

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**OSTEOLOGIA CRANIANA DE *Rhynchotus rufescens*:
ANÁLISE MORFOLÓGICA E CRANIOMÉTRICA**

RAQUEL NAOMI TANAKA SCADUTO

Botucatu – SP

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**OSTEOLOGIA CRANIANA DE *Rhynchotus rufescens*:
ANÁLISE MORFOLÓGICA E CRANIOMÉTRICA**

RAQUEL NAOMI TANAKA SCADUTO

Dissertação apresentada junto ao Programa
de Pós-Graduação em Animais Selvagens
para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. André Luis Filadelpho

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Scaduto, Raquel Naomi Tanaka.

Osteologia craniana de *Rhynchotus rufescens* : análise
morfológica e craniométrica / Raquel Naomi Tanaka Scaduto.
- Botucatu, 2021

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

Orientador: André Luis Filadelpho

Capes: 20604025

1. Perdiz (Ave). 2. Osteologia. 3. Craniometria.
4. Morfologia. 5. Crânio. 6. Anatomia.

Palavras-chave: Anatomia; Ave; Crânio; Tinamídeo.

Nome do autor: **Raquel Naomi Tanaka Scaduto**

TITULO: **OSTEOLOGIA CRANIANA DE *Rhynchotus rufescens*: ANÁLISE MORFOLÓGICA E CRANIOMÉTRICA**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. André Luis Filadelpho

Presidente e Orientador

Departamento de Anatomia - Instituto de Biociências - IBB

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Botucatu - São Paulo

Profa. Dra. Sheila Canevese Rahal

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FMVZ

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Botucatu - São Paulo

Profa. Dra. Katia Aparecida da Silva Viegas

Departamento de Biologia e Zootecnia

Faculdades integradas de Jaú

Departamento de Saúde

Data de defesa: 22/09/2021

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos os seres que participaram dessa etapa de minha vida, oferecendo apoio mental, espiritual e financeiro, incentivos, inspirações e meios para que esse trabalho pudesse ser realizado. Meus sinceros agradecimentos vão para:

Ao Pai Celestial que me proporcionou força e inspiração, me enchendo de bênçãos e cuidando de minha vida enquanto eu me dedicava ao estudo.

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao meu querido orientador, professor Dr. André Luis Filadelpho que acreditou em mim e me ofereceu essa oportunidade, por toda ajuda e paciência, também agradeço à sua doce esposa Silvia C. N. D. Filadelpho.

À Jéssica Fogaça e Jeana Pereira da Silva pelo auxílio com os exames imagenológicos e dados estatísticos. À Prof^a Dra. Vânia Maria Vasconcelos Machado pelo auxílio ao decorrer deste trabalho.

Ao setor de Nutrição e Melhoramento Animal do curso da FMVZ-Unesp, setor de Diagnóstico por imagem do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da FMVZ- Unesp e o Instituto de Biociências (IBB) – Campus Botucatu, pela disponibilização de recursos, equipamentos, amostras e funcionários envolvidos.

Ao meu amado marido Arthur Gabriel de Menezes Viana, por toda paciência, compreensão e carinho, mesmo nas dificuldades, nunca saiu do meu lado.

Aos meus familiares por serem minha base. Em especial à: Minha mãe, Sonia Harumi Tanaka Scaduto, meu pai, Claudio Scaduto e minha avó Fumiko Tanaka, grata por todo apoio, além de tudo, pelo apoio financeiro durante esse período.

Aos docentes e demais funcionários da UNESP de Botucatu, colegas de diversas localidades, companheiras de república, pelo apoio e incentivo direto e, muitas vezes, indireto.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS.....	I
LISTA DE TABELAS.....	II
LISTA DE FIGURAS.....	III
Resumo.....	V
Abstract.....	VI
CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS	
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo Geral	5
2.2 Objetivos Específicos	5
3 REVISÃO DA LITERATURA	6
3.1 A espécie <i>Rhynchotus rufescens</i>	7
3.2 Estudos morfológicos do crânio em aves.....	9
4 REFERÊNCIAS	12
CAPITULO 2 – ARTIGO “OSTEOLOGIA CRANIANA DE <i>Rhynchotus rufescens</i>: ANÁLISE MORFOLÓGICA E CRANIOMÉTRICA	16
1 INTRODUÇÃO	18
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
2.1 Osteologia craniana e estudos craniométricos.....	21
2.2 Estudos imagenológicos	26
3 RESULTADOS.....	26
3.1 Mensurações da cabeça.....	26
3.2 Mensurações utilizando tomografia computadorizada	27
3.3 Mensurações utilizando paquímetro digital.....	30
3.4 Descrição morfológica.....	30
4 DISCUSSÃO.....	46
5 CONCLUSÕES.....	52
6 REFERÊNCIAS.....	52
ANEXO	
Anexo I - Tabela 4: Mensurações do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> . Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão. Dados em milímetros (mm).....	55

Lista de Abreviaturas

CEUA - Comissão de Ética do Uso de Animais

FMVZ - Faculdade de Medicina Veterinária Zootecnia de Botucatu

IBB - Instituto de Biociências

SISBIO - Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

IUCN - União Internacional para Conservação da Natureza

TC - Tomografia Computadorizada

UNESP - Universidade Estadual Paulista

Lista de Tabelas

TABELA 1: Mensurações da cabeça da <i>Rhynchotus rufescens</i> adulta, utilizando paquímetro digital. Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão (DP). Dados em milímetros (mm)	27
TABELA 2: Mensurações do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> , utilizando tomografia computadorizada. Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão (DP). Dados em milímetros (mm)	30
TABELA 3: Mensurações da mandíbula de <i>Rhynchotus rufescens</i> . Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão. Dados em milímetros (mm)	30
TABELA 4: (ANEXO) Mensurações do crânio de <i>Rhynchotus rufescens</i> . Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão. Dados em milímetros (mm).....	55

Lista de Figuras

FIGURA 1: Cabeça da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista lateral) AIB: Altura do bico, CoT: Comprimento total da cabeça, AIC: Altura da cabeça, Dop: Distância entre orbita e pavilhão auricular, Don: Distância entre orbita e narina.....	22
FIGURA 2: Cabeça da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista dorsal) LaC: Largura da cabeça, CoB: Comprimento do bico, DiN: Distância das narinas, LaB: Largura do bico.....	22
FIGURA 3: Medidas do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista frontal) LTC: Largura teto craniana, CDC: Comprimento dorsal do crânio, DNA: Distância das narinas, LPM: Largura proximal da maxila.....	23
FIGURA 4: Medidas do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista ventral) DBJ: Distância das barras jugais, COP: Comprimento do osso pterigóide, CBJ: Comprimento da barra jugal.....	24
FIGURA 5: Medidas do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista lateral) CBC: Comprimento do bico, FTI: Fontículo interorbital, COQ: Comprimento do osso quadrado, LNA: Largura das narinas, AMAx: Altura da maxila.....	24
FIGURA 6: Medidas do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista caudal) DPP: Distância entre os processos paraoccipitais, LREs: Largura da região esquimosal, LFM: Largura do forame magno, AFM: Altura do forame magno, LREx: Largura da região exoccipital, ACR: Altura do crânio.....	25
FIGURA 7: Mandíbula da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista dorsal e lateral) CSM: Comprimento da sínfise mandibular, LCM: Largura do ramo caudal da mandíbula, CMA: Comprimento da mandíbula, AMAn: Altura da mandíbula.....	25
FIGURA 8: Tomografia computadorizada do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> em mm: comprimento e altura do crânio (Plano sagital, Vista lateral)	28
FIGURA 9: Tomografia computadorizada do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> em mm: comprimento total e altura do crânio, altura do bico. (Plano sagital, Vista lateral)	28
FIGURA 10: Tomografia computadorizada do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> em mm: Largura do crânio (Plano Dorsal, Vista caudal)	29
FIGURA 11: Tomografia computadorizada do crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> em mm: Largura do bico (Plano coronal, Vista dorsal)	29
FIGURA 12: Crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista dorsal) P: Parietal; F: Frontal; MSO: membrana supra-orbital; PT: pterigóide; N: Nasal; PrF: processo frontal; PrPM: processo premaxilar; MA: maxilar; FoN: forâmenes neurovasculares; RM: rostró maxilar.....	35
FIGURA 13: Crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista caudal) F: frontal; P: parietal; EX: exoccipital; FoMA: Forame magno; COC: côndilo occipital; EX: exoccipital; Q: quadrado; FT: fossa temporal; SVOE: sulco da veia occipital externa; FoVOE: forame da veia occipital externa; PrPO: processo pós-orbital; PrPA: processo paraoccipital; CT: crista timpânica; SO: supra-occipital.....	36

FIGURA 14: Crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista lateral) F: frontal; P: parietal; EX: exoccipital; CNT: Crista nuczal transversa; S: esquamosal; FT: fossa temporal; Q: quadrado; OT: óstio timpânico; CQ: côndilo quadrático; LP: lâmina do paraesfenóide; PrZ: processo zigomático; FtO: fontículo orbitocranial; FoP: forame do nervo óptico; FoNO: forame do nervo olfatório; SIO: septo interorbital; J: barra jugal; Ftl: Fontículo interorbital; PrO: processo orbital do lacrimal; FoOL: forame orbitonasal lateral; SNO: septo nasal; PSN: porção dorsal da abertura nasal; FeA: fenestra anteorbital; PrM: processo maxilar; PM: premaxilar; PrSM: processo suprameático; LS: lateroesfenóide; FoOM: forame orbitonasal medial; N: nasal; PrNM: processo nasal do maxilar; FDNL: forame do ducto nasolacrimal; E: Ectetmóide; SuO: sulco do nervo olfatório, CNS: crista nuczal sagital.....	36
FIGURA 15: Crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista ventral) COC: côndilo occipital; FoMA: forame magno; FSc: fossa subcondilar; EVQJ: expansão ventral do quadradojugal; SIC: sulco intercondilar; PrBP: processo basipterigóide; SSR: espaço esfenopterigoidal rostral; RP: rostro paraesfenoidal; PT: pterigóide; PrCP: processo caudal do palatino; J: barra jugal; V: vômer; PrJ: processo jugal; PA: palatino; FeP: fenestra palatina; MA: maxilar; CDM: côndilo medial; CDL: condilo lateral; PrPA: processo paraoccipital; RG: região globular dos exoccipitais; OCC: óstio do canal carotídeo cranial; PrLP: processo da lâmina do paraesfenóide; B: Basioccipital; LP lâmina do paraesfenóide; FC: fossa coanal ; LC: lamela coanal do palatino...	37
FIGURA 16: Variação do fontículo interorbital (Ftl) da <i>Rhynchotus rufescens</i> do mais reduzido, média e aumentado (Vista Lateral)	39
FIGURA 17: Processo pós-orbital (PrPO) no crânio da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista rostral)	40
FIGURA 18: Alteração anatômica da barra jugal da <i>Rhynchotus rufescens</i> em uma das amostras observadas (Vista lateral)	40
FIGURA 19: Osso quadrado da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista medial) FPS: face prooticoesquamosal, PrORQ: processo orbital do quadrado; CPT: côndilo pterigóide; PrOQ: processo ótico do quadrado, PrMQ: processo mandibular do quadrado.....	42
FIGURA 20: Mandíbula da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista dorsal) FoNV: forâmenes neurovasculares; PSI: porção sinfisial; PI: porção intermediária; PC: porção caudal; PrMM: processo medial da mandíbula FOC: fossa caudal	44
FIGURA 21: Mandíbula da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista lateral) FAQ: fossa articular quadrática; PrC: processo coronóide.....	44
FIGURA 22: Ramo direito da mandíbula da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista medial) FACM: fossa adito do canal mandibular; TP: tubérculo pseudotemporal; CTF: crista transversa da fossa; TIC: tubérculo intercotilar, CoL: cótula lateral; PrRA: processo retroarticular; FOC: fossa caudal; CoM: cótula medial; PrMM: processo medial da mandíbula.....	45
FIGURA 23: Mandíbula da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista lateral) Presença de um resquício da fenestra caudal da mandíbula (FeCM).....	45
FIGURA 24: Ramo lateral direito da mandíbula da <i>Rhynchotus rufescens</i> (Vista lateral) separada em alguns fragmentos ósseos. PSI: porção sinfisial; PI: porção intermediária; PC: porção caudal	46

SCADUTO, R. N. T. **OSTEOLOGIA CRANIANA DE *Rhynchotus rufescens*: ANÁLISE MORFOLÓGICA E CRANIOMÉTRICA**. Botucatu, 2021. 68p. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens – Anatomia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

A *Rhynchotus rufescens* é uma ave pequena e robusta, com uma musculatura bem desenvolvida, apresenta fácil adaptação e manutenção em cativeiro, sua criação vem se popularizando, considerando o destaque na produção alimentícia. Estudos sobre a osteologia craniana dos Tinamídeos ainda são escassos, o presente estudo almeja contribuir no conhecimento da osteologia craniana, descrevendo a morfologia e morfometria craniana utilizando-se paquímetro digital e tomografia computadorizada, visando estabelecer dados específicos desta espécie e comparar ao descrito em outras aves e espécimes da família dos Tinamídeos. Utilizou-se 30 espécimes, adultos, ambos os sexos, as quais foram submetidas à mensuração da cabeça, exame de imagem, dissecação para mensurações de acidentes ósseos e descrição morfológica das estruturas cranianas. Os principais caracteres que diferenciam a *Rhynchotus rufescens* dos outros membros da família são: ausência de ossículos supra-orbitais, forame do ducto nasolacrimal no local da incisura do ducto nasolacrimal, ausência da fissura etmoidal, presença de um processo na lâmina do paraesfenóide, a presença de uma região globular dos exoccipitais, presença do processo caudal do palatino, processo orbital do quadrado desenvolvido, não apresentam os sulcos laterais na porção sínfise da mandíbula, se observa um resquício da fenestra caudal da mandíbula. Destaca-se a verificação de possíveis alterações dentro da mesma espécie, como encontrado no fontículo interorbital e processo pós-orbital.

Palavras-chave: ave; anatomia; crânio; tinamídeo;

SCADUTO, R. N. T. **CRANIAL OSTEOLOGY OF *Rhynchotus rufescens*: MORPHOLOGICAL AND CRANIOMETRIC ANALYSIS**. Botucatu, 2021. 68p.
Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens – Anatomia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

The *Rhynchotus rufescens* is a small and robust bird, with a well-developed musculature, with easy adaptation and maintenance in captivity, its breeding has become popular, with emphasis in food production. Studies on cranial osteology of Tinamids are still scarce, the present study aims to contribute to the knowledge of cranial osteology, describing cranial morphology and morphometry using digital pachymeter and computed tomography, aiming to establish specific data for this species and compare to that described in other birds and specimens from the family of Tinamids. We used 30 specimens, adults, both genders, which were submitted to head measurement, image examination, dissection for measurements of bone accidents and morphological description of cranial structures. The main characters that differentiate *Rhynchotus rufescens* from other family members are: absence of supraorbital ossicles, nasolacrimal duct foramen at the nasolacrimal duct notch site, absence of ethmoidal fissure, presence of a process in the parasphenoid lamina, presence from a globular region of the exoccipitals, presence of the caudal process of the palatine, orbital process of the developed square, they do not present the lateral grooves in the symphysis portion of the mandible, there is a remnant of the mandible's caudal fenestra. Noteworthy is the verification of possible alterations within the same species, as found in the interorbital fonticulus and post-orbital process.

Keywords: anatomy; bird; skull; tinamou

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1 INTRODUÇÃO

A ordem Tinamiformes, família Tinamidae (Gray, 1840), é subdividida em duas subfamílias (Tinaminae e Rhynchotinae), as quais são compostas por 47 espécies, sendo 23 existentes no Brasil, ocupando diversos biomas da América do Sul (SILVEIRA et al., 2001). Fazem parte da família os gêneros: *Crypturellus* spp., *Tinamus* spp., *Nothocercus* spp., *Eudromia* spp., *Nothoprocta* spp., *Nothura* spp., *Rhynchotus* spp., *Taoniscus* spp. e *Tinamotis* spp. (MARQUES, 2014)

A ave *Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815), conhecida popularmente como perdiz ou perdigão. Trata-se de uma ave pequena, robusta, que possui musculatura bem desenvolvida, tendo por preferência o solo e, quando ameaçada, voa baixo e em curtas distâncias, como método de defesa predomina a distintiva camuflagem, devido à uma coloração castanho claro a salpicado de preto e branco, a qual não apresenta dimorfismo sexual (MARQUES, 2014). Segundo a IUCN (2016), essa espécie ocorre no nordeste, centro-oeste, sudeste e sul do Brasil, norte da Bolívia, leste do Paraguai, Uruguai e nordeste da Argentina.

Atualmente a criação da *R. rufescens* em cativeiro vem se popularizando, devido à crescente apreciação da carne, sendo ela nutritiva, de ótima qualidade, bons níveis de colesterol, níveis de proteína e rendimento de carcaça igual ou superior à espécies silvestres e as domesticadas, além de estar demonstrando aptidão, adaptação, facilidade para manuseio e criação em cativeiro, validando grande potencial para produção em carnes nobres (MORO et al., 2006).

