

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**LUDMILA ANGÉLICA DA FONSECA**

**ESTUDO DA ANATOMIA DO SISTEMA ARTERIAL DE  
TUCANUÇU (*Ramphastos toco albogularis Cabanis, 1862*)**

UBERLÂNDIA

2020

LUDMILA ANGÉLICA DA FONSECA

ESTUDO DA ANATOMIA DO SISTEMA ARTERIAL DE  
TUCANUÇU (*Ramphastos toco albogularis* Cabanis, 1862)

Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciências Veterinárias, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Saúde Animal

Orientador: Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva

UBERLÂNDIA

2020

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

F676 2020	Fonseca, Ludmila Angélica da, 1987- ESTUDO DA ANATOMIA DO SISTEMA ARTERIAL DE TUCANUÇU (Rampastos toco albogularis- Cabanis , 1862) [recurso eletrônico] / Ludmila Angélica da Fonseca. - 2020.  Orientador: Frederico Ozanam Carneiro e Silva. Coorientadora: Roseâmely Angélica de Carvalho Barros. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós- graduação em Ciências Veterinárias. Modo de acesso: Internet. Disponível em: <a href="http://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.413">http://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.413</a> Inclui bibliografia. Inclui ilustrações.  1. Veterinária. I. Silva, Frederico Ozanam Carneiro e, 1954-, (Orient.). II. Barros, Roseâmely Angélica de Carvalho, 1974-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Pós- graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.
--------------	--

CDU: 619

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:  
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB8/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB8/3074



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
Secretaria da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Veterinárias

BR 050, Km 78, Campus Glória, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
Telefone: (34) 2512-6811 - www.ppgcv.famev.ufu.br - mesvet@ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	CIÊNCIAS VETERINÁRIAS				
Defesa de:	TESE DE DOUTORADO Nº PPGCV/010/2020				
Data:	29 de abril de 2020	Hora de início:	14:00h	Hora de encerramento:	18:00h
Matrícula do Discente:	11613VET013				
Nome do Discente:	LUDMILA ANGÉLICA DA FONSECA				
Título do Trabalho:	ESTUDO DA ANATOMIA DO SISTEMA ARTERIAL DE TUCANUÇU ( <i>Ramphastos toco albogularis</i> Cabanis, 1862)				
Área de concentração:	SAÚDE ANIMAL				
Linha de pesquisa:	MORFOLOGIA				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	COMPONENTES ANATÔMICOS DOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES				

Reuniu-se por Videoconferência (meio eletrônico), a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, assim composta: Professores Doutores: **Lucas de Assis Ribeiro - UFU; Lázaro Antônio dos Santos - UNIPAC; Zenon Silva - UFG; Eduardo Paul Chacur - UFG; Roseâmely Angélica de Carvalho Barros** co-orientadora da candidata.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dra. Roseâmely Angélica de Carvalho Barros, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Lucas de Assis Ribeiro, Professor(a) do Magistério Superior**, em 01/05/2020, às 09:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Zenon Silva, Usuário Externo**, em 04/05/2020, às 15:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roseâmely Angélica de Carvalho-Barros, Usuário Externo**, em 04/05/2020, às 15:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lazaro Antonio dos Santos, Técnico(a) de Laboratório**, em 06/05/2020, às 15:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Paul Chacur, Usuário Externo**, em 11/05/2020, às 21:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2021661** e o código CRC **A5BF6D5A**.

## **DADOS CURRICULARES DA AUTORA**

**LUDMILA ANGÉLICA DA FONSECA** - Nascida em Catalão - GO, filha de Miguel Alves da Silva e Lucirlene Firmino da Fonseca. Bióloga, graduada em agosto de 2011 pela Universidade Federal de Goiás – *Campus* Catalão. Em 2012, iniciou o mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal de Uberlândia, área de concentração de produção animal, linha de pesquisa Biotécnicas e eficiência reprodutiva, finalizando em março de 2014 quando alcançou o título de mestre. Em 2016 iniciou o doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias na Universidade Federal de Uberlândia, área de concentração Saúde Animal, na linha de pesquisa morfologia. Desde 2018 até os dias atuais é professora das disciplinas de processos biológicos do sistema nervoso e aparelho locomotor, processos biológicos dos sistemas vitais e reprodutor, microbiologia veterinária, parasitologia, parasitologia clínica e fisiologia humana dos cursos de Medicina Veterinária, Biomedicina, Nutrição e Fisioterapia da Faculdade – UNA Catalão.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.”

-Marthin Luther King

Aos meus pais, irmã e avós que sempre foram meu alicerce,  
porto seguro e incentivo.

Dedico.



## AGRADECIMENTOS

O término dessa tese significa uma vitória muito grande para mim, a finalização de um ciclo tão sonhado, e que eu achei um dia ser impossível de acontecer. Foram vários planos frustrados, medo, problemas, obstáculos, incertezas e até mesmo vontade de desistir durante o caminho, mas hoje, estou aqui escrevendo estes agradecimentos, com uma sensação enorme de gratidão e felicidade. Expresso aqui os sinceros agradecimentos a todos.

Primeiramente, agradeço a um Deus maior que está acima de nós, que sempre me deu saúde para que eu pudesse buscar os meus sonhos. Esse Deus que desde sempre me guiou, abençoou e me amparou quando eu mais precisei. Ele que me mostrou que as coisas acontecem no momento certo, de acordo com a vontade Dele, e que é assim que tem que ser.

Ao meu pai Miguel e minha mãe Lucirlene, por me amarem incondicionalmente. Obrigada por me ensinarem desde criança que o caminho da educação seria o melhor que eu poderia seguir. Vocês que sempre me deram puxões de orelha quando necessário, me estimularam, exaltando minha capacidade até mesmo quando eu não confiava em mim. Obrigada pelas várias vezes que vocês me ajudaram financeiramente até sem poder, durante o mestrado e doutorado, tirando dinheiro de vocês mesmos para me ajudar. Obrigada por todas às vezes que me ajudaram a custear as despesas que eu tinha por morar fora de casa. Obrigada pelas vezes que faziam minhas compras alimentícias e as mandavam para eu comer durante a semana, porque o dinheiro estava curto para mim em Uberlândia. Obrigada por sempre fazerem questão de me ajudar a estudar, torcendo para eu seguir pelo caminho que pudesse me dar uma oportunidade profissional melhor daquela que vocês tiveram em suas vidas. Obrigada por me ensinarem que uma mulher digna estuda, trabalha e luta por aquilo que quer. Eu nunca vou me cansar de agradecer, meu pai e minha mãe, esse parágrafo demonstra muito pouco diante de tudo que vocês já fizeram por mim. Espero um dia poder dar o orgulho que vocês merecem como pais, e eu vou fazer isso, tenham certeza. Mais uma vez, OBRIGADA!

