloridrato de midazolam. Por pertencer à classe farmacológica dos benzodiazepínicos o midazolam pode promover efeito anticonvulsivante, sedativo/hipnótico, ansiolítico e

miorrelaxante (SPINOSA & GÓRNIK, 1999). A utilização da associação cetamina e midazolam foi primeiramente reportada durante procedimentos de eletrocardiografia em lontras asiáticas, produzindo uma anestesia de curta duração (20 a 30 minutos) e excelente relaxamento muscular (SAMUELS & COOK, 1991 apud SPELMAN, 1999). Em primatas (lêmures) essa associação tem sido usada para prevenir convulsões induzidas pela cetamina (CARPENTER et al, 2001). O presente estudo demonstrou que a utilização do protocolo de contenção física e química proposto promoveu anestesia com duração superior ao descrito em lontras asiáticas (40 a 60 minutos), observando-se adequado efeito miorrelaxante, semelhantemente ao relatado por SAMUELS & COOK (1991) apud SPELMAN (1999). Isso foi importante, pois permitiu realizar o exame em tempo hábil, conferindo segurança ao procedimento, em concordância com o preconizado por FOWLER (1986). A ocorrência de quadros convulsivos não foi observada, sugerindo ação anticonvulsivante do midazolam, conforme descrito por SPINOSA & GÓRNIK (1999) e CARPENTER et al (2001).

Para que sejam obtidos bons resultados diagnósticos pela utilização do ultrassom, são necessários, dentre outros fatores, a seleção do equipamento adequado à estrutura ou espécie animal a ser avaliada e o conhecimento do seu funcionamento (REEF, 1991). O tipo e a frequência do transdutor são importantes e devem ser selecionados de acordo com a anatomia da região a ser examinada e com o porte do animal (HILDEBRANDT & GÖRITZ, 1999; AUGUSTO, 2001). Segundo SCHMITZ (1991), transdutores lineares requerem uma área de contato relativamente ampla na superfície corporal, enquanto os convexos necessitam de menor área de contato. Frequências maiores possibilitam melhor definição, mas menor penetração (KREMKAU, 1996). Estudos com primatas neotropicals indicam as frequências de 5; 7,5 e 10 MHz como as mais utilizadas (KUEDERLING & HEISTERMANN, 1997; TARDIF et al., 1998; CORRADINI et al., 1998; OERKE et al., 2002). É importante também correlacionar tamanho, formato e posicionamento das estruturas, com suas imagens ultrassonográficas (HAUSER, 1986), além das características dessas estruturas com seus aspectos histológicos (NICOLL et al., 1992).

O transdutor utilizado neste experimento não proporcionou imagens de boa resolução. Constatou-se que fêmeas de macacos-da-noite possuem uma área de

superfície abdominal e pélvica pequena, limitando o espaço para varreduras ultra-sonográficas. A utilização do transdutor linear gerou artefatos por perda de contato com a superfície corporal, em concordância com SCHMITZ (1991). Isso torna o transdutor linear pouco indicado para utilização nessa espécie. A frequência de 7,5 MHz está adequada para visibilizar o útero de macacos-da-noite, uma vez que foi possível realizar mensurações, avaliar forma, contorno, posição e textura ecogênica do útero, em conformidade com as frequências utilizadas para *Saguinus fuscicollis* (KUEDERLING & HEISTERMANN, 1997) e com as observações de HAUSER (1986) e NICOLL et al. (1992). Confrontando os resultados obtidos com dados da literatura, podemos inferir que os transdutores microconvexos de 7,5 e 10 MHz seriam mais indicados para a espécie estudada, podendo minimizar o aparecimento de artefatos e melhorar a resolução das imagens, propiciando melhores resultados diagnósticos, conforme preconizado por REEF (1991).

Segundo o “American Institute of Ultrasound in Medicine” (AIUM), para se realizar exames ultra-sonográficos consistentes e detalhados em obstetrícia e ginecologia é necessário seguir normas pré-estabelecidas. Para uma mensuração segura do útero de mulheres, pela via transabdominal, é necessária uma adequada repleção da bexiga, caso contrário não é possível a visualização do fundo uterino (SAUERBREI et al., 2000). No entanto, MORGAN et al. (1987), utilizando transdutor convexo de 7,5 MHz, apropriado para animais de pequeno porte, conseguiram avaliar ultra-sonograficamente o endométrio uterino de macacos rhesus independentemente do volume da bexiga.

