



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO),  
REALIZADO NO FOCUS DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, MUNICÍPIO DE  
RECIFE – PE, BRASIL**

**OSTEODENSITOMETRIA DE IGUANAS VERDES DE VIDA LIVRE (*Iguana  
iguana*)**

**JOSÉ ANDERSON DA SILVA ROCHA**

**RECIFE, 2022**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**OSTEODENSITOMETRIA DE IGUANAS VERDES DE VIDA LIVRE (*Iguana  
iguana*)**

**Relatório de Estágio Supervisionado  
Obrigatório realizado como exigência  
parcial para a obtenção do grau de  
Bacharel(a) em Medicina Veterinária, sob  
Orientação da Prof. Dr. Fabiano Séllos  
Costa.**

**JOSÉ ANDERSON DA SILVA ROCHA**

**RECIFE, 2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

R672oo Rocha, José Anderson da Silva  
Osteodensitometria de iguanas verdes de vida livre (Iguana iguana): Artigo Científico / José Anderson da Silva  
Rocha. - 2022.  
31 f. : il.

Orientador: Fabiano Sellos Costa.  
Inclui referências e anexo(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em  
Medicina Veterinária, Recife, 2022.

1. Diagnóstico por imagem. 2. Répteis. 3. Doença óssea metabólica. 4. Tomografia computadorizada quantitativa. I.  
Costa, Fabiano Sellos, orient. II. Título

CDD 636.089

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**OSTEODENSITOMETRIA DE IGUANAS VERDES DE VIDA LIVRE (*Iguana  
iguana*)**

Relatório elaborado por  
**JOSÉ ANDERSON DA SILVA ROCHA**

Aprovado em 13 /05/ 2022

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof.º Dr. FABIANO SÉLLOS COSTA**  
**Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE**

---

**Médica Veterinária Dra. LORENA ADÃO VESCOVI SÉLLOS COSTA**  
**Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE**

---

**Prof.º Dr. AFONSO CASSA REIS**  
**Docente de Diagnóstico por Imagem - Centro Universitário Brasileiro UNIBRA**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho àquela mulher que sempre será o amor da minha vida, Maria de Lourdes da Silva, minha querida e amada mãe.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pois apesar de eu não ser uma pessoa tão religiosa, tenho total convicção de que seu amor e cuidado me guiaram durante essa graduação e me guiarão eternamente.

Agradeço à minha mãe, a verdadeira responsável por tudo que sou e por tudo que um dia me tornarei. Foram anos bem difíceis e dolorosos, mas seu apoio e amor foram combustíveis para me manter na caminhada. Se existe heroína no mundo, essa é minha mãe. Consigo lembrar de diversos momentos em que passamos por dificuldades, momentos tais em que ela estava em lágrimas e eu à olhava nos olhos e falava “isso vai passar, as coisas vão melhorar”. Obrigado mãe, eu te amo com todas as minhas forças.

Agradeço à minhas irmãs Ana Cícera, Edjane Jesus, Gessiane Rocha e Idaiane Silva. Também gostaria de agradecer aos meus irmãos Ryan Henrique, José Leilson e José Elisson. Ser o primeiro dos oito filhos a concluir o ensino superior é muito significativo e importante, porém sei que o que nos separa é apenas a oportunidade que tive, pois são tão capazes quanto eu. Sou o primeiro, mas espero não ser o último a ter um diploma. Amo todos vocês.

Agradeço ao professor Fabiano Séllos Costa por todo apoio, dedicação e atenção enquanto me orientava. Meu respeito e admiração pelo senhor são enormes. Espero que este trabalho não seja o único em que colaboramos juntos. Também gostaria de agradecer à professora Jacinta Eufrásia Leite, por ter me iniciado no mundo da radiologia e por sempre tentar me passar um pouco do seu vasto conhecimento nessa área tão incrível. Também gostaria de agradecer ao professor Francisco de Assis Leite, por ter me dado a oportunidade de trabalhar com ele em dois projetos de iniciação científica. Obrigado a todos pela confiança a mim dada. Serei eternamente grato.

Agradeço à toda equipe do Laboratório de Diagnóstico Animal (LDA), minha antiga “casa” na universidade antes de me apaixonar pelo mundo do diagnóstico por imagem. Obrigado pela confiança, pelos trabalhos realizados e pelas várias gargalhadas durante nossas conversas na rotina do laboratório.

Agradeço à empresa Focus Diagnóstico Veterinário, esta que me recebeu tão bem e que foi responsável por me passar muito conhecimento. Também gostaria de agradecer a todos os profissionais (Médicos veterinários e recepcionistas) que tive a honra de acompanhar na rotina da empresa, e meu agradecimento em especial para: Géssica Almeida, Afonso Reis, Carolina Mesquita e Victor Fernandes Filho. Vocês são inspiradores. Obrigado por tudo.

Gostaria de agradecer aos meus amigos: Luana Araújo, Katharina Medeiros, Rodrigo Pontes e Thaiza Campelo. O apoio de vocês foi essencial. Amo vocês.

Agradeço à Universidade Federal Rural de Pernambuco. Me considero sortudo por ter ingressado numa instituição que respeita e acredita no potencial dos seus alunos. Obrigado “Ruralinda”!!!