À minha irmã caçula Ana Júlia, que eu amo e me preocupo como se fosse uma filha minha, minha fiel parceirinha que sempre esteve comigo quando precisei, mesmo se fosse pelo telefone celular ou pessoalmente nas várias vezes que ia me visitar quando morei fora de casa. Obrigada Jú pelo apoio de sempre, principalmente quando morei em Uberlândia durante o meu mestrado e doutorado, obrigada pelos conselhos, pelas sacudidas e pela torcida de sempre durante essas fases. Saiba que eu sempre quis ser um espelho para você, sempre quis que você tivesse orgulho de mim. Nós duas que tivemos várias histórias durante suas visitas. Às vezes eram com algumas amigas e colegas, às vezes éramos só nós duas, mas o fato é que eu só precisava de você comigo para me dar trabalho, para brigar comigo, mas acima de tudo, para compartilhar vários momentos de alegria que tivemos juntas.

Obrigada por me amar e estar comigo mesmo que do seu jeito. Agradeço por ter sempre demonstrado que eu podia contar com você em qualquer situação, pelas histórias engraçadas que passamos juntas, por ir embora no domingo de madrugada para gente sair mais ou ficar mais tempo comigo em Uberlândia. Que essa nossa parceria persevere até ficarmos velhinhas, ou melhor até na próxima vida, e é claro, vai ser sempre você me preocupando e me dando trabalho, mas tudo bem. Obrigada por tudo irmã, te amo MUITO!!!!

À minha avó Júlia por me amar tanto e por ter me ajudado várias vezes quando eu precisei durante a minha jornada do mestrado e doutorado. Obrigada vó pela acolhida em sua casa, preocupação comigo e torcida, que eu sei que a senhora sempre teve por mim. Obrigada pelas orações e pelos conselhos. Desculpe se em muitas vezes não fui tão paciente e não ouvi a senhora como deveria, defeito de quem acha que é jovem. Mas saiba que o meu amor pela senhora é gigante e sempre vai ser. Obrigada por ser essa avó anjo em nossas vidas, por sentir nossa falta e falar isso do seu jeitinho tão iluminado e humilde que só a senhora tem. Eu amo muito a senhora. Espero um dia me tornar uma profissional que a senhora tenha orgulho de falar que é sua neta.

À minha avó Angélica por ter sido sempre tão cuidadosa e preocupada comigo desde que eu era bebê. Obrigada vó pelo amor imenso durante todos esses anos. Obrigada pelas orações que a senhora sempre faz por mim. Obrigada por tudo que a senhora já fez por mim um dia. Obrigada por sempre fazer questão de estar conosco mesmo quando pela correria da vida isso não é possível. Eu não tenho palavras para agradecer por tudo e pelo amor que a senhora tem por mim. Muito obrigada, eu amo demais a senhora!!!

Ao meu namorado Jonathan, que me acompanha há quase três anos nessa jornada da vida, compartilhando comigo vários momentos e situações que passei durante esses 4 anos de doutorado. Gostaria de dizer que você foi uma luz, um presente enviado por Deus no momento certo para mim. Obrigada meu bem pelas palavras de força e pela positividade nos mais momentos difíceis em que precisei. Obrigada pela paciência, pela sensatez e por ter sido sempre esse namorado maravilhoso que não mede esforços para me ver bem e feliz, me ajudando sempre em tudo que precisei. Obrigada por ter me ajudado tanto, inclusive no momento mais delicado, que foi a minha mudança de volta para Catalão, você fez o que poucos namorados fariam. Obrigada pelo amor e dedicação que tem por mim e pelo nosso namoro. Obrigada por se mostrar orgulhoso da minha trajetória acadêmica e profissional, por desejar me ver voando e alcançando os meus sonhos. Obrigada por se importar tanto comigo, com meu futuro profissional, obrigada por querer sempre o melhor pra mim. Que possamos viver e compartilhar por vários anos nossas vitórias juntas. E você faz parte desta aqui, te amo!

Sou grata ao meu orientador professor Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva que me recebeu

sem me conhecer e me acolheu como sua orientada num momento muito delicado do meu doutorado, obrigada por ter aceitado me orientar, vou ser eternamente grata por sua ajuda e generosidade comigo. O senhor que no dia da minha qualificação me disse: “Não precisa agradecer, faça por outras pessoas o que estou fazendo por você”, obrigada de coração professor, espero poder retribuir aos meus alunos com o que aprendi com você.

Agradeço imensamente do fundo do coração à professora Dra. Roseâmely Angélica de Carvalho Barros por ter aceitado me coorientar na minha tese. Obrigada pelos ensinamentos, orientação e correções realizadas na tese. Professora essa vida é uma caixinha de surpresas, e você depois de ter sido minha professora de anatomia na graduação, participa agora desse momento tão importante para mim, na conclusão do meu doutorado. Muitíssimo obrigada pela sua atenção e por ter sido tão humana comigo, obrigada por aceitar encarar este desafio. Eu me lembro na graduação quando você também participou de uma situação onde me deu uma oportunidade muito importante durante o curso, e agora novamente você me ajudando a concluir esta fase tão sonhada por mim. Acredito que Deus tenha parte nessas coincidências, muito obrigada por acreditar em mim professora, eu nunca vou conseguir te agradecer por ter feito tanto por mim nessas duas oportunidades.

Agradeço muito também ao professor Dr. Zenon Silva, um professor que tive na graduação e que sempre admirei muito. Obrigada por aceitar participar da minha banca e contribuir com seu grande conhecimento na área de Anatomia para sugerir melhorias na minha tese. Muito obrigada professor, por toda ajuda, paciência e ensinamentos. Você é um exemplo para nós alunos e aspirantes à professor.

