

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 16/08/2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ESTUDO TOMOGRÁFICO, ULTRASSONOGRÁFICO E
DOPPLERFLUXOMÉTRICO RENAL DE JABUTIS PIRANGA (*Chelonoidis
carbonarius*, Spix, 1824)

CARMEL REZENDE DADALTO

Botucatu – SP
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ESTUDO TOMOGRÁFICO, ULTRASSONOGRÁFICO E
DOPPLERFLUXOMÉTRICO RENAL DE JABUTIS PIRANGA (*Chelonoidis
carbonarius*, Spix, 1824)

CARMEL REZENDE DADALTO

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Animal, área de concentração Radiologia Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP – Campus de Botucatu para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Profª Adj. Maria Jaqueline Mamprim

Botucatu – SP
2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÊC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Dadalto, Carmel Resende.

Estudo tomográfico, ultrassonográfico e
dopplerfluxométrico renal de jabutis piranga (*Chelonoidis
carbonarius*, Spix, 1824) / Carmel Resende Dadalto. -
Botucatu, 2017

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

Orientador: Maria Jaqueline Mamprim

Capes: 50501038

1. Quelônio. 2. Rins - Doenças. 3. Ultrassom. 4.
Tomografia. 5. Réptil.

Palavras-chave: quelônios; répteis; rim; tomografia;
ultrassom.

Autora: Carmel Rezende Dadalto

Título: Estudo tomográfico, ultrassonográfico e Dopplerfluxométrico renal de jabutis piranga (*Chelonoidis carbonarius*, Spix, 1824)

COMISSÃO EXAMINADORA

.....
Prof^a Adj. Maria Jaqueline Mamprim (Presidente e orientadora)
Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária
FMVZ – UNESP - Botucatu

.....
Prof^a Dra. Sheila Canevese Rahal (Membro)
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

.....
Prof^a Dra. Raquel Sartor Marcelino (Membro)
Faculdade de Tecnologia de Botucatu (FATEC) - Radiologia

Data da defesa: 16 de fevereiro de 2017.

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos
não é senão uma gota de água
no mar. Mas o mar seria
menor se lhe faltasse
uma gota”.*

(Madre Teresa de Calcutá)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marisa Rezende Dadalto e João Batista Dadalto, por serem meu porto seguro, fonte de amor incondicional, amizade, dedicação, inspiração de vida, exemplo de caráter e por acreditarem e investirem na minha formação profissional, sem vocês nada seria possível.

Ao meu irmão, Rafael R. Dadalto (in memorian), mesmo não estando presente fisicamente certamente me deu forças para continuar nessa caminhada.

Ao meu irmão, Marcel R. Dadalto, pelos momentos de companheirismo, risadas e conversas.

Ao meu namorado Diogo Scheifer por todo amor, pelos bons momentos compartilhados, paciência e compreensão da minha ausência durante esse período, pois toda vitória oculta uma abdicação.

Aos meus familiares, em especial minha avó Alice Rezende e minha madrinha Silmara Barboza Lopes por sempre me incentivarem e acompanharem de perto minha trajetória de conhecimento.

A minha orientadora Maria Jaqueline Mamprim, por acreditar e dar o privilégio de participar da sua equipe, me proporcionando aprendizado diário com paciência e tornar minha passagem pela UNESP tão prazerosa, sendo um exemplo de mulher de liderança, acolhedora e materna. “Um chefe você obedece. Um líder você segue, procura e admira” (Mario Sergio Cortella).

A Prof.^a Dr.^a Sheila Canevese Rahal, ao Prof. Dr. Carlos Roberto Teixeira, a Prof.^a Dr.^a Zara Bortolini, Prof.^a Dr.^a Lúcia M. Matsubara, Prof. Dr. Carlos Roberto Padovani e ao Professor Dr. Bruno César Schimming pelas sugestões e contribuições para o enriquecimento do presente trabalho.

Aos residentes do Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens, em especial Nathália Murollo e Raphael B. Gonçalves, pelo auxílio no manejo e preparo dos animais do estudo.

As amigas Shayra P. Bonatelli e Letícia R. Inamassu pelo companheirismo, experiências e o compartilhamento dos desafios dessa pesquisa.

Aos amigos, residentes e funcionários do Setor de Diagnóstico por Imagem, em especial ao tecnólogo Heraldo Catalan Rosa pelos ensinamentos e auxílio na execução da Tomografia Computadorizada do projeto de mestrado.