Embora essa espécie esteja classificada como não preocupante na IUCN (2016), a população encontra-se em declínio, devido à caça, queimadas e desmatamento pela agricultura intensiva (SICK, 1997). O estímulo dessa produção em cativeiro, agregaria pontos positivos como a redução da caça

predatória, controle de qualidade na produção para consumo, bem estar, nascimentos em maior escala, favorecendo a preservação da espécie (PEIXOTO, 2002).

Esta ave faz parte de uma subclasse das aves, denominado paleognatas, que vem do grego "mandíbula antiga", que condiz ao arranjo esquelético do palato, que é descrita como a mais primitiva e reptiliana do que em outras aves, sendo estruturas mais arcaicas e rígidas (AGNOLIN, 2016), entretanto, essa é uma classificação muito contraditória até hoje, provavelmente, permanecerá por mais algum tempo, ressaltando a importância de mais estudos, para classificações de padrões individuais.

Em consequência da capacidade de vôo das aves, a anatomia passou por diversas adaptações, contando com uma disposição esquelética mais leve, resultando na redução na quantidade de ossos, sendo alguns deles fundidos, redução da densidade óssea, sendo eles mais finos incluindo o crânio, além de alguns ossos pneumáticos (ossos ocos preenchidos por espaços aéreos), por conta das extensões dos sacos aéreos para dentro dessas estruturas (KING, 1986; FEDUCCIA, 1986; COLVILLE & BASSERT, 2010). Ademais o crânio apresenta várias fusões de elementos a qual apresentam suturas obliteradas, principalmente em aves adultas (ROMER & PARSONS, 1985).

Desde o século XIX o estudo do crânio gera dados que vem contribuindo para uma melhor identificação das aves, o que possibilita a classificação e estabelecimento de similaridades entre diferentes táxons (PASCOTTO; HÖFLING; DONATELLI, 2006) e para entendimento do processo evolutivo por meio da identificação de suas particularidades e funções (CALDAS, 2015)

Ainda nos tempos de hoje, existem diversas contradições para classificação de família e subfamília, juntamente com conflitos de quais critérios devem ser considerados para essas divisões, assim, ressaltando a importância dos estudos anatômicos (SILVEIRA, 2007). Mesmo havendo diversas variações na disposição, proporção e arranjos nas divisões cranianas de acordo até mesmo com cada indivíduo (ROMER & PARSONS, 1985), a avaliação craniana é uma das fontes ainda mais seguras para a análise sistemática filogenética

(ZUSI, 1984), determinações de táxons, construções de árvores filogenéticas e morfofuncionalidade (PASCOTTO; HÖFLING; DONATELLI, 2006).

Somando à importância do uso na medicina veterinária, onde as principais afecções na clínica de aves estão ligadas ao sistema esquelético, as quais apresentam diversas particularidades, faz-se necessário o estudo da osteologia para corretos diagnósticos de condições anatômicas, osteopatologias e análise das estruturas (ARNAUT, 2006).

Devido ao potencial de produção e consequente popularização, verifica-se a importância de mais dados e características específicas da espécie. Sendo assim, o presente trabalho tem o intuito de fornecer dados da osteologia craniana, portanto, craniométricos e morfológicos, descrevendo as estruturas cranianas da *Rhynchotus rufescens*, identificando os principais acidentes anatômicos e comparando os resultados obtidos com outros estudos encontrados na literatura, tanto para indivíduos da família Tinamidae, como de outros grupos de aves.

OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a morfologia craniana e realizar mensurações craniométricas da *Rhynchotus rufescens*.

2.2 Objetivos Específicos

- 1- Fornecer dados craniométricos da *Rhynchotus rufescens* por meio de mensurações com paquímetro digital e tomografia computadorizada;
- 2- Descrever com detalhes os ossos e acidentes anatômicos do crânio da *Rhynchotus rufescens*;
- 3- Observar ocorrência de variações e caracteres exclusivos no crânio da *Rhynchotus rufescens*;
- 4- Comparar os dados obtidos com membros da família Tinamidae e outras espécies de aves encontradas na literatura;

REVISÃO DA LITERATURA

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A espécie *Rhynchotus rufescens*

Da ordem Tinamiformes, a família Tinamidae é subdividida em duas subfamílias: Tinaminae e Rhynchotinae, onde as Tinaminae possuem a abertura das narinas localizada na metade rostral do bico, são aves de florestas tropicais e subtropicais, e a subespécie Rhynchotinae possui a abertura das narinas é na inserção do bico, que é composta por espécies campestres como a *Rhynchotus rufescens*, conhecida popularmente como perdiz (MARQUES, 2014), com exceção ao estado do Rio Grande do Sul, onde é chamado de perdigão (SICK, 1997).

Eles fazem parte de uma subclasse das aves, denominadas paleognatas, que vem do grego “mandibula antiga”, cujas ordens participantes deste grupo são: Tinamiformes (Inambúes), Casuariiformes (casuares e emus), Struthioniformes (avestruzes), Apterygiformes (kiwis), Rheiformes (emas) (AGNOLIN, 2016).

São caracterizadas pela musculatura bem desenvolvida, cabeça pequena; bico forte para cavar raízes, longo e curvo; corpo volumoso, com a parte posterior mais alta pela plumagem cheia; pernas grossas e curtas; asas arredondadas; pés com três dedos curtos e frágeis; cauda curta e uma glândula uropigiana vestigial (SICK, 1997; MARQUES, 2014).

A espécie *R. rufescens* possui uma coloração castanho claro, salpicado de preto e branco, auxiliando na camuflagem, porém não apresenta dimorfismo sexual; em sua fase adulta, podem atingir o peso de entre 700g a 1000 g, podendo medir de 39 a 43 cm (MARQUES, 2014). Porém as aves adultas em cativeiro pesaram no máximo 710 - 900g em ambos os sexos (MORO, 1991)

Possuem grandes semelhanças com os ratitas, sendo considerados um grupo-irmão, acreditando na existência de algum antepassado em comum, as estruturas esqueléticas e de cromossomos foram confirmadas com testes bioquímicos (SICK, 1997). Embora esse parentesco ainda seja alvo de muitas discussões por pesquisadores.

Ainda que durante o processo evolutivo algumas aves perderam a habilidade do voo (KING, 1986), algumas tornaram-se totalmente terrestres, como ratitas (avestruzes, emas, etc.) (FEDUCCIA, 1986). Embora portem uma musculatura muito desenvolvida para o vôo, preferem correr, voando somente quando se sentem ameaçadas, em curtas distâncias, linha reta e sempre rente ao solo, devido à uma pobre irrigação arterial que dificulta esforços prolongados; possuem pulmões e coração diminuídos, sendo o menor dentre todas as aves, assim são melhores adaptadas à vida terrestre, utilizando a camuflagem para se esconder de predadores (SICK, 1997; MARQUES, 2014).

Possuem uma vocalização característica e a utilizam preferencialmente ao amanhecer ou no período da tarde, também no auge da época reprodutiva, a qual inicia a partir de agosto, botando até 5 ovos de coloração vinho ou chocolate, com período de incubação de 19 a 21 dias (MARQUES, 2014). Quando há extremismo climático de úmido ou seco, ocorre um insucesso nas posturas, o que não condiz com intolerância à chuva ou calor (SANTOS, 2009).

A alimentação da *R. rufescens* é variável, englobando a cadeia vegetal, como sementes, gramíneas, frutos e folhas, para mais, alguns pequenos artrópodes (formigas, cupins, besouros) e pequenos moluscos, a preferência é por alimentos de origem animal, porém no inverno, aumentam o consumo de vegetais (RIBEIRO, 2013). Diferente dos galináceos que usam os pés para ciscar, a perdiz utiliza o bico forte para cavar a terra em busca de tubérculos e raízes, perfurando os cupinzeiros, podem ingerir centenas de cupins (SICK, 1997; MARQUES, 2014).

Quando em cativeiro além de ração comercial de galiformes, a qual preferem grânulos maiores e de cores fortes como amarelo, vermelho ou verde, o alimento também deve conter grãos como milho, soja, verduras, frutas, legumes, ovos cozidos e insetos (MARQUES, 2014).

Segundo Moro et al. (2006) a produção da *R. rufescens* com fins alimentares tem sido visada atualmente, devido aos ótimos resultados em relação aos níveis de proteína, colesterol e rendimento de carcaça, sendo elas maiores do que diversas espécies silvestres e domesticados. O nível encontrado de proteína é de 25,2 e 29,1%, comparado ao do frango que é 20,7%, e boi 21,5%. O rendimento de carcaça é de 74,4% comparado a uma galinha D'Angola com 70%. A carne da perdiz apresenta maior maciez, menor acidez, melhores teores de proteínas e baixo nível de colesterol, em associação a frangos de corte.

3.2 Estudos morfológicos do crânio em aves

A anatomia esquelética das aves é particular devido a capacidade de voo, pois necessitam de disposição esquelética mais leve e resistente (KING, 1986). Essa evolução se explica pela redução da quantidade óssea, fusão óssea, redução da densidade óssea e presença de ossos pneumáticos devido à extensão dos sacos aéreos para dentro dos ossos, incluindo os ossos do crânio (FEDUCCIA, 1986; COLVILLE & BASSERT, 2010).

As adaptações do sistema esquelético resulta num crânio mais fino, apresentando fusões de elementos a qual as suturas estão ausentes (COLVILLE & BASSERT, 2010). Algumas, podem apresentar estreitamento da região facial devido a expansão do encéfalo e grandes órbitas (ROMER & PARSONS, 1985). Uma grande porção do crânio é destinado à sustentação dos globos oculares em relação ao olfato e audição (COLVILLE & BASSERT, 2010).

Graças à preservação esquelética como os fósseis, é possível identificar ancestrais terrestres, verificar a evolução e caracterização de espécies. (ROMER & PARSONS, 1985). O crânio de aves é uma fonte importante para análises e construções de árvores filogenéticas, enfatizando a necessidade de dados detalhados sobre estruturas do crânio, para uma análise cada vez mais segura e específica, o qual apresenta diversas variações dentro da mesma família ou ordem (ZUSI, 1984, PASCOTTO; HÖFLING; DONATELLI, 2006).

A maioria dos nomes anatômicos estão ligados a estruturas do qual fazem parte, como os forames e processos, porém características do crânio, pelve e coluna vertebral podem se estender por dois ou mais ossos adjacentes, como cristas, fissuras, fossas, etc. (FEDUCCIA, 1986; BAUMEL et. al, 1993).

As fusões de ossos individuais de uma ave madura torna difícil ou quase impossível identificar ossos adjacentes, porém em esqueletos imaturos são mais facilmente distinguidos (FEDUCCIA, 1986; BAUMEL et. al, 1993). Silveira & Höfling (2007), optaram por descrever algumas áreas com extensa fusão dos ossos como “regiões”, e ainda ressaltaram a utilização de filhotes para verificação de cada componente e contribuição óssea para formação de cada estrutura, as quais não apresentaram estruturas fusionadas.

Todas as aves possuem uma articulação chamada nasal-frontal (crânio-frontal), o qual possibilita em que a mandíbula superior articule-se com o crânio, sendo chamado de crânio cinético. Essa mobilidade se deve à articulação do arco zigomático, palatino, quadrado e pterigóide, encontrados na região ventral do crânio (FEDUCCIA, 1986). As aves possuem a movimentação da mandíbula e maxila independentes, isso facilita a manipulação dos alimentos e abertura da cavidade oral, tal abertura corresponderá ao tamanho do alimento capazes de ingerir (COLVILLE & BASSERT, 2010).

As organizações palatinas também são leves e flexíveis, possuindo diversas variações, porém comumente os vômeres são ossos pequenos se encontrando no centro das grandes coanas. Os palatinos continuam longitudinalmente e lateralmente as coanas terminando em uma articulação móvel (ROMER & PARSONS, 1985).

As mandíbulas estendem-se em bicos queratinizados específicos de acordo com cada espécie (COLVILLE & BASSERT, 2010), tais adaptações variam de acordo com os hábitos alimentares da espécie (PASCOTTO; HÖFLING; DONATELLI, 2006). A maxila é sustentada pelos pequenos e móveis ossos quadrados, também é classificada como cinética por apresentar maxilar móvel (FEDUCCIA, 1986).

Em comparação às outras classes, o encéfalo das aves é expandido e a caixa craniana é abaulada e completamente ossificada que é envolvida pelas formações “frontais, parietais e esquamosais” (ROMER & PARSONS, 1985).

Ainda há divergências entre autores para classificação de espécies, ordens e famílias dentro do grupo paleognatas, ainda questionam se realmente são descendentes de um parente em comum, ou se foram adquirindo tais características separadamente por linhagens diferentes (AGNOLIN, 2016). A maioria dos autores aceitam a relação de grupo irmão entre tinamidae e ratites, porém alguns estudos sustentam a hipótese de possuírem ancestrais diferentes (MAYR, 2009). No estudo de Harshman et al. (2008) foram analisados a sequência de DNA, pontuando que as numerosas semelhanças marcantes associadas à ausência de vôo tiveram origens independentes em várias linhagens de ratitas.

Os tinamideos são os únicos dentro da subclasse paleognatas que possuem uma certa capacidade de vôo, Maderspacher (2017) levanta o questionamento de alguns autores sobre a questão evolutiva, onde afirma que reversões evolutivas são extremamente raras, onde os traços uma vez perdidos na evolução não retornam.

REFERÊNCIAS

4 REFERÊNCIAS

AGNOLIN, F. Sistemática y evolución. In: GASPARRI, B.; ATHOR, J. (eds.). **El Ñandú, *Rhea americana***. Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 2016. cap. II, p. 65-74.

ARNAUT, L. S. **Estudo radiográfico das afecções do sistema esquelético de aves**. 2006. 123 f. Dissertação (Mestrado Clínica Cirúrgica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BAUMEL, J. J. et al. **Handbook of avian anatomy**: nomina anatomica avium. 2. ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. v. 2.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Rhynchotus rufescens*. In: International Union for Conservation of Nature. **A lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN**. 2016. Cambridge: IUCN, 2016. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22733941A95069901.en>. Acesso em: 21 Abr 2021

CALDAS, S. S. **Estudo morfológico descritivo das estruturas relacionadas à cinética craniana do *Ramphastos toco***. 2014. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. São Paulo: Mosby Elsevier, 2010.

FEDUCCIA, A. Osteologia das Aves. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. v.2, p. 1680-1690

HARSHMAN, J. et. al. Phylogenomic evidence for multiple losses of flight in ratite birds. **PNAS**, Washington, v. 105, n. 36, p. 13462-13467, 2008.

HÖFLING, E. **Anatomia do crânio e da cintura escapular dos Rampastidae (Aves: Piciformes) e de alguns grupos próximos, com implicações sistemáticas**. Tese (Livre-Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

KING, A. S. Introdução Às Aves. *In*: GETTY, R. **Anatomia Dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. v. 2, p. 1677-1679.

MADERSPACHER, F. Evolution: flight of the ratites. **Current Biology**, London, v. 27, n. 3, p. R110-R113, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2016.12.023>.

MARQUES, M. V. R. Tinamiformes (Codorna, Inhambu, Macuco, Jaó e perdiz *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**: Medicina Veterinária. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. cap. 19. p. 343-375

MAYR, G. Lithornithidae. *In*: MAYR, G. **Paleogene Fossil Birds**, Frankfurt: Springer, 2009, p. 25-28.

MORO, M. E. G. *et al.* Rendimento de carcaça e composição química da carne de perdiz antiva (*Rhynchotus rufescens*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 258-262, 2006.

MORO, M. E. G. **Análise citogenética e alguns aspectos produtivos da espécie *Rhynchotus rufescens* - Perdiz (Aves: Tinamidae)**. 1991. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.

PASCOTTO, M. C.; HÖFLING, E.; DONATELLI, R. J. Osteologia craniana de coraciiformes (aves). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.23, n.3, p.841-864, set. 2006.

PEIXOTO, J. E.; **Aspectos comportamentais de Perdiz (*Rhynchotus rufescens*) em cativeiro durante a fase reprodutiva. Um estudo de caso**. 2002. 131 f. Dissertação (Mestrado em zootecnia)- Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002

RIBEIRO, A. P. F. **Perfil nutricional de fração lipídica da carne de aves cinergéticas (perdiz, faisão, pato)**. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2013.

ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. **Anatomia comparada dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo, 1985.

SANTOS, J. F. F. **Avaliação do sucesso de medidas de gestão do habitat na recuperação de populações de Coelho-bravo e Perdiz-vermelha, no**

Vale do Rio Sabor. 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

SICK, H. Ordem Tinamiformes. *In*: SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. p. 153-167.

SILVEIRA, L. F.; HÖFLING, E. Osteologia craniana dos Tinamidae (Aves: Tinamiformes), com implicações sistemáticas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 1, p. 15-54, 2007.

SILVEIRA, L. F. *et al.* Order Tinamiformes (Tinamous) *In*: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa State University, 2001. cap. 8, p. 72-80.

ZUSI, R. L. A functional and evolutionary analysis of rhyngochinesis in birds. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, n. 395, p. 1-40, 1984.

