

AValiação ULTRASSONOGRÁFICA DE ESTRUTURAS REPRODUTIVAS, FÍGADO E VESÍCULA BILIAR DE *Boa constrictor* (Linnaeus, 1758) *ex situ*

Carolina Melchior do Prado¹
Mathias Dislich¹
Ricardo Birolini Clasta¹
Zalmir Silvino Cubas¹

RESUMO

A ultrassonografia possibilita avaliações que resultam em informações relevantes para a manutenção das espécies em cativeiro. Desse modo, realizou-se um estudo com 15 exemplares de *Boa constrictor*, de ambos os sexos, a fim de caracterizar a aparência ultrassonográfica das estruturas reprodutivas, fígado e vesícula biliar desses animais, pela técnica da janela lateral. Além disso, avaliou-se a influência dos fatores intervalo entre alimentações e o tamanho dos indivíduos na caracterização ultrassonográfica das estruturas. Folículos pré-vitelogênicos foram caracterizados por formato arredondado, preenchidos basicamente por conteúdo anecoico e com ecotextura homogênea e grosseira e folículos vitelogênicos apresentaram conteúdo anecogênico e hipocogênico, ambos com margens finas e regulares. Os testículos foram caracterizados por formato alongado, parênquima com média ecogenicidade, margens regulares e ecotextura homogênea. O fígado apresentou formato alongado, parênquima com ecogenicidade mista (hipoecoico a levemente hiperecoico), margens ecogênicas, ecotextura homogênea e tamanho médio de 27,6 cm. A vesícula biliar apresentou formato arredondado, preenchida por conteúdo anecoico, envolvida por uma margem fina hiperecogênica. Dos fatores avaliados, o intervalo entre alimentações foi o que mais influenciou na caracterização ultrassonográfica das estruturas. O tamanho das serpentes não exerceu nenhuma influência. Foi possível concluir que o ultrassom, por meio da técnica da janela lateral, é eficaz na avaliação dos órgãos estudados.

Palavras-chave: ultrassonografia; medicina de animais selvagens; serpentes.

ULTRASONOGRAPHIC EVALUATION OF THE REPRODUCTIVE STRUCTURES, LIVER AND GALLBLADDER OF *Boa constrictor* (Linnaeus, 1758) *ex situ*

ABSTRACT

The ultrasonography enables assessments which result in relevant information for the maintenance of the species in captivity. Thus, we conducted a study with 15 specimens of *Boa constrictor* of both sexes, in order to characterize the ultrasonographic appearance, of reproductive structures, liver and gall bladder of these animals, through the side window technique. Besides that, we evaluate the influence of the factors fasting interval and size of the individual in the ultrasonographic characterization of structures. Pre-vitellogenic follicles were characterized by rounded shape, filled primarily by anechoic content and homogeneous and coarse echotexture and vitellogenic follicles showed anechogenic and hypoechoic content, both with fine and regular margins. Testes were characterized by elongated shape, parenchymal with echogenicity mean, regular margins and homogeneous echotexture. The liver showed elongated shape, parenchyma with mixed echogenicity (hypoechoic to hyperechoic), echogenic margins, homogeneous echotexture and average size of 27,6 cm. The

¹ Universidade Federal do Paraná. Correspondência. cmelchior@hotmail.com

gallbladder showed rounded shape, filled with anechoic content, surrounded by a thin hyperechoic margin. Of the factors evaluated, fasting interval was the one that interfered the most in the ultrasonographic characterization of the organs. The size of the snakes did not exert any influence. It was concluded that ultrasound, through the side window technique, is effective in the evaluation of the organs studied.

Keywords: ultrasonography; wildlife medicine; snakes.

EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DE LAS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS, HÍGADO Y VESÍCULA BILIAR DE *Boa constrictor* (Linnaeus, 1758) *ex situ*

RESUMEN

La ecografía permite evaluaciones que resultan en informaciones relevantes para el mantenimiento de las especies en cautiverio. Siendo así, este estudio se realizó con 15 individuos de *Boa constrictor*, de ambos los géneros, con el objetivo de caracterizar la apariencia ecográfica de los órganos reproductivos, hígado y vesícula biliar de los animales, por la técnica de ventana lateral. Además, se evaluó la influencia de los factores como intervalo entre una alimentación y otra y el tamaño de los individuos en la caracterización ecográfica de los órganos. Foliculos vitelogénicos primordiales se caracterizaron por el formato redondeado, rellenos con contenido anecoico y ecotextura homogénea y grosera y foliculos vitelogénicos presentaron contenido anecogénico y hipoeicoico, ambos con márgenes refinadas y regulares. Los testículos se caracterizaron por la forma alargada, parénquima ecogénico, márgenes regulares y ecotextura homogénea. El hígado se mostró alargado, con ecogenicidad de parénquima mixta (entre hipoeicoico a ligeramente hipereicoico), con márgenes ecogénicas, ecotextura homogénea y tamaño promedio de 27,6 cm. La vesícula biliar se mostró con forma redondeada, rellena por contenido anecoico, envuelta por una margen delgada hipereicoica. Entre los factores evaluados, el espacio entre una alimentación y otra se mostró mas influyente en la caracterización ecográfica de las estructuras. El tamaño de las serpientes no ejerció ninguna influencia. Así, se concluyó que la ultrasonografía a través de la ventana lateral es eficaz en la evaluación de los órganos analizados.

Palabras clave: ultrasonografía; medicina de animales silvestres; serpientes.

INTRODUÇÃO

O interesse por répteis vem crescendo continuamente no mundo, seja na pesquisa ou como animais de estimação. Por ter comportamento tranquilo, a espécie *Boa constrictor*, popularmente conhecida como jiboia, é uma das serpentes mais encontradas em cativeiro, o que estimula o interesse pela tentativa de manutenção e criação. Assim, aumenta a necessidade de informações referentes às alterações fisiopatológicas que podem afetá-las (1-8).

A jiboia é um animal de comportamento noturno e diurno. De corpo robusto, pode chegar a quatro metros de comprimento. Habita principalmente as regiões temperadas e tropicais, estando amplamente distribuída na América Central e América do Sul (1,5,7,9-13). Tanto machos quanto fêmeas não atingem a maturidade antes dos cinco anos de idade, porém, estudos feitos por outros autores demonstraram que machos e fêmeas se tornam adultos quando atingem dois metros de comprimento (14).

Iniciam o período reprodutivo na estação fria do ano e apresentam sistema de acasalamento poligâmico, ou seja, um macho é responsável por copular com várias fêmeas.

São serpentes vivíparas, tendo uma gestação de quatro a oito meses, e que pode gerar 50 ou mais filhotes (1,9,10,15,16,17).

As estruturas reprodutivas femininas e masculinas da *Boa constrictor* dispõem-se assimetricamente, sendo as do lado direito mais craniais em relação ao esquerdo, e ficam localizadas entre a vesícula biliar e os rins. O sistema reprodutor masculino é formado por um par de órgãos copulatórios, em que cada órgão desses é denominado hemipênis, ambos alojados no interior da cauda e ligados a um par de testículos presentes na cavidade celomática. São perceptíveis mais facilmente em animais grandes e quando sexualmente ativos e ecograficamente apresentam formato alongado, parênquima de média ecogenicidade, margens regulares e definidas e ecotextura homogênea. O sistema reprodutor feminino apresenta um útero, dois ovários e ovidutos que se ligam parcialmente a uma vagina bilobada (4,11,16-21).

Em fêmeas maduras, os ovários apresentam folículos transparentes ou esbranquiçados, sem deposição de vitelo (pré-vitelogênicos) com contornos definidos por uma fina cápsula hiperecoica, formato arredondado e preenchidos por líquido de aspecto anecoico. Podem ser encontrados também folículos amarelos com deposição de vitelo (vitelogênicos), que apresentam conteúdo anecoico e hipoeicoico. Ambos os folículos se encontram agrupados em forma de cachos de uva ou colar de contas. Em fêmeas imaturas, apenas folículos em vitelogênese primária são encontrados (4,8,14,16,17,19-21).