Muito obrigada aos professores Dr. Lucas de Assis Ribeiro e Dr. Lázaro Antônio dos Santos por terem aceitado participar do meu exame de qualificação e da banca de defesa da tese. Agradeço muito a participação de vocês, profissionais competentes com grande experiência na área de anatomia que poderão realizar ótimas contribuições para melhorias no trabalho.

À coordenadora desta Pós-graduação, Profa. Dra. Daise Rossi, pela atenção e orientações necessárias quando precisei durante sua gestão, e ao programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias pela oportunidade oferecida para realização deste trabalho.

Aos amigos que fiz em Uberlândia, muitas pessoas especiais que não vou esquecer, pessoas que passaram bons e importantes momentos comigo quando morei na cidade. Muito obrigada.

Ao meus alunos e ex-alunos, os meus sinceros agradecimentos, vocês fazem parte da minha vida profissional, aprendo muito com vocês todos os dias e fico imensamente feliz quando acompanho as conquistas de vocês. Espero ter espalhado boas sementes até hoje e que assim seja durante a continuação da minha carreira na docência. A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

O Tucanuçu, também conhecido como Tucano toco (*Ramphastos toco albogularis* – Cabanis, 1862) é uma espécie da Ordem Piciforme, Família Ramphastidae que representam um dos símbolos das florestas tropicais. Estudos descritivos de sua Anatomia são escassos. O Sistema Circulatório é, sem dúvida, de fundamental importância para a sobrevivência e bem estar de qualquer animal. O seu estudo é crucial para o conhecimento da biologia do indivíduo, principalmente em se tratando de ave silvestre onde os estudos morfológicos são raros, ainda que importantes, não apenas para o conhecimento da biologia dos mesmos, mas, podendo contribuir sobremaneira, para a implantação de programas de conservação e preservação da espécie e do próprio ecossistema. Dessa forma, no presente trabalho, é realizada o estudo e descrição das artérias que vascularizam a maior parte do canal alimentar de Tucanuçu. O estudo é fracionado em quatro capítulos, sendo uma introdução e três artigos: Suprimento sanguíneo da Cloaca e Bolsa cloacal; Origem e distribuição das artérias mesentérica cranial e caudal e Origem e distribuição da artéria celíaca.

A metodologia utilizada é baseada em procedimentos de dissecação usuais em Anatomia Macroscópica, incluindo a injeção de látex colorido nas artérias, como forma de melhor visualização das mesmas. São utilizados 8 exemplares de Tucanuçu (*Ramphastos toco albogularis* – Cabanis, 1862), adultos, porém sem idade definida, procedentes do CETAS- Catalão. Os resultados indicam características vasculares similares àquelas descritas em aves domésticas e outras aves silvestres, sendo quase impossível identificar um padrão vascular, tão grande é a variabilidade de ramos dos referidos vasos. Os resultados são documentados em fotografias, com a utilização de uma câmera Cyber Shot 7.2 mp.

**Palavras chave:** Anatomia, Artérias. Tucanuçu. Sistema circulatório.

## ABSTRACT

The Tucanuçu also known as Tucano toco (*Ramphastos toco albogularis* - Cabanis, 1862) is a specie of the Piciform Order, Family Ramphastidae that represent one of the symbols of tropical forests. Descriptive studies of its Anatomy are scarce. The Circulatory System is, without a doubt, of fundamental importance for the survival and well being of any animal. Its study is crucial for the knowledge of the individual's biology, especially in the case of wild birds where morphological studies are rare, although important, not only for the knowledge of the biology of the same, but, being able to contribute greatly, for the implantation of conservation and preservation programs for the species and the ecosystem itself. Thus, in the present study, the study and description of the arteries that vascularize most of the Tucanuçu alimentary canal are carried out. The study is divided into three articles - chapters: Cloaca blood supply and Cloacal bag; Origin and distribution of the cranial and caudal mesenteric arteries and Origin and distribution of the celiac artery.

The methodology used is based on usual dissection procedures in Macroscopic Anatomy, including the injection of colored latex into the arteries, as a way of better visualizing them. Eight specimens of Tucanuçu (*Rhamphastos toco albogularis* - Cabanis, 1862), adults, but without defined age, from CETAS-Catalão are used. The results indicate vascular characteristics similar to those described in domestic birds and other wild birds, being almost impossible to identify a vascular pattern, so great is the variability of branches of these vessels. The results are documented in photographs, using a Cyber Shot 7.2 mp camera.

Keywords: Anatomy, Arteries. Tucanuçu. Circulatory system

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 2

**Fig.1:** .....25

**Fig.2:** .....26

### CAPÍTULO 3

**Fig. 1:**.....37

**Fig. 2:**.....38

**Fig. 3:**.....39

### CAPÍTULO 4

**Fig. 1:** .....52

**Fig. 2:** ..... 53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A: Artéria  
Aa: Artérias  
a: artéria

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais	16
CAPÍTULO 2 – ORIGEM E RAMIFICAÇÃO DA ARTÉRIA CELÍACA EM TUCANUÇU ( <i>Ramphastos toco albogularis</i> – Cabanis , 1862)	18
CAPÍTULO 3 – ARTÉRIAS DA CLOACA E DA BOLSA CLOACAL DE TUCANUÇU ( <i>Rhamphastos toco albogularis</i> - Cabanis, 1862)	31
CAPÍTULO 4 – ORIGEM E RAMIFICAÇÃO DAS ARTÉRIAS MESENTÉRICAS CRANIAL E CAUDAL EM TUCANUÇU ( <i>Rhamphastos toco albogularis</i> - Cabanis, 1862)	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	58