## EPÍGRAFE

*“Eu estou dizendo à essas lágrimas: que caíam, que caíam*

*Oh, que a última queime em chamas.”*

*Beyoncé part. Kendrick Lamar (2016)*

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Recepção da Focus Diagnóstico.....	15
FIGURA 2	Sala de Radiografia .....	15
FIGURA 3	Sala de Ultrassonografia .....	16
FIGURA 1	Métodos de contenção das iguanas verdes para realização de exames tomográficos. Iguana posicionada no interior em caixa plástica (A) e contenção física com uso de fitas adesivas nos membros (B).....	20
FIGURA 2	Imagem de reconstrução multiplanar da coluna vertebral de iguana verde ( <i>Iguana iguana</i> ) demonstrando os níveis de corte nas vértebras torácicas para determinação da densidade mineral óssea.....	21
FIGURA 3	Imagem tomográfica em corte transversal do corpo da vértebra torácica de Iguana verde ( <i>Iguana iguana</i> ) e seleção da Região de Interesse do osso trabecular (seta) para obter os valores de radiodensidade em unidades Hounsfield.....	22



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Exames de imagem realizados e espécies animais atendidas. ....	17
TABELA 1	Valores individuais e medidas de tendência central para sexo, peso e densidade mineral óssea de 10 iguanas verdes ( <i>Iguana iguana</i> ) submetidas a tomografia computadorizada.....	22

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT –	Alanina Aminotransferase
AST –	Aspartato Aminotransferase
CETAS –	Centro de Triagem de animais Silvestres
DEXA –	Absorciometria por Dupla Emissão de Raios-x
DMO –	Densidade Mineral Óssea
DOM –	Doença Óssea Metabólica
ESO –	Estágio Supervisionado Obrigatório
FA –	Fosfatase Alcalina
GGT –	Gamaglutamiltransferase
HU –	Unidades Hounsfield
Kv –	Kilovoltagem
mA –	Miliamperagem
ROI –	Regiões de interesse
T10 –	Décima Vértebra Torácica
T14 –	Décima Quarta Torácica
TCQ –	Tomografia Computadorizada Quantitativa
UFRPE –	Universidade Federal Rural de Pernambuco

## RESUMO

Este trabalho relata as atividades desenvolvidas no estágio supervisionado obrigatório (ESO), disciplina obrigatória para conclusão do curso de medicina veterinária, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. O estágio foi realizado na área de diagnóstico por imagem na empresa Focus Diagnóstico Veterinário, unidade localizada na Avenida Agamenon Magalhães, em Recife-PE, e aconteceu entre 14 de fevereiro e 4 de maio de 2022, sob supervisão do médico veterinário Victor Fernandes Filho. Durante o ESO, foi possível acompanhar e auxiliar na realização de exames de imagem, como ultrassonografia, radiografia, ecocardiograma, eletrocardiograma, risco cirúrgico, endoscopia digestiva e respiratória e na elaboração dos seus respectivos laudos. Foi elaborado um artigo científico, este apresenta dados obtidos a partir de tomografias computadorizadas realizadas em iguanas verdes híginas para avaliação osteodensitométrica. Exames tomográficos foram realizados em 10 iguanas verdes clinicamente saudáveis, sem contenção química. Após aquisição e digitalização das imagens, a coluna vertebral foi analisada por meio de imagens primárias e de reconstrução multiplanar. Destaca-se neste estudo a obtenção do valor médio de  $624,12 \pm 109,73$  mg/cm<sup>3</sup> na densidade mineral óssea do osso trabecular das vértebras torácicas de iguanas híginas de vida livre, sendo este dado inédito na literatura veterinária ao conhecimento dos autores.

**Palavras-chaves:** Diagnóstico por imagem; répteis; doença óssea metabólica; tomografia computadorizada quantitativa.

## ABSTRACT

This work reports the activities carried out in the mandatory supervised internship (ESO), a mandatory subject for completion of the veterinary medicine course, at the Universidade Federal Rural de Pernambuco. The internship took place in the diagnostic imaging area at the company Focus Diagnóstico Veterinário, a unit located on Avenida Agamenon Magalhães, in Recife-PE, and took place between February 14 and May 4, 2022, under the supervision of the veterinarian Victor Fernandes Filho. During the ESO, it was possible to monitor and assist in the performance of imaging tests, such as ultrasound, radiography, echocardiogram, electrocardiogram, surgical risk, digestive endoscopy and respiratory endoscopy and in the preparation of their respective reports. A scientific article was prepared, this presents data obtained from computed tomography performed on healthy green iguanas for osteodensitometric evaluation. CT scans were performed on 10 clinically healthy green iguanas, without chemical restraint. After acquiring and digitizing the images, the spine was analyzed using primary images and multiplanar reconstruction. It is noteworthy in this study to obtain the average value of  $624.12 \pm 109.73$  mg/cm<sup>3</sup> in the bone mineral density of the trabecular bone of the thoracic vertebrae of healthy free-ranging iguanas, which is unprecedented in the veterinary literature to the authors' knowledge.