O fígado das serpentes ocupa grande parte do terço médio direito da cavidade celomática e se estende até a metade do comprimento total da serpente. Encontra-se caudal ao coração e cranial ao segmento inicial do estômago. O fígado é bilobado, alongado e a vesícula biliar encontra-se afastada dele. O fígado apresenta parênquima homogêneo e hipoeicoico, com margens ecogênicas e vasos anecogênicos. A veia cava caudal e a veia porta se localizam no plano dorsal e a veia hepática no plano ventral, sendo que ambas percorrem o comprimento do fígado, dividindo-o em dois lobos (1,3,4,11,16,17,20,22).

A vesícula biliar localiza-se no terço médio do corpo da serpente, caudal ao fígado e próxima ao pâncreas e ao baço, formando uma tríade. Pode ser utilizada como ponto de referência para a localização dos demais órgãos, sendo seu tamanho variável conforme o estado alimentar da serpente. Caracteriza-se como uma estrutura anecoica, envolvida por uma parede fina e que varia de ecogênica a hiperecogênica (3,4,11,16,18,20,21,22).

A ultrassonografia é um método diagnóstico não invasivo, cada vez mais difundido na medicina de animais selvagens. Isso tem possibilitado a padronização de técnicas que permitem a avaliação clínica e que resultam em informações úteis para a conservação das espécies em cativeiro. Entretanto, o uso do ultrassom em serpentes pode ser um desafio, principalmente quando o médico veterinário não possui experiência quanto à anatomia topográfica e aos padrões ecográficos dos órgãos a serem avaliados. O que interfere diretamente na avaliação e interpretação dos resultados (1-4,8,10,14,16,21,23-28).

Entende-se, porém, que, quando bem interpretada, a ultrassonografia pode fornecer informações de grande relevância clínica. Em termos reprodutivos, ela fornece uma avaliação mais precisa das condições reprodutivas do animal, levando-se em conta no exame à anatomia, a textura e a localização dos órgãos reprodutores. Igualmente, a ultrassonografia pode ser utilizada para a determinação do sexo e para o monitoramento da gestação. A ultrassonografia também é usada para a determinação da maturidade sexual, para a detecção de doenças e para a avaliação da dinâmica reprodutiva ao longo das estações do ano. Além disso, pode ser utilizada na realização de biópsias guiadas; e é eficaz na identificação de alterações no parênquima e no tamanho do fígado. É, portanto, um método de diagnóstico confiável no diagnóstico de hepatopatias (1,4,10,14,16,22,24).

Todavia, são poucos os estudos realizados (1,3,4,10,14,16,19,20,28,29) e há necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, para que se tenha um manejo sanitário e reprodutivo mais

adequado em cativeiro. Isso tudo contribui para a conservação da espécie, tanto *in situ* quanto *ex situ* (4,10,14,16,19,20,21,24,27).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo descrever a aparência ultrassonográfica normal de estruturas reprodutivas, de fígado e da vesícula biliar em machos e fêmeas de *Boa constrictor* em uma população cativa, utilizando-se a técnica da janela lateral, para a varredura com transdutor linear de 7,5MHz. O acesso foi realizado pela lateral esquerda e direita. Buscou-se também avaliar a influência, nos parâmetros supracitados, dos seguintes fatores: intervalo entre alimentações e tamanho dos indivíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Foram utilizados 15 exemplares de *Boa constrictor* com idade média de 6 anos, de ambos os sexos. As jiboias avaliadas apresentaram comprimento e peso médio de 197,27 centímetros e 7,59 kg, respectivamente. O experimento foi realizado no Zoológico Foz Tropicana Parque das Aves, localizado no município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, onde as serpentes são mantidas em recinto aberto ao ar livre, vivendo expostas às alternâncias climáticas.

Exame ultrassonográfico

Para a realização do exame ultrassonográfico, os animais foram contidos fisicamente e introduzidos em um tubo plástico com diâmetro compatível com a largura do corpo da serpente, impedindo que o animal se ferisse ou alcançasse o operador.