CAPÍTULO 2

TRABALHO CIENTÍFICO

Trabalho a ser enviado para a revista: Anatomia, Histologia, Embryologia

OSTEOLOGIA CRANIANA DE *Rhynchotus rufescens*: ANÁLISE MORFOLÓGICA E CRANIOMÉTRICA

Raquel N. T. Scaduto¹, Karina Padula¹, Jéssica L. Fogaça¹, Rodrigo Leal², Josineudson A. Il de V. Silva¹, Vânia M.V. Machado¹, André L. Filadelpho³

¹ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP, Brasil

² Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral, FAEF, Garça, SP, Brasil.

³ Instituto de Biociências – IBB, Campus Botucatu, SP, Brasil

CRANIAL OSTEOLOGY OF *Rhynchotus rufescens*: MORPHOLOGICAL AND CRANIOMETRIC ANALYSIS

Raquel N. T. Scaduto¹, Karina Padula¹, Jéssica L. Fogaça¹, Rodrigo Leal², Josineudson A. Il de V. Silva, Vânia M.V. Machado¹, André L. Filadelpho³

¹ Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Paulista State University "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP, Brazil

² Faculty of High Education and Fulltime formation, FAEF, Garça, SP, Brazil

³ Bioscience Institute – IBB, Botocatu Campus, SP, Brazil.

RESUMO. A *Rhynchotus rufescens* é uma ave pequena e robusta, com uma musculatura bem desenvolvida, apresenta fácil adaptação e manutenção em cativeiro, sua criação vem se popularizando, considerando o destaque na produção alimentícia. Estudos sobre a osteologia craniana dos Tinamídeos ainda são escassos, o presente estudo almeja contribuir no conhecimento da osteologia craniana, descrevendo a morfologia e morfometria craniana utilizando-se paquímetro digital e tomografia computadorizada, visando estabelecer dados específicos desta espécie e comparar ao descrito em outras aves e espécimes da família dos Tinamídeos. Utilizou-se 30 espécimes, adultos, ambos os sexos, as quais foram submetidas à mensuração da cabeça, exame de imagem, dissecação para mensurações de acidentes ósseos e descrição morfológica das estruturas cranianas. Os principais caracteres que diferenciam a *Rhynchotus rufescens* dos outros membros da família são: ausência de ossículos supra-orbitais, forame do ducto nasolacrimar no local da incisura do ducto nasolacrimar, ausência da fissura etmoidal, presença de um processo na lâmina do

paraesfenóide, a presença de uma região globular dos exoccipitais, presença do processo caudal do palatino, processo orbital do quadrado desenvolvido, não apresentam os sulcos laterais na porção sínfise da mandíbula, se observa um resquício da fenestra caudal da mandíbula. Destaca-se a verificação de possíveis alterações dentro da mesma espécie, como encontrado no fontículo interorbital e processo pós-orbital.

Palavras-chave: ave; anatomia; crânio; tinamídeo;

ABSTRACT. The *Rhynchotus rufescens* is a small and robust bird, with a well-developed musculature, with easy adaptation and maintenance in captivity, its breeding has become popular, with emphasis in food production. Studies on cranial osteology of Tinamids are still scarce, the present study aims to contribute to the knowledge of cranial osteology, describing cranial morphology and morphometry using digital caliper and computed tomography, aiming to establish specific data for this species and compare to that described in other birds and specimens from the family of Tinamids. We used 30 specimens, adults, both genders, which were submitted to head measurement, image examination, dissection for measurements of bone accidents and morphological description of cranial structures. The main characters that differentiate *Rhynchotus rufescens* from other family members are: absence of supraorbital ossicles, nasolacrimal duct foramen at the nasolacrimal duct notch site, absence of ethmoidal fissure, presence of a process in the parasphenoid lamina, presence from a globular region of the exoccipitals, presence of the caudal process of the palatine, orbital process of the developed square, they do not present the lateral grooves in the symphysis portion of the mandible, there is a remnant of the mandible's caudal fenestra. Noteworthy is the verification of possible alterations within the same species, as found in the interorbital fonticulum and post-orbital process.

Keywords: anatomy; bird; skull; tinamou

1 INTRODUÇÃO

A ordem Tinamiformes, família Tinamidae (Gray, 1840), é subdividida em duas subfamílias (Tinaminae e Rhynchotinae), as quais são compostas por 47 espécies, sendo 23 existentes no Brasil, ocupando diversos biomas da América do Sul (SILVEIRA et al., 2001). A ave *Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815), conhecida popularmente como perdiz ou perdigão, trata-se

de uma ave pequena, robusta, que possui musculatura bem desenvolvida, tendo por preferência o solo e, quando ameaçada, voa baixo e em curtas distâncias, como método de defesa predomina a distintiva camuflagem (MARQUES, 2014). Segundo a IUCN (2016), essa espécie ocorre no nordeste, centro-oeste, sudeste e sul do Brasil, norte da Bolívia, leste do Paraguai, Uruguai e nordeste da Argentina.

Atualmente a criação da *R. rufescens* em cativeiro vem se popularizando, devido à crescente apreciação da carne, além de estar demonstrando aptidão, adaptação, facilidade para manuseio e criação em cativeiro, validando grande potencial no interesse zootécnico (MORO et al., 2006).

Em consequência da capacidade de vôo das aves, a anatomia passou por diversas adaptações, contando com uma disposição esquelética mais leve, redução na quantidade de ossos, sendo alguns deles fundidos, redução da densidade óssea, além de alguns ossos pneumáticos, por conta das extensões dos sacos aéreos para dentro dessas estruturas (KING, 1986; FEDUCCIA, 1986; COLVILLE & BASSERT, 2010). Ademais o crânio apresenta várias fusões de elementos a qual apresentam suturas obliteradas, principalmente em aves adultas (ROMER & PARSONS, 1985).

Desde o século XIX o estudo do crânio gera dados que vem contribuindo para uma melhor identificação das aves, o que possibilita a classificação e estabelecimento de similaridades entre diferentes táxons (PASCOTTO; HÖFLING; DONATELLI, 2006) e para entendimento do processo evolutivo por meio da identificação de suas particularidades e funções (CALDAS, 2015).

Ainda nos tempos de hoje, existem diversas contradições para classificação de família e subfamília, juntamente com conflitos de quais critérios devem ser considerados para essas divisões (SILVEIRA, 2007). A avaliação craniana é uma das fontes ainda mais seguras para a análise sistemática filogenética (ZUSI, 1984), determinações de táxons, construções de árvores filogenéticas e morfofuncionalidade (PASCOTTO; HÖFLING; DONATELLI, 2006). Somando à importância na medicina veterinária, onde as principais afecções na clínica de aves estão ligadas ao sistema esquelético, faz-se

necessário o estudo da osteologia para corretos diagnósticos de condições anatômicas, osteopatologias e análise das estruturas (ARNAUT, 2006).

Devido ao potencial de produção e consequente popularização, verifica-se a importância de mais dados e características específicas da espécie. Sendo assim, o presente trabalho tem o intuito de fornecer dados da osteologia craniana, portanto, craniométricos e morfológicos, descrevendo as estruturas cranianas da *Rhynchotus rufescens*, identificando os principais acidentes anatômicos e comparando os resultados obtidos com outros estudos encontrados na literatura, tanto para indivíduos da família Tinamidae, como de outros grupos de aves.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho possui aprovação da Comissão Ética no uso de animais – CEUA/FMVZ, segundo protocolo nº 176/2019, e detém a autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO, sob nº 72419-1, código de autenticação: 0724190120191017. Foi desenvolvido no setor Diagnóstico por imagem do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu (FMVZ/UNESP) e no Instituto de Biociências (IBB) – Campus Botucatu.

Foram utilizados 30 espécimes de *Rhynchotus rufescens*, adultas, machos e fêmeas, coletadas no Departamento de Nutrição e Melhoramento Animal do curso de Zootecnia da Unesp – Campus Botucatu. Os animais foram abatidos com cerca de 365 dias de idade.

Primeiramente foram realizadas as mensurações da cabeça íntegra com auxílio de paquímetro digital e mensurações utilizando-se tomografia computadorizada (TC). Na sequência foi realizada dissecação das amostras para mensuração craniana por paquímetro digital e análises morfológicas cranianas.

2.1 Osteologia craniana e estudos craniométricos

Para análise macroscópica externa, iniciou-se com a mensuração das cabeças íntegras da ave, contando com penas, queratina, pele e músculos (Figuras 1 e 2) utilizando-se paquímetro digital (MTX ®, 150mm) e tomografia computadorizada. Em seguida foi realizada previamente a dissecação dos crânios, para a mensuração craniométrica (Figuras 3 à 7; tabela 3 e 4) e análise da morfologia craniana, representada nas figuras 12 à 24.

As amostras dissecadas foram submetidas à técnica de maceração mecânica. Com instrumental cirúrgico, a pele foi incisada no plano mediano da cabeça, da região supraorbitária até região occipital, rebatendo-se a pele, fáscias e musculatura, até expor a calota craniana, para remoção de resquícios de tecido mole, foi submetido à fervura, permanecendo alguns minutos em água fervente. Em seguida, foi efetuado o clareamento, imergindo-se em uma solução de peróxido de hidrogênio 130 volumes, até a obtenção da coloração óssea desejada, por cerca de 10-15 minutos.

Para a descrição da terminologia anatômica foi utilizado como base o livro *Nomina Anatomica Avium* de BAUMEL et al. (1993), o qual nomeia as estruturas em latim, visando ser a mesma nomenclatura, independentemente do idioma. Bem como, foi apresentado todos os seus equivalentes em latim, transcritos para nossa língua vernácula.

As delimitações ósseas dos crânios seguiram a descrição apresentada por Caldas (2014); Silveira & Höfling (2007), Pascotto, Höfling, Donatelli, (2006), Donatelli & Marceliano (2007), Guzzi et al. (2014), Höfling (1995), Ladeira (2007), Previatto (2012), e outros.

Os parâmetros para mensuração da cabeça utilizados foram: Comprimento bico (CoB), Largura do bico (LaB), Altura do bico (AlB), Altura do crânio (AlC), Largura da cabeça (LaC), Comprimento total (CoT), circunferência da cabeça, distância das narinas (DiN), distância da órbita e narina (Don) (esquerda e direita), distância da órbita e pavilhão auricular (Dop) (esquerda e direita) (Figuras 1 e 2).

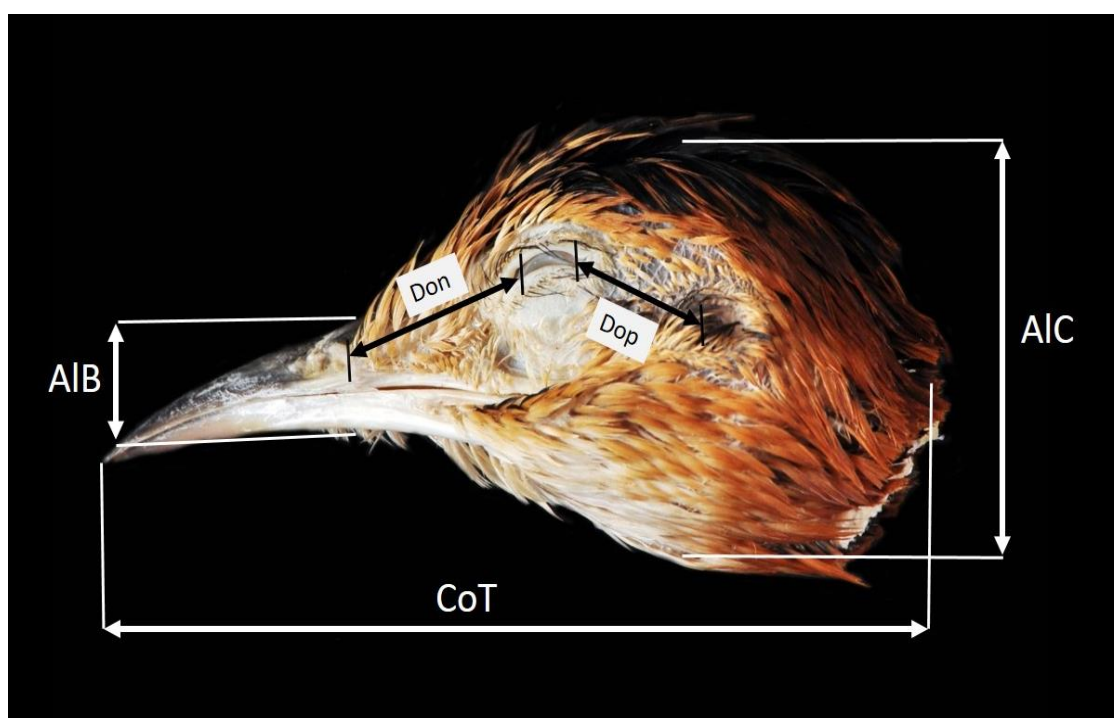


FIGURA 1: Cabeça da *Rhynchotus rufescens* (Vista lateral). **AIB:** Altura do bico, **CoT:** Comprimento total da cabeça, **AIC:** Altura da cabeça, **Dop:** Distância entre orbita e pavilhão auricular, **Don:** Distância entre orbita e narina.

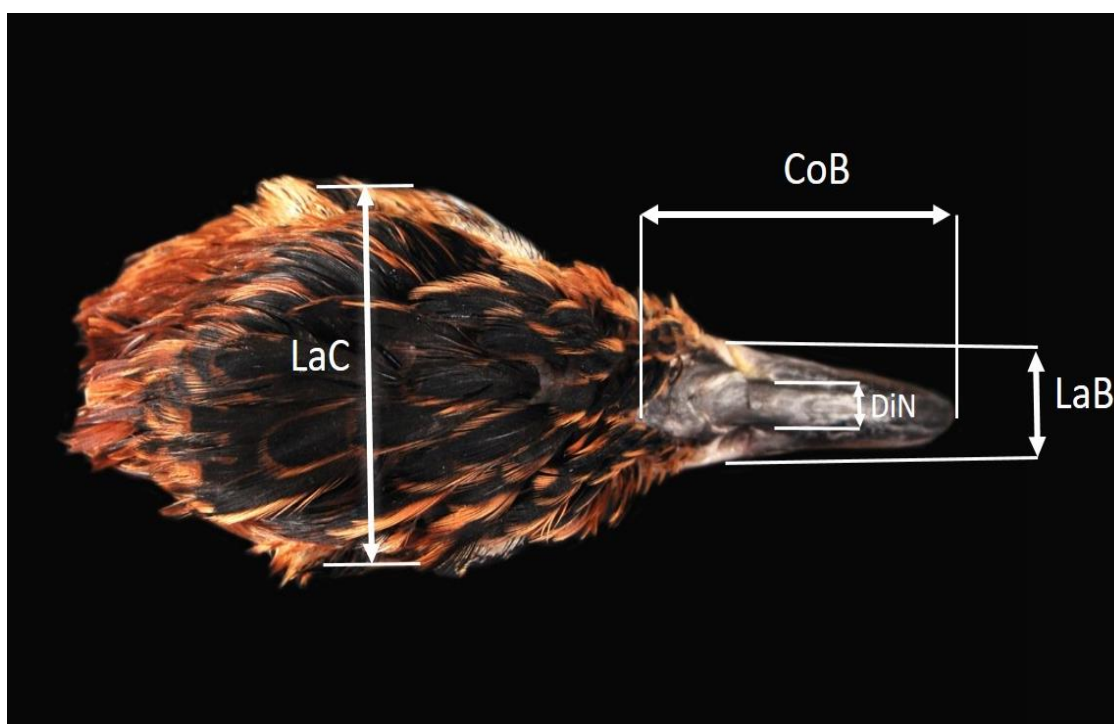


FIGURA 2: Cabeça da *Rhynchotus rufescens* (Vista dorsal). **LaC:** Largura da cabeça, **CoB:** Comprimento do bico, **DiN:** Distância das narinas, **LaB:** Largura do bico.