**Keywords:** diagnostic imaging; reptiles; metabolic bone disease; quantitative computed tomography.

## SUMÁRIO

<b>1. CAPÍTULO I:</b> .....	14
1.1 Introdução sobre o ESO: .....	14
1.2 Descrição do local/entidade de estágio (obrigatório): .....	14
1.3 Descrição das Atividades: .....	16
1.4 Discussão das Atividades desenvolvidas: .....	17
<b>2. CAPÍTULO II:</b> .....	18
2.1 Artigo científico: .....	18
<b>3. REFERÊNCIAS:</b> .....	25
<b>4. ANEXOS:</b> .....	27
4.1 Normas para submissão de artigo científico na revista “Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia”: .....	27

## **1. CAPÍTULO I**

### **1.1 Introdução sobre o ESO:**

O estágio supervisionado obrigatório (ESO) é um componente obrigatório para todos os discentes do curso de bacharelado em medicina veterinária. O ESO é um momento em que o futuro profissional pode vivenciar na prática os ensinamentos que lhe foram passados durante os anos de graduação.

O ESO relatado neste trabalho foi realizado na empresa Focus Diagnóstico Veterinário, unidade localizada na Av. Agamenon Magalhães, em Recife, Pernambuco. O estágio totalizou 420 horas, sendo desenvolvido no período de 14 de fevereiro à 04 de maio de 2022, e teve como supervisor o médico veterinário Victor Fernandes Filho. O objetivo do estágio foi auxiliar o profissional na realização de exames, como: ultrassonografia, radiografia, ecocardiograma, eletrocardiograma, risco cirúrgico, endoscopia digestiva e respiratória (laringotraqueobroncoscopia), além de discussão de casos e elaboração de laudos.

### **1.2 Descrição do local do estágio:**

A unidade Focus Diagnóstico Veterinário localizada na Av. Agamenon Magalhães, conta com uma recepção (figura 1), sala de Radiografia, sala de ultrassonografia, onde também se realiza ecodopplercardiograma e eletrocardiograma, sala de endoscopia digestiva e respiratória e por fim uma sala destinada à realização dos laudos. Todas as salas são bem equipadas, refrigeradas e seguras. A sala de radiografia (figura 2) é equipada com um aparelho de Raio-X fixo, mesa para posicionamento animal e calha acolchoada. Para proteção individual, a sala possui: 02 aventais, 02 luvas e 02 protetores de tireoide plumbíferos. Além disso, todas as paredes e portas da sala possuem revestimento com chumbo para uma maior proteção do ambiente externo.



Figura 1 – Recepção da Focus Diagnóstico. Fonte: Rocha (2022).



Figura 2 – Sala de Radiografia. Fonte: Rocha (2022).

A sala de ultrassonografia (Figura 3) possui um aparelho de ultrassonografia com três transdutores (linear, convexo e setorial) e aparelho de eletrocardiograma, além disso conta com

mesa, calha acolchoada e colchão. A sala destinada a endoscopia digestiva e respiratória possui endoscópios, mesa e circuito anestésico.



Figura 3 – Sala de Ultrassonografia. Fonte: Rocha (2022).

### **1.3 Descrição das atividades:**

Durante o período de estágio, foram acompanhados: 330 ultrassonografias, 183 radiografias, 59 ecodopplercardiogramas, 29 eletrocardiogramas, 19 riscos cirúrgicos, 11 endoscopias digestivas, 17 endoscopias respiratórias. Em relação as espécies animais, os exames foram distribuídos em 455 caninos, 120 felinos, 21 exóticos (Tabela 1).



Tabela 1 – Exames de imagem realizados e espécies animais atendidas.

Exames de Imagem	Espécie Animal			Total
	Canina	Felina	Exótica	
Ultrassonografia	251	70	09	330 (50,9%)
Radiografia	136	35	12	183 (28,2%)
Ecodopplercardiograma	52	07	-	59 (9,1%)
Eletrocardiograma	27	02	-	29 (4,4%)
Risco Cirúrgico	14	05	-	19 (2,9%)
Endoscopia Digestiva	10	01	-	11 (1,6%)
Endoscopia Respiratória	17	-	-	17 (2,6%)
<b>Total</b>	<b>455</b>	<b>120</b>	<b>21</b>	<b>648 (100%)</b>

% = percentual

### 1.1 discussão das atividades desenvolvidas:

Além do auxílio na realização dos exames de imagem, foram desenvolvidos: elaboração de laudos, discussões de casos clínicos e correlação com estudos de imagens radiográficas e ultrassonográficas. Tais atividades são de grande importância para uma maior troca de conhecimentos entre médicos veterinários e estagiários.

A área de diagnóstico por imagem na medicina veterinária tem se desenvolvido e crescido a nível nacional e internacional. A presença de médicos veterinários imagiologistas se faz necessária e imprescindível nos estabelecimentos veterinários, pois exames de imagem auxiliam bastante na conclusão diagnóstica do médico veterinário clínico, e também em sua conduta terapêutica.

## 2. CAPÍTULO II

### 2.1 Artigo Científico

(Artigo Científico formatado segundo as normas da Revista “Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.”)