As serpentes foram posicionadas em decúbito ventral, seguindo-se da aplicação do gel por toda a extensão de ambas as laterais do corpo com a finalidade de penetrar entre as escamas e diminuir a interferência do ar. A avaliação iniciou-se com a varredura ultrassonográfica da cavidade celomática, desde a porção mais cranial, demarcada pela imagem cardíaca, até a porção mais caudal, demarcada pela cloaca, para visualizar e caracterizar o fígado, a vesícula biliar e as estruturas reprodutivas. Utilizou-se aparelho de ultrassom portátil Mindray Dp 6600 Vet e transdutor linear de 7,5MHz. Na tentativa de avaliar as estruturas, foi utilizada a janela ultrassonográfica lateral, sendo feita a varredura tanto da lateral direita quanto da esquerda. Ao localizar o fígado, a vesícula biliar e as estruturas reprodutivas, foram avaliadas a ecogenicidade, o formato, as margens, a ecotextura, o tamanho e se esses órgãos apresentavam alguma alteração, sendo realizada a medição do comprimento total de cada órgão e sua localização topográfica a partir da porção rostral. Em seguida, foi realizada a pesagem e a mensuração do comprimento total do corpo dos animais, sendo os dados registrados em fichas correspondentes.

RESULTADOS

Dos quinze indivíduos avaliados, constatou-se que dez eram fêmeas e tanto os folículos ovarianos pré-vitelogênicos quanto os vitelogênicos foram passíveis de identificação por meio da janela lateral do lado esquerdo e direito. Esses folículos apresentaram formato arredondado, preenchidos basicamente por conteúdo anecoico e com ecotextura homogênea e grosseira quando pré-vitelogênicos (Figura 1) ou preenchidos por conteúdo anecogênico e hipocogênico quando vitelogênicos (Figura 1), ambos com margens finas e regulares. Os folículos direitos encontraram-se, em média, 12,4 cm \pm 7,60 cm mais craniais que os

esquerdos mas ambos foram localizados no terço médio das serpentes avaliadas. Seu aspecto assemelhava-se a um colar de contas.

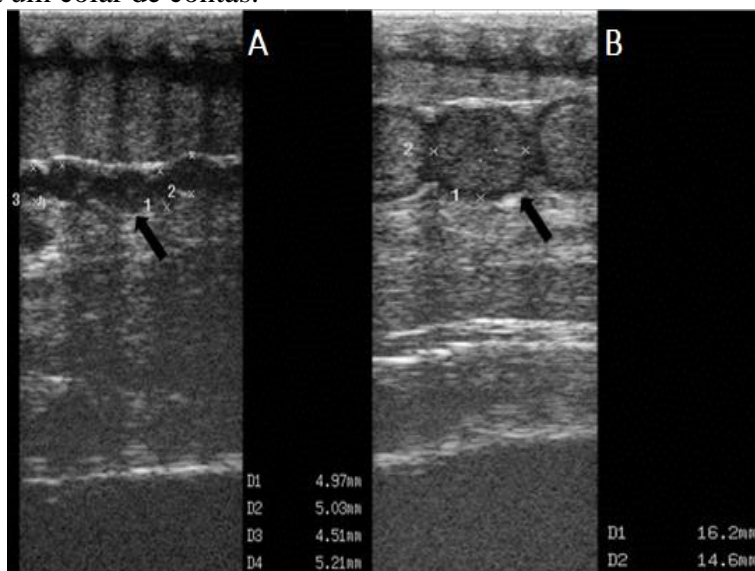


Figura 1. (A) Imagem ultrassonográfica em *Boa constrictor* demonstrando folículos ovarianos pré-vitelogênicos (seta) com formato arredondado, preenchidos basicamente por conteúdo anecoico com margens finas, regulares, hiperecoicas e ecotextura homogênea e grosseira. (B) Imagem ultrassonográfica demonstrando folículos ovarianos vitelogênicos (seta) de *Boa constrictor*, preenchidos por conteúdo anecogênico e hipoecogênico com margens finas e regulares.

Os testículos foram identificados em dois animais. Quando observados por meio da janela lateral, tanto esquerda quanto direita, apresentaram comprimento médio de 3,68 cm \pm 0,23 cm e largura média de 0,96 cm \pm 0,23 cm. Esses testículos apresentaram parênquima com média ecogenicidade, formato alongado, margens regulares e ecotextura homogênea (Figura 2). Em três animais não foi possível a identificação das estruturas reprodutivas.