Os parâmetros para mensuração do crânio utilizados foram: ACR: Altura do crânio, CDC: Comprimento dorsal do crânio, LTC: Largura teto-craniana, AFM: Altura do forame magno, LFM: largura do forame magno, DNA: Distância das narinas, ANA: Altura das narinas, DPP: Distâncias entre os processos paraoccipitais, LREs: Largura da região esquimosal, LREx: Largura da região exoccipital, AMAn: Altura da mandíbula, CMA: Comprimento da mandíbula, CSM: Comprimento da sínfise mandibular, AMAx: Altura da maxila, LPM: Largura proximal da maxila, CBC: Comprimento do bico, CBJ: Comprimento da barra jugal, DBJ: Distância das barras jugais, COP: Comprimento do osso pterigóide, COQ: Comprimento do osso quadrado, FTI: Fontículo interorbital (Figuras 3, 4, 5, 6 e 7)

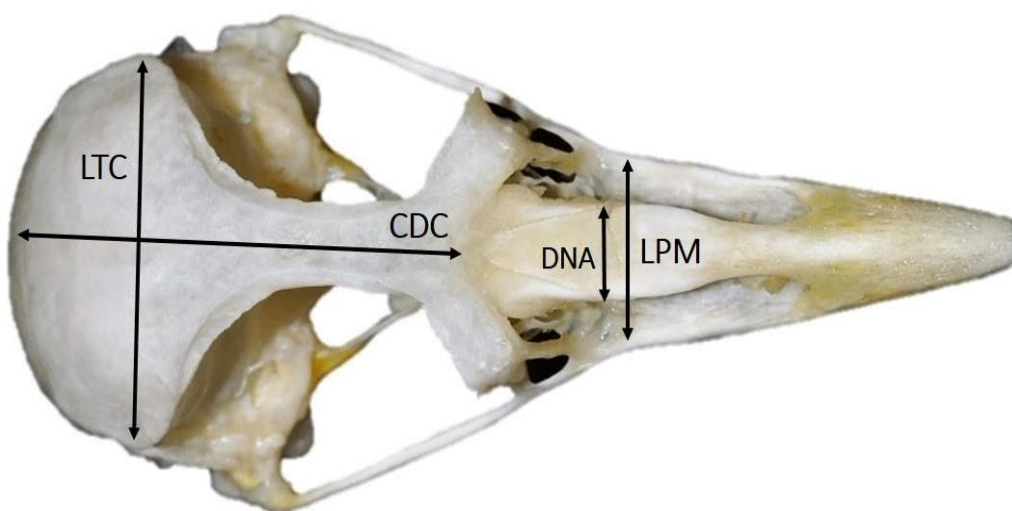


FIGURA 3: Medidas do crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista frontal) **LTC:** Largura teto-craniana, **CDC:** Comprimento dorsal do crânio, **DNA:** Distância das narinas, **LPM:** Largura proximal da maxila

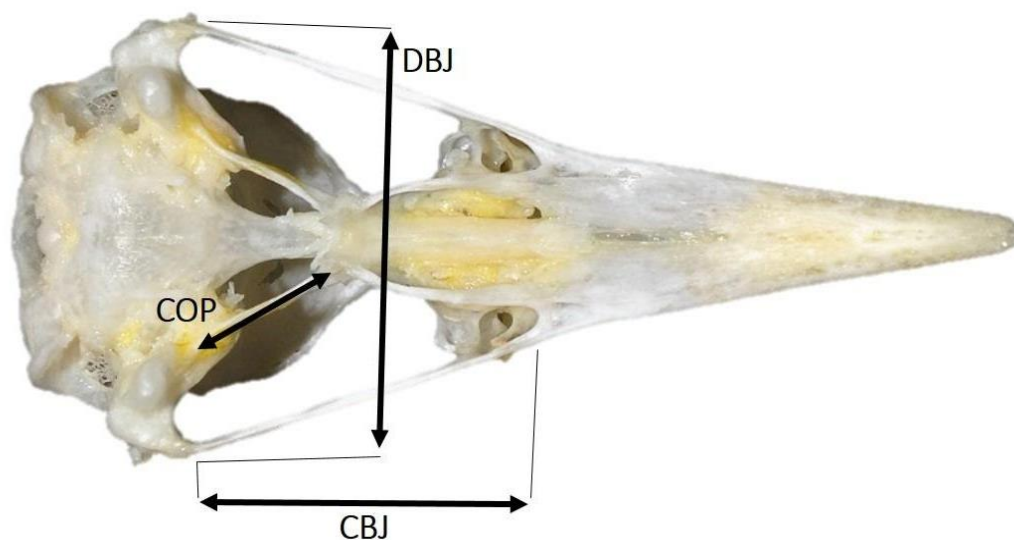


FIGURA 4: Medidas do crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista ventral) **DBJ:** Distância das barras jugais, **COP:** Comprimento do osso pterigóide, **CBJ:** Comprimento da barra jugal

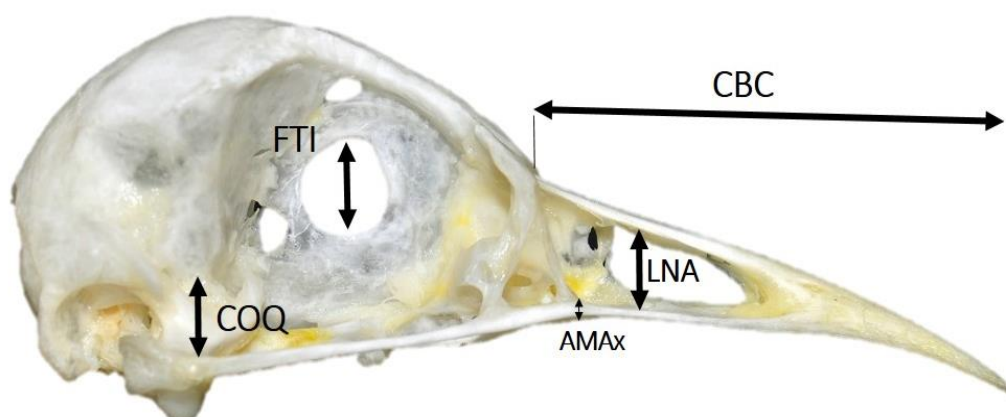


FIGURA 5: Medidas do crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista lateral) **CBC:** Comprimento do bico, **FTI:** Fontículo interorbital, **COQ:** Comprimento do osso quadrado, **LNA:** Largura das narinas, **AMAx:** Altura da maxila.

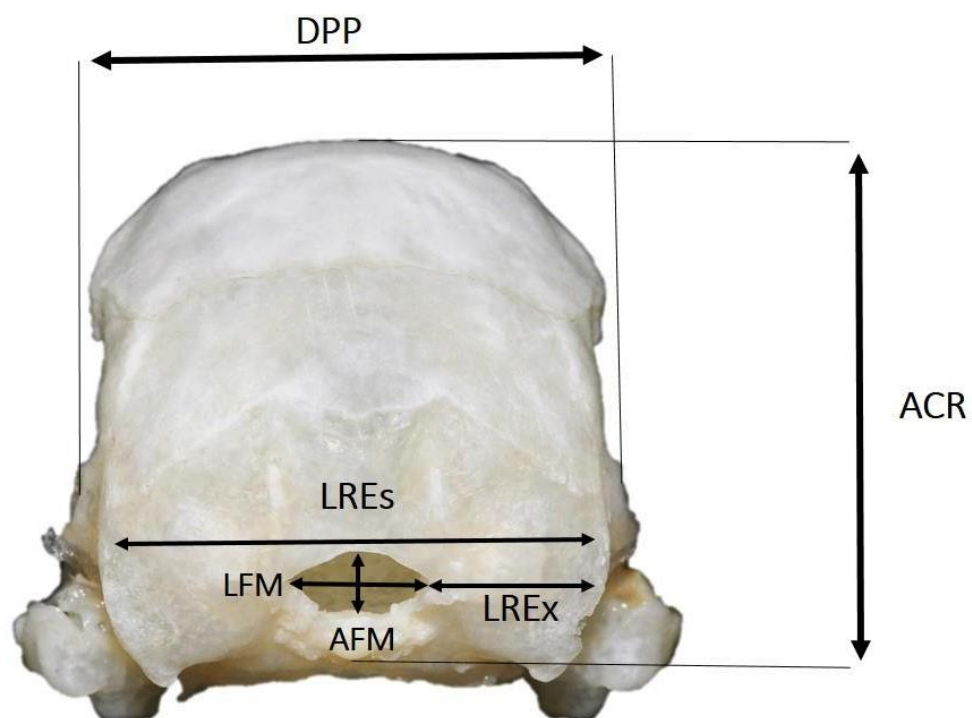


FIGURA 6: Medidas do crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista caudal) **DPP:** Distância entre os processos paraoccipitais, **LREs:** Largura da região esquimosa, **LFM:** Largura do forame magno, **AFM:** Altura do forame magno, **LREx:** Largura da região exoccipital, **ACR:** Altura do crânio

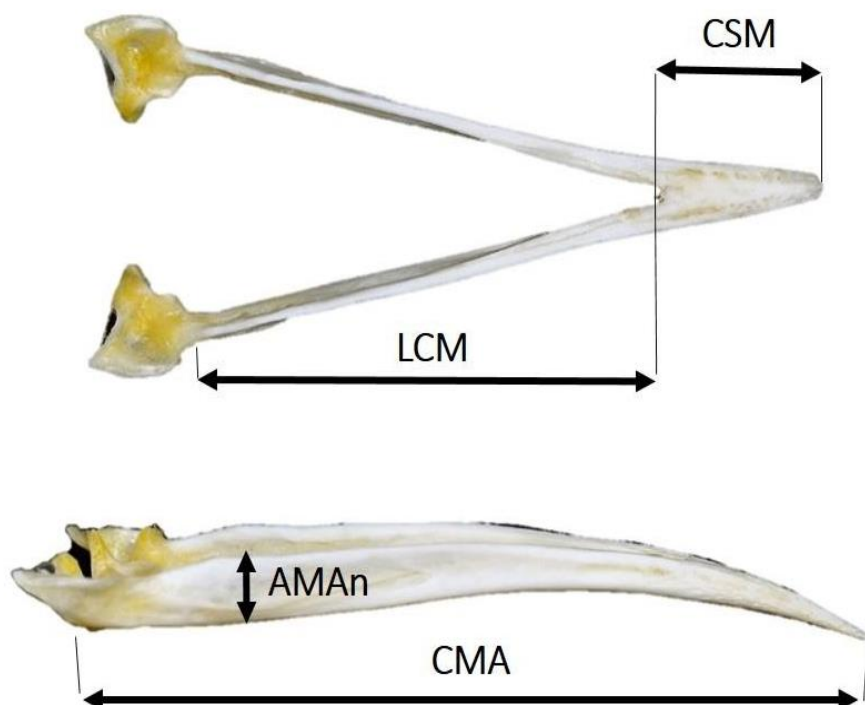


FIGURA 7: Mandíbula da *Rhynchotus rufescens* (Vista dorsal e lateral). **CSM:** Comprimento da sínfise mandibular, **LCM:** Largura do ramo caudal da mandíbula, **CMA:** Comprimento da mandíbula, **AMAn:** Altura da mandíbula

2.2 *Estudos imagenológicos*

As análises imagenológicas foram realizadas no setor Diagnóstico por imagem do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu (FMVZ/UNESP).

Foram utilizadas 10 cabeças íntegras da *Rhynchotus rufescens*, submetidas ao exame de Tomografia Computadorizada (TC). O equipamento utilizado foi da marca Shimadzu modelo SCT 7800 TC Helicoidal de 1 canal.

O exame iniciou-se com o Scout, para o preparo da área de interesse (crânio e bico). Após esse procedimento, foram adquiridas imagens no plano transversal (axial) com cortes de 1mm de espessura, usando 120kVp e 100mAs à 130mAs.

Após a conclusão de todos os exames, as imagens foram reconstruídas em janela ossea e de tecidos moles no plano Coronal (dorsal) e Sagital, por meio, do software Synapse, representadas nas figuras 8 à 11 e tabela 2.

3 RESULTADOS

3.1 *Mensurações da cabeça*

As mensurações iniciais foram feitas com a cabeça íntegra das aves (figuras 1 e 2), antes da dissecação, os dados obtidos estão exibidos na Tabela 1.

TABELA 1. Mensurações da cabeça da *Rhynchotus rufescens* adulta, utilizando paquímetro digital. Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão (DP). Dados em milímetros (mm)

MEDIDA (mm) n=30		MÉDIA	MEDIANA	DP
Comprimento bico		38,43	37,61	4,06
Largura do bico		8,71	8,8	0,8
Altura do bico		8,28	8,32	0,67
Altura do crânio		30,55	30,75	1,54
Largura da cabeça		24,63	24,58	1,27
Comprimento total		73,61	73,81	4,65
Circunferência da cabeça		101,2	101,2	2,47
Distância das narinas		4,24	4,16	0,47
Órbita e Narina	Direita	19,44	19,56	1,3
	Esquerda	19,35	19,49	1,28
Órbita e Pavilhão	Direita	11,35	11,11	1
	Esquerda	11,45	11,41	1,18

3.2 Mensurações utilizando tomografia computadorizada

As mensurações pela tomografia computadorizada foram: comprimento e altura do crânio (figuras 8 e 9), largura do crânio (figura 10), comprimento e altura do bico (figura 9), largura do bico (figura 11). A tabela 2 dispõe dos dados obtidos pela tomografia computadorizada.

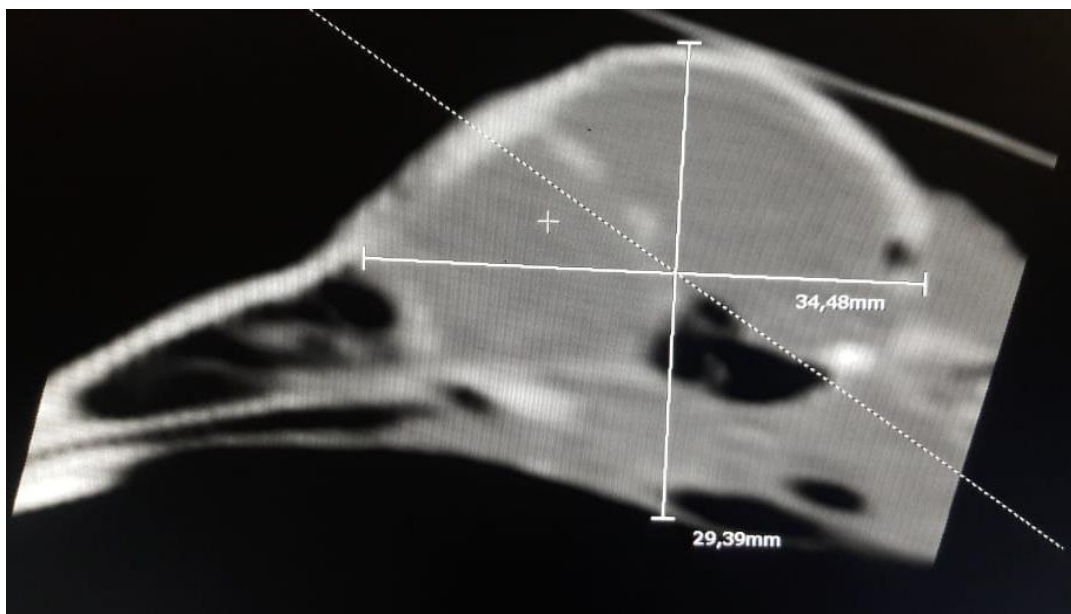


FIGURA 8: Tomografia computadorizada do crânio da *Rhynchotus rufescens* em mm: comprimento e altura do crânio (Plano sagital, Vista lateral).

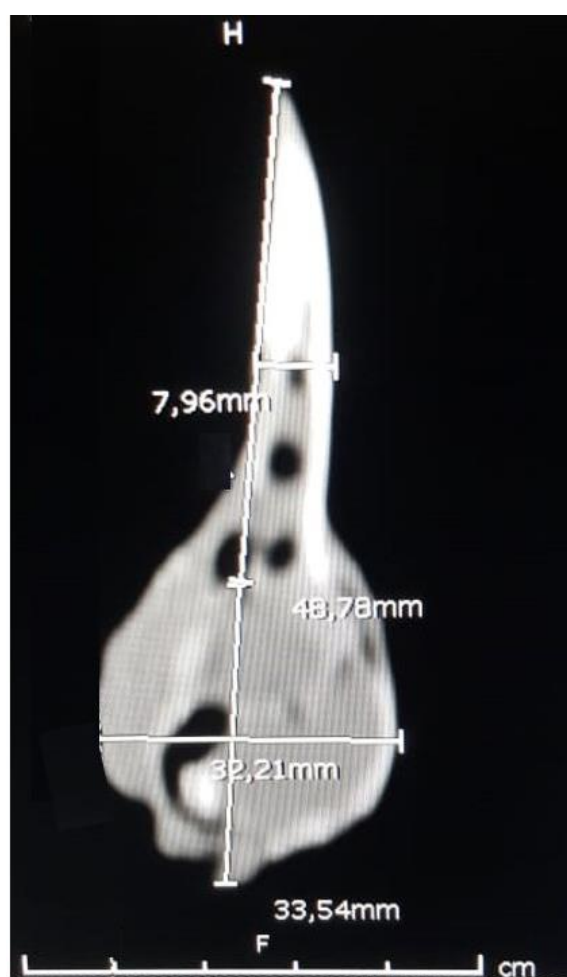


FIGURA 9: Tomografia computadorizada do crânio da *Rhynchotus rufescens* em mm: comprimento total e altura do crânio, altura do bico. (Plano sagital, Vista lateral).



FIGURA 10: Tomografia computadorizada do crânio da *Rhynchotus rufescens* em mm: Largura do crânio (Plano Dorsal, Vista caudal).

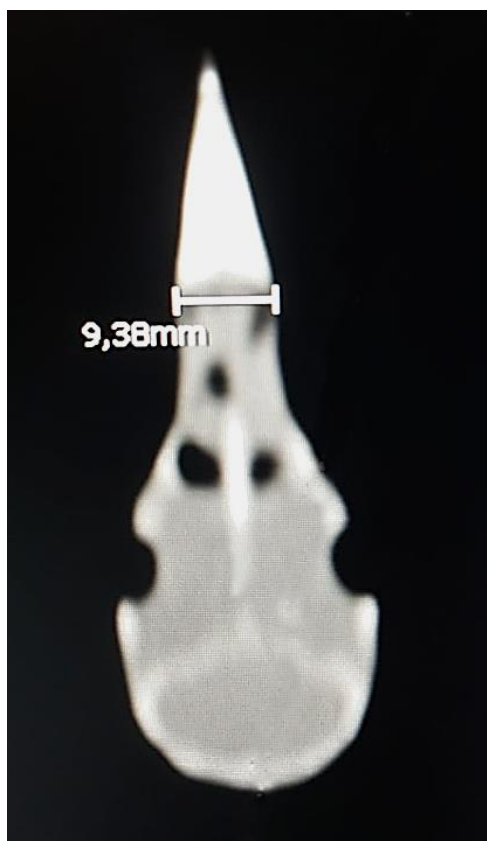


FIGURA 11: Tomografia computadorizada do crânio da *Rhynchotus rufescens* em mm: Largura do bico (Plano coronal, Vista dorsal).