## CAPÍTULO 1: Considerações gerais

### 1 INTRODUÇÃO

A Anatomia de animais silvestres é um ramo da Ciência que tem experimentado grande avanço, nos últimos tempos, face ao despertar da consciência de preservação e conservação do meio ambiente. Conhecer a estrutura morfológica de um animal é de fundamental importância para a compreensão de sua biologia, o que por sua vez, tem grande valia para subsidiar a criação e implementação de programas de conservação e proteção. Por outro lado pode se tornar uma importante ferramenta na definição de diagnósticos em saúde animal e no sucesso da escolha da conduta clínica e cirúrgica para aplicação na medicina veterinária, (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O Tucano toco, também conhecido como Tucanuçu (*Ramphastos toco albogularis*), possui características singulares como a presença de um enorme bico alaranjado, portando uma mancha preta na extremidade da parte superior; a plumagem é preta no dorso e no ventre, ao redor dos olhos há uma orla de pele nua e amarelada. As pálpebras são azuis, as penas da região ventral do pescoço, próxima ao bico são brancas e a plumagem sob a cauda é avermelhada. Está incluído na ordem dos Piciformes e pertence à família Ramphastidae (RAGUSA NETO, 2006 ; RAGUSA NETO, 2008) não está sob risco de extinção. Considerada um símbolo da diversidade aviária americana, é a espécie de maior porte entre os membros dessa família, chegando a medir 56 centímetros de comprimento e podendo pesar 540 gramas (PIACENTINI et al., 2015). Apesar do tamanho, o bico é muito leve por conta de sua estrutura interna cavitária, que é usado como instrumento de captura de alimentos (PALLINGER, 2015 ; ANTAS, 2019). Utilizando a extremidade do bico, como uma pinça, o Tucanuçu consegue capturar frutos pequenos e outros alimentos, arremessando-os para cima, abrindo o bico e deglutindo (PIZZO, 2010).

Segundo Fecchio (2011) o Tucanuçu possui ampla distribuição no território brasileiro. É típico habitante de campos e áreas mais florestadas do leste, sudeste e sul do Brasil, bem como Paraguai, Bolívia e norte da Argentina. Por ser uma ave de beleza exótica e rara acaba sendo desejado por muitas pessoas e acaba sendo um animal veiculado ao tráfico de animais silvestres (FECCHIO, 2011).

Segundo Castro et al. (2002), os ramfástídeos são classificados como frugívoros de dossel, mas complementam suas dietas com ovos e filhotes de outras aves, além de pequenos vertebrados (REMSSEN et al., 1993 ; SHORT & HORNE, 2002 ; SILVA & AZEVEDO, 2019). É um animal importante na dispersão de sementes que constitui um fator muito importante para a regeneração de florestas. Como são aves de grande porte, os tucanos

realizam a exploração de vastos territórios, percorrendo grandes distâncias em busca de alimento, comportamento este que é intensificado nas estações de secas (PADULA, 2017).

O *Ramphastos toco albogularis* é considerado um exemplar típico da diversidade aviária do continente sul-americano. Apesar disso, este animal pode vir a se tornar ameaçado, principalmente por ações antrópicas, incluindo o tráfico de animais silvestres que acaba gerando a morte de muitos espécimes (SILVA & AZEVEDO, 2019 ; REDFORD, 1992 ; MARINI & GARCIA, 2005).

O Tucano toco não está inserido na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção, no entanto, sabemos que doenças, das mais variadas etiologias, e ações antrópicas sobre o meio ambiente tem afetado, severamente, a fauna silvestre brasileira, ocasionando altas taxas de mortalidade de aves silvestres, entre as quais, está incluído o Tucano toco (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004 ; ICMBIO, 2018).

Estudos anatômicos descritivos, de uma espécie animal são fundamentais para aquisição de dados sobre a sua biologia, refletindo em importância para o ecossistema. Até o momento, verifica-se grande escassez de estudos sobre o sistema arterial de Tucanuçu (*Ramphastos toco albogularis*) (SILVA & AZEVEDO, 2019).

Destarte, levando-se em consideração a importância do sistema circulatório e do sistema digestório para a Anatomia Animal, este estudo objetiva investigar e descrever as artérias: Celíaca; Mesentéricas caudal e cranial e da Cloaca e Bolsa cloacal em Tucanuçu (*Ramphastos toco albogularis* – Cabanis ,1862) com o intuito de fornecer subsídios para o conhecimento da biologia dessa espécie, além de contribuir como suporte para ações em programas de preservação e conservação de espécies e do próprio ecossistema, podendo ainda contribuir para concluir diagnósticos, direcionar condutas clínica e cirúrgica, aplicadas na medicina veterinária.

## CAPÍTULO 2

### **ORIGEM E RAMIFICAÇÃO DA ARTÉRIA CELÍACA EM TUCANUÇU** *(Ramphastos toco Albogularis – Cabanis, 1862)*

Artigo a ser enviado para publicação na revista

**IJAERS**

**(International Journal of Advanced Engineering Research and Science)**

## **ORIGEM E RAMIFICAÇÃO DA ARTÉRIA CELÍACA EM TUCANUÇU (*Ramphastos toco albogularis* – Cabanis, 1862)**

### **RESUMO**

O Tucanuçu é considerado um típico representante da diversidade aviária sul-americana, constituindo um dos símbolos das florestas tropicais americanas e uma das mais antigas linhagens de aves com representantes vivos. Face à importância que têm os sistemas Digestório e Circulatório, este trabalho tem o objetivo de estudar a origem e ramificação da artéria Celíaca, maior ramo visceral da a. Aorta descendente, em Tucanuçu, com enfoque descritivo. São utilizados 8 exemplares de Tucanuçu (*Rhamphastos toco albogularis* - Calanis, 1862), adultos, porém, sem idade definida, procedentes do CETAS- Catalão - Go, os quais tem o sistema arterial injetado com látex “Artecola”, corado com pigmento “Wandalar” vermelho. A preparação das peças anatômicas segue procedimentos de dissecação usuais, em Anatomia Macroscópica. A análise dos dados obtidos, no que se refere à origem e destino da a. Celíaca, em Tucanuçu, indicam semelhanças marcantes com os de outras espécies de aves domésticas e silvestres inclusive uma larga variabilidade quanto ao número de ramos finais deste vaso, aspecto não analisado aqui, em face de pouca ou nenhuma importância prática.