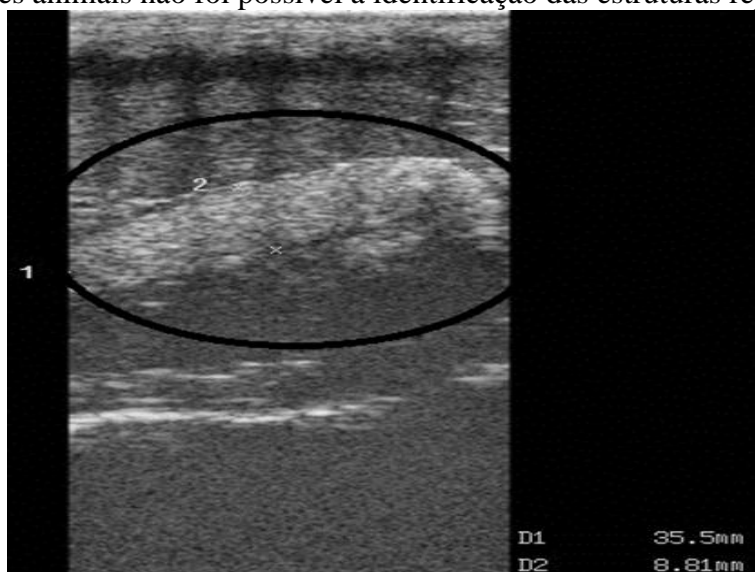


Figura 2. Imagem ultrassonográfica de testículo de *Boa constrictor* com parênquima de média ecogenicidade, formato alongado, margens regulares e ecotextura homogênea.

Em dois animais avaliados, o fígado foi visualizado no final do terço inicial, estendendo-se até o terço médio do animal. Já nos outros treze animais, o fígado foi encontrado apenas no terço médio. O fígado apresentou tamanho médio de $27,6 \text{ cm} \pm 7,31 \text{ cm}$, com formato alongado, parênquima com ecogenicidade heterogênea (hipoecoico a levemente hiperecoico), margens ecogênicas e ecotextura homogênea (Figura 3). A veia porta hepática caracterizou-se como uma estrutura calibrosa, distinguida pela maior ecogenicidade da parede (Figura 3).

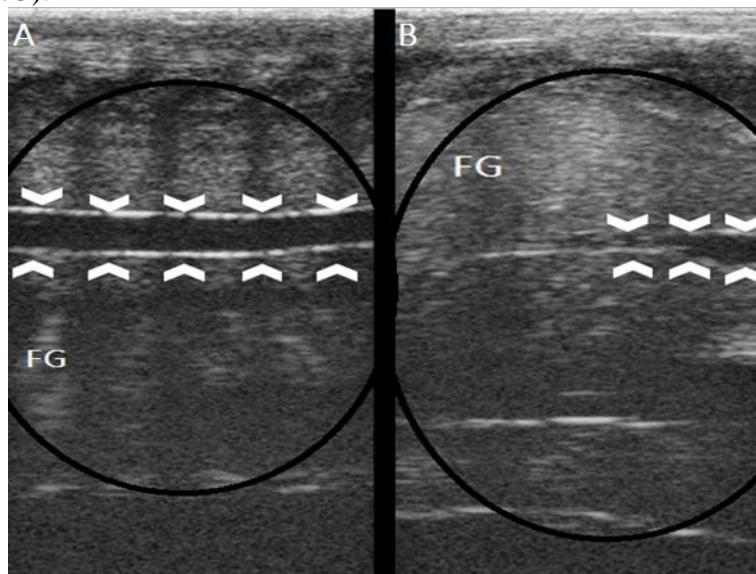


Figura 3. (A) Imagem ultrassonográfica de fígado (FG) de *Boa constrictor* com parênquima de ecogenicidade mista (hipoecoico a levemente hiperecoico), margens ecogênicas e ecotextura homogênea em toda a sua extensão, exceto pela presença da veia porta centralmente, distinguida pela maior ecogenicidade de sua parede (setas). Notem-se os artefatos de técnica gerados pelas costelas e evidenciados pelas sombras acústicas formadas. (B) Imagem ultrassonográfica de fígado (FG) de *Boa constrictor* com presença de parte da veia porta (setas).