TABELA 2: Mensurações do crânio da *Rhynchotus rufescens*, utilizando tomografia computadorizada. Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão (DP). Dados em milímetros (mm)

Medida n=10	Média	Mediana	Desvio Padrão
Comprimento do crânio (sem rinoteca) (mm)	32,82	33,76	6,12
Largura do crânio	23,07	23,41	4,50
Altura do crânio	30,91	31,49	5,7
Comprimento do bico	40,02	43,70	11,11
Altura do bico	7,53	7,90	2,03
Largura do bico	8,76	9,45	2,78
Comprimento total	72,84	77,46	8,61

3.3 Mensurações do crânio utilizando paquímetro digital

Na tabela 3 encontram-se descritos os valores obtidos somente da mandíbula. Em seguida, o anexo I representa a tabela 4, com valores obtidos pela mensuração craniana das amostras dissecadas.

TABELA 3: Mensurações da mandíbula de *Rhynchotus rufescens*. Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão. Dados em milímetros (mm).

Medida n=30	Média	Mediana	Desvio Padrão
Altura da mandíbula (AMAn)	4,18	4,14	0,21
Comprimento da mandíbula (CMA)	62,33	63,13	3,45
Comprimento da sínfise mandibular (CSM)	12,84	12,61	1,45

3.4 Descrição morfológica

Ossos do crânio (*Ossa cranii*) são formados por: osso frontal (*Os frontale*), os parietal (*Os parietale*), osso lacrimal (*Os lacrimale*), osso etmoidal (*Os ectethmoidale*) e osso mesetmoidal (*Os mesethmoidale*).

O crânio possui um formato ovalado, apresenta comprimento total de 72,84 mm realizada pela mensuração com tomografia computadorizada e mensuração com paquímetro digital de 71,75 mm. A largura do crânio

apresentou, pela tomografia computadorizada 23,07 mm e com paquímetro digital 22,16 mm. A altura do crânio apresentou as médias: pela tomografia computadorizada 30,91 mm e com paquímetro digital 23,08 mm.

Osso frontal (*Os frontale*) (F: Figuras 12, 13 e 14) abrange a maior parte do teto craniano, possui uma constrição na fração mediana, em razão da existência de um grande espaço interorbital, extenso e côncavo, alocando um globo ocular relativamente grande comparado ao crânio, estando presente na margem superior do septo interorbital e na parede caudal da órbita. Na extremidade caudal apresenta um formato arredondado. Sua superfície dorsal é plana, apresentando uma curvatura ventral na porção rostromedial nos limites com a maxila.

Ele participa da formação do forame do nervo olfatório, fontículo orbitocranial e da fossa temporal, porém não apresenta ossículos supra-orbitais. Se articula com o lateroesfenóide e caudalmente com o osso parietal, sendo a sutura frontoparietal uma das poucas suturas conservadas em adultos. A articulação com os ossos nasais e com a lâmina dorsal do mesetmóide não é possível ser identificada por conta da fusão em indivíduos adultos, não caracterizando a sutura frontonasal.

O osso parietal (*Os parietale*) (P: Figuras 12, 13 e 14) localizado na porção caudal do teto craniano, fundido, não apresentando sutura em indivíduos adultos, articula-se ventrolateralmente com o esquamosal, caudolateral com o occipital por meio da crista nugal transversa (*crista nuchalis transversa*) (CNT: Figura 14), caudoventral com supra-occipital. Na porção rostral ele participa da formação da fossa temporal e na lateral do processo pós-orbital.

A fossa temporal (*Fossa temporalis*) (FT: Figuras 13 e 14) localizada laterodorsal do crânio, é uma estrutura bem característica, sendo uma depressão na região lateral do crânio. Ela é limitada dorsalmente pelo osso frontal e ventralmente pelo processo zigomático, tendo participação do parietal, lateroesfenóide e esquamosal.

Osso lacrimal (*Os lacrimale*) localizado rostrolateralmente ao osso frontal, cujo estão fusionados, ele delimita a porção rostral das órbitas, não foi possível identificar a sutura lacrimonasal, nem a sutura lacrimofrontal, sendo completamente fusionados. Nele contém o processo supra-orbital (*processus supraorbitalis*) com uma projeção rostral e o processo orbital (*processus orbitalis*)

(PrO: Figura 14) localizado ventralmente, que se estende obliquamente em relação ao crânio, delimitados por um forame do ducto nasolacimal (*foramen ductus nasolacimalis*) (FDNL: Figura 14), na junção do frontal com o lacrimal. A morfologia do fontículo orbitocranial (FtO: Figura 14) cuja participação do frontal e lateroesfenóide, não estava padronizada, porém em sua maioria encontrou-se reduzido.

O osso ectetmóide (*Os ectethmoidale*) (E: Figura 14) apresenta-se com uma forma achatada, encontrando-se na projeção rostralateral do mesetmóide, perpendicular ao septo interorbital, apoia-se ventrolateral no osso jugal, delimitando a órbita na região rostral, separando da cavidade nasal. Auxilia na formação do forame orbitonasal lateral (*foramen orbitonasale laterale*) (FoOL: Figura 14), bem desenvolvido e redondo, limitado também pelo osso lacrimal, e o forame orbitonasal medial (*foramen orbitonasale mediale*) (FoOM: Figura 14), localizado dorsalmente ao forame orbitonasal lateral, é estreito, de formato irregular e discreto.

Osso mesetmóide (*Os mesethmoidale*) participa da formação da parede óssea do septo interorbital, conectando-se com o septo nasal, fontículo interorbital e forame do nervo olfatório (*foramen nervus olfactorii*) (FoNO: Figura 14), sendo ligado caudal e ventralmente ao lateroesfenóide. Na porção dorsal está o sulco do nervo olfatório (*sulcus nervus olfactorii*) (SuO: Figura 14), se estendendo do forame do nervo olfatório até o forame orbitonasal medial. Ventralmente apresenta uma fina lâmina óssea achatada lateralmente, na porção caudal da abertura anteorbital (*fenestra antorbitalis*) (FeA: Figura 14).

O paraesfenóide (*Os parasphenoidale*) possui duas regiões: a lamina do paraesfenóide (*lamina parasphenoidalis*) (LP: Figuras 14 e 15) e o rostro paraesfenóide (*rostrum parasphenoidale*) (RP: Figura 15), apesar de não apresentarem suturas, é possível distingui-los devido ao desnível da lâmina em relação do rostro, pois ela o recobre caudalmente, articulando-se com o basioccipital e caudolateral com os exoccipitais, sendo limitado pelo lateroesfenóide. Foi observada uma proeminência ventrolateral da lâmina do paraesfenóide, recobrindo o óstio do canal faringotimpânico.

O rostro paraesfenóide apresenta-se num formato triangular, possui duas porções, sendo elas um processo ósseo curto e retangular, o processo basioterigóide (*processus basipterygoideus*) (PrBP: Figura 15) que se

articula com a porção caudal do pterigóide. A porção rostral termina na fenda palatina, onde seu ápice aparece entre a fenda. Na porção ventromedial se conecta com o vômer, dorsalmente com a lâmina do lateroesfenóide e na laterocaudais, apresenta depressões levemente sulcadas. A lâmina do paraesfenóide é retangular, lisa e afila-se rostralmente na curta projeção paraesfenóide, recobrimdo parte da porção caudal do rostro paraesfenóide. Foi possível observar um processo da lâmina do paraesfenóide (PrLP: Figura 15).

O meato acústico externo (*meatus acusticus externus*) é formado pelo paraesfenóide, limitado dorsalmente pelo processo zigomático do esquamosal e caudalmente pelo exoccipital. Em seu interior são observados três orifícios: Recesso timpânico dorsal (*recessus tympanicus dorsalis*), óstio timpânico (*ostium tympanicum*) e recesso columela (*recessus columellae*).

Osso lateroesfenóide (*Os laterosphenoidale*) (LS: Figura 14), localiza-se na porção ventrocaudal da órbita, auxiliam na formação da parede ventrocaudal do septo interorbital (*septum interorbitalis*) (SIO: Figura 14), porém não foi possível identificar os limites com o osso mesetmóide, a única sutura visível foi a sutura lateroesfenofrontal, encontrada dorsalmente na junção com o osso frontal. Na lateral está presente uma pequena incisura pré-timpânica, onde passa o processo óptico do osso quadrado penetrando no meato acústico.

Ventralmente observa-se que o forame do nervo maxilomandibular (*foramen nervus maxillomandibularis*), dorsalmente a este forame observa-se o foramen do nervo olfatório, na porção dorsomedial, destaca-se o fontículo orbitocranial e forame do nervo óptico (*foramen opticum*) (FoP: Figura 14).

O fontículo interorbital (*fonticuli interorbitales*) (Ftl: Figura 14) localizado bem ao centro da septo interorbital, apresentou tamanhos variados, apesar de estar envolvendo indivíduos da mesma espécie, as alterações foram significativas, sendo 26% encontraram-se abaixo do desvio padrão e 9% acima do desvio padrão. Sendo a média de 6,23 mm, a maior amostra encontrada foi de 7,88mm e menor de 1,91mm, demonstrado na figura 16.

Na borda mediolateral da órbita e limite dorsal da fossa temporal, está presente o processo pós-orbital (*processus postorbitalis*) (PrPO: Figura 13), em maior quantidade das peças apresentou-se reduzido, quase ausente 63%, porém foi observado em 37% uma proeminência notória, sendo outra alteração significativa dentro na mesma espécie, conforme a figura 17. Tendo participação

principalmente do parietal e lateroesfenóide, em algumas variações, esse processo teve participação do osso frontal.

Oso esquamosal (*Os squamosum*) (S: Figura 14) possui o limite rostral com o lateroesfenóide, dorsal com o parietal e caudal com o exoccipital. Tem participação na formação da borda dorsal do meato acústico externo, no processo zigomático, fossa dorsal ao processo zigomático, processo suprameático (*processus suprameaticus*) (PrSM: Figura 14) e região cotilar.

Processo zigomático (*processus zygomaticus*) (PrZ: Figura 14) é uma proeminência puntiforme, perpendicular e que recobre cerca de metade do processo ótico do quadrado no terço distal. Possui formato triangular e é fendido na porção caudoventral, dorsalmente se encontra a pequena fossa dorsal ao processo zigomático. Caudalmente está o processo suprameático, uma proeminência sucinta, limitando dorsalmente o meato acústico externo.

A região occipital compreende os ossos supra-occipital, exoccipital e basioccipital fusionados.

Basioccipital (*Os basioccipitale*) (B: Figura 15) encontra-se na porção caudoventral do crânio, limita-se lateralmente pelo exoccipital e rostromedial pelo forame magno. Ele forma 3 estruturas: tubérculos basilares (*tuberculum basilare*), que se apresentam como um breve par de cristas; o côndilo occipital (*condylus occipitalis*) (COC: Figuras 13 e 15), estrutura com mais destaque, arredondada ligada à base do forame magno, logo após está a fossa subcondilar (*fossa subcondilaris*) (FSc: Figura 15), bem desenvolvida e profunda, circundando-o.

Exoccipital (*Os exoccipitale*) (EX: Figuras 13 e 14) são encontrados na porção caudal da caixa craniana, sua porção lateral limita-se com o esquamosal e auxilia na formação da borda do meato acústico externo, a porção medial delimita o forame magno. Pode-se observar a crista nugal transversa, discreta, porém perceptível. Na porção rostrolateral foi verificado uma região globular (RG: Figura 15).

O processo paraoccipital (*processus paraoccipitalis*) (PrPA: Figuras 13 e 15) é bem pronunciado, apresenta uma expansão na porção lateral do exoccipital, formando a parede caudal do meato acústico externo e limitando a fossa parabasal. Na fossa há uma abertura denominada óstio do canal carotídeo (*ostium canalis carotici*) (OCC: Figura 15).

O supra-occipital (*Os supraoccipitale*) (SO: Figura 13) limita-se dorsalmente com os parietais, lateral com exoccipitais, a borda ventral forma a borda dorsal do forame magno. Apresenta a crista nuchal sagital (*crista nuchalis sagittalis*) (CNS: Figura 14), um conspícuo par de sulcos da veia occipital externa (sulcus venae occipitalis externae) (SVOE: Figura 13) vindos do forame da veia occipital externa (foramen venae occipitalis externae) (FoVOE: Figura 13), que continua contornando o forame magno.

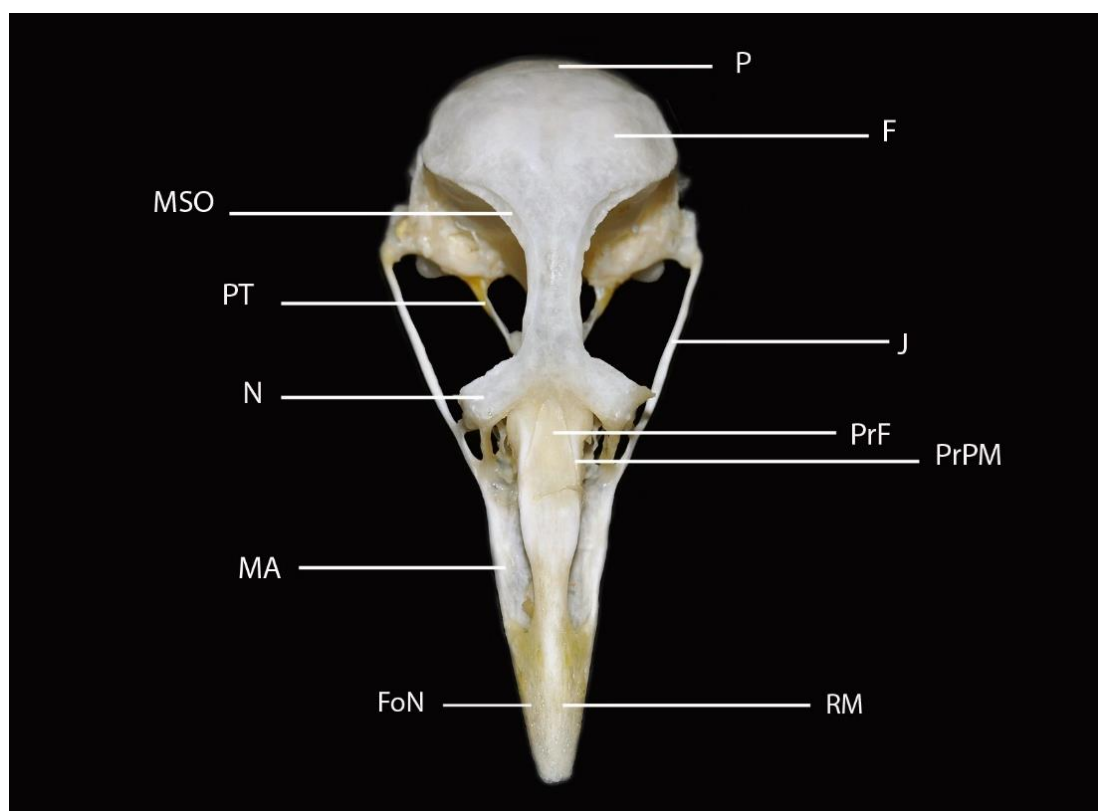


FIGURA 12: Crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista dorsal) **P**: Parietal; **F**: Frontal; **MSO**: membrana supra-orbital; **PT**: pterigóide; **N**: Nasal; **PrF**: processo frontal; **PrPM**: processo premaxilar; **MA**: maxilar; **FoN**: forâmenes neurovasculares; **RM**: rostro maxilar.