As irmãs de coração que a vida me deu, Dégila Cruz, Mariana Digieri e Laura C. Barbosa. Aos amigos que conheci nessa nova fase de aprendizado, Danuta

P. Doiche, Letícia R. Inamassu, Talita C. Eising, Shayra P. Bonatelli e Alexandra F. Belotta por toda troca de conhecimentos, apoio e por tornarem minha jornada mais leve.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro da bolsa de estudos concedida, proporcionando a realização da pesquisa e a permanência exclusiva no programa de pós-graduação.

Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência dos Animais Selvagens (INCT- CAS) e CEMPAS por proporcionarem a pesquisa e disponibilizarem os animais. A Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” campus Botucatu que permitiu aprofundar meus conhecimentos e a pós-graduação da instituição, em especial ao supervisor Carlos Pazini Júnior.

Muito Obrigada !

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Medidas descritivas das variáveis ultrassonográficas de 10 exemplares de jabutis (<i>C. carbonarius</i>) de cativeiro sob anestesia inalatória.....	31
TABELA 2 - Medidas descritivas das variáveis tomográficas e frequência cardíaca de 10 exemplares de jabutis (<i>C. carbonarius</i>) de cativeiro sob anestesia.....	34
TABELA 3 - Média e desvio padrão das variáveis tomográficas e ultrassonográficas, segundo o sexo, utilizando teste t de Student para amostras independentes.....	37
TABELA 4 - Medidas de associação linear segundo grupos de jabutis, machos e fêmeas.	38

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – A: Janela acústica cervical. B: Janela acústica pré-femoral.....18
- FIGURA 2** – A: Contenção manual para indução anestésica pelo acesso venoso subcarapaçal. B: Venopunção jugular para indução anestésica. C e D: Realização da biometria do casco de um jabuti da espécie *C. carbonarius*25
- FIGURA 3** – A: Posicionamento ventral de um exemplar de jabuti (*C. carbonarius*) sobre anteparo de madeira. B: Acesso a janela acústica pré-femoral com transdutor microconvexo.....27
- FIGURA 4** – Posicionamento para exame tomográfico de um exemplar fêmea da espécie *C. carbonarius*. Observa-se a bomba de injeção utilizada para administração de contraste (seta).....27
- FIGURA 5** – Imagem ultrassonográfica renal de um jabuti (*C. carbonarius*), com formato triangular, ecogenicidade uniforme, sem distinção córtico-medular e com ramificação hipoecogênica central correspondente a vascularização intrarrenal.....32
- FIGURA 6** – Imagem ultrassonográfica renal (A) e hepática (B) de um jabuti (*C. carbonarius*), demonstrando a comparação de ecogenicidade entre os parênquimas, sendo o renal hipoecogênico em relação ao hepático.....32
- FIGURA 7** - A: Imagem ultrassonográfica renal ao Doppler colorido de um jabuti (*C. carbonarius*) demonstrando dois grandes vasos em região central, com fluxos opostos. B: Ramificação intrarrenal, vasos de menor calibre se direcionam para periferia.....32
- FIGURA 8** - Imagem tríplex Doppler da artéria intrarrenal de jabuti da espécie *C. carbonarius*, demonstrando a seleção de pico sistólico e diastólico da onda para cálculo do IR33
- FIGURA 9**- Demonstração comparativa das ondas espectrais da artéria renal em A: de um cão doméstico, podendo identificar picos sistólicos, maior

amplitude, com menor comprimento. B: jabuti (*C. carbonarius*), ondas arredondadas e de baixa velocidade de fluxo.....33

FIGURA 10- Corte tomográfico sagital em topografia renal, que se localiza cranial a região acetabular. na fase pré-contraste (A) e pós injeção de contraste 30”(B) em um exemplar de jabuti da espécie *C. carbonarius*.....35

FIGURA 11- Imagem tomográfica transversal na altura dos rins demonstrando a localização do ROI para avaliação da densidade média (HU), pré-contraste (A) e pós injeção de contraste 30” (B) em um exemplar de jabuti da espécie *C. carbonarius*.....35