**Palavras chave:** Anatomia; Aves; Artérias; Sistema Circulatório; Sistema Digestório

### **ABSTRACT**

Tucanuçu is considered a typical representative of South American avian diversity, constituting one of the symbols of American rainforests and one of the oldest strains of birds with living representatives. In view of the importance of the Digestive and Circulatory systems, this study aims to study the origin and branching of the Celiac artery, the largest visceral branch of a. Descending aorta, in Tucanuçu, with a descriptive focus. Eight specimens of Tucanuçu (*Rhamphastos toco albogularis* - Calanis, 1862) are used, however, with no defined age, from CETAS- Catalão - Go, which have the arterial system injected with latex “Artecola”, stained with pigment “Wandalar” Red. The preparation of the anatomical specimens follows the usual dissection procedures in Macroscopic Anatomy. The analysis of the data obtained, with regard to the origin and destination of the a. Celiac, in Tucanuçu, indicate striking similarities with those of other species of domestic and wild birds including a wide variability in the number of final branches of this vessel, an aspect not analyzed here, given the little or no practical importance.

**Keywords:** Anatomy; Birds; Arteries; Circulatory system; Digestive system

## 01 –INTRODUÇÃO E LITERATURA

Estudos descritivos e comparativos da Anatomia de animais silvestres são fundamentais para aquisição de dados sobre a biologia dos mesmos e para a conservação e preservação do ecossistema. Por outro lado, o conhecimento da Anatomia do Sistema Circulatório, de animais silvestres, tem sido buscado por estudiosos do mundo todo, versando sobre órgãos, ou segmentos específicos do corpo. Pesquisas sobre a Anatomia do Sistema Circulatório de aves silvestres, entre elas o Tucanuçu, são raras.

O Tucanuçu é considerado um exemplar típico da diversidade aviária do continente sul-americano. Membro da família *Rhamphastidae*, que constitui um dos símbolos das florestas tropicais sul-americanas, compondo uma das mais antigas linhagens de aves com descendentes vivos (SILVA NETO et al 2013). São, hoje, reconhecidas cerca de 40 espécies deste grupo (GALETTI et al 2000; PIAZERA; CARVALHO JUNIOR, 2005; PIRES 2008). Aqui, o foco é o Tucanuçu (*Rhamphastos toco albogularis*).

Destarte, levando-se em consideração a importância do sistema circulatório para a Anatomia Animal, este estudo objetiva investigar e descrever a origem e distribuição da *a. Celíaca*, em Tucanuçu (*Ramphastos toco albogularis* - Cabanis, 1862), com o intuito de fornecer embasamento para o conhecimento da biologia dessa espécie e contribuir como suporte para ações em programas de preservação e conservação de espécies, podendo ainda ser útil em condutas clínicas e cirúrgicas aplicadas, em medicina veterinária.

Sobre a Anatomia da *a. Celíaca*, em aves, BHADURI; BIWAS; DAS (1957) citam que em Pombo doméstico (*Columba livia*), ela é um grande vaso, ímpar que se origina na face direita da Aorta dorsal e se distribui para órgãos abdominais, tais como, o Proventrículo, a Moela, o Baço, o Fígado, o Pâncreas e Parte do Intestino delgado. Logo após a sua origem emite um pequeno *Ramo Esofágico*, dois *Ramos Proventriculares* e um *Ramo Esplênico*. Em seguida, bifurca-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*. O Ramo esquerdo produz a *a. Gástrica esquerda*, a *a. Proventricular* e a *a. Hepática esquerda*, terminando na moela, enquanto o Ramo direito emite a *a. Gástrica direita*, um *Ramo esplênico*, a *a. Hepática direita* e *a. Pancreaticoduodenal*, que termina no duodeno, pâncreas, intestino delgado e moela. Já EDE (1965) é mais conciso e cita apenas, que a *a. Celíaca* envia diversos ramos para o estômago, baço, fígado e duodeno.

SCWARZE; SCHRÖDER (1970) descrevem a *a. Celíaca* com origem a partir da Aorta, na altura da 5<sup>a</sup>-6<sup>a</sup> costelas e logo, em seguida, emite seu o primeiro ramo, a *a. Esofágica* e em seguida várias *Aa. Proventriculares*, *a. Gástrica*, *a. Hepática direita*, *a. Hepática esquerda* e *a. Ileocecal*, terminando como *a. Pancreaticoduodenal*. No mesmo sentido, SILVA et al. (1996) citam que, em Matrizes de corte, da linhagem Hubbard, a *a. Celíaca* é o primeiro grande ramo da Aorta abdominal e a mesma produz *a. Proventricular*, *a. Gástrica*, *a. Hepática*, *Aa. Esplênicas*, *Aa. Pancreáticas* e *Aa. Ileocecais*, que, por sua vez, produzem um número variável de ramos.

Segundo NICKEL (1977), em aves domésticas, a *a. Celiaca* é o primeiro ramo da Aorta descendente e logo após a sua origem emite a *a. Esofágica* e as *Aa. Gástricas cranial e caudal*. Continua como *a. Gastropancreaticoduodenal*, libera em seguida, a *a. Gástrica direita* e *Aa. Ileocecais* e terminando como *a. Pancreaticoduodenal*. Enquanto isso, BAUMEL (1986) enfatiza que a *a. Celiaca*, de aves, tem origem a partir da Aorta descendente, na altura da 5ª costela. Seu primeiro ramo é a *a. Proventricular* e logo, divide-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*, sendo que o Ramo esquerdo produz a *a. Hepática esquerda* e a *a. Proventricular ventral*. Já o Ramo direito emite a *a. Esplênica*, *a. Hepática direita*, *a. Gástrica direita*, *a. Gastroduodenal*, terminando como *a. Pancreaticoduodenal* e *a. Ileoecal*.