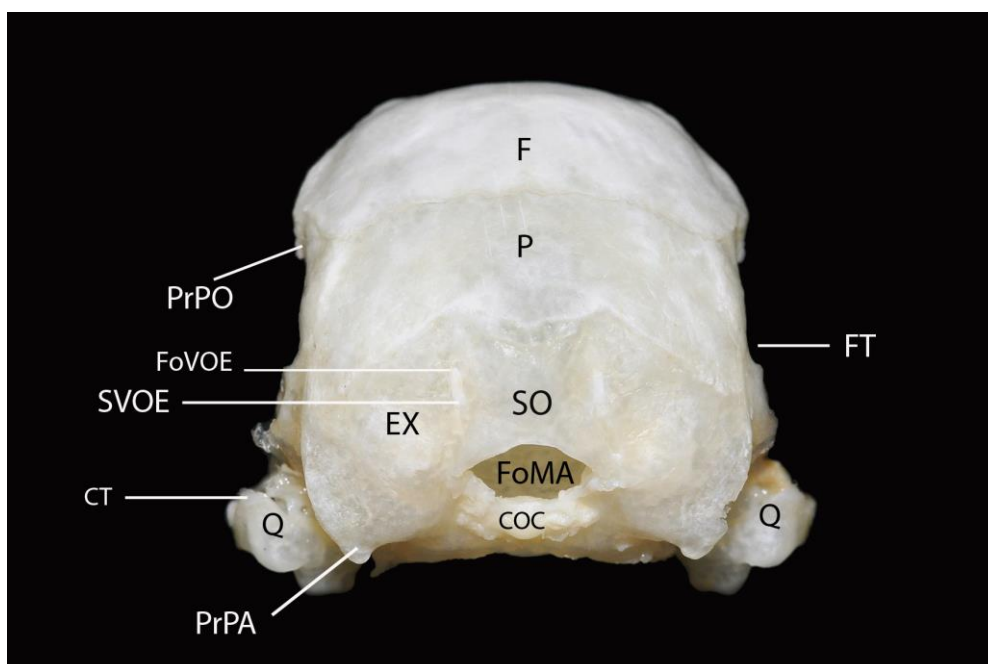


FIGURA 13: Crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista caudal) **F:** frontal; **P:** parietal; **EX:** exoccipital; **FoMA:** Forame magno; **COC:** côndilo occipital; **EX:** exoccipital; **Q:** quadrado; **FT:** fossa temporal; **SVOE:** sulco da veia occipital externa; **FoVOE:** forame da veia occipital externa; **PrPO:** processo pós-orbital; **PrPA:** processo paraoccipital; **CT:** crista timpânica; **SO:** supra-occipital.

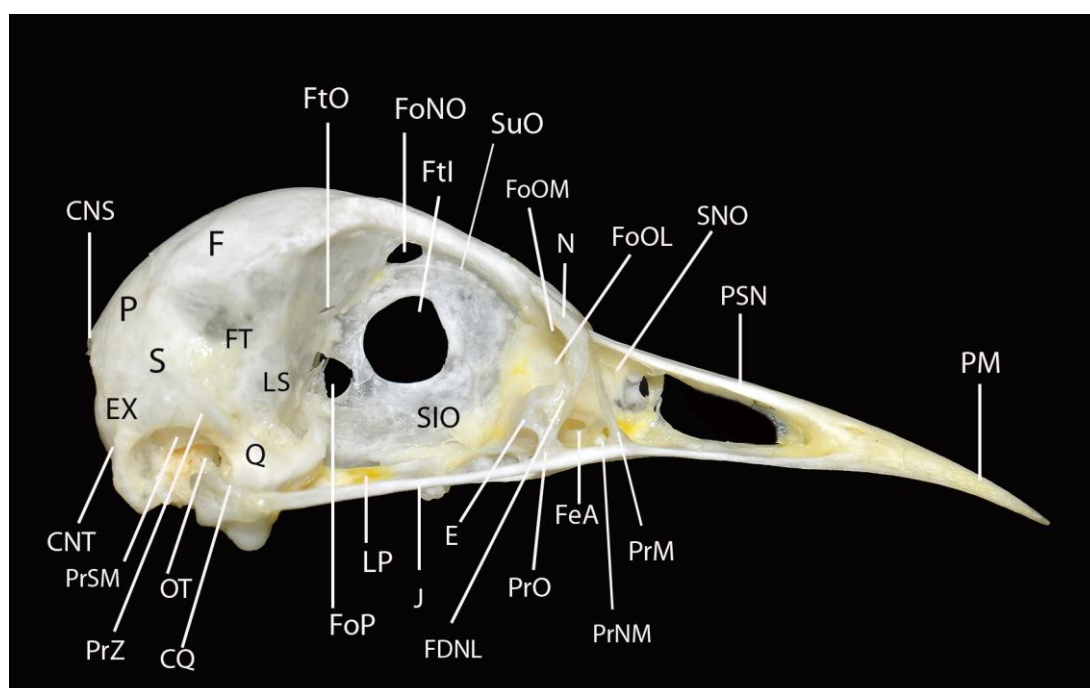


FIGURA 14: Crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista lateral) **F:** frontal; **P:** parietal; **EX:** exoccipital; **CNT:** Crista nual transversa; **S:** esquamosal; **FT:** fossa temporal; **Q:** quadrado; **OT:** óstio timpânico; **CQ:** côndilo quadrático; **LP:** lâmina do paraesfenóide; **PrZ:** processo zigomático; **FtO:** fontículo orbitocranial; **FoP:** forame do nervo óptico; **FoNO:** forame do nervo olfatório; **SIO:** septo interorbital; **J:** barra jugal; **Ftl:** Fontículo interorbital; **PrO:** processo orbital do lacrimal; **FoOL:** forame orbitonasal lateral; **SNO:** septo nasal; **PSN:** porção dorsal da abertura nasal; **FeA:** fenestra anteorbital; **PrM:** processo maxilar; **PM:** premaxilar; **PrNM:** processo nasal do maxilar; **FDNL:** forame do ducto nasolacrimal; **E:** Ectetmóide; **SuO:** sulco do nervo olfatório, **CNS:** crista nual sagital.

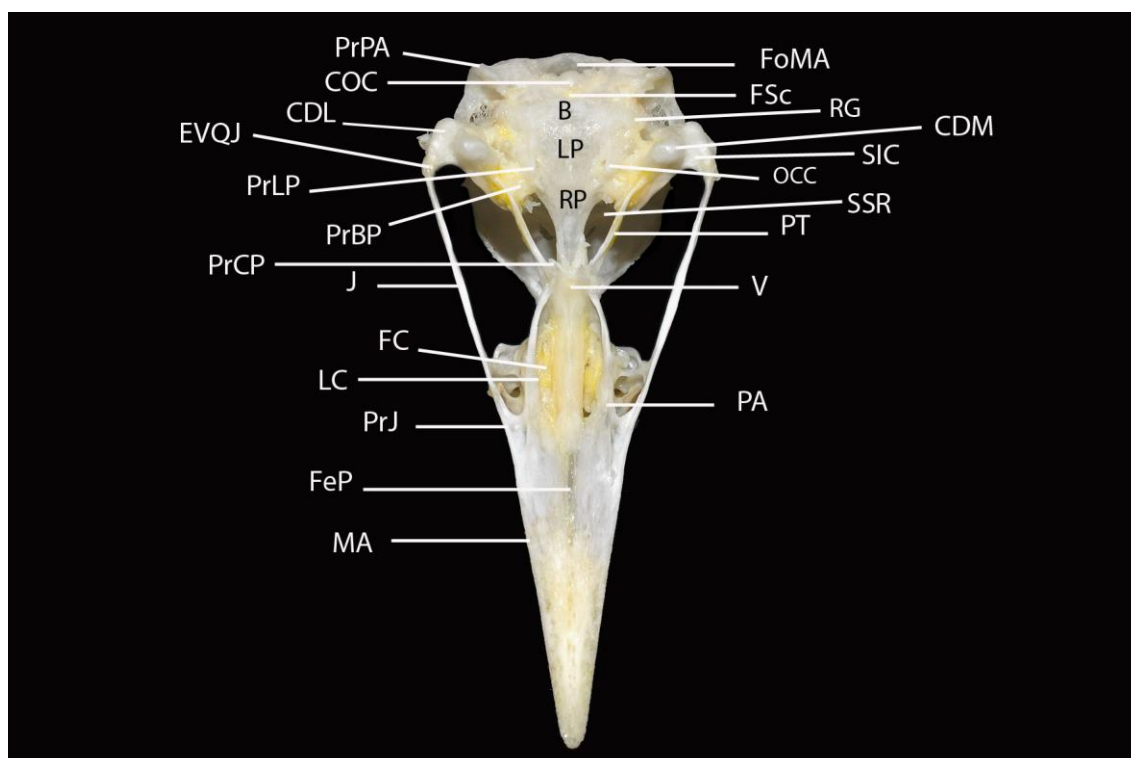


FIGURA 15: Crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista ventral) **COC:** côndilo occipital; **FoMA:** forame magno; **FSc:** fossa subcondilar; **EVQJ:** expansão ventral do quadradojugal; **SIC:** sulco intercondilar; **PrBP:** processo basipterigóide; **SSR:** espaço esfenopterigoidal rostral; **RP:** rostro paraesfenoidal; **PT:** pterigóide; **PrCP:** processo caudal do palatino; **J:** barra jugal; **V:** vômer; **PrJ:** processo jugal; **PA:** palatino; **FeP:** fenestra palatina; **MA:** maxilar; **CDM:** côndilo medial; **CDL:** condilo lateral; **PrPA:** processo paraoccipital; **RG:** região globular dos exoccipitais; **OCC:** óstio do canal carotídeo cranial; **PrLP:** processo da lâmina do paraesfenóide; **B:** Basioccipital; **LP:** lâmina do paraesfenóide; **FC:** fossa coanal; **LC:** lamela coanal do palatino.

Ossos da face (*Ossa faciei*): Osso nasal (*Os nasale*), Osso premaxilar (*Os premaxillare*) e maxilar (*Os maxillare*).

A maxila é formada pela fusão dos ossos prémaxilares, maxilares e nasais. Apresentando uma largura proximal de 11,88mm e altura de 0,65mm.

O premaxilar (*os premaxillare*) (PM: Figura 14) articula-se com os ossos nasais por meio do processo frontal (*processus frontalis*) (PrF: Figura 12), ventral a ele está o septo nasal ósseo (*septum nasi osseum*) (SNO: Figura 14). Na porção rostro maxilar (*rostrum maxillae*) (RM: Figura 12) possui diversas perfurações de pequenos forames neurovasculares (*foramina neurovascularia*) (FoN: Figura 12), tanto na região dorsal quanto na ventral, presentes também na sínfise da mandíbula. Ventralmente une-se com o maxilar.

Os maxilares (*Os maxillare*) (MA: Figuras 12 e 15) não estão totalmente fundidos entre si, possuem uma abertura ventromedial na maxila

contínua com a fenestra palatina (*fenestra palatina*) (FeP: Figura 15), em sua abertura é possível visualizar o ápice do rostro paraesfenoidal.

O maxilar une-se com premaxilar, formando a extremidade do bico. Caudalmente funde-se com os palatinos e lateralmente com o jugal por meio do processo jugal (*processus jugalis*) (PrJ: Figura 15), articula-se com o nasal pelo processo nasal do maxilar (*processus nasalis*) (PrNM: Figura 14). Apresentam fendas laterocaudais formando o processo jugal.

Aferindo o comprimento do bico obteve-se os seguintes resultados, com o paquímetro digital sem dissecação (com queratina) 38,43mm, tomografia computadorizada 40,02, paquímetro digital após a dissecação 37,37mm, o bico apresentou a média de 38,60 mm, assim dizendo, o bico representa 53,39% do comprimento total do crânio.

As narinas (*Os nasale*) (N: Figuras 12 e 14) são extensas, encontram-se imediatamente caudal ao bico, são caracterizadas como do tipo esquizorrinas. O osso nasal articula-se com o processo prémaxilar (*processus premaxillaris*) (PrPM: Figura 12), estendendo até $\frac{2}{3}$ do comprimento do bico, funde-se aos frontais e lacrimais. Formam a porção dorsal da abertura nasal óssea (*apertura nasalis ossea*) (PSN: Figura 14). Também formam o processo maxilar (*processus maxillaris*) (PrM: Figura 14) que se une dorsalmente aos lacrimais, articulando com o processo nasal do maxilar.

Ossos do palato (*Ossa palati*) - A região do palato é formada pelos ossos palatinos, pterigóides e vômer.

Os ossos palatinos (*Os palatinum*) (PA: Figura 15) são duas lâminas na região ventral do crânio, se encontram paralelas ao vômer, sendo fundidos caudomedialmente a eles, nessa junção apresenta um processo caudal do palatino (*processus caudalis*) (PrCP: Figura 15) que é bem acentuado, sendo o ponto de articulação do vômer, palatino e pterigóide. Rostralmente são articulados aos maxilares e caudolateralmente com o pterigóide. Dorsalmente se encontra a lamela coanal do palatino (*lamella choanalis*) (LC: Figura 15) formando as paredes da fossa coanal (*fossa choanalis*) (FC: Figura 15), estrutura marcante e extensa, ambas as cristas ventral e lateral não foram possíveis serem observadas.

O osso vômer (*Os vomer*) (V: Figura 15) é bem desenvolvido, formato laminar, estreito e achatado lateralmente, sendo bifurcado rostralmente, encontra-se ventromedial ao crânio, se articula rostralmente com prémaxilar e maxilar, auxilia na formação da fossa coanal, na porção caudomedial apresenta uma pequena fissura.

Os ossos pterigóides (*Os pterygoideum*) (PT: Figura 15) são duas lâminas finas e achatadas, dispostas obliquamente na órbita, localizadas na porção ventral do crânio. Articulam-se laterocaudalmente com o osso quadrado, por meio da *facies articularis* quadrática do processo quadrático do pterigóide, e caudomedial com os processos basipterigóides.

O arco jugal (*Arcus jugalis*) (J: Figuras 12, 14 e 15) é constituído pelo processo jugal do maxilar, jugal (*os jugale*) e quadradojugal (*os quadratojugale*). Se apresenta como uma barra particularmente fina e extensa, que liga o osso quadrado ao maxilar. Na porção rostral encontra-se com o processo orbital do lacrimal, na porção caudal do côndilo quadrático (*condylus quadraticus*) (CQ: Figura 14) articula-se com uma ligeira depressão, a cótila quadradojugal (*cotyla quadratojugalis*).

Em caso único foi observado uma alteração na barra jugal, indicado na figura 18. Porém não foi possível identificar sua origem, podendo tratar-se de uma fratura consolidada ou uma variação anatômica.

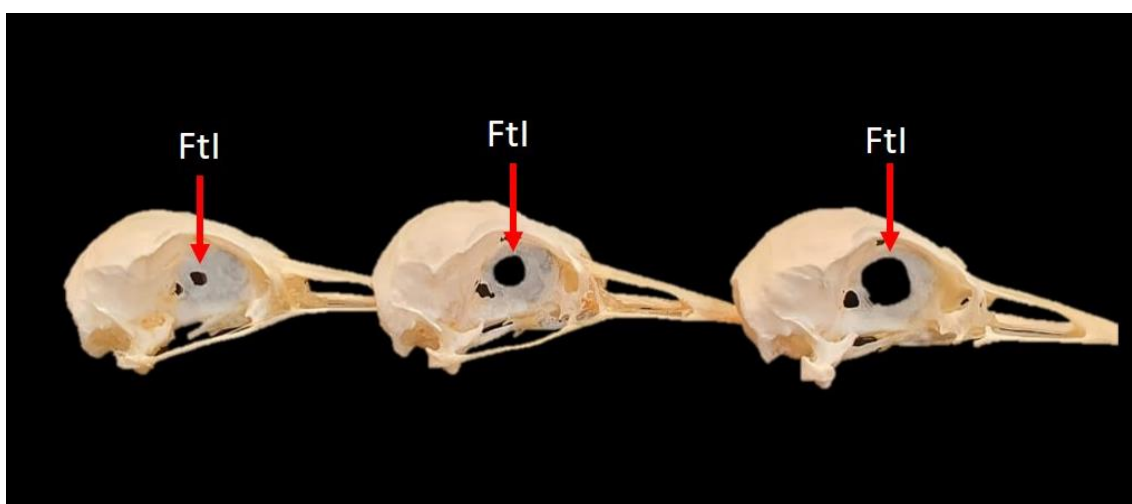


FIGURA 16: Variação de tamanho encontrado do fontículo interorbital (Ftl) da *Rhynchotus rufescens*, do mais reduzido, média e aumentado (Vista Lateral).



FIGURA 17: Processo pós-orbital (**PrPO**) no crânio da *Rhynchotus rufescens* (Vista rostral).



FIGURA 18: Alteração na barra jugal da *Rhynchotus rufescens* em uma das amostras observadas de *Rhynchotus rufescens* (Vista lateral).

Osso quadrado (*Os quadratum*) (Q: Figuras 13, 14 e 19) possui uma estrutura bem particular e muito funcional, desempenhando um papel fundamental na cinética craniana, articula-se com a caixa craniana, palato e mandíbula. Medindo 9,34mm de comprimento, apresenta uma parte central, o

corpo quadático (*corpus ossi quadrati*), possuindo três processos: orbital, ótico e mandibular.

Articula-se com o crânio mediante ao processo ótico (*processus otici*) (PrOQ: Figura 19) na região dorsal, estendendo-se obliquamente em direção ao meato acústico externo e medialmente em relação ao processo suprameático, nele observa-se dois capítulos: o capítulo ótico que se articula com a parede dorsal da cavidade timpânica, e capítulo esquamosal, sendo este mais desenvolvido, se articula com a base do processo suprameático, esse local de articulação com o crânio denomina-se face prooticoesquamosal (*facies prooticosquamosalis*) (FPS: Figura 19).

O processo orbital do quadrado (*processus orbitalis*) (PrORQ: Figura 19) estende-se rostromedialmente, sendo bem proeminente, seguindo medialmente paralelo à parede caudal da órbita, na base ventral apresenta uma pequena depressão onde encontra-se com o pterigóide e em sua extremidade medial apresenta uma expansão no ápice.