#### Comunicação

[Communication]

#### Osteodensitometria de iguanas verdes de vida livre (*Iguana iguana*)

[Osteodensitometry of free ranging green iguana (*Iguana iguana*)]

J.A.S. Rocha<sup>1</sup>, M.C.S. Mesquita<sup>1</sup>, T.H. Tavares<sup>2,4</sup>, I.C.C. Silva<sup>4,5</sup>, Y. Valença<sup>3</sup>, F.S. Costa<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Maurício de Nassau, Recife, PE, Brasil

<sup>3</sup>Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS Tangará, Recife, PE, Brasil

<sup>4</sup>Focus Diagnóstico Veterinário, Recife, PE, Brasil

<sup>5</sup>Centro Veterinário UniFavip, Caruaru, PE, Brasil

#### RESUMO

A densidade mineral óssea em animais pode ser estimada através de alguns exames de imagem, sendo a absorciometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) e a tomografia computadorizada quantitativa (TCQ) os dois dos métodos mais utilizados e que permitem o diagnóstico de desmineralização em seus estágios iniciais. Estudos foram realizados em algumas espécies de répteis na tentativa de estabelecer valores de referência em animais de vida livre, visando favorecer o diagnóstico de possíveis alterações precoces no metabolismo mineral ósseo. Este estudo apresenta dados obtidos a partir de tomografias computadorizadas realizadas em iguanas verdes hípidas para avaliação osteodensitométrica. Exames tomográficos foram realizados em 10 iguanas verdes clinicamente saudáveis, sem contenção química. Após aquisição e digitalização das imagens, a coluna vertebral foi analisada por meio de imagens primárias e de reconstrução multiplanar. Destaca-se neste trabalho a obtenção do valor médio de  $624,12 \pm 109,73$  mg/cm<sup>3</sup> na densidade mineral óssea do osso trabecular das vértebras torácicas de iguanas

hígidas de vida livre, sendo este dado inédito na literatura veterinária ao conhecimento dos autores.

**Palavras-chaves:** Diagnóstico por imagem, répteis, doença óssea metabólica, tomografia computadorizada quantitativa.

Iguanas verdes (*Iguana iguana*) são lagartos pertencentes a família *Iguanidae*, que podem variar de pequeno a grande porte, e possuem hábitos arborícolas e predominantemente herbívoros (Bauer, 2014). A distribuição geográfica destes animais ocorre em áreas tropicais e subtropicais principalmente no continente americano, onde são encontrados em sua maioria. Iguanas podem ser encontradas em vida livre, zoológicos, centros de conservação e criadas como pets exóticos (Bauer, 2014).

Quando mantidas em cativeiro, as iguanas apresentam riscos de desenvolver problemas relacionados a manejo alimentar e ambiental (Araújo et., 2019; Salles et al., 2021). Uma das principais alterações que podem estar presentes é a doença óssea metabólica (DOM), que geralmente é diagnosticada em lagartos e testudines (Klaphake, 2010; Araújo et., 2019; Salles et al., 2021). A DOM ocorre principalmente por conta de dieta desequilibrada ou exposição insuficiente aos raios ultravioleta, sendo caracterizada por um aumento na reabsorção óssea que pode levar à osteopenia e osteoporose (Klaphake, 2010; Araújo et al., 2019; Salles et al., 2021).

A densidade mineral óssea em animais pode ser estimada através de alguns exames de imagem, sendo a absorciometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) (Zotti et al., 2004) e a tomografia computadorizada quantitativa (TCQ) (Souza et al., 2018; Araújo et al., 2019; Woods et al., 2021) os dois dos métodos mais utilizados e que permitem o diagnóstico de desmineralização em seus estágios iniciais. A TCQ é considerada uma técnica altamente precisa e eficaz para detecção precoce de alterações ósseas em humanos e animais (Souza et al., 2018; Araújo et., 2019; Woods et al., 2021). Estudos foram realizados em algumas espécies de répteis na tentativa de estabelecer valores de referência em animais de vida livre, visando favorecer o diagnóstico de possíveis alterações precoces no metabolismo mineral ósseo (De Oliveira et al., 2012; Bonelli et al., 2013; Souza et al., 2018; Araújo et., 2019). Em iguanas verdes, observou-se apenas dois estudos para avaliação osteodensitométrica, porém realizados em iguanas que viviam em condição de cativeiro (Zotti et al., 2004; Soroori et al., 2018). Desta forma, objetiva-se neste estudo obter valores de referência da densidade mineral óssea pela técnica de TCQ de iguanas-verdes de vida livre adultas hígidas.

Realizou-se um estudo retrospectivo de 10 iguanas verdes de vida livre, sendo 8 fêmeas e 2 machos, oriundas do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS-Tangará), localizado na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil (8°03'14"S 34°52'51" O). Todas as iguanas foram resgatadas pelo CETAS em áreas urbanas próximas a áreas de conservação. Os exames clínico e de diagnóstico por imagem realizados fizeram parte do

protocolo do CETAS para verificação do estado de saúde dos animais para favorecer os procedimentos de reintrodução na natureza. Durante sua breve estadia em cativeiro no CETAS (período variando entre 1 e 3 dias), as iguanas foram mantidas em recinto fechado com arbustos e acesso à luz solar e áreas sombreadas, sendo alimentadas principalmente com frutas e folhas.