FIGURA 12- A: Imagem tomográfica em corte transversal, após injeção de contraste, sendo possível identificar aorta dorsal e a ramificação em artéria renal em exemplar da espécie *C. carbonarius*. B: Reconstrução 3D identificando quatro ramos emitidos pela aorta dorsal bilateralmente, e apenas dois desses entrando no parênquima renal (*)......36

FIGURA 13- Reconstrução 3D com arcabouço ósseo identificando a topografia renal em região dorsal da cavidade celomática, cranial ao acetábulo em um exemplar de jabuti da espécie *C. carbonarius*.....36

FIGURA 14 - A: Microscopia renal em região de transição periférica e central, evidenciando ausência de diferenças histopatológicas entre essas (50 µm) B: presença de glomérulos, túbulos contorcidos proximais, com lúmen reduzido e borda em escova e túbulos contorcidos distais com luz tubular visível (20µm)39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D – Imagem tridimensional

°C – Graus Celsius

bpm – Batimentos por minuto

C. carbonarius (espécie) – *Chelonoidis carbonarius*

Cm/s – Centímetros por segundo

DICON – *Digital Imaging and Communication in Medicine* (comunicações de imagens digitais na medicina)

DP – Desvio padrão

FoV – *Field of view* (campo de visão)

HU (unidade de medida tomográfica) - Hounsfield

IR – Índice de resistividade

Kg - Kilograma

Kvp - Kilovoltagem

mA – Miliampére

mg - Miligrama

MHz – Megahertz

MPR – *Multipplanar reconstruction* (reconstrução multiplanar)

PACS – *Picture Archiving and Communication System* (sistema de comunicação e arquivamento de imagem)

RM – Ressonância magnética

ROI – Region of interest (região de interesse)

TC – Tomografia computadorizada

VD – Velocidade diastólica

VS – Velocidade sistólica

WL – *Window level* (nível da janela)

WW – *Window width* (largura da janela)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xi
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
 I.INTRODUÇÃO	 11
II.REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 Espécie.....	13
2.2 Sistema Urinário	14
2.3 Ultrassonografia Convencional e Doppler.....	17
2.4 Tomografia Computadorizada.....	21
III. OBJETIVOS.....	23
IV. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
4.1 Modelos Experimentais.....	24
4.2 Preparo e Contenção química.....	24
4.3 Exame ultrassonográfico bidimensional e Doppler.....	25
4.4 Tomografia Computadorizada.....	27
4.5 Análise Histológica	29
V. RESULTADOS.....	30
VI. DISCUSSÃO.....	40
VII. CONCLUSÃO.....	45
VIII. REFERÊNCIAS.....	46
IX. TRABALHO CIENTÍFICO.....	54

DADALTO, C.R. Estudo tomográfico, ultrassonográfico e dopplerfluxométrico renal de jabutis-piranga (*Chelonoidis carbonarius*, Spix,1824). Botucatu, 2017. 75 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

O jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonarius*) é o quelônio mais criado em cativeiro no país, principalmente por ser considerado um animal de companhia, e por isso representa uma grande casuística no atendimento clínico de animais silvestres. O exame físico da espécie é limitado pela presença de casco e plastrão. A análise ultrassonográfica celomática em modo B, Doppler colorido e espectral renal, associado ao exame tomográfico teve por objetivo fornecer valores de referência que auxiliarão na investigação de doenças renais, uma vez que, são escassos os relatos pretéritos de normalidade renal de jabuti-piranga. Foram avaliados 10 jabutis hígidos, sob contenção química. Na avaliação ultrassonográfica modo B os rins apresentaram formato triangular, sem definição cortico-medular e de pelve renal, hipoeecogênicos ao fígado e intensamente vascularizados. O eixo renal longitudinal obteve média de 4,21 cm. A média do índice de resistividade (IR) das artérias intrarrenais foi de 0,63 e 0,60 para os rins esquerdo e direito, respectivamente. Na avaliação tomográfica os rins apresentaram-se em topografia dorsocaudal da cavidade celomática e cranial ao acetábulo. A densidade média pré-contraste foi de 45,9 HU e pós-contraste 202,05 HU. A ultrassonografia e tomografia computadorizada se mostraram técnicas eficientes na avaliação renal de jabutis-piranga, sendo seu emprego, na rotina clínica de animais selvagens, promissor.

Palavras-chave: rim, quelônios, diagnóstico por imagem, ultrassom, tomografia computadorizada.

