VIVIANE CAMPOS GARCIA

**Avaliação ultrassonográfica e radiográfica das serpentes ilhoas
ex-situ: aspectos clínicos e reprodutivos**

São Paulo

2021

VIVIANE CAMPOS GARCIA

**Avaliação ultrassonográfica e radiográfica das serpentes ilhoas
ex-situ: aspectos clínicos e reprodutivos**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Ciências

Departamento:

Cirurgia

Área de concentração:

Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres

Orientadora:

Profa. Dra. Selma Maria de Almeida Santos

São Paulo

2021

RESUMO

GARCIA, V. C. **Avaliação ultrassonográfica e radiográfica das serpentes ilhoas *ex-situ***: aspectos clínicos e reprodutivos. 2021. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

As serpentes ilhoas *Bothrops insularis* e *B. alcatraz* são animais ameaçados de extinção encontrados apenas na Ilha da Queimada Grande e na Ilha de Alcatraz, respectivamente (litoral de São Paulo, Brasil). São serpentes peçonhentas da família Viperidae. As fêmeas são maiores que os machos. Elas são vivíparas, ou seja, todo o desenvolvimento embrionário ocorre dentro do oviduto. Há pouca informação sobre essas serpentes devido à dificuldade de localização e deslocamento para pesquisas científicas *in situ*. Dessa forma, os parâmetros biológicos clínicos normais dessas espécies são escassos. Como o exame físico para o diagnóstico clínico em répteis é limitado, o uso de métodos diagnósticos como a ultrassonografia e a radiografia permite uma avaliação precisa do tamanho, localização anatômica e padrões de normalidade de todos os órgãos em um determinado momento. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar aspectos clínicos e reprodutivos das serpentes *Bothrops insularis* e *B. alcatraz* por meio de ultrassonografia e radiografia. Entre 2014 e 2020, avaliamos 58 serpentes (46 *B. insularis* e 12 *B. alcatraz*) pertencentes ao Laboratório de Ecologia e Evolução do Instituto Butantan. Para o exame ultrassonográfico, as serpentes foram contidas em um tubo de acrílico e o transdutor foi posicionado no dorso (nos lados direito e esquerdo) e no ventre do animal. Para o exame radiográfico, as serpentes foram colocadas dentro de um tubo de acrílico e posicionadas sobre o chassi em posição látero-lateral e ventro-dorsal. Os animais foram avaliados ultrassonograficamente em cada estação do ano e radiograficamente uma única vez. Nas avaliações ultrassonográficas das fêmeas, diferenciamos as serpentes sexualmente maduras das imaturas, identificamos as fases foliculares (pré-vitelogênese e vitelogênese), caracterizamos três fases gestacionais e identificamos a contração da musculatura da junção útero-vaginal. Nos machos, caracterizamos os testículos e os hemipênis. Além disso, identificamos alterações no fígado no período gestacional e alterações nos órgãos das serpentes doentes. Na radiografia,

observamos os folículos vitelogênicos no ovário, o final da gestação, os ovos atresícos, o fígado, o crânio, as caudas (nas duas espécies) e avaliamos toda a coluna vertebral e suas alterações patológicas. Avaliamos também os hemipênis dos machos de ambas as espécies e os hemiclitoris das fêmeas de *B. insularis*. Também foi possível avaliar todo o processo reprodutivo nas duas espécies, determinando as épocas de vitelogênese, embriogênese, nascimentos e a duração da gestação. Nos machos, pudemos descrever as mudanças sazonais no tamanho dos testículos. Nossos resultados indicam que as duas espécies têm ciclo bienal, que *B. insularis* se acasala no fim do verão e no outono, com gestação de oito-nove meses, e que *B. alcatraz* se acasala no fim do outono e inverno, com gestação de sete-oito meses. Concluimos que a ultrassonografia e a radiografia foram eficazes na avaliação dos órgãos propostos e na caracterização dos padrões reprodutivos e das alterações patológicas que causam óbitos no plantel de serpentes.

Palavras-chave: Réptil. *Bothrops insularis*. *Bothrops alcatraz*. Ultrassom. Radiografia.

ABSTRACT

GARCIA, V. C. **Ultrasonographic and radiographic evaluation of *ex-situ* island snakes**: clinical and reproductive aspects. 2021. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

The island snakes *Bothrops insularis* and *B. alcatraz* are endangered animals found only on the Queimada Grande Island and the Alcatraz Island, respectively (coast of São Paulo, Brazil). They are venomous snakes of the family Viperidae. Females are larger than males. They are viviparous, that is, embryonic development occurs entirely within the oviduct. There is little information about these snakes due to the difficulty in locating them and logistics for scientific research in situ. The normal clinical biological parameters of these species are scarce. As the physical examination for clinical diagnosis in reptiles is limited, the use of diagnostic methods such as ultrasound and radiography allow an accurate assessment of the size, anatomical location, and normal patterns of all organs at any given time. Therefore, this work aimed to evaluate the clinical and reproductive aspects of the snakes *B. insularis* and *B. alcatraz* using ultrasound and radiography. Between 2014 and 2020, we evaluated 58 snakes (46 *B. insularis* and 12 *B. alcatraz*) belonging to the Laboratory of Ecology and Evolution of the Butantan Institute. For ultrasound examination, snakes were restrained in an acrylic tube and the transducer was placed dorsally (on the right and left side) and ventrally. For the radiographic examination, snakes were placed inside an acrylic tube and positioned on the chassis in a laterolateral and ventrodorsal position. The animals were assessed ultrasonographically in each season and radiographically once. In the ultrasound evaluations of females, we distinguished between sexually mature and immature snakes, identified the follicular phases (pre-vitellogenesis and vitellogenesis), characterized three gestational phases, and identified the coiling of the utero-vaginal junction. In males, we characterized the testes and the hemipenis. Moreover, we identified changes in the liver during pregnancy and changes in the organs of sick snakes. On the radiograph, we observed the vitellogenic follicles in the ovaries, late pregnancy, atretic eggs, liver, skull, tails (in both species), and assessed the entire vertebral column and its pathological changes. We also evaluated the male hemipenis of both species

and the female hemiclitoris of *B. insularis*. It was also possible to evaluate the entire reproductive process in both species, determining the timing of vitellogenesis, embryogenesis, birth, and gestation time. In males, we described seasonal changes in testis size. Our results indicate that the two species have a biennial cycle, *B. insularis* mates in late summer and autumn, gestation lasts eight-nine months, and that *B. alcatraz* mates in late autumn and winter and gestation lasts seven-eight months. We conclude that ultrasound and radiography were effective in evaluating the examined organs and in characterizing reproductive patterns and pathological changes that cause deaths in captive snakes.

Keywords: Reptile. *Bothrops insularis*. *Bothrops alcatraz*. Ultrasound. Radiography.