Nos quinze animais avaliados, a vesícula biliar foi visualizada no terço médio do corpo. A vesícula biliar apresentou formato arredondado preenchido por conteúdo anecoico, envolvido por uma margem fina hiperecogênica (Figura 4). Em um dos animais avaliados, apresentou parede espessada (Figura 4).

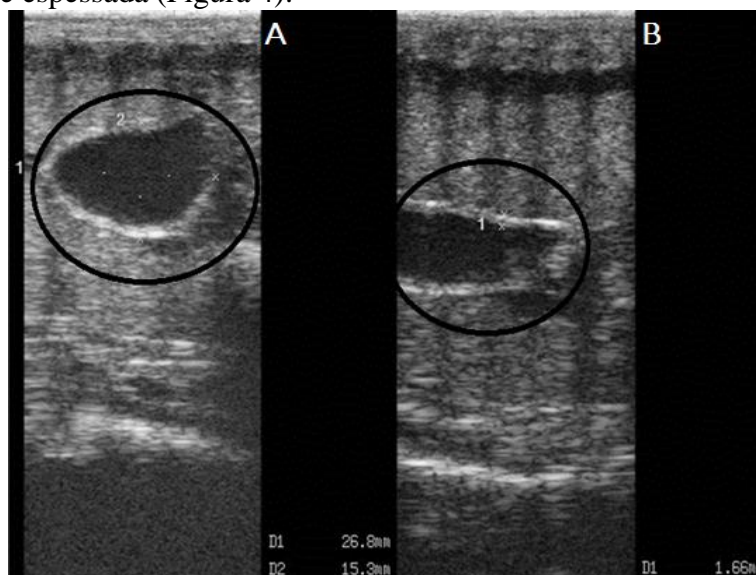


Figura 4. (A) Imagem ultrassonográfica demonstrando vesícula biliar de *Boa constrictor* com formato arredondado preenchido por conteúdo anecoico, envolvido por uma margem fina hiperecogênica. (B) Imagem ultrassonográfica de vesícula biliar de *Boa constrictor* apresentando parede espessada.

Das cinco serpentes avaliadas após jejum de 27 dias, foi possível identificar as estruturas reprodutivas em três animais. Das cinco serpentes avaliadas após jejum de 16 dias, todas apresentaram boa qualidade de imagens e possibilitaram a localização e identificação de todas as estruturas pesquisadas. Já das nove serpentes avaliadas após jejum de 12 dias, só foi possível identificar duas fêmeas. Em serpentes avaliadas após jejum de 55, 17 e 5 dias não foi possível a avaliação das estruturas reprodutivas, devido à presença de muito conteúdo intestinal.

DISCUSSÃO

As estruturas reprodutivas femininas à direita foram localizadas em média 12,4 cm mais craniais que as do lado esquerdo, assim como descrito por outros autores. Características dos folículos tanto em vitelogênese primária quanto secundária também foram similares aos mesmos estudos (14,20).

O fígado em quatorze dos quinze animais se estendeu e ocupou grande parte do terço médio direito da cavidade celomática e apresentou características condizentes com outros estudos (20,28). Já a vesícula biliar, nos quinze animais avaliados, foi visualizada no terço médio e apresentou características em conformidade com outros relatos (20,28,29).

A ultrassonografia por meio da janela lateral propiciou uma boa visualização de estruturas reprodutivas, fígado e de vesícula biliar, o que difere de outros autores, que relatam que tal acesso resultou em uma visualização comprometida por artefatos de imagem gerados pelas costelas (20). Diferentemente, porém, os achados da presente pesquisa estão de acordo com pesquisas relacionadas as serpentes da família *Boidae*, em que a janela lateral possibilitou a avaliação reprodutiva dessas serpentes (14). Esses dados, podem nos levar a sugerir que, devido ao corpo robusto de *Boa constrictor*, as costelas propiciam uma mínima interferência na visualização das estruturas descritas.