Observamos que a necessidade de encher a bexiga das fêmeas foi fundamental para melhor visualização do útero de macacos-da-noite, em oposição ao relatado por MORGAN et al. (1987). A quantidade de solução fisiológica administrada foi satisfatória, visto que o enchimento da bexiga ocorreu em tempo hábil e o volume urinário foi adequado à realização do exame, corroborando com as normas do AIUM, descritas por SAUERBREI et al. (2000). Entretanto, é importante frisar que a adesão a essas normas não assegura a acurácia dos resultados, necessitando também selecionar adequadamente o tipo e a frequência do transdutor a ser utilizado, conforme discutido anteriormente.

A avaliação ultra-sonográfica do útero da espécie *Aotus azarai infulatus* demonstrou similaridade com o útero da ordem “primates”, podendo ser classificado como útero do tipo simples, corroborando com o estudo anatômico do trato genital de fêmeas da espécie *Aotus trivirgatus*, desenvolvido por HERTIG et al. (1976). O padrão de ecogenicidade do útero não-gestante de macacos-da-noite assemelha-se ao descrito por KUEDERLING & HEISTERMANN (1997), que relataram úteros hipoeogênicos para a espécie *Saguinus fuscicollis*.

Na mulher, o número de parições e o status hormonal influenciam as dimensões uterinas, alterando conseqüentemente o seu volume (HALL & YODER, 1994; SAUERBREI et al., 2000; MAUAD-FILHO et al., 2001). Segundo MAUAD-FILHO et al. (2001) o volume do útero de mulheres sofre alterações com a idade, em função da influência hormonal. Além disso, seu volume é diretamente proporcional ao número de parições. Em nosso estudo apenas o caráter paridade foi testado, evidenciando-se uma correlação positiva entre o número de parições e o aumento do útero, semelhantemente ao relatado por MAUAD-FILHO et al. (2001). Observou-se também que os valores relacionados às mensurações uterinas de *Aotus azarai infulatus* apresentam similaridade com os resultados da biometria do útero de *Aotus trivirgatus* (HERTIG et al., 1976).

Segundo HEUSER & STREETER (1941); HENDRICKX (1973); HEARN (1980); CONRAD et al. (1984); NYLAND et al. (1984) e TARANTAL et al. (1986) apud CONRAD et al. (1989), os primatas não-humanos seguem o plano geral de desenvolvimento embrionário dos mamíferos e muitos eventos do início da gestação são estrutural e cronologicamente similares às gestações humanas. CORRADINI et al. (1998) chegou a conclusões semelhantes quando estudou ultra-sonograficamente o crescimento pré-natal em macaco prego. No presente estudo, as fêmeas de macacos-da-noite foram monitoradas por apenas 78 dias após o primeiro dia de acasalamento, não sendo possível estabelecer a idade gestacional. Isso tornou inviável o estudo dos eventos cronológicos do desenvolvimento embrionário e fetal de macacos-da-noite, impossibilitando comparações com outras espécies. Entretanto, embora as gestações não tenham sido levadas a termo, foi possível estabelecer alguns critérios de avaliação para o diagnóstico de gestação na espécie *Aotus azarai infulatus*.

Segundo CONRAD et al. (1989), o diagnóstico precoce da gestação em primatas não-humanos é importante por razões clínicas e investigativas. O manejo econômico da colônia favorece métodos de detecção rápida em detrimento dos procedimentos tradicionais. Para pesquisadores que utilizam primatas não-humanos como modelos em reprodução humana, a habilidade de diagnosticar a gestação 14 dias após a provável concepção, promoveria oportunidades para o estudo de fisiologia e patologia. Dessa forma, esses autores consideraram o ultra-som em tempo real um importante método para o diagnóstico e monitoramento da gestação em primatas de laboratório.