DADALTO, C.R. Tomographic, ultrasonographic and dopplefluxometric renal study in red-footed tortoise (*Chelonoidis carbonarius*, Spix,1824). Botucatu, 2017. 75 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

The red footed tortoise (*Chelonoidis carbonarius*) is the most chelonian kept in captivity as a companion animal in Brazil, and represent a large number of cases in the wild animals clinics. However, the physical examination and clinical evaluation of the species is very limited by, between others causes, the presence of hard hull and plastron making the diagnostic imaging a great complementary tool. At the present study were used the B-mode ultrasonography, color and spectral Doppler analysis associated with the computed tomography to provide reference values to access and investigate the kidneys, since they are accessible techniques and there are few reports of renal imaging of red footed tortoises. Ten healthy wild red footed tortoises were evaluated, under chemical restraint. At the B-mode ultrasonography, the kidneys presented a triangular shape, hypoechogenic related to the liver and intensely vascularized, with no cortico-medullary nor renal pelvis definition. The mean measure of the longitudinal renal axis was 4.21 cm. The mean resistivity index (IR) of the intrarenal arteries was 0.63 and 0.60 for the left and right kidneys, respectively. At the tomographic evaluation the kidneys presented a dorsocaudal topography at the celomatic cavity, cranial to the acetabulum. Pre-contrast mean density was 45.9 HU and 202.05 HU post-contrast injection. Ultrasonography and computed tomography proved to be efficient techniques for the renal assessment and evaluation in red footed tortoises, and its use in the clinical routine of wild animals showed to be very promising.

Key words: kidney, chelonians, diagnostic imaging, ultrasound, computed tomography.

I. INTRODUÇÃO

Os Jabutis piranga (*Chelonoidis carbonarius*) são répteis pertencentes à fauna silvestre da América do Sul (VINKE et al., 2008), sendo amplamente distribuídos pelo território brasileiro. São animais onívoros com dietas ricas em folhas, flores e frutos silvestres, desempenhando importante papel na dispersão de sementes (STRONG; FRAGOSO, 2006; CUBAS; BAPTISTOTTE, 2007).

Os répteis vêm ganhando destaque devido à sua adaptação ambiental, beleza exótica e comportamento manso, tendo um aumento no interesse de aquisição como animais de companhia (MATIAS et al., 2006). Diante desses fatos sabe-se que o *C. carbonarius* é o quelônio com maior criação em cativeiros, mas ainda assim é alvo do comércio ilegal e contrabando (MATIAS et al., 2006; NUNES et al., 2010).

A ilegalidade cometida pela criação sem licença específica, associada à criação de répteis sem a utilização de boas práticas de higiene, coloca em risco a saúde animal e humana, preocupando setores de saúde pública, pois animais silvestres são reservatórios de enfermidades com potencial zoonótico, a exemplo da Salmonelose, considerada emergente e isolada em 12,36% dos jabutis piranga oriundos do comércio ilegal na Bahia (NUNES, 2007).

A espécie representa uma grande casuística no atendimento clínico de animais silvestres e a falta de conhecimento sobre sua criação tem acarretado erros de manejo, comprometendo a saúde e o bem-estar (MATIAS et al., 2006; NUNES et al., 2010).

Devido a questões conservacionistas e aumento da espécie como animais de companhia, alguns autores demonstraram maior interesse em estudos para aquisição de conhecimentos anatômicos e fisiológicos da espécie (BORTOLINI, 2011). Porém, o diagnóstico de doenças em quelônios é desafiador, pois há comprometimento do exame físico, em que a palpação e ausculta são dificultadas pela presença de casco e plastrão, limitando o acesso aos órgãos celomáticos (WILKINSON, 2004; POSER et al., 2011; SILVA, 2013).

O diagnóstico por imagem vem como advento para auxiliar o clínico, por meio de técnicas não invasivas, a exemplo dos exames radiográficos e ultrassonográficos que se mostram de emprego crescente na rotina de animais

selvagens, assim como as modalidades de tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), utilizadas em menor grau devido muitas vezes à dificuldade de acesso a essas técnicas (MACKEY et al., 2008).

Dentre essas, a ultrassonografia apresenta vantagens por ser uma modalidade não invasiva e móvel, que proporciona informações relevantes sobre órgãos abdominais de forma rápida (MULLER, 2013). O estudo tomográfico tem aumentado em decorrência da diminuição de custo e importância diagnóstica (MACKEY et al., 2008).