O processo mandibular (*processus mandibularis*) (PrMQ: Figura 19) localizado ventralmente, articula-se com a mandíbula por meio dos côndilos: côndilo medial, côndilo lateral e o côndilo pterigóide.

O côndilo medial (*condylus medialis*) (CDM: Figura 15) que é mais proeminente e desenvolvido, apresentando uma face articular retangular, estendendo-se ventralmente para articular com o côndilo medial da mandíbula. O côndilo lateral (*condylus lateralis*) (CDL: Figura 15) é menor, porém bem desenvolvido, com formato de meia lua paralelo ao eixo cranial, que se articula com a barra jugal por meio da cótila quadradojugal. Entre esses côndilos está o sulco intercondilar (SIC: Figura 15), caudalmente a eles, está a crista timpânica (*crista tympanica*) (CT: Figura 13), existe uma pequena expansão ventral do quadradojugal (EVQJ: Figura 15) a qual divide a superfície articular; o outro côndilo é o côndilo pterigóide (*condylus pterygoideus*) (CPT: Figura 19), que se articula com o osso pterigóide.

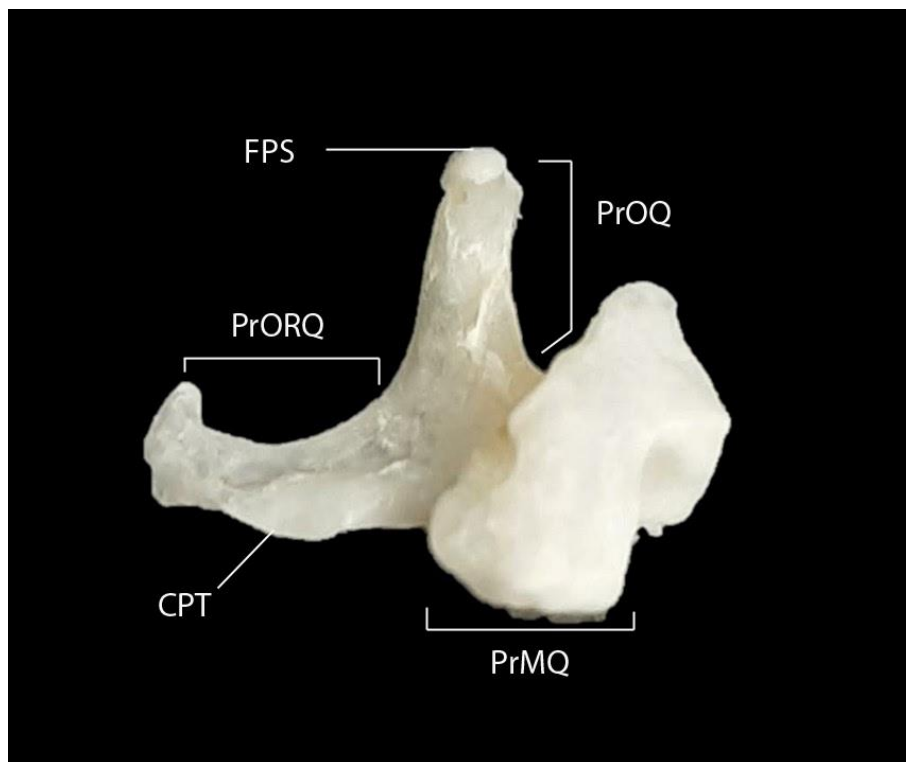


FIGURA 19: Osso quadrado da *Rhynchotus rufescens* (Vista medial) **FPS:** face prooticoesquamosal, **PrORQ:** processo orbital do osso quadrado; **CPT:** côndilo pterigóide; **PrOQ:** processo ótico do osso quadrado, **PrMQ:** processo mandibular do osso quadrado

Osso mandíbular (*Ossa mandibulae*)

A mandíbula das aves é composta por sete ossos *articulare*, *angulare*, *suprangulare*, *dentale*, *spleniale*, *prearticulare* e, eventualmente, pelos *coronoideum* fundidos (MARCELIANO; POSSO; DONATELLI et al., 2007). A Mandíbula (*Ossa mandibulae*) (M: Figuras 20, 21, 22 e 23) pode ser dividida em três porções: porção sinfisal, porção intermediária e porção caudal.

Possui uma dimensão longa e estreita, sendo achatada nas laterais. Apresentou comprimento total de 62,33mm, comprimento da sínfise mandibular 12,84mm e altura 4,18mm.

Porção sinfisal (*pars symphysialis*) (PSI: Figura 20) é a parte mais distante da inserção craniana, é onde as duas estruturas da mandíbula se unem, esta porção é a menor, sendo 20,60% do comprimento total da mandíbula. Ela apresenta uma superfície plana e achatada com diversas microperfurações dos forâmenes neurovasculares (FoNV: Figura 20) nas laterais.

Porção intermediária (*pars intermedia*) (PI: Figura 20), localizada na parte central, delimitada pelo término da sínfise até o ângulo mandibular, essa é a maior porção, formada a partir da junção do osso dentário e esplenial.

Porção caudal (*pars caudalis*) (PC: Figura 20) importante estrutura da cinética mandibular, onde é responsável pela articulação com o crânio, por meio do osso quadrado, e onde abriga a musculatura que movimenta a mandíbula. Essa região é mais larga e espessa, esta presente um diminuto processo coronóide (PrC: Figura 21), localizado rostral à cótila lateral.

Na região dorsal apresenta: a fossa caudal (*fossa caudalis*) (FoC: Figura 20 e 22), fossa adito do canal mandibular (*fossa aditus canalis mandibulae*) (FACM: Figura 22) que está medial no ramo mandibular, nela está uma pequena estrutura discreta denominada tubérculo pseudotemporal (*tuberculum pseudotemporale*) (TP: Figura 22), lateralmente existe um resquício da fenestra caudal da mandíbula (*fenestrae caudalis mandibulae*) (FeCM: Figura 23), estando quase praticamente ossificada, e o processo coronóide é pouco desenvolvido; e fossa articular quadrática (*fossa articularis quadratica*) (FAQ: Figura 21) é bem desenvolvida, se articula com os côndilos do quadrado.

A fossa articular possui duas cótilas: cótila medial e lateral. A cótila medial (*cotyla medialis*) (CoM: Figura 22) que é a mais desenvolvida, medial a ela está o processo medial da mandíbula (*proc. medialis mandibulae*) (PrMM: Figuras 20 e 22), a cótila é limitada caudalmente pela crista transversa da fossa (*crista transversa fossae*) (CTF: Figura 22) e lateralmente pelo tubérculo intercotilar (*tuberculum intercotylare*) (TIC: Figura 22); e a cótila lateral (*cotyla lateralis*) (CoL: Figura 22) possui formato de meia lua é reduzida, a borda lateral é lisa e a caudal apresenta o processo retroarticular (*processus retroarticularis*) (PrRA: Figura 22).

Pôde-se dividir a mandíbula em porções ósseas, porém não foi possível classificar os fragmentos, entre os diversos ossos que compõe a mandíbula (Figura 24).

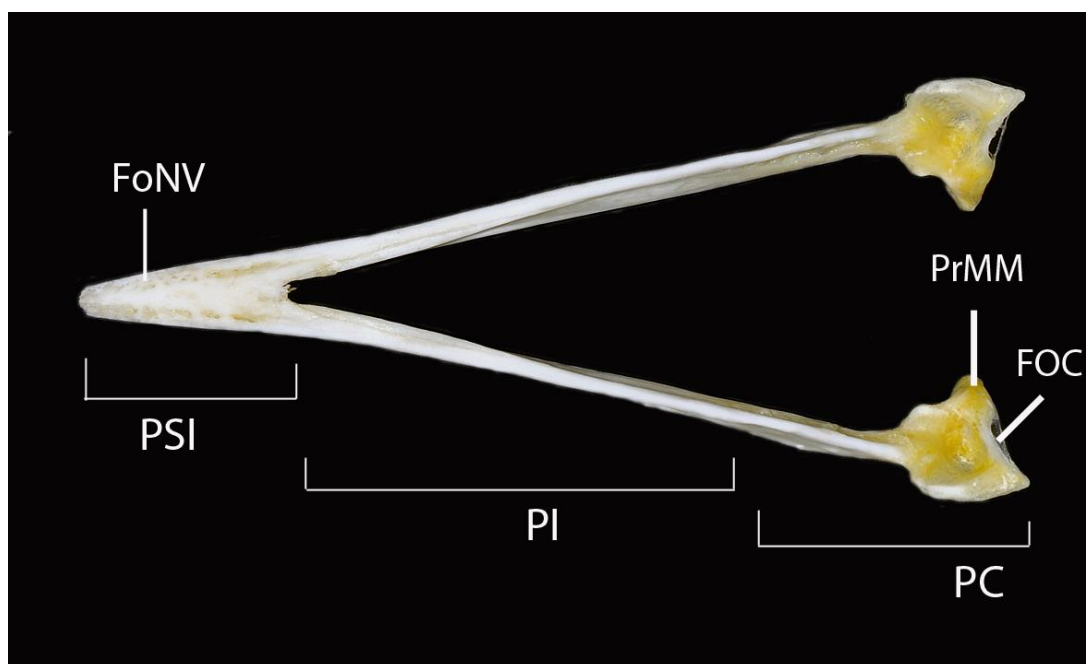


FIGURA 20: Mandíbula da *Rhynchotus rufescens* (Vista dorsal) **FoNV:** foramenes neurovasculares; **PSI:** porção sinfial; **PI:** porção intermediária; **PC:** porção caudal; **PrMM:** processo medial da mandíbula; **FOC:** fossa caudal;



FIGURA 21: Mandíbula da *Rhynchotus rufescens* (Vista lateral) **FAQ:** fossa articular quadrática; **PrC:** processo coronóide;

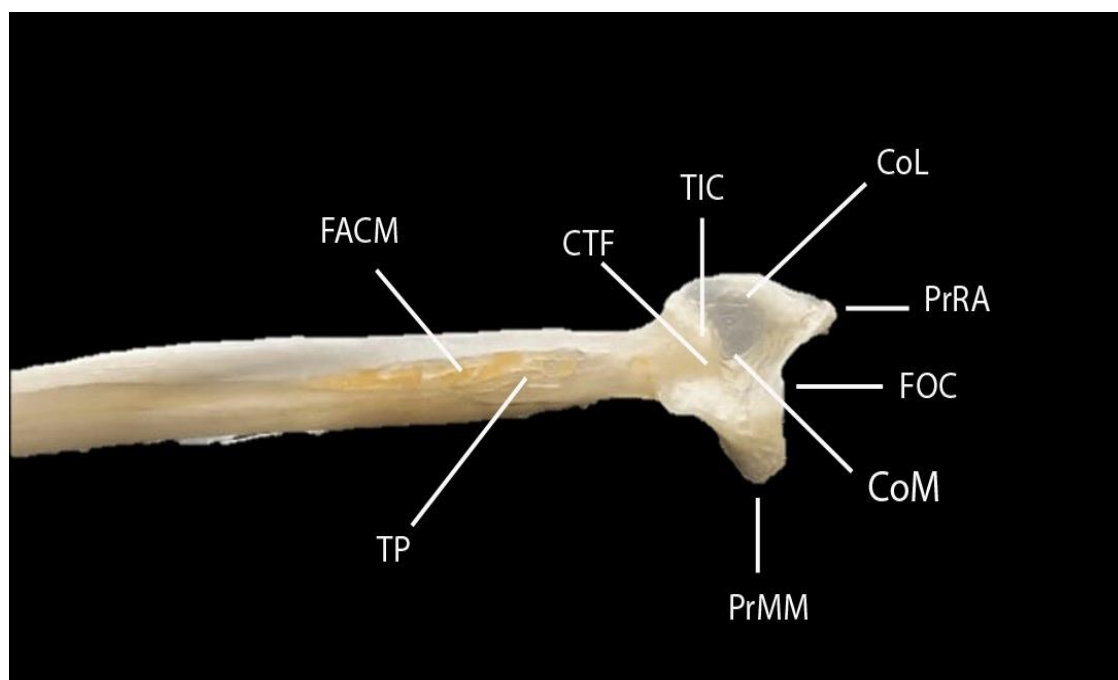


FIGURA 22: Ramo direito da mandíbula da *Rhynchotus rufescens* (Vista medial) **FACM:** fossa adito do canal mandibular; **TP:** tubérculo pseudotemporal; **CTF:** crista transversa da fossa; **TIC:** tubérculo intercotilar, **CoL:** cótila lateral; **PrRA:** processo retroarticular; **FOC:** fossa caudal; **CoM:** cótila medial; **PrMM:** processo medial da mandíbula.



FIGURA 23: Mandíbula da *Rhynchotus rufescens* (Vista lateral) Presença de um resquício da fenestra caudal da mandíbula (**FeCM**)



FIGURA 24: Ramo lateral direito da mandíbula da *Rhynchotus rufescens* (Vista lateral) separada em alguns fragmentos ósseos. **PSI:** porção sinfisial; **PI:** porção intermediária; **PC:** porção caudal

4 DISCUSSÃO

Os estudos relativos a osteologia craniana demonstram grande importância, e tem sido desenvolvido cada vez mais, porém estudos sobre os tinamídeos ainda são escassos, além de que, muitos generalizam estruturas encontradas em apenas uma espécie para toda a família tinamidae. Ainda assim, na literatura consultada não foi encontrado nenhum estudo específico da craniometria de *Rhynchotus rufescens*. Dificuldade somada às limitações no processo de distinção de estruturas, devido à fusão de ossos em aves adultas, corroborando aos achados de Baumel et al. (1993). Não obstante, foi possível realizar uma notável descrição morfológica do crânio e realizar comparações estruturais com a literatura encontrada.

Assuntos sobre a evolução ainda são muito discutidos, pesquisas interessantes como Parker (1862 apud Silveira & Höfling, 2007) que estudando caracteres comuns dos tinamídeos, concluiu que possuem semelhanças com os ratitas, Pycraft (1900 apud Silveira & Höfling, 2007) criou os termos paleognatas e neognatas, pela estruturação do palato, porém generalizando a classe tinamídeo com apenas uma espécie.

Segundo Zusi (1984), os termos holorrina e esquizorrina, diferenciam as narinas padronizando modos de procinetismo, nos quais os tinamídeos possuem as narinas esquizorrinas, caracterizada pela borda caudal da narina óssea em formar espaço angular, ultrapassando a porção caudal do processo nasal do premaxilar, o processo maxilar do nasal é livre e a abertura nasal tem forma de fenda. Ademais as narinas podem ser utilizadas para a classificação da subfamília, a subfamília *Tinaminae* cuja abertura das narinas se encontra na porção central do bico, e em *Rhynchotinae* as narinas estão imediatamente na inserção com o bico (MARQUES, 2014), como encontrado na *Rhynchotus rufescens* no presente estudo.

Zusi (1984) refere-se a subclasse paleognatas também como “central rhynchokinesis” (rincocinetismo central) explicando sobre a habilidade que algumas aves possuem de flexionar o bico superior ou rinoteca, onde a única zona de flexão do barra dorsal está localizada aproximadamente a meio caminho entre a sínfise e as barras laterais. E também rincocinetismo extensivo, os quais a zona de flexão pode ser encontrada em vários pontos da pila supranasalis. A *Rhynchotus rufescens* não possui uma zona de flexão evidente, aparentemente adota-se o rincocinetismo extensivo.

Em contrapartida, os holorrinos possuem uma maxila mais rígida e inflexível, possuindo movimentação apenas na região flexora, como a região nasal-frontal se conecta do maxilar ao crânio (GUZZI et al., 2014). Existindo também os que possuem a zona flexora craniofacial ossificada, com ausência da cinética no crânio, classificando com acinéticos, como o *Ramphastos toco* (CALDAS, 2014).

Ainda há muitas divergências em relação a características em comum das aves classificadas como paleognatas, alguns autores associam pelo fato de não voarem (porém nem todas as aves que não voam são paleognatas), pela diferenciação da quilha onde os ratitas possuem o achatamento da quilha, porém os tinamídeos não possuem essa característica (MAYR, 2009). Ademais, Silveira & Höfling (2007) mencionam ser uma característica considerável para classificar aves paleognatas, a presença do processo basipterigóide, a qual foi encontrada nesse estudo, podendo indicar como classificação para *Rhynchotus rufescens*.

Silveira & Höfling (2007) citam caracteres definidos por Pycraft (1900) para diagnosticar as aves da família tinamidae, porém desses caracteres somente o tipo das narinas e o septo interorbital perfurado são encontrados em todos os gêneros (SILVEIRA & HÖFLING, 2007). Em *Rhynchotus rufescens*, contradizendo os caracteres propostos, ela possui um processo pós-orbital presente e o osso lacrimal encontra-se fusionado com o osso frontal.

Houde (1988 apud MAYR, 2009) associa Tinamídeos como parte da nova ordem de aves fósseis (Lithornithiformes), descreveu a permanência da sutura frontoparietal em aves adultas, porém essa característica é comum em diversas aves, não sendo significativo.