Exames de tomografia computadorizada (TC) foram realizados em 10 iguanas verdes. Para isto foi utilizado um tomógrafo helicoidal (GE High Speed FXi – General Electric, 06828-0001, Fairfield, Connecticut), sendo este calibrado imediatamente antes da aquisição das imagens. As imagens tomográficas foram adquiridas em cortes transversais de 1 mm, sentido craniocaudal, com intervalo de corte de 1 mm, pitch 0,8, 120 Kv e auto mA, utilizando um algoritmo de reconstrução de tecido ósseo. A TC foi realizada sem contenção química, com cada iguana colocada dentro de caixa plástica (Fig. 1A). Em alguns casos, se o animal estava inquieto ou agressivo, a contenção física dos membros era realizada com fita adesiva (Fig. 1B). Para a aquisição das imagens utilizou-se um *phantom* de calibração para tomografia computadorizada quantitativa para tecido ósseo (“*QCT phantom*”), que continha objetos de calibração com densidade 0, 100 e 200 mg/cm<sup>3</sup> de hidroxiapatita de cálcio.



Figura 1 - Métodos de contenção das iguanas verdes para realização de exames tomográficos. Iguana posicionada no interior em caixa plástica (A) e contenção física com uso de fitas adesivas nos membros (B).

Após aquisição e digitalização das imagens, a coluna vertebral foi analisada por meio de imagens primárias e de reconstrução multiplanar (Fig. 2 e 3). Para a análise quantitativa da radiodensidade do tecido ósseo, selecionou-se uma região de interesse (ROI) restrita ao osso trabecular da porção central de cada corpo vertebral de 5 vértebras torácicas (T10 a T14), sendo os valores de atenuação primeiramente obtidos em unidades Hounsfield (HU). Os valores de atenuação radiográfica também foram mensurados nas áreas correspondentes ao *phantom* de “água” (HU<sub>w</sub>) e “osso” (HU<sub>b</sub>), possibilitando a correção e conversão em valores de densidade mineral óssea expressos em miligramas por centímetros cúbicos usando a equação  $DMO = 200 HU_t / HUB - HU_w$  (Tab. 1).

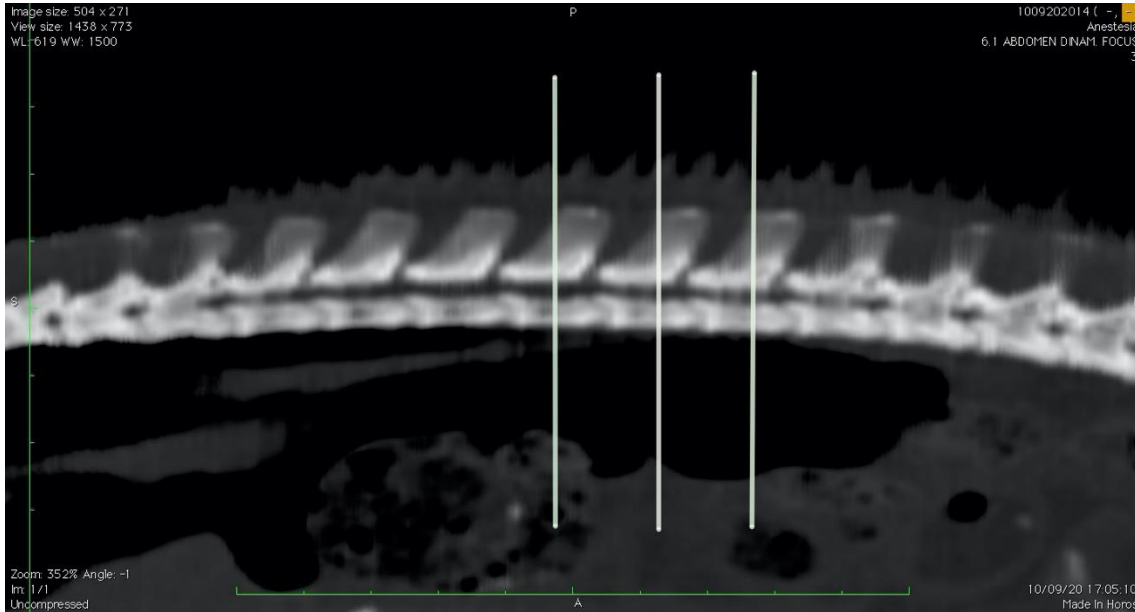


Figura 2 – Imagem de reconstrução multiplanar da coluna vertebral de iguana verde (*Iguana iguana*) demonstrando os níveis de corte nas vértebras torácicas para determinação da densidade mineral óssea.

Medidas de tendência central (média  $\pm$  desvio padrão) foram obtidas dos valores de densidade mineral óssea (DMO) das iguanas. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a hipótese de distribuição normal da amostra. Informações referentes ao peso, comprimento, sexo e DMO das iguanas estão descritos na Tab. 1. Análises sanguíneas realizadas a partir de hemograma e análise bioquímica sérica dos níveis séricos de sódio, potássio, fósforo, ureia, creatinina, cálcio ionizado, albumina, proteína total, globulina, GGT, AST, ALT e FA não revelaram alterações ou indícios de doença pré-existente.