Em concordância com CONRAD et al. (1989), observamos que a utilização do ultra-som em nosso estudo demonstrou ser eficaz no diagnóstico de gestação de macacos-da-noite. Isso foi possível através dos sinais ultra-sonográficos precoces (SUSPG) e dos sinais ultra-sonográficos evolutivos da gestação (SUSEG). KUEDERLING & HEISTERMANN (1997), estudando a gestação de *Saguinus fuscicollis* por ultra-som constataram que, após a concepção, as superfícies do endométrio se separam e formam um lume (eco endometrial duplo), detectado entre 16 e 18 dias de gestação ($17,2 \pm 1,0$ dias). Estudos mais recentes com calitriquídeos constataram que o eco endometrial duplo confere segurança e precocidade ao diagnóstico de gestação por ultra-som. Isso ocorreu com 15 dias de gestação em *Callithrix jacchus*, 17 dias em *Saguinus fuscicollis* e *S. oedipus* e com 12 dias em *Callimico goeldii* (OERKE et al., 2002). Confrontando esses dados com os resultados obtidos neste estudo observamos que o eco endometrial duplo não foi visibilizado. Considerou-se, entretanto, o espessamento endometrial e o aumento de volume uterino como SUSPG. Entretanto, eles não foram suficientes para estabelecer um diagnóstico preciso, sendo necessário um exame subsequente confirmação do diagnóstico. Isso está em desacordo com o descrito por KUEDERLING & HEISTERMANN (1997) e OERKE et al. (2002) que consideraram a presença do eco endometrial duplo um método seguro de diagnóstico de gestação.

Segundo KUEDERLING & HEISTERMANN (1997), a presença do saco gestacional em *Saguinus fuscicollis* foi detectada entre 32 e 52 dias após a concepção ($41,8 \pm 7,1$ dias). CORRADINI et al. (1998) verificaram a presença do saco gestacional entre 15 e 22 dias de idade gestacional em macaco prego. Em nosso estudo, a

visibilização do saco gestacional e a presença do eco embrionário em seu interior ocorreram entre 28 e 38 dias após o acasalamento. Dessa forma pode-se constatar, com relação aos SUSEG, que o diagnóstico de gestação por ultra-som é mais precoce em macacos-da-noite do que em *Saguinus fuscicollis* (KUEDERLING & HEISTERMANN, 1997), porém menos precoce que em macaco prego (CORRADINI et al., 1998).

A morte embrionária pode ter muitas causas tais como a nutrição materna, estresse, doença, sobrecarga uterina e desenvolvimento inadequado do feto (WILMUT et al., 1996 apud JAQUISH, et al., 1996). O desenvolvimento embrionário dos animais pode ser prejudicado por agentes patológicos, químicos e ambientais (BERNARDI, 1999). JAQUISH, et al. (1996) afirmaram que esses fatores, somados aos métodos de monitoramento de gestação, exercem influências na variação da mortalidade pré-natal que, em primatas não-humanos, que ocorre antes ou durante a organogênese. A mortalidade pré-natal observada em nossos resultados ocorreu, em média, 51 dias após o primeiro dia do acasalamento. Isso nos faz inferir que tenha acontecido durante a organogênese, em concordância com os relatos de JAQUISH et al. (1996). A utilização de drogas anestésicas e o método de captura, utilizados para realização do monitoramento ultra-sonográfico da gestação, podem ter atuado como fatores químicos e ambientais, inviabilizando a gestação. Nesse caso, essas inferências estariam de acordo com as afirmações de BERNARDI (1999) e JAQUISH et al. (1996). Dessa forma, estabelecer métodos de condicionamento da fêmea ao exame ultra-sonográfico podem ser uma alternativa viável à solução desses problemas.

Portanto, novos estudos sobre a gestação de macacos-da-noite devem ser estimulados para tentar estabelecer e correlacionar parâmetros ultra-sonográficos de crescimento embrionário e fetal com a idade gestacional, semelhantemente ao descrito para outras espécies de primatas. Isso contribuiria significativamente para o conhecimento da fisiologia reprodutiva dessa espécie.

6. CONCLUSÕES

A avaliação dos resultados, nas condições em que foi realizado o experimento, permite as conclusões detalhadas a seguir:

1. A utilização do ultra-som via transabdominal mostrou ser eficaz na avaliação do útero da espécie *Aotus azarai infulatus*. Entretanto, a técnica apresenta limitações, principalmente quando são utilizados transdutores inapropriados à espécie animal.
2. O volume uterino apresenta uma correlação positiva com a paridade da fêmea.
3. Sinais ultra-sonográficos de gestação podem ser visibilizados entre 28 e 38 dias após o primeiro dia do acasalamento.
4. Macacos-da-noite são extremamente susceptíveis ao estresse quanto se deseja realizar um monitoramento ultra-sonográfico da gestação. Métodos de condicionamento da fêmea ao exame devem ser implementados visando reduzir o estresse.
5. Novas oportunidades de estudos com monitoramento ultra-sonográfico em macacos-da-noite devem ser estimuladas, visando responder questões relacionadas à fisiologia gestacional.