Na mesma linha de análise da Anatomia Animal, SILVA et al (1997) citam que em *Gallus gallus*, da linhagem Ross, a *a. Celiaca* é o primeiro ramo da Aorta abdominal, surgindo pela face ventral da mesma e, em seguida, divide-se em *Ramo Esquerdo*, o qual, por sua vez, fornece as *Aa. Gástrica ventral, Gástrica esquerda, Proventricular, Hepática esquerda e Esofágica*, e *Ramo direito* que produz as *Aa. Esplênicas, Gástrica dorsal, Gástrica direita, Vesicular, Pancreaticoduodenal, Jejunal e Ileoecal*. Igualmente, PERISSOTTO et al (2001) descrevem, em *Gallus gallus*, da linhagem Label Rouge, que a *a. Celiaca* é o primeiro ramo da Aorta abdominal e surge da sua face ventral. Logo após a origem emite as *Aa. Esofágica e Proventricular* e a seguir bifurca-se em *Ramos Direito e Esquerdo*. O Ramo Esquerdo produz as *Aa. Gástrica ventral, Gástrica esquerda, Proventricular, Ventricular e a. Hepática esquerda*. Enquanto o Ramo Direito dá origem às *Aa. Lienais, Gástrica direita, Vesicular, Pancreaticoduodenal, Ileocecais e Jejunaís*.

Para RAFAEL et al (2005), a *a. Celiaca* é o primeiro ramo da Aorta descendente. Emite, logo após a sua origem, a *a. Esofágica* e em seguida, as *Aa. Pericárdica, Proventricular, Ventricular, Esplênica, Hepática, Vesicular, Duodenal, Pancreática, Jejunal, Ileal e Cecal*. Todas elas estabelecem várias anastomoses entre si. No mesmo sentido, MIRANDA et al (2006) estudando *Gallus gallus* de corte, da linhagem Redbro Plumé, descrevem a *a. Celiaca* como primeiro ramo da Aorta descendente, nascendo pela sua face ventral. Após a sua origem emite as *Aa. Esofágica e Proventricular*, para, em seguida, dividir-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*. O Ramo esquerdo dá origem às *Aa. Gástrica ventral, Gástrica esquerda e Hepática esquerda*. Enquanto o Ramo direito produz as *Aa. Esplênicas, Gástrica direita, Gástrica dorsal, Hepática direita, Vesicular, Pancreaticoduodenal, duodenojejunal e Ileoecal*.

Para SILVA et al (2005), em *Gallus gallus*, da linhagem Coob 500, a *a. Celiaca* se origina pela face lateral direita da Aorta descendente, divide-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo* e fornece as *Aa. Esofágica, Proventricular, Ventricular, Esplênica, Hepática, Vesicular, Pancreáticas, Duodenal, Jejunal Ileal e Cecal*. Já GONÇALVES et al (2010) descrevem que, em Mutum, a *a. Celiaca* tem origem como ramo direto da Aorta descendente, na altura da 5ª-6ª costelas. Seu primeiro ramo é a *a. Proventricular dorsal*, que supre o

esôfago, e o Proventrículo. Próximo ao fígado bifurca-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*. O Ramo esquerdo, após emitir vários colaterais, termina como *a. Gástrica esquerda*, *a. Gástrica ventral* e *a. Hepática esquerda*. Já o Ramo direito fornece a *a. Esplênica*, *a. Duodenal*, *a. Jejunal*, *a. Hepática direita*, terminando como *a. Gástrica direita* e *a. Pancreaticoduodenal*. Ainda nessa linha, SACILOTTI DE CARVALHO et al (2011), citam, em *Gallus gallus*, da linhagem Coob Avian 48, que a *a. Celíaca* é o primeiro ramo ventral da Aorta abdominal e que o mesmo se dirige para a direita, emitido como primeiro ramo, a *a. Esofágica* e a seguir, as *Aa. Pericárdica, Gástrica dorsal, Proventricular, Ventricular, Esplênica, Hepática, Duodenal, Pancreáticas, Jejunaís e Ileocecaís*. Em seguida divide-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*. O Ramo esquerdo emite a *a. Proventricular, a. Ventricular* e *a. Hepática*, enquanto o Ramo direito, por sua vez, dá as *Aa. Esplênicas, a. Hepática direita, Aa. Hepatojejunaís, a. Gástrica direita, a. Pancreaticoduodenal* e *a. Ileocecal*.

De acordo com VASCONCELOS et al (2012) a *a. Celíaca* é o primeiro ramo da Aorta descendente e logo após a sua origem emite as *Aa. Proventricular, Ventricular dorsal e Lienais*. Em seguida divide-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*, sendo que o *Ramo esquerdo* dá as *Aa. Proventricular ventral, Gástrica esquerda, Gástrica ventral, Esofágicas e Hepática esquerda*, enquanto o *Ramo direito* emite as *Aa. Hepática direita, a. Ileal, a. Gastroduodenal*, terminando como *a. Pancreaticoduodenal*. Igualmente, para GEEVERGHESE et al (2012), em Pombos domésticos, verifica-se que a *a. Celíaca* tem origem na face ventral da parte abdominal da Aorta descendente. Seus primeiros ramos são as *Aa. Esofágicas* e logo em seguida, bifurca-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*. O Ramo esquerdo emite as *Aa. Proventriculares ventral e dorsal, Aa. Esplênicas, e a. Hepática esquerda*, terminando como *a. Gástrica ventral* e *a. Gástrica esquerda*. O *Ramo direito*, por sua vez, emite a *a. Hepática direita, a. Ileal, a. Gastroduodenal* e segue como *a. Pancreaticoduodenal*.

Segundo SILVA NETO et al (2013), em Tucano-de-bico-verde, a *a. Celíaca* tem origem na parte descendente da Aorta, ao nível da penúltima vertebra torácica. Logo após a sua origem emite uma *a. Proventricular dorsal*, a qual, por sua vez, dá a *a. Esofágica dorsal* e se continua como *a. Gástrica dorsal*. Logo em seguida bifurca-se em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*. O Ramo esquerdo produz as *Aa. Proventricular ventral e Gástrica esquerda*, continuando como *a. Gastroduodenal*, enquanto o Ramo direito emite as *Aa. Lienais, a. Hepática direita*, que por sua vez, produz a *a. Gastrica direita, Aa. Duodenais, a. Pancreática e a. Duodenojejunal*, continuando como *a. Pancreaticoduodenal*. Ainda, nessa linha, NEIRA et al (2014) citam que, em Avestruz, a origem da *a. Celíaca* ocorre na altura do 7º-8º espaços intercostais, como vaso único e primeiro grande ramo da Aorta descendente. Em seguida, emite a *a. Esofágica, a. Proventricular, a. Hepática, Aa. Esplênicas, a. Duodenal, a. Jejunal* e *Aa. Ileocecaís*. O primeiro ramo da *a. Celíaca* é a *a. Proventricular dorsal*. A seguir emite as *Aa. Esplênicas*, após o que, se divide em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo*. O Ramo direito produz a *a. Hepática, a. Ventricular, a. Pancreática, a. Duodenal, a. Cecal esquerda* e *a.*

*Ileal*, enquanto o Ramo esquerdo emite a *a. Proventricular* e *a. Ventricular*. Muitas anastomoses ocorrem entre os seus ramos.