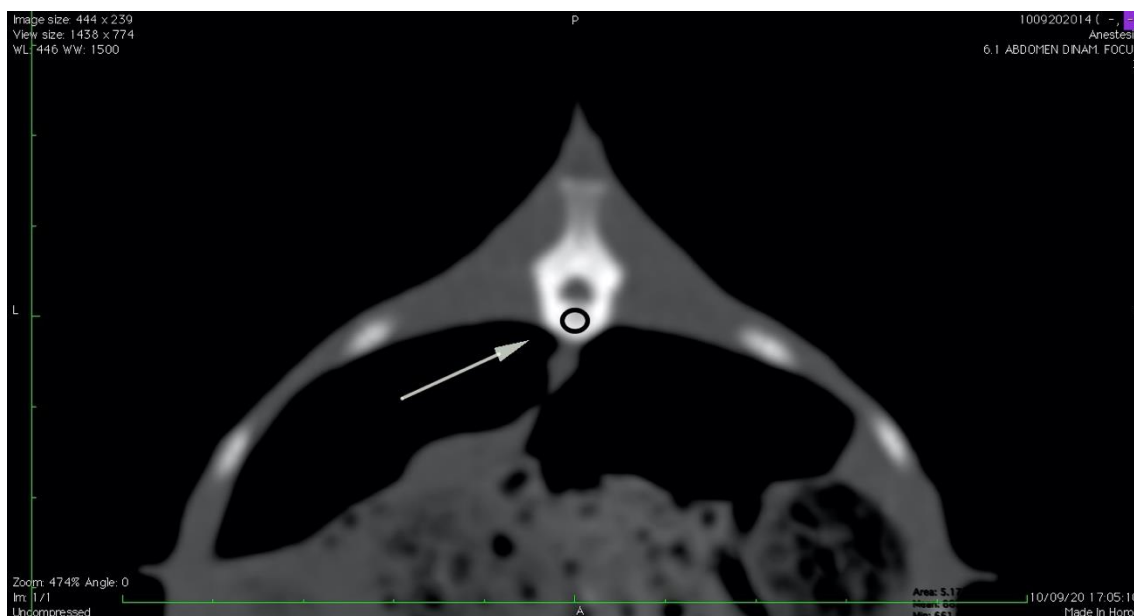


Figura 3 – Imagem tomográfica em corte transversal do corpo da vértebra torácica de Iguana verde (*Iguana iguana*) e seleção da Região de Interesse do osso trabecular (seta) para obter os valores de radiodensidade em unidades Hounsfield.

Tabela 1 - Valores individuais e medidas de tendência central para sexo, peso e densidade mineral óssea de 10 iguanas verdes (*Iguana iguana*) submetidas a tomografia computadorizada.

Iguana	Sexo	Peso (kg)	DMO* (mg/cm <sup>3</sup> )
1	F	0,70	574,86
2	M	2,40	531,43
3	F	1,10	682,36
4	F	1,80	766,18
5	F	1,50	792,11
6	F	0,65	454,13
7	F	0,55	513,48
8	F	1,74	688,69
9	F	1,50	609,32
10	M	1.20	628,68
Média	-	1,33	624,12
DP**	-	0,62	109,73

\*DMO – densidade mineral óssea, DP\*\* – desvio padrão

Exames radiográficos possibilitam apenas um diagnóstico tardio de desmineralização, impossibilitando um diagnóstico precoce de alterações do metabolismo mineral ósseo, fazendo com que muitos animais sejam diagnosticados apenas no momento que apresentam fraturas patológicas (Hedley, 2012; Salles et al., 2021). Apenas DEXA e a TCQ são consideradas técnicas não-invasivas capazes de caracterizar os estágios iniciais

de desmineralização óssea. Análises densitométricas por TCQ tem sido alvo de estudos em humanos, animais domésticos e animais silvestres (De Oliveira et al., 2012; Bonelli et al., 2013; Souza et al., 2018; Araújo et., 2019; Woods et al., 2021), confirmando a precisão e aplicabilidade clínica da técnica. Em animais, a maioria dos estudos estão direcionados para a padronização de valores de normalidade visando um diagnóstico precoce de desmineralização óssea, sendo que em répteis já foram descritos valores de normalidade para jiboias e tartarugas marinhas (De Oliveira et al., 2012; Souza et al., 2018). Outro estudo recente em tartarugas da Amazônia (*Podocnemys expansa*) analisou comparativamente exemplares hígidos e com DOM (Araújo et., 2019). A TCQ, diferentemente da DEXA, possui a vantagem de permitir análise isolada do osso cortical e trabecular, fato que contribui para a precocidade no diagnóstico de alterações do metabolismo mineral ósseo (De Oliveira et al., 2012; Soroori et al., 2018; Araújo et., 2019). O osso trabecular apresenta maior superfície de contato com fármacos e hormônios, sendo este osso metabolicamente mais ativo e conseqüentemente mais sensível à processos de perda de massa óssea (Souza et al., 2018; Araújo et., 2019).