7. REFERÊNCIAS¹

ABLASHI, D. V.; CHOPRA, H. C.; AMSTRONG, G. R. A cytomegalovirus isolated from an owl monkey. **Laboratory Animal Science**, Cordova, v. 22, p. 190-195, 1972.

ALLMAN, J. M.; KAAS, J. H. A crescent-shaped cortical visual area surrounding the middle temporal area (MT) in the owl monkey (*Aotus trivirgatus*). **Brain Research**, Amsterdam, v. 81, p. 199-213, 1974.

ALMEIDA, J. M. **Embriologia veterinária comparada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 176 p.

AQUINO, R.; ENCARNACION, F. Owl monkey populations in Latin America: field work and conservation. In: BAER, J. F.; WELLER, R. E.; KAKAOMA, I. **Aotus: the owl monkey**. San Diego: Academic Press, p. 59-95, 1994.

AUGUSTO, A. Q. Ultrasonography in South America wild animals. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine, and surgery of South American wild animals**. Iowa: Iowa State University Press, p.464-474, 2001.

AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 167 p.

¹ ABNT, 2003

AYRES, J. M., DEUTSCH, L. A. Os macacos da região amazônica. **Geográfica Universal**, p. 71-82, 1982.

BAER, J. F. Husbandry and medical management of the owl monkey. In: BAER, J. F.; WELLER, R. E.; KAKAOMA, I. **Aotus**: the owl monkey. San Diego: Academic Press, p. 133-164, 1994.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 247p.

BARAHONA, H. H.; MELENDEZ, L. V.; HUNT, R. D.; DANIEL, M. D. The owl monkey (*Aotus trivirgatus*) as an animal model for viral diseases and oncology studies. **Laboratory Animal Science**, Cordova, v. 26, n. 6, p. 1104-1112, 1976.

BASTOS, A. C. Sistema límbico e reprodução. In: HALBE, H. W.; PINOTTI, J. A. **Fisiologia menstrual**. São Paulo: Atheneu, v. 1, p.3-7, 1999.

BERNARDI, M. M. Exposição aos medicamentos durante o período perinatal. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 566-574, 1999.

BONNEY, R. C.; DIXSON, A. F.; FLEMING, D. Cyclic changes in the circulating and urinary levels of ovarian steroids in adult owl monkey. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v. 56, p, 271-280, 1979.

BONNEY, R. C.; DIXSON, A. F.; FLEMING, D. Plasma concentrations of oestradiol 17 β , oestrone, progesterone and testosterone during the ovarian cycle of the owl monkey. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v. 60, p, 101-107, 1980.

BONNEY, R. C.; SETCHELL, K. D. R. The excretion of gonadal steroids during reproductive cycle of the owl monkey (*Aotus trivirgatus*). **Journal of Steroid Biochemistry**, Oxford, v. 12, p, 417-421, 1980.

BUSH, M. Methods of capture, handling, and anesthesia. In: KLEIMAN, D. G.; ALLEN, M. E.; THOMPSON, K. V. LUMPKIN, S. **Wild mammals in captivity: principles and techniques**. Chicago: Chicago Press, p. 25-40, 1996.

CARPENTER, J. W.; MASHIMA, T.; RUIPER, D. Primates. **Exotic animal formulary**. 2 ed. London: W. B. Saunders, p. 371-394, 2001.

CARVALHO, F. M. Menstruação. In: FONSECA, A. M.; BAGNOLI, V. R.; HALBE, H. W.; PINOTTI, J. A. **Fisiologia menstrual**. São Paulo: Atheneu, 1999. v. 1, p. 55-64.

CASTRO, P. H. G. **Propondo um problema de forrageio como meio de enriquecer o cativeiro: um estudo comparativo de duas espécies de primatas brasileiros (*Callithrix penicillata* e *Saguinus imperator*)**. 2003. 42 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Centro de Ciências Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2003.

CASTRO, P. H. G.; VALLE, R. R.; FERREIRA, H. S.; MONTEIRO, F. O. B, VALLE, C. R.; CARVALHO, R. A. Biometria e colocação de microchips em macacos da noite (*Aotus azarai infulatus*) no Centro Nacional de Primatas. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 7., 2003, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: Abravas, 2003. 1 CD-Rom.

CERRI, G. G.; ROCHA, D. C. **Ultra-sonografia abdominal**. 2. ed. São Paulo: Savier, 1993.