O osso quadrado é o eixo fornecedor dos movimentos cinéticos do crânio, podendo estar associado ao processo orbital do quadrado, comportando-se como a válvula que regula esses movimentos (PASCOTTO; HÖFLING; DONATELLI, 2006), porém ainda há muitos questionamentos, o qual, se essa função se daria para o desenvolvimento do processo orbital do quadrado ou para a área de musculatura áspera, responsável pela antecipação do contato com o lateroesfenóide, necessitando de mais estudos morfofuncionais. Não obstante, o presente estudo demonstrou o processo orbital do quadrado bem desenvolvido, longo e fino, diferente do encontrado por Silveira & Höfling (2007) nesta mesma espécie.

O processo mandibular do osso quadrado apresentou três côndilos, sendo eles: côndilo medial, côndilo lateral e côndilo pterigóide, como também encontrado em *Ramphastidae* (CALDAS, 2014) e em *Struthio camelus* (avestruz) (ALI, 2015). Diferente de algumas espécies de tinamídeos como *Crypturellus*, o côndilo lateral apresentou-se bem desenvolvido e perceptível; embora não questionado por Silveira & Höfling (2007), a expansão ventral presente no côndilo lateral aparentemente foi classificada no trabalho de Guzzi et al. (2014) como côndilo caudal sendo uma extensão do côndilo lateral fusionado, em *Mycteria*.

O mesmo foi relatado por Marceliano; Posso; Donatelli, (2007) com *Penelope superciliaris*, o qual apresentou quatro côndilos, sendo o côndilo lateral mais desenvolvido e menciona o côndilo caudal, embora seja reduzido, estando ele situado dorsalmente aos demais côndilos. Donatelli & Marceliano (2007) com *Megaxenops paraguayae*, relataram ser o côndilo medial o mais

desenvolvido, apresentando o côndilo caudal unindo-se rostrolateralmente ao côndilo lateral.

Uma das particularidades das aves, é a presença de somente um côndilo occipital, assim como nos répteis, localizado à base do forame magno, formada pelo osso basioccipital e lateralmente pelos exoccipitais (BAUMEL et al., 1993), tornando possível a ligação com a coluna vertebral. A presença de apenas um côndilo acaba facilitando acidentes fatais decorrentes de um manejo incorreto, devido à sua instabilidade, principalmente na hora da agitação e contenção física.

A terminologia fontículo interorbital (*fonticuli interorbitales*) é denominada para a abertura localizada na região central do septo interorbital. Pascotto, Höfling, Donatelli (2006) estudando Coraciiformes expuseram a utilização dessa nomenclatura apenas quando a abertura estivesse reduzida, nos casos onde encontrava-se mais desenvolvida, ocupando uma parte maior do septo interorbital, foi aplicado o termo de fenestra interorbital, porém tal terminologia não foi localizada dentre as determinadas por Baumel et al. (1993). Entre as amostras estudadas, apresentaram uma variação relevante, sendo o menor 1,91 mm e o maior 7,88. A qual não foi concebível a metodologia de Pascotto, Höfling, Donatelli (2006), proposto por Zusi (1978), pois em alguns casos a abertura ocupou mais da metade do septo interorbital (Figura 16).

De acordo com Baumel et al. (1993), o processo paraoccipital é composto pela fusão de três elementos: o osso opistótico medialmente, o osso metótico lateralmente e o exoccipital, que forma uma lâmina de extensão variável; o qual relatou ser desenvolvido em *Gavia*, *Pelecanus*, *Anser* e *Caprimulgus*. No presente estudo o processo demonstrou-se desenvolvido e proeminente, porém não foi possível identificar nenhum desses elementos.

Marceliano, Posso e Donatelli (2007) descreveram quatro aberturas na região exoccipital: *ostium canalis carotici*, *ophthalmici externi*, *foramen nervus vagi* e *canalis nervus hipoglossi*, no presente trabalho foi possível observar somente três aberturas nessa região, não sendo possível a classificação, devido as disposições das aberturas não estarem condizintes com a dos autores.

Não foi possível identificar as suturas relatadas por Ladeira & Höfling (2007): sutura lacrimofrontal, sutura frontonasal, sutura lacrimonasal,

subdivisões do lacrimal (cabeça, processo descendente e pé), estando elas fusionadas. Em razão desta fusão, os ossos lacrimal, frontal e nasal podem ser difíceis ou impossíveis de se caracterizar (LADEIRA & HÖFLING, 2007). Silveira & Höfling (2007) relatam presença de um forame do ducto nasolacrimal (FDNL), em situações em que o frontal funde-se ao lacrimal, o qual se confirma no presente estudo, também relataram que em outras espécies da mesma família podem variar de uma incisura para a passagem do ducto ou apenas um estreitamento entre os processos supra-orbital e orbital do lacrimal com em *Tinamotis ingoufi*.

Na mandíbula pôde-se observar um processo retroarticular proeminente, porém essa estrutura difere entre os tinamídeos, o qual não é observado em *Eudromia elegans* e *Tinamotis ingoufi* (SILVEIRA & HÖFLING, 2007), também não observada em outras aves como a *Mycteria* (GUZZI et al., 2014).

A mandíbula das aves é composta por sete ossos: articular (*articulare*), angular (*angulare*), suprangular (*suprangulare*), dentário (*dentale*), esplênial (*spleniale*), pré-articular (*prearticulare*) e, eventualmente, pelos coronóide (*coronoideum*) fundidos (BAUMEL et al., 1993). Silveira & Höfling (2007) relataram que não puderam identificar os ossos: prearticulare, coronoideum, mentomandibulare. Entretanto Marceliano; Posso; Donatelli (2007) descreveram a presença de todos esses ossos em sua amostra. Até o momento não foi encontrada uma literatura consultada, informações que esclareçam a formação e localização de cada osso mandibular para identificação. Conforme a figura 24, após um processo de preparação, a mandíbula se separou em 3 ossos distintos, entretanto não foi possível a identificação das estruturas.

Na mandíbula de algumas aves pode-se verificar presença de duas aberturas no ramo mandibular: a fenestra rostral mandíbula e a fenestra caudal da mandíbula, podendo ocorrer somente uma, como o caso dos *Bucconidae* (LADEIRA & HÖFLING, 2007), apresentando somente a fenestra mandibular rostral, ou estarem ausentes. Em *Rhynchotus rufescens* ambas demonstraram-se praticamente imperceptíveis, havendo uma impressão de um resquício da fenestra caudal da mandíbula.

O bico é uma estrutura marcante das aves, sendo uma adaptação específica de cada espécie, alguns são bem característicos, como Psittacidae, Ramphastidae, trochilidae, pelecanidae, phoenicopteridae, entre outros. No entanto, é pouco fiel a diferenciação entre espécies e gêneros com base apenas na forma e tamanho do bico. Dentre as figuras apresentadas por Silveira & Höfling (2007) os Tinamídeos apresentam algumas variações, onde a *Rhynchotus rufescens* apresentou entre todos da família, um bico mais estreito, achatado e reto, apresentando uma leve, quase ausente, curvatura em seu ápice.

Em relação ao comprimento total da mandíbula, a sínfise mandibular da maioria das amostras compreendeu em 20,60%. Em Bucconidae apresentou de 37% a 40% (LADEIRA & HÖFLING, 2007), em Ramphastidae variou de 70% a 41% (HÖFLING, 1995) e com *Geotrygon montana* 15% (MARCELIANO; DONATELLI; POSSO, 2007).

Sobre o dimorfismo sexual, não foi verificado nenhuma alteração significativa, na coloração das penas, morfologia craniana e nem mesmo nas mensurações craniométricas, devido à isso os dados foram apresentados em conjunto.

Apesar de toda similaridade entre os integrantes da família Tinamiforme, uma principal variação da *Rhynchotus rufescens* é a ausência dos ossículos supra-orbitais (SILVEIRA & HÖFLING, 2007). O processo suprameático é uma estrutura notável que faz limite com o processo zigomático e o meato acústico, porém ela é ausente em Coraciiformes (PASCOTTO; HÖFLING; DONATELLI, 2006).

Ambos métodos de mensurações craniométricas apresentaram valores aproximados, onde foi permitido estabelecer padrão para a espécie. Em algumas comparações temos: comprimento total do crânio: 72,84mm (TC) e 71,75 mm (paquímetro digital); largura do crânio: 23,07mm (TC) e 22,16 mm (paquímetro digital); altura do crânio: 30,91mm (TC) e 23,08 mm (paquímetro digital); comprimento do bico 40,02mm (TC) e 37,37 (paquímetro digital).

5 CONCLUSÕES

A partir da análise dos caracteres osteológicos do crânio de *Rhynchotus rufescens*, pôde-se descrever detalhadamente sobre a morfologia craniana, identificando acidentes ósseos, oferecendo dados específicos da espécie, visualizando estruturas em comum na família Tinamidae e em relação às outras aves, e também evidenciar alterações individuais dentro da mesma espécie.

Os valores obtidos nas mensurações craniométricas, em ambos os métodos, tomografia computadorizada e paquímetro digital se demonstraram eficientes, onde proporcionaram dados de estruturas cranianas, podendo estabelecer padrões craniométricos.

6 REFERÊNCIAS

ALI, S. Some morphological studies on the quadratomandibular joint of Ostrich (*Struthio camelus*). **Benha Veterinary Medical Journal**, Benha, v. 29, n. 2, p. 319-325, 2015.

ARNAUT, L. S. **Estudo radiográfico das afecções do sistema esquelético de aves**. 2006. 123 f. Dissertação (Mestrado Clínica Cirúrgica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BAUMEL, J. J. *et al.* **Handbook of avian anatomy**: nomina anatomica avium. 2. ed. Cambridge: Nutall Ornithological Club, 1993. v. 2.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Rhynchotus rufescens*. In: International Union for Conservation of Nature. **A lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN**. 2016. Cambridge: IUCN, 2016. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22733941A95069901.en>. Acesso em: 21 Abr 2021.

CALDAS, S. S. **Estudo morfológico descritivo das estruturas relacionadas à cinética craniana do *Ramphastos toco***. 2014. 24 f. Trabalho de Conclusão

de Curso (Bacharelado Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. São Paulo: Mosby Elsevier, 2010.

CRACRAFT, J. Phylogeny and evolution of the ratite birds. **Ibis**, London, v. 116, n. 4, p. 494-521, 1974.

DONATELLI, R. J.; MARCELIANO, M. L. V. Osteologia e miologia cranianas de *Megaxenops parnaguae* (Furnariidae: Philydorinae). **Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 1, p. 183-215, 2007.

FEDUCCIA, A. Osteologia das aves. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. v. 2, p. 1680-1690.

GUZZI, A. *et al.* Osteologia craniana e aspectos evolutivos de *Mycteria* (Aves: Ciconiidae). **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v. 23, n. 1, p. 85-102, 2014.

HÖFLING, E. **Anatomia do crânio e da cintura escapular dos Rampastidae (Aves: Piciformes) e de alguns grupos próximos, com implicações sistemáticas**. Tese (Livre-Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

KING, A. S. Introdução às aves. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. v. 2, p. 1677-1679.

LADEIRA, L. M. C. E. B.; HÖFLING, E. Osteologia craniana de Bucconidae. **Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 1, p. 117-153, 2007.

MARCELIANO, M. L. V.; DONATELLI, R. J.; POSSO, S. R. Osteologia craniana de *Geotrygon montana* (Linnaeus, 1758) (Columbiformes: Columbidae) comparada com os Columbiformes do Novo Mundo. **Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 3, p. 21-31, 2007.

MARCELIANO, M. L. V.; POSSO, S. R.; DONATELLI, R. J. Osteologia craniana de *Penelope supercilialis* Temminck, 1815 (Galliformes: Cracidae). **Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 1, p. 55-67, 2007.

MARQUES, M. V. R. Tinamiformes (Codorna, Inhambu, Macuco, Jaó e perdiz In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. cap. 19, p. 343-375.

MAYR, G. Lithornithidae. In: MAYR, G. **Paleogene fossil birds**. Frankfurt: Springer, 2009. p. 25-28.

MORO, M. E. G. *et al.* Rendimento de carcaça e composição química da carne de perdiz antiva (*Rhynchotus rufescens*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 258-262, 2006.

MORO, M. E. G. **Análise citogenética e alguns aspectos produtivos da espécie *Rhynchotus rufescens* - Perdiz (Aves: Tinamidae)**. 1991. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.

PASCOTTO, M. C.; HÖFLING, E.; DONATELLI, R. J. Osteologia craniana de coraciiformes (aves). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n.3, p.841-864, set. 2006.

PREVIATTO, D. M. **Osteologia craniana da Família Anhimidae (Aves: Anseriformes)**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. **Anatomia comparada dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo, 1985.

SICK, H. Ordem Tinamiformes. In: SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. p. 153-167.

SILVEIRA, L. F.; HÖFLING, E. Osteologia craniana dos Tinamidae (Aves: Tinamiformes), com implicações sistemáticas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 1, p. 15-54, 2007.

SILVEIRA, L. F. *et al.* Order Tinamiformes (Tinamous) In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa State University, 2001. cap. 8, p. 72-80.

ZUSI, R. L. A functional and evolutionary analysis of rhyngochinesis in birds. **Smithsonian Contributions to Zoology**, Washington, n. 395, p. 1-40, 1984.

Anexo I: Tabela 4: Mensurações do crânio da *Rhynchotus rufescens*. Apresentando a medida, média, mediana e desvio padrão. Dados em milímetros (mm)

	ACR	CDC	LTC	AFM	LFM	DNA	ANA	DPP	LREs	LREx	AMAx	LPM	CBC	CBJ	DBJ	COP	COQ	FTI
1	22,9	34,51	21,15	4,52	6,02	5,84	5,5	23,1	21,16	7,73	0,46	11,52	38,2	22	27	8,4	8,9	6,27
2	23,43	29,16	21,63	4,33	5,67	5,04	4,8	21,5	21	7,3	0,56	11,05	39,38	19,65	26,1	8,65	9,18	5,16
3	22	30,16	21,14	4,29	5,3	5,57	5,01	22,49	20,74	7,79	0,79	12,37	36,35	25,3	27,41	9,51	9,1	7,66
4	22,78	34,54	22,26	4,63	5,53	5,81	4,38	22,14	21,04	7,76	0,7	11,16	36,61	25,51	27,23	8,51	9,69	6,52
5	24,25	35,48	22,49	4,93	5,8	5,49	4,5	23,41	21,7	7,77	0,63	11,6	32,46	25,98	27,62	8,23	9,34	7,26
6	23,81	36,12	22,87	4,9	5,62	6,12	5,62	22,29	21,13	7,78	0,67	11,41	37,83	25,59	26,82	10,44	10	6,63
7	22,21	34,16	21,51	4,34	5,8	6,63	4,73	23,46	21,22	7,28	0,61	12,51	38,19	26,34	26,71	8,73	9,29	6,24
8	23,3	34,51	21,42	4,74	5,28	5,62	5,08	26,93	21,14	7,85	0,78	12,07	36,83	25,66	26,54	8,98	8,5	5,52
9	23,05	35,51	23,42	4,81	5,98	5,96	5,21	22,82	20,44	7,47	0,48	11,45	38,6	22,95	26,44	9,77	9,6	7,88
10	24,61	37,09	23,27	4,37	5,54	5,66	5,11	22,73	21,85	7,9	0,55	11,86	38,06	22,8	22,59	11,07	9,68	1,91
11	23,1	36,27	22,79	4,85	5,64	5,94	5,47	23,75	21,98	7,94	0,83	12,99	39,21	25,22	29,05	8,25	9,42	5,92
12	22,81	35,56	22,04	4,28	5,68	5,54	4,64	22,35	20,63	7,22	0,69	12,3	35,59	23,58	27,73	9,52	9,6	5,5
13	22,23	33,43	21,01	5,05	5,9	5,52	5,56	22,48	21,6	7,62	0,6	11,69	35,29	24,42	25,5	8,82	8,98	5
14	22,67	35,02	23,18	4,76	5,61	6,14	4,98	23,14	20,58	7,59	0,7	12,36	40,54	24,61	27,97	9,69	9,51	6,93
Média	23,08	34,39	22,16	4,63	5,67	5,78	5,04	23,04	21,16	7,64	0,65	11,88	37,37	24,26	26,76	9,18	9,34	6,03
Mediana	22,98	34,78	22,15	4,68	5,66	5,7	5,04	22,78	21,14	7,74	0,65	11,78	37,94	24,91	26,91	8,90	9,38	6,26
D.Padrão	0,73	2,14	0,82	0,26	0,21	0,37	0,39	1,22	0,46	0,23	0,11	0,55	1,97	1,80	1,43	0,82	0,37	1,02

Legenda: **ACR**: Altura do crânio, **CDC**: Comprimento dorsal do crânio, **LTC**: Largura teto-craniana, **AFM**: Altura do forame magno, **LFM**: largura do forame magno, **DNA**: Distância das narinas, **ANA**: Altura das narinas, **DPP**: Distâncias entre os processos paraoccipitais, **LREs**: Largura da região esquimosa, **LREx**: Largura da região exoccipital, **AMAx**: Altura da maxila, **LPM**: Largura proximal da maxila, **CBC**: Comprimento do bico, **CBJ**: Comprimento da barra jugal, **DBJ**: Distância das barras jugais, **COP**: Comprimento do osso pterigóide, **COQ**: Comprimento do osso quadrado, **FTI**: Fontículo interorbital