O intervalo entre as alimentações foi o fator que mais influenciou nas avaliações. Estudos demonstraram que jejum de 20 a 30 dias possibilita a observação mais detalhada das estruturas por meio de ultrassom (1). Nesse trabalho constatou-se que, para a avaliação pela janela lateral das estruturas reprodutivas de machos e fêmeas de *Boa constrictor*, o intervalo de jejum ideal foi de 16 dias, visto que em períodos inferiores e superiores a avaliação foi prejudicada.

O comprimento total não teve influência na maturidade sexual das serpentes avaliadas, já que tanto serpentes maiores quanto menores que dois metros estavam maduras sexualmente, o que está em desacordo com pesquisas que relatam que essa espécie atinge sua maturidade sexual após os dois metros de comprimento (14).

CONCLUSÕES

A ultrassonografia, por meio da técnica da janela lateral, é um método diagnóstico não invasivo eficaz na identificação e na avaliação, em tempo real, de folículos pré-vitelogênicos e vitelogênicos em fêmeas, fígado e de vesícula biliar da espécie *Boa constrictor* e que permite a caracterização do formato, da ecogenicidade, das margens e da ecotextura das estruturas supracitadas.

COMITÊ DE ÉTICA

Este estudo foi desenvolvido conforme os critérios aprovados sob o número 08/2015 pelo Comitê de Ética em Pesquisa, Ensino e Experimentação Animal do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, aprovado em 22/09/2015.

REFERÊNCIAS

1. Pimenta-Neto FC, Guerra PC, Costa FB, Araújo AVC, Minglino MA, Bombonato PP, et al. Ultra-sonografia do fígado, aparelho renal e reprodutivo da jibóia (*Boa constrictor*). *Pesqui Vet Bras.* 2009;29:317-21.
2. Banzato T, Russo E, Toma AD, Palmisano G, Zotti A. Evaluation of radiographic, computed tomographic, and cadaveric anatomy of the boa constrictors. *Am J Vet Res.* 2011;72:1592-9.
3. Banzato T, Russo E, Finotti L, Milan MC, Giansella M, Zotti A. Ultrasonographic anatomy of the coelomic organs of boid snakes (*Boa constrictor imperator*, *Python regius*, *Python molurus molurus*, and *Python curtus*). *Am J Vet Res.* 2012;73:634-45.
4. Matayoshi PM. Caracterização ultrassonográfica, morfofisiológica do sistema reprodutor de machos e fêmeas de *Crotalus terrificus terrificus* [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2011.
5. Lima DJS, Bastos RKG, Seixas LS, Luz MA, Branco ER, Souza NF, et al. Variação sazonal dos valores de bioquímica sérica de jibóias amazônicas (*Boa constrictor constrictor*) mantidas em cativeiro. *Biotemas.* 2012;25:165-73.
6. Valente FS, Bianchi SP, Contesini EA. Particularidades na contenção química e na anestesia de serpentes. *Vet Foco.* 2013;10:210-21.
7. Viana DC, Silva KB, Santos AC, Oliveira AS. Perfil bioquímico em serpentes – revisão de literatura. *Campo Digit@l.* 2014;9:56-61.
8. Zacariotti RL. Reprodução e obstetrícia em répteis. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.* 2a ed. São Paulo: Roca; 2014. p. 2228-34.
9. Carvalho FC, Santos CM, Santos SM, Passaglia PG, Andrade AM, Jannini AE, et al. Observações preliminares do comportamento de *Boa constrictor* (Serpentes: Boidae) mantidas em cativeiro no Parque Municipal Zoológico Jacarandá, Uberaba – MG. In: *Anais do 8o Congresso de Ecologia do Brasil; 2007; Caxambu.* Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil; 2007. p.1-2.
10. Garcia VC. Avaliações ultrassonográficas dos ciclos reprodutivos das serpentes Boidae Neotropicais [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2012.