COIMBRA FILHO, A. F. Distribuição geográfica, ecologia, extinção e preservação de Platininos. In: SALDANHA, P. H. **Genética comparada de primatas brasileiros**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, p. 83-103, 1982.

CONRAD, S. H.; SACKETT, G. P.; BURBACHER, T. M. Diagnosis of early pregnancy by ultrasound in *Macaca fascicularis*. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 18, p. 143-154, 1989.

CORRADINI, P.; RECABARREN, M.; SERÓN-FERRÉ, M.; PARRAGUEZ, V. H. Study of prenatal growth in the capuchin monkey (*Cebus apella*) by ultrasound. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 27, p. 287-292, 1998.

DEVONALD, K. J.; HAREWOOD, W. J.; ELLWOOD, D. A.; PHIPPARD, A. F. Fetal Ultrasonography: normal biometric ranges in the baboon (*Papio hamadryas*). **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 25, p. 339-345, 1996.

DINIZ, L. S. Imobilização química em animais silvestres. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 165-179, 1999.

DIXSON, A. F. Reproductive Biology of the owl monkey. In: BAER, J. F.; WELLER, R. E.; KAKAOMA, I. **Aotus: the owl monkey**. San Diego: Academic Press, p. 113-132, 1994.

DIXSON, A. F. The owl monkey (*Aotus trivirgatus*). In: HEARN, J. **Reproduction in new world primates**. Lancaster: MPT, p. 71-113, 1983.

DUKELOW, W. R. Captive breeding and laparoscopy in nonhuman primates. In: MORROW, D. A. **Current therapy in theriogenology**. Philadelphia: Saunders, p. 1142-1150, 1980.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the neotropics**. Chicago: University of Chicago Press, p. 1-2, 1989.

ELLIOT, M. W.; SEHGAL, P. K.; CHALIFOUX, L. V. Management and breeding of *Aotus trivirgatus*. **Laboratory Animal Science**, Cordova, v. 26, n. 6, p. 1037-1040, 1976.

FARINE, D.; MACCARTER, G. D.; TIMOR-TRITCH, I. E.; YEH, M.; STARK, R. I. Real-time ultrasonic evaluation of the Baboon pregnancy: biometric measurements. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 17, p. 215-221, 1988.

FERREIRA, H. S. **Algumas características hormonais e da citologia vaginal durante o ciclo estral da espécie *Aotus infulatus* (macaco da noite) (Cebidae – Primates), em cativeiro.** 1998. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 1998.

FORD, S. M. Taxonomy and distribution of the owl monkey. In: BAER, J. F.; WELLER, R. E.; KAKAOMA, I. ***Aotus*: the owl monkey.** San Diego: Academic Press, p. 1-53, 1994.

FOWLER, M. E. Restraint. In: FOWLER, M. E. **Zoo & wild animal medicine.** 2 ed. Philadelphia: Saunders, p. 37-50, 1986.

GE MEDICAL SYSTEMS. **Technical publications:** manual do usuário do Logiq a 100 MP revisão 2, 2000. Porto, 2000. p. (Catálogo, 2) 14-20.

GERAQUE, E. A adaptação dos macacos à exploração de madeira na Amazônia. **Agência de notícias da FAPESP**, São Paulo, 12 setembro 2003. Disponível em: <[http://www.agencia.fapesp.br/boletim_print.php?data\[id_materia_boletim\]=579](http://www.agencia.fapesp.br/boletim_print.php?data[id_materia_boletim]=579)>. Acesso em: 12, out 2003 a.

GERAQUE, E. Biodiversidade sustentável. **Agência de notícias da FAPESP**, São Paulo, 22 setembro 2003. Disponível em: <[http://www.agencia.fapesp.br/boletim_print.php?data\[id_materia_boletim\]=624](http://www.agencia.fapesp.br/boletim_print.php?data[id_materia_boletim]=624)>. Acesso em: 12, out 2003 b.

GOEL, A. K.; AGRAWAL, K. P. A review of pregnancy diagnosis techniques in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 9, p. 255-264, 1992.

GUIMARÃES, M. A. B. V. Order primates (Primates) - Reproduction. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine, and surgery of South American wild animals.** Iowa: Iowa State University Press, p. 274-278, 2001.

HALL, D. A.; YODER, I.C. Avaliação ultra-sonográfica do útero. In: CALLEN, P. C., (Ed). **Ultra-sonografia em obstetrícia e ginecologia**. 3 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, p. 567-594, 1994.