Segundo BARBOSA et al (2016), em Canário-da-terra, a *a. Celíaca* se origina, como primeiro ramo da Aorta descendente, próximo ao 1/3 médio do Proventrículo, direcionando-se, em seguida, para a direita. Seus primeiros ramos são a *a. Proventricular dorsal* e *Aa. Esplênicas*. Em seguida bifurca-se em *Ramo direito* e *Ramo Esquerdo*. O Ramo esquerdo produz a *a. Proventricular ventral*, *a. Gastroduodenal*, *a. Gástrica ventral*, *a. Hepática esquerda*, terminando como *a. Gástrica esquerda*, enquanto o Ramo direito dá a *a. Hepática direita*, *a. Gástrica direita* e *a. Ileal*, terminando como *a. Pancreaticoduodenal*. Para TOSTA (2018) cita que, em *Gallus gallus* da linhagem AP95, a *a. Celíaca* nasce pela face direita da Aorta, ao nível da 5ª costela, segue caudoventralmente e fornece, logo após a origem, a *a. Esofágica* e a *a. Proventricular*, dividindo-se em seguida, em *Ramo esquerdo* e *Ramo direito*. O Ramo esquerdo emite as *Aa. Hepática esquerda, Proventricular, Ventricular, Duodenal, Gástrica esquerda, e Jejunal*, enquanto o Ramo direito produz as *Aa. Esplênicas, Hepática direita, Gástrica direita, Pancreática e Ileocecais*.

## 02 - MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo, cujo interesse é a descrição da Anatomia das artérias Celíaca de Tucanuçu (*Rhamphastos toco albogularis*), com enfoque em suas origens e ramificações, confrontando os dados com citações em outras aves, domésticas e ou silvestres. São utilizados 8 cadáveres de Tucanuçu, adultos, porém sem idades definidas e sem discriminação de gênero, doados pelo CETAS – Catalão. Os espécimes têm o sistema arterial injetado com Látex “Artecola”, corado com pigmento “Wandalar” vermelho e fixados em solução aquosa de formol a 10%, mediante submersão por duas semanas. A dissecação segue técnicas usuais em Anatomia Macroscópica, porém, quando necessário é utilizada uma lupa com aumento de 10X, para melhor preservação das estruturas. Cada espécime tem a área de interesse foto documentada, com utilização de uma câmera Cyber shot 7.2 mp. As estruturas são denominadas de acordo com o que preconiza o Handbook of avian anatomy (nomina anatômica aviária 1993) e ou Nickel, Shummer, Seiferle (1977). O trabalho está inserido no projeto: Estudo da Anatomia Comparativa de Animais Silvestres, o qual é aprovado pelo CEUA/UFU sob nº 067/12.

## 03 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo as observações, nessa pesquisa, a *a. Celíaca*, em Tucanuçu, é o primeiro grande ramo da Aorta descendente e irriga a maior parte das vísceras abdominais, juntamente com a *a. Mesentérica cranial* e *a. Mesentérica caudal*, (Figura 1) em conformidade com as citações de BAUMEL (1986), quando afirma que a irrigação do Trato digestório é feita pelas



*Aa. Celíaca, Mesentérica cranial e Mesentérica caudal.*

De acordo com BHADURI; BIWAS; DAS (1957), em Pombo doméstico, a *a. Celíaca* é um grande vaso, ímpar, que se origina pela face direita da Aorta descendente, citações estas em concordância com as observações em Tucanuçu, (Figura 1), assim como, com SILVA et al (1996), em matrizes de corte, da linhagem Hubbard; NICKEL (1977) em aves domésticas; BAUMEL (1986), também em aves domésticas; SILVA et al (1997), em *Gallus gallus*, da linhagem Ross; PERISSOTTO et al (2001) em *Gallus gallus*, da linhagem Label Rouge; RAFAEL et al (2005), em *Gallus gallus* da linhagem Arbor Acres ; MIRANDA et al (2006) em *Gallus gallus*, da linhagem Redbro Plumé; SACILOTTI de CARVALHO et al (2011) em *Gallus gallus*, da linhagem Coob Avian 48; VASCONCELOS et al (2012) em Avestruz NEIRA et al (2014) em Avestruz; BARBOSA et al (2016) em Canário-da-terra. Por outro lado, há Autores que não fazem referencia à *a. Celíaca* como primeiro ramo da Aorta descendente, embora afirmem que ela seja ramo desta (SCHWARZE; SCHRÖDER 1970), em aves domésticas; SILVA et al (2005), em *Gallus gallus*, da linhagem Coob 500; GONÇALVES et al (2010), em Mutum; GEEVERGHESE et al (2012), em Pombo doméstico; SILVA NETO (2013) em Tucano-de-bico-verde e TOSTA et al (2018) em *Gallus gallus*, da linhagem AP 95 (Figura 1).