Em iguanas verdes existem apenas dois estudos que realizaram análises densitométricas do tecido ósseo, sendo um pela técnica de TCQ (Soroori et al., 2018) e outro pela técnica de DEXA (Zotti et al., 2004). Ambos os estudos realizaram análises de iguanas criadas em cativeiro, diferentemente do grupo de animais avaliados neste estudo, que era composto exclusivamente de iguanas de vida livre. Vários estudos demonstram que a DOM tem alta incidência em répteis de cativeiro, que em geral, é decorrente de medidas inadequadas de manejo por longos períodos, principalmente no que se refere ao manejo nutricional e ambiental (Araújo et., 2019; Salles et al., 2021). Desta forma, acreditamos que, as iguanas de cativeiro, devidos suas condições de manejo e ambientais diferentes do seu habitat natural, não representem a mesma condição quando em vida livre na natureza. Portanto, sugerimos que as análises de iguanas de vida livre demonstradas na Tab. 1, possam melhor representar os valores osteodensitométricos de referência para a espécie estudada.

Os exames tomográficos nas iguanas verdes deste estudo foram realizados sem contenção química. As análises tomográficas sem contenção química em outros répteis também foram realizadas com sucesso, permitindo a análise densitométrica (Souza et al., 2018; Araújo et., 2019). A ausência de contenção química tornou o exame mais rápido e menos invasivo para as iguanas, ressaltando-se que o adequado manejo realizado para contenção permitiu que o procedimento fosse seguro para os pacientes e para a equipe envolvida no exame. Outro fato importante a se destacar na metodologia é o uso do *phantom* para osteodensitometria, fato que possibilita aumentar a precisão dos resultados, tendo em vista que múltiplas variáveis, tais como Kv, mA, algoritmos de reconstrução e espessura de corte, podem afetar o grau de atenuação radiográfica entre exames, mesmo utilizando a mesma técnica tomográfica (Bonelli et al., 2013; Souza et al., 2018; Araújo et., 2019).

Este estudo apresenta algumas limitações, entre elas o pequeno número de iguanas analisadas e o diferente número entre machos e fêmeas. Outro aspecto a se considerar é que, apesar de serem consideradas adultas, não foi possível ter dados precisos da idade

de cada exemplar analisado. Destaca-se neste estudo a obtenção do valor médio de  $624,12 \pm 109,73 \text{ mg/cm}^3$  na densidade mineral óssea do osso trabecular das vértebras torácicas de iguanas híbridas de vida livre, sendo este dado inédito na literatura veterinária ao conhecimento dos autores. Espera-se que os presentes dados sirvam de valores de referência para a espécie, podendo contribuir para o diagnóstico precoce de alterações do metabolismo mineral ósseo em iguanas criadas em cativeiro.



### 3. REFERÊNCIAS:

- ARAÚJO, G.G.A.S.; SILVA, D.S.; RAMEH-DE-ALBUQUERQUE, L.C. *et al.* Osteodensitometry and tomographic findings in four captive giant south American turtles (*Podocnemis expansa*) with metabolic bone disease. *J Zoo Wild Med*, v.50, p.447-452, 2019.
- BAUER, A.; BAUER, G. Squamata – Sauria (Iguana e Lagartos). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária. 2. ed. São Paulo: Roca; 2014. p170-185.
- BONELLI, M.A.; DE OLIVEIRA, D.C.; COSTA, L.A.V.S. *et al.* Quantitative computed tomography of the liver in juvenile freen sea turtles (*Chelonia mydas*). *J Zoo Wild Med*, v. 44, p.310-314, 2013.
- HEDLEY, J. Metabolic bone disease in reptiles: Part 1. *Companion Anim*, v.17, p.52-54, 2012.
- KLAPHAKE, E. A fresh look at metabolic bone disease in reptiles and amphibians. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, v.13, p.375-392, 2010.
- MARCHIORI, A.; DA SILVA, I.C.C.; BONELLI, M.A. *et al.* Use of computed tomography for investigation of hepatic lipidosis in captive *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824). *J Zoo Wild Med*, v. 46, p.320-324, 2015.
- DE OLIVEIRA, J.F.; JÚNIOR, J.L.R.; LEITE, F.L.G. *et al.* Densitometria da vértebra dorsal, osso pleural e osso neural em tartarugas verdes híidas por tomografia computadorizada quantitativa. [Densitometry of dorsal vertebrae, pleural bone and neural bone in healthy green sea turtles by quantitative computed tomography]. *Cienc Rural*, v. 42, p.1440-1445, 2012.
- SALLES, C.J.; BOYER, T.H. Nutricional and Metabolic Diseases. In: GARNER, M.M.; JACOBSON, E.R. Diseases and Pathology of Reptiles Vol. II. Noninfectious Diseases and Pathology of Reptiles, Color Atlas and Text, 2nd ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2021; pp. 56–107.
- SOROORI, S.; MOLAZEM, B.; ROSTAMIB, A. *et al.* Iguana Green Normal in Densitometry Bone Tomography Computed. *J Vet Res*, v. 73, p.217-222, 2018.
- SOUZA, J.C.S.; FERNANDES, T.H.T.; BONELLI, M.A.; COSTA, F.S. Quantitative computed tomography of healthy adult boas (*Boa constrictor*). *J Zoo Wildl Med*, v. 49, p.1012-1015, 2018.
- WOODS, G.; ISRAELIANTZGUNZ, N.; HANDEL, I. *et al.* Computed Tomography Osteodensitometry for Assessment of Bone Mineral Density of the Canine Head—Preliminary Results. *Animals*, v.11, p. 1-12, 2021.