HALL, R. D.; HODGEN, G.D. Pregnancy diagnosis in owl monkeys (*Aotus trivirgatus*): evaluation of the hemagglutination inhibition test for urinary chorionic gonadotropin. **Laboratory Animal Science**, Cordova, v. 29, n. 3, p. 345-348, 1979.

HAUSER, M.L. Ultrasonography appearance and correlative anatomy of the soft tissues of the distal extremities in the horse. **The Veterinary Clinics of the North America**, v. 2, n. 1, p.127-143, 1986.

HERRING, J. M.; FORTMAN, J.D.; ANDERSON, R. J.; BENNETT, B. T. Ultrasonic determination of fetal parameters in Baboons (*Papio anubis*). **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 41 n. 6, p. 602-605, 1991.

HERSHKOVIZ, R.; SHEINER, E.; MAZOR, M. Ultrasound in obstetrics: a review of safety. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, Shannon, v. 101, p.15-18, 2002.

HERTIG, A. T.; BARTON, B. R.; MACKEY, J. J. The female genital tract of owl monkey (*Aotus trivirgatus*) with special reference to the ovary. **Laboratory Animal Science**, Cordova, v. 26, n. 6, p. 1041-1067, 1976.

HILDEBRANDT, T. B.; GÖRITZ, F. Use of ultrasonography in zoo animals. In: FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo & wild animal medicine**. 4 ed. Pennsylvania: Saunders, p. 41-54, 1999.

HILTON-TAYLOR, C. **2000 IUCN red list of threatened species**. Cambridge: IUCN, Gland, 2000. 61p.

HODGES, J. K. The ovarian cycle and control of ovulation. **Journal of Zoology**, London, v. 213, p. 383-393, 1987.

HUTCHINS, M.; THOMAS, P.; ASA, C. S. Pregnancy and parturition in captive mammals. In: KLEIMAN, D. G.; ALLEN, M. E.; THOMPSON, K. V. LUMPKIN, S. **Wild mammals in captivity: principles and techniques**. Chicago: Chicago Press, p. 468-496, 1996.

HUTZ, R. J. Technologic advances in the imaging of ovarian morphology and their roles in ascertaining follicular growth and development in the rhesus monkey. **International Journal of Primatology**, New York, v. 15, n. 4, p.629-637, 1994.

INDRIUNAS, L. Com o cupuaçu na mão: Biopirataria – O Brasil se defende. Ed. 193. **Super Interessante**, São Paulo, p. 24, 2003.

ISHWAR, A. K. Pregnancy diagnosis in sheep and goats: a review. **Small Ruminant Research**, v. 17, p. 37-44, 1995.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Pregnancy diagnosis. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reproduction in farm animals**. 7. ed. Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. 509p.

JAQUISH, C. E.; TARDIF, S.D.; TOAL, R. L.; CARSON, R. L. Patterns of prenatal survival in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 25, p. 57-63, 1996.

JOHN, L. Metade das florestas primárias pode ser destruída em 20 anos. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 4 abr. 2002.

JONES, A. C.; SIMPSON, J. S. Comparison of behavior between 2 subspecies of owl monkey (*Aotus trivirgatus*) in a laboratory environment. **Laboratory Animal Science**, Copenhagen, v. 16, p. 274-277, 1982.

KNOTT, C. Em alerta: como o avanço do desmatamento, começou a corrida para preservar o hábitat dos orangotangos de Bornéu. **National Geographic**, São Paulo, a. 4, n. 42, p. 92-97, 2003.

KREMKAU, F. W. **Diagnóstico por ultra-som: princípios e instrumentos**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 432 p.

KUEDERLING, I.; HEISTERMANN, M. Ultrasonography and hormonal monitoring of pregnancy in the saddle back tamarin, *Saguinus fuscicollis*. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 26, p. 299-306, 1997.

LEMERY, D.J.; SANTOLAYA-FORGAS, J.; WILSON JR., L.; BIENIARZ, A.; WARSOFF, S. L. A non-human primate model for in utero chronic catheterization of the umbilical vein. **Fetal Diagnosis Therapy**, Basel, v. 10, p. 326-332, 1995.

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

MÁLAGA, C. A.; WELLER, R. E.; BUSCHBOM, R. L.; BAER, J. F.; KIMSEY, B. B. Reproduction of the owl monkey (*Aotus spp.*) in captivity. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 26, p. 147-152, 1997.

MARTIN, D. P. Restraint and handling. In: FOWLER, M. E. **Zoo & wild animal medicine**. 2 ed. Philadelphia: Saunders, p. 663-667, 1986.