Na medicina de animais selvagens, o diagnóstico por imagem ainda é um desafio, justamente pela falta de parâmetros de normalidade que possam orientar o Médico Veterinário. Sendo assim, é necessário que se façam estudos anatômicos de animais hígidos, buscando referências de normalidade dos órgãos para suprir as dificuldades em futuras investigações, pois os dados de literatura, relacionados principalmente aos animais da fauna brasileira, são escassos (BORTOLINI, 2011).

Portanto, o presente estudo teve por objetivo associar modalidades de imagem como tomografia computadorizada, ultrassonografia convencional e dopplerfluxométrica para descrever referências de normalidade renais de jabuti-piranga em cativeiro, sob contenção química. Tais resultados poderão subsidiar futuras avaliações ultrassonográficas e tomográficas na pesquisa de doenças renais na espécie.

Discussão

Apesar das limitações relacionadas com a presença da carapaça e plastrão, o exame ultrassonográfico renal foi satisfatório em todos os animais quando se utilizou a janela acústica pré-femoral, semelhante à estudo realizado na espécie por Meireles et al., 2016, e diferindo de outras descrições da literatura (Penninck et al., 1991; Valente et al., 2008).

A anestesia foi necessária para completa extensão dos membros de forma a possibilitar imagens ultrassonográficas de qualidade e também para a realização do exame tomográfico, o mesmo citado por outros autores (Schumacher e Yelen, 2006; Meireles et al., 2016).

No presente trabalho, a topografia renal foi caracterizada ultrassonograficamente e tomograficamente em região dorso caudal da cavidade celomática, ambos na mesma altura e cranial ao acetábulo, validando o descrito por avaliação macroscópica e ultrassonográfica na espécie (Faria, 2003, Silva, 2013; Meireles et al., 2016). Diferiu da localização observada em pequenos animais e algumas espécies de serpentes, como *Trophidophis ssp.* e *Trachyboa ssp.*, em que o rim direito é cranial ao rim esquerdo (Holz e Raidal, 2006; Dyce et al., 2010).

Os rins foram caracterizados ultrassonograficamente como estruturas triangulares de ecotextura homogênea, hipo ou isoecogênicos em relação ao parênquima hepático, sem lobulações e intensamente vascularizado na região central achados similares aos observados por Valente et al. (2007) e Meireles et al. (2016). Não apresentaram diferenciação cortical, medular e de pelve renal nos exames de imagem e confirmados na histologia, bem como não foi caracterizado os ureteres, corroborando com a literatura consultada nos quêlonios (Penninck et al., 1991; Valente et al., 2008; Meireles et al., 2016). E discordando de Faria (2003) que identificou maior concentração de túbulos contornados proximais em região periférica, distinguindo histologicamente em região cortical e medular. Nenhum exemplar apresentou deposição de urato ou mineralização em parênquima renal, achado comum descrito por pesquisadores (Wilkinson, 2004; Valente et al., 2007).

A média do comprimento renal no maior eixo ultrassonográfico obteve valores maiores do que as tartarugas mediterrâneas (*Testudo hermanni*) e as

tartarugas de orelha vermelha (*Trachemys scripta elegans*), sendo um importante dado, pois o tamanho renal possui associação positiva com a biometria do casco (Wilkinson, 2004; Silva et al., 2010).

Embora a ferramenta Doppler tenha sido pouco explorada em jabutis, esses animais demonstraram padrão de fluxo com baixa resistência nas artérias, acarretando em picos sistólicos largos e contínuos e na diástole fluxo de alta velocidade com diminuição gradual, podendo ser decorrente da característica peculiar do sistema cardiovascular reptiliano, com ventrículos septados e presença de duas aortas como o descrito por Valente et al. (2008).

A média dos valores de IR intrarrenal encontrado nos jabutis foi semelhante aos valores encontrados por Carvalho et al. (2009) para gatos normais sem sedação, porém os exemplares desse estudo foram anestesiados com fármacos de efeito hipotensivo.

Uma das limitações observadas no atual estudo foi a dificuldade de distinguir e denominar os vasos intrarrenais, já que a espécie não apresenta ultrassonograficamente definição cortico-medular, que nos cães orientam a determinação das artérias interlobares e arqueadas (Nyland et al., 2002).