ZOTTI, A.; SELLERI, P.; CARNIER, P. *et al.* Relationship between metabolic bone disease and bone mineral density measured by dual-energy X-ray absorptiometry in the green iguana (*Iguana iguana*). *Vet Radiol Ultrasound*, v. 45, P.10-16, 2004.

## 4. ANEXOS

### 4.1 Normas para submissão de artigo científico na revista “Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia”.

Disponível em: <https://www.scielo.br/journal/abmvz/about/#instructions>

#### INSTRUÇÕES AO AUTORES:

##### Comunicação/ Short Communication

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno de publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um artigo científico.

**Title** (português e inglês),

**Authors and Affiliation** (somente na “Title Page”),

**Highlights (optional)**,

**Resumo** (em português). Deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo aquela ordem.

**Sugestão de número de referências:** É recomendado que o número de referências não exceda a 12.

**Sugestão de número de autores:** É recomendado que o número de autores não exceda a 10.

**Sugestão de número de páginas:** É recomendado que o número de páginas não exceda 10, incluindo tabelas e figuras.

#### DETALHAMENTO DE CADA SEÇÃO

- **Title.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.
- **Authors and Affiliation (Apenas na Title Page).** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com o número do ORCID (de todos os autores) e com identificação da instituição à qual pertencem. O autor e o seu *e-mail* para correspondência devem ser indicados com asterisco.
- **Highlights (optional).** Recomenda-se que o autor faça uma breve síntese dos pontos principais de seu trabalho, em no máximo cinco linhas.
- **Abstract (in English and Portuguese).** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro, contendo até 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os objetivos, os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso, e as conclusões. Cada frase deve conter uma informação completa.
- **Keywords (in English and Portuguese).** Deve conter, no máximo, cinco e no mínimo duas\*.  
\* Na submissão, usar somente *Keywords* (Step 3) e, no corpo do artigo, constar tanto *keywords* (inglês) quanto palavra-chave (português).

- **Introduction.** Explicação concisa na qual os problemas serão estabelecidos, bem como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho, realçando-se com clareza a originalidade ou o ineditismo. Deve conter poucas referências, o suficiente para balizá-la.
- **Material and Methods.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados, **deverá constar, obrigatoriamente, o número do Certificado de Aprovação da CEUA** (verificar o Item Comitê de Ética). Nos trabalhos que envolvem seres humanos, **deverá constar, obrigatoriamente, o número do Certificado de Aprovação da Comissão de Ética** que analisou o projeto.
- **Casusistry.** Descrever detalhadamente o conjunto de achados que constitui e justifica a originalidade da casuística.
- **Results.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.
  - *Tabela.* Tabelas só serão aceitas se apresentadas em formato de retrato/*portrait*, em um conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab., seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e em fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é oito). A legenda de tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento, mas deve ser completa o suficiente para ser entendida independentemente do texto principal. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto, de preferência após a sua primeira citação.
  - *Figura.* Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é citada no texto como Fig., seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridos no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto, de preferência após a sua primeira citação.
  - **Nota:**  
Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data), e a correspondente referência deve figurar nas Referências.

- **Discussion.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).
- **Conclusions.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e ser apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Acknowledgements.** Não são obrigatórios. Devem ser concisamente expressados.
- **References.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ, conforme exemplos a seguir.

## **FORMATAÇÃO - Preparação dos textos para publicação**

**Os artigos devem ser redigidos em inglês na forma impessoal.**

- O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo e deve ser apresentado em arquivo *Microsoft Word* e anexado como “Main Document” (Step 2), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte *Times New Roman* tamanho 12, parágrafo justificado e com espaçamento 1 entrelinhas, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências).
- Não deve ser usado rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parênteses, no corpo do texto, na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

## **COMO REFERENCIAR**

### **1. Citações no texto**

- A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação, para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:
  - autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88);
  - dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);

- mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);
- mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.
- *Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais, pode-se reproduzir a informação citada anteriormente por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por**, o sobrenome do autor e o ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.
- *Comunicação pessoal.* Não faz parte das Referências. Na citação, coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação e o nome da instituição à qual o autor é vinculado.

1. **Periódicos** (Até quatro autores, citar todos. Acima de quatro autores, citar três autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. *et al.* Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

1. **Publicação avulsa** (Até quatro autores, citar todos. Acima de quatro autores, citar três autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

1. **Documentos eletrônicos** (Até quatro autores, citar todos. Acima de quatro autores, citar três autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <http://www.org/critical6.htm>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>. Acessado em: 5 dez. 1994.

1. **Documentos preprints**

OLIVEIRA, D.C; AGUIAR, A.F. (2021). Aspectos biológicos. PsyArXiv. <https://psyarxivcom/kzy7u/>.