MAUAD-FILHO, F.; BEDUSCHI, A. F.; MESCHINO, R. A. G.; MAUAD, F. M.; CASANOVA, M. S.; FERREIRA, A. C. Avaliação ultra-sonográfica das variações do volume uterino. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p.175-179, 2001.

MITCHELL, S. J.; JONES, S.M. Diagnosis of pregnancy in marmosets (*Callithrix jacchus*). **Laboratory Animal Science**, Cordova, v. 9, p. 49-56, 1975.

MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; COIMBRA FILHO, A.; FONSECA, G. A. B. **Ecology and behavior of neotropical primates**. Washington: Littera Maciel, v. 2, p. 34-35.1988.

MONTEIRO, F. O. B.; DOMINGUES, S. F. S.; VALLE, C. M. R.; CASTRO, P. H. G.; VICENTE, W. R. R.; KOIVISTO, M. B.; WHITEMAN, C. W. Avaliação uterina de macaco da noite e macaco prego pela ultra-sonografia transabdominal. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 31, p. 490-491, 2003 a.

MONTEIRO, F. O. B.; KOIVISTO, M. B.; VICENTE, W. R. R.; KUGELMEIER, T.; DOMINGUES, S. F. S.; CASTRO, P. H. G.; CARVALHO, R. A. (b). Orientações para a ultra-sonografia ginecológica em primatas neotropicais pela via transabdominal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 30., 2003, Manaus, AM. **Anais...** Manaus: Conbravet, 2003 b. 1 CD-Rom.

MORGAN, P. M.; HUTZ, R. J.; KRAUS, E. M.; BAVISTER, B. D.; CORMIE, J. A. Ultrasonography assessment of the endometrium in rhesus monkey during the normal menstrual cycle. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 36, p. 463-469, 1987.

MOURA, J. C.; MERKT, H. **A ultra-sonografia na reprodução eqüina**. 2. ed. Salvador: Universitária Americana, 1996. 162p.

NAGLE, C. A. Breeding and reproduction of the New World Primates. In: WORLD VETERINARY CONGRESS, 24, 1991, Rio de Janeiro. **Proceedings...** Rio de Janeiro, 1991. p. 200.

NAGLE, C. A.; PAUL, N. D.; GIANO, L.; QUIROGA, S.; FARINATI, Z.; LAHOZ, M.; MENDIZABAL A. F. The embryo-fetal development in cebus monkey (*Cebus apella*): ultrasound assessment. **International Journal of Primatology**, New York, v. 8, p. 471, 1987.

NARITA, H.; HAMANO, M.; CHI, F. Pregnancy diagnosis by the ultrasonographical device and observation of fetal growth in the squirrel monkey (*Saimiri sciureus*). **Experimental Animals**, To Ryo. v. 37, p. 393-397, 1988.

NICOLL, R. G.; WOOD, A. K. W.; ROTHWELL, T. L. W. Ultrasonographical and pathological studies of equine superficial digital flexor tendons; initial observation,

including tissue characterization by analysis of image grey scale, in a thoroughbred gelding. **Equine Veterinary Journal**, v. 24, n. 4, p. 318-320, 1992.

NOAKES, D. E.; PARKINSON, T. J.; ENGLAND, G. C. W (Ed.). **Arthur's veterinary reproduction and obstetrics**. 8 ed. London: W. B. Saunders, 2001. 868 p.

NYLAND, T. G.; HILL, D. E.; HENDRICKX, A. G.; FARVER, T. B.; MCGAHAN, J. P.; HENDRICKSON, R.; ANDERSON, J.; PHILLIPS, H. E. Ultrasonic assessment of fetal growth in the nonhuman primate (*Macaca fascicularis*). **Journal Clinic Ultrasound**, New York, v. 12, p. 387-395, 1984.

OERKE, A. K.; EINSPANIER, A.; HODGES, J. K. Noninvasive monitoring of follicle development, ovulation, and corpus luteum formation in the marmoset monkey (*Callithrix jacchus*) by ultrasonography. **American Journal of Primatology**, New York, v. 39, p. 99-113, 1996.

OERKE, A. K.; HEISTERMANN, M.; KÜDERLING, I.; MARTIN, R. D.; HODGES, J. K. Monitoring reproduction in callitrichidae by means of ultrasonography. **Evolutionary Anthropology**, s. 1, p. 183-185, 2002.