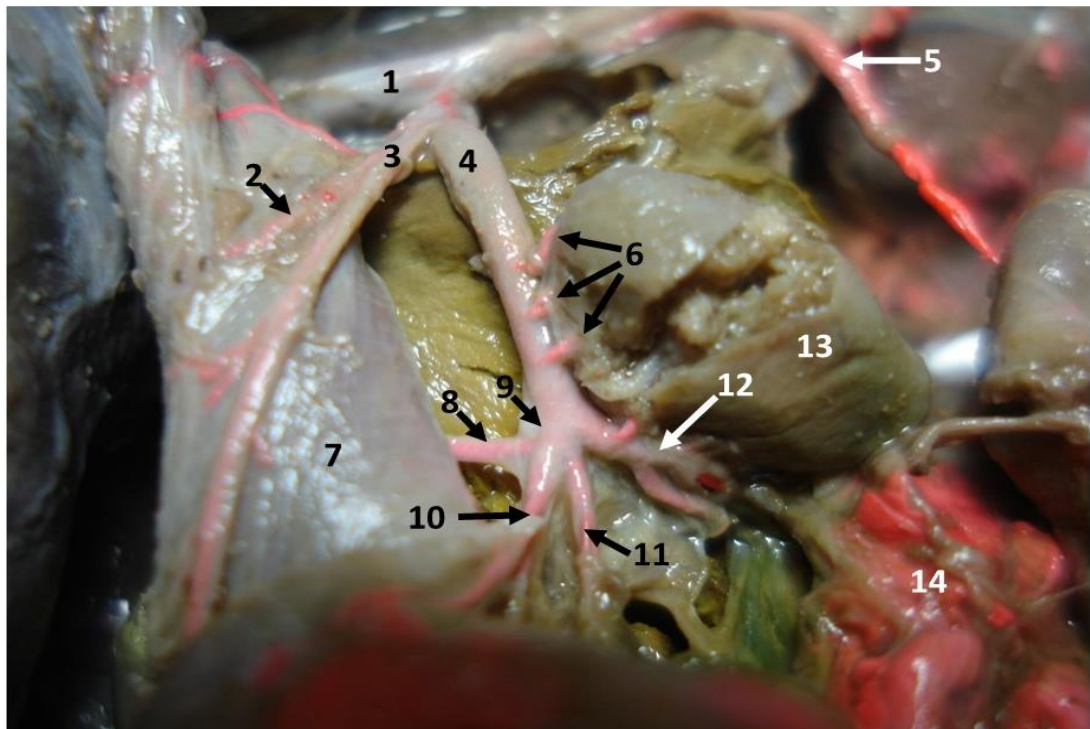
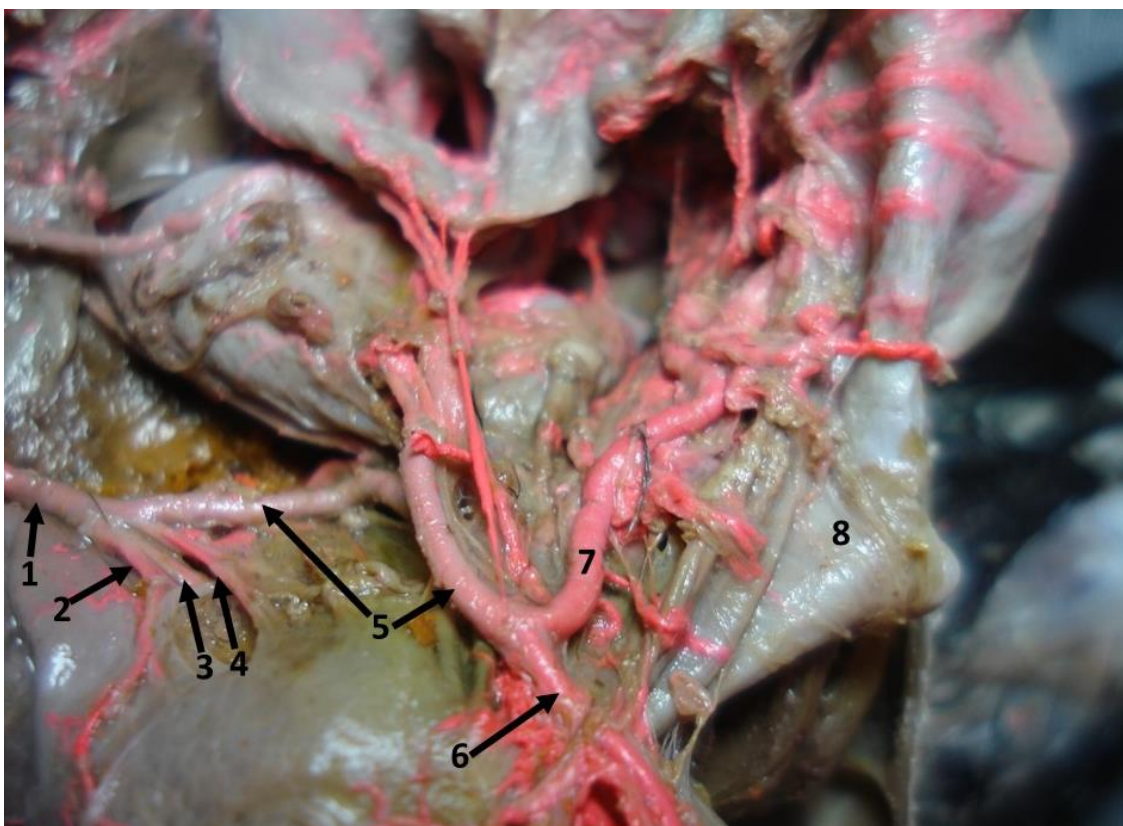


Figura 1: Vista ventral da cavidade abdominal de Tucano toco albogularis – 1- a. aorta, 2- a. esofágica, 3- a. proventricular ventral, 4- a. celíaca, 5- a. mesentérica cranial, 6 – Aa. Lienais, 7- proventrículo, 8- a. proventricular dorsal, 9 – ramo direito da a. celíaca, 10- a. ventricular ventral, 11- a. ventricular dorsal, 12- ramo esquerdo da a. celíaca, 13- baço, 14- intestino delgado.

No que se refere ao local de emergência da *a. Celíaca*, em Tucanuçu, esta nasce pela face ventrolateral direita, (Figura 1), enquanto SILVA et al (1997) citam que, em *Gallus gallus*, da linhagem Ross sua origem é pela face ventral da Aorta, em concordância com os dados de PERISSOTTO et al (2001), em *Gallus gallus*, da linhagem Label Rouge; MIRANDA et al (2006) em *Gallus gallus*, da linhagem Redbro Plumé e GEEVERGHESE et

al (2012) em Pombo doméstico. Ainda nesse sentido, SILVA et al (2005), em *Gallus gallus*, da linhagem Coob