A respeito do exame de tomografia computadorizada, a densidade renal (HU) foi acima da descrita em tartarugas mediterrâneas (*Testudo hermanni*) pré contraste (Gumpenberger, 2011), e não se observou valores de densidade na literatura com relação a fase pós-contraste em quêlonios.

Semelhante ao descrito macroscopicamente (Faria et al., 2001), avaliou-se a presença de um grande vaso em região dorsal da cavidade celomática, ventral a carapaça correspondente a aorta dorsal, desse vaso foi possível determinar em 7/10 animais apenas um par da artéria correlacionada ao parênquima renal e em 3/10 animais a presença de dois pares de artérias renais, sendo a cranial de menor calibre. Contudo, estudo na espécie descreve a presença de duas a seis ramificações para cada rim (Faria et al., 2001), mas tomograficamente nessa pesquisa não foi possível a identificação de mais de 2 pares, não sabendo ao certo se devido ao calibre reduzido, ao tempo de captação de contraste insatisfatório ou pequena área de estudo tomográfico utilizada para aquisição imagens.

O tempo de 30" pós-contraste, para realização dos exames tomográficos, foi estabelecido em ensaios anteriores ao projeto em estudo piloto utilizando

um exemplar macho; entretanto, quando se procedeu o exame nas fêmeas o parênquima renal teve um realce menor em comparação aos rins dos machos, provavelmente porque esse tempo deveria ter sido maior para as fêmeas.

Portanto, podemos concluir que o diagnóstico por imagem, nas modalidades de ultrassonografia e tomografia permitiram identificar a vascularização intrarrenal e a ferramenta Doppler possibilitou determinar o valor de IR renal. Os exames de tomografia realizados 30” após a administração do contraste demonstraram um ótimo realce do parênquima renal nos machos.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecimento ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Animais Selvagens (INCT-CAS) e ao Centro de Estudo em Medicina e Pesquisa de Animais Selvagens (CEMPAS) por permitir e disponibilizar os animais desse estudo.

Referências

Bérnills, R. S., 2012: Lista Brasileira de Répteis. Sociedade Brasileira de Herpetologia SBH. disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/lista_repteis/ListaRepteis30Setembro2012PORTUGUES.pdf, acessado dia 20/08/2016.

Bortolini, Z., R. C. Lehmkuhl, L. M. Ozeki, M. V. Tranquilim, N. F. Sesoko, C. R. Teixeira and L. C. Vulcano, 2012: Association of 3D and conventional radiography for the description of the appendicular skeleton of *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824). Anat. Histol. Embryol. **41**, 445-452. doi:<http://hdl.handle.net/11449/40210>

Carvalho, C. F., G. G. Cerri and M. C. Chammas, 2009: Parâmetros doppler velocimétricos das artérias renais e da aorta abdominal em gatos da raça persa. Ciênc. Rural. **39**, 1105-1110.

Cubas, P. H. and C. Baptistotte, 2007: Chelonia (Tartaruga, Cágado, Jabuti). In: Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária (Z. S. Cubas, J. C. R. Silva and J. L. Catão-Dias, eds). Roca, São Paulo. pp. 86–119.

D'Anjou, M. A., 2013: Principles of computed tomography and magnetic resonance imaging. In: Textbook of veterinary diagnostic radiology (D. E. Thrall, ed). Elsevier Saunders, St Louis. pp. 50-73.

Dyce, K. M. and C. J. G. Wensing, eds. 2010: The respiratory apparatus. In: Textbook of veterinary anatomy. 4th ed. Saunders Elsevier, St. Louis. p. 152.

Faria, T. N. 2003: Topografia e morfologia do sistema urinário de jabuti "*Geochelone carbonaria*" (Spix, 1824). 58 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo.

Faria, T.N. and A. N. B. Mariana, 2001: Origens e ramificações das artérias aortas esquerda e dorsal do jabuti (*Geochelone carbonária*, Spix, 1824). *Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci.* **38**, 155-159.

Gumperberger, M., 2011: Chelonians. In: *Veterinary Computed Tomography* (T. Schwarz, T. and J. Sauters, eds). Wiley-Blackwell, Oxford. pp. 551-562.

Holz, P. H. and S. R. Raidal, 2006: Comparative renal anatomy of exotic species. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.* **9**, 1-11.