PHILLIPS, I. R.; GRIST, S. M. The use of transabdominal palpation to determine the course of pregnancy in the marmoset (*Callithrix jacchus*). **Journal Reproduction Fertility**, Cambridge, v. 43, p. 103-108, 1975.

REEF, V.B. The use of diagnostic in the horse. **Ultrasound Quarterly**, v. 9, n. 1, p. 1-33, 1991.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C.P.; RODRÍGUES-LUNA, E. An assessment of the diversity of the new world primates. **Neotropical Primates**, Belo Horizonte, v. 8, p. 61-93, 2000.

SANTOLAYA-FORGAS, J.; VENGALIL, S.; MEYER, W.; FORTMAN, J. Transvaginal ultrasonography (TVS) evaluation of Baboon gestation from 37-62 days posconception. **American Journal of Primatology**, New York, v. 43, p. 323-328, 1997.

SAUERBREI, E. E.; NGUYEN, K. T.; NOLAN, R. L. **Ultra-sonografia em ginecologia e obstetrícia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 600 p.

SCHALLER, O. **Nomenclatura anatômica ilustrada**. São Paulo: Manole, 1999. 614p.

SCHMITZ, D. C. Understanding the principles of equine ultrasonography. **Equine Practice**, p. 748-753, 1991.

SCHNEIDER, H.; SCHNEIDER, M. P.; SAMPAIO, I.; HARADA, M. L.; STANHOPE, M.; CZELUSNIAK, J.; GOODMAN, M. Molecular phylogeny of the New World Monkeys (Platyrrhini, Primates). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Orlando, v. 2, n. 3, p. 235, 1993.

SEIER, J. V.; HORST, G.; KOCK, M.; CHWALISZ, K. The detection and monitoring of early pregnancy in the vervet monkey (*Cercopithecus aethiops*) with the use of ultrasound and correlation with reproductive steroid hormones. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 29, p. 70-75, 2000.

SPELMAN, L. H. Otter anesthesia. In: FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo & wild animal medicine**. 4 ed. Pennsylvania: Saunders, p. 436-443, 1999.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L. Tranqüilizantes e relaxantes musculares de ação central. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 140-149, 1999.

TARANTAL, A. F. Interventional ultrasound in pregnant macaques: embryonic/fetal applications. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 19, p. 47-58, 1990.

TARANTAL, A. F.; HENDRICKX, A. G. Characterization of prenatal growth and development in the crab-eating macaque (*Macaca fascicularis*) by ultrasound. **The Anatomical Record**, New York, v. 222, p. 177-184, 1988.

TARANTAL, A. F.; LAUGHLIN, L. S.; DIETER, J.; TIEU, J.; HENDRICKS, A. G.; OVERSTREET, J. W.; LASLEY, B. L. Pregnancy detection by ultrasound and chorionic gonadotropin during the peri-implantation period in the macaque (*Macaca fascicularis*). **Early pregnancy: biology and medicine**, v. 3, p. 281-290, 1997.

TARANTAL, A. F.; VANDEVOORT, C. A.; OVERSTREET, J. W. Intrauterine insemination with ultrasound guidance in the long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*). **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 19, p. 447-453, 1990.

TARDIF, S. D.; JAQUISH, C. E.; TOAL, R. L.; LAYNE, D.G.; POWER R. A. Estimation of gestational ages in the common marmoset (*Callithrix jacchus*) from published prenatal growth curves. **Journal of Medical Primatology**, Copenhagen, v. 27, p. 28-32, 1998.

TEARE, J. A.; BELL, B.; KUHLMANN, R.; GEANON, G. Ultrasonography measurement of fetal growth in a bonobo (*Pan paniscus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 27, n. 4, p. 477-481, 1996.

THORINGTON JR., R. W. The systematic of new world monkeys. **PAHO Scientific Publication**, Washington, v. 317, p. 8-88, 1976.

UMAÑA, J. A.; ESPINAL, C. A. T. Reproducción en una colonia de primates del genero *Aotus*. In: CONGRESO NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, 13, 1982, Cali, Colombia. **Anais...** Cali: Colombia, 1982. p.119.

WOLFE, N. D., ESCALANTE, A. A., KARESH, W. B., KILBOURN A., SPIELMAN, A., LAL, A. A. Wild primate populations in emerging infectious disease research: the missing link?. **Ahead wildlife project**, Atlanta, 11 march 2000. Disponível em: <<http://www.fas.org/ahead/wildlife.html>> Acesso em: 11 mar. 2000.