11. Lock BA, Wellehan J. Ophidia (Snakes). In: Miller RE, Fowler ME. Fowler's: zoo and wild animal medicine. St. Louis: Saunders; 2012. v.8, p.60-74.
12. Rocha EC, Bernarde PS. Predação do lagarto *Tupinambis teguixin* (LINNAEUS, 1758) pela serpente *Boa constrictor constrictor* LINNAEUS, 1758, em Mato Grosso, Sul da Amazônia, Brasil. Rev Cienc Agro-Ambient. 2012;10:131-3.
13. Fiorini LC, Craveiro AB, Mendes MC, Neto LC, Silveira RD. Morphological and molecular identification of ticks infesting **Boa constrictor** (Squamata, Boidae) in Manaus (Central Brazilian Amazon). Braz J Vet Parasitol. 2014;23:539-42.
14. Garcia VC, Vac MH, Badiglian L, Almeida-Santos SM. Avaliação ultrassonográfica do aparelho reprodutor em serpentes vivíparas da família Boidae. Pesqui Vet Bras. 2015;35:311-8.
15. Prado LP. Ecomorfologia e estratégias reprodutivas nos Boidae (Serpentes), com ênfase nas espécies neotropicais [tese]. Campinas: Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas; 2006.
16. Andrade RS, Monteiro FOB, Ribeiro ASS, Ruffeil LAAS, Castro PHGC. Anatomia ultrassonográfica de fígado, baço e trato urogenital em jibóias. Rev Cienc Agrar. 2012;55:66-73.
17. Grego KF, Albuquerque LR, Kolesnikovas CKM. Squamata (Serpentes). In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2a ed. São Paulo: Roca; 2014. p.186-218.
18. O'Malley B. Snakes. In: O'Malley B, editor. Clinical anatomy and physiology of exotic species. Philadelphia: Saunders; 2005. p.77-93.
19. Zacariotti RL. Avaliação reprodutiva e congelamento de sêmen em serpentes [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2008.
20. Matayoshi PM, Souza PM, Ferreira-Junior RS, Prestes NC, Santos RV. Avaliação ultrassonográfica da cavidade celomática de serpentes. Vet Zootec. 2012;19:448-59.
21. Augusto AQ, Hildebrandt TB. Ultrassonografia. In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2a ed. São Paulo: Roca; 2014. p.1706-20.
22. Dyke JUV, Beaupre SJ. Bioenergetic components of reproductive effort in viviparous snakes: cost of vitellogenesis exceed costs of pregnancy. Comp Biochem Physiol, Part A Mol Integr Physiol. 2011;160:504-15.
22. Hochleithner C, Holland M. Ultrasonography. In: Mader DR, Divers SJ. Current therapy in reptile medicine and surgery. St. Louis: Saunders; 2013. p.107-27.
23. Hollingworth SR, Holberg BJ, Strunk A, Oakley AD, Sickafoose LM, Kass PH. Comparison of ophthalmic measurements obtained via high-frequency ultrasound imaging in four species of snakes. Am J Vet Res. 2007;68:1111-4.

24. Tem Tem AMM. Radiologia e ecografia em aves e répteis [dissertação]. Porto: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade do Porto; 2009.
25. Stahlschmidt Z, Brashears J, Denardo D. The use of ultrasonography to assess reproductive investment and output in pythons. *Biol J Linn Soc.* 2011;103:772-8.
26. Prades RB, Lastica EA, Acorda JA. Ultrasonography of the urogenital organs of male water monitor lizard (*Varanus marmoratus*, Weigmann, 1834). *Philipp J Vet Anim Sci.* 2013;39:247-58.
27. Hedley J, Eatwell K, Schwarz T. Computed tomography of ball pythons (*Python regius*) in curled recumbency. *Vet Radiol Ultrasound.* 2014;55:380-6.
28. Samaniego CAA, Lastica-Ternura EA, Acorda JA, Pajas AMGA. Ultrasonographic findings in the liver, gallbladder and kidneys of captive reticulates pythons (*Python reticulatus*, Schneider, 1801) (Reptilia: Pythonidae) with pneumonia. *Philipp J Vet Anim Sci.* 2015;41:119-26.
29. Zulim RM, Geller FF, Cardoso GS, Mamprim MJ, Teixeira CR, Andrade RS. Ultrasound and computed tomography descriptions of the liver the *Boa constrictor*. *Vet Zootec.* 2012;19:1-16.

Recebido em: 26/03/2019

Aceito em: 17/11/2020