Matias, C. A. R., M. A. P. Romão, R. Tortelly and S. F Bruno, 2006: Aspectos fisiopatológicos da retenção de ovos em Jabuti - piranga (*Geochelone carbonaria* Spix, 1824). *Ciênc. Rural.* **36**, 1494-1500.

Meireles Y. S., F. S. Shinike, D. R. Matte, T. O. Morgado, G. V. Kempe, S. H. R. Corrêa, R. L. Souza and P. B. Néspoli, 2016: Ultrasound characterization of coelomic cavity organs of the red-footed tortoise (*Chelonoidis carbonaria*). *Ciênc. Rural.* **46**, 1811-1817.

Nunes, O. C., E. D. Oliveira, S. S. Laborda, J. C. Hohlenwerger, M. Moraes Neto and C. R. Franke, 2010: Isolamento e identificação de *Salmonella* sp. de jabutis-piranga (*Chelonoidis carbonaria*) oriundos do tráfico de animais silvestres. *Ciênc. Anim. Bras.* **11**, 168-173.

Nyland, T. G.; Mattoon, J. S.; Herrgesell, E. J. Urinary tract. In: Nyland, T.G. **Small animal diagnostic ultrasound**. 2. ed. Davis: W.B. Saunders, 2002. p. 158-197.

Penninck, D. G., J. S. Stewart, J. Paul-Murphy and P. Pion, 1991: Ultrasonography of the California desert tortoise (*Xerobates agassizi*): Anatomy and application. *Vet. Radiol.* **32**, 112-116.

Valente A. L., M. L. Parga, Y. Espada, S. Lavin, F. Alegre, I. Marco and R. Cuenca, 2007: Ultrasonographic imaging of loggerhead sea turtles (*Carettacaretta*). Vet. Rec. **161**, 226-232. doi:10.1136/vr.161.7.226

Valente, A. L. S, M. Parga, Y. Espada, S. Lavin, F. Alegre, I. Marco and R. Cuenca, 2008: Evaluation of Doppler ultrasonography for the measurement of blood flow in young loggerhead sea turtles (*Carettacaretta*). Vet. J. **176**, 385-392.

Vogt, R. C., C. K. Fagundes, Y. S. L. Bataus, R. A. M. Balestra, F. R. W. Batista, V. M. Uhlig, A. L. Silveira, A. Bager, A. M. Batistella, F. L. Souza, G. M., Drummond, I. J. Reis, R. Bernhard, S. H. S. T. Mendonça and V. L. F. Luz, 2015: Avaliação do risco de extinção de *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBIO, Brasília. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7399-repteis-chelonoidis-carbonaria-jabuti-piranga.html>>. Acessado em: 29 out. 2016.

Ribas, E. R. and E. L. A. Monteiro Filho, 2002: Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (testudines, chelidae) do estado do Paraná, Brasil. Biociências. **10**, 15-32.

Selleri, P. and S. J. Hernandez-Divers, 2006: Renal diseases of reptiles. Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract. **9**, 161-174.

Silva, G. F. N., W. C. G. Matos, V. T. O. Freire, J. Pereira Neto, C. E. Seyfert, and M. D. Faria, 2010: Dimensions, mass and volume of the turtles kidneys (*Trachemys scriptaelegans* WIED, 1839). J. Morphol. Sci. **27**, 142-147.

Silva, J. I., 2013: Descrição anatomica e radiográfica dos órgãos celomáticos do Jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonara*). 98 f. Tese (Mestrado) - Universidade Vila Velha, Vila Velha.

Schumacher, J. and T. Yelen, 2006: Anesthesia and analgesia. In: Mader, D. eds. Reptile medicine and surgery. 2nd ed. Elsevier Saunders, Philadelphia. pp. 442-452.

Teixeira, C. M. C., 2009: Avaliação radiográfica, ultrassonográfica e endócrina do ciclo reprodutivo de jabutis-piranga (*Geochelone carbonaria*, SPIX, 1824) e jabutis-tinga (*Geochelone denticulata*, LINEU, 1766). 94 f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Zar, J. H. Biostatistical analysis, 5 ed. New Jersey: Prentice – Hall, 2009. 994p.

Wilkinson, R., 2004: Diagnostic Imaging techniques. In: Medicine and Surgery of tortoises and turtles (McArthur S., R. Wilkinson and J. Meyer, eds). Blackwell Publishing, Oxford. pp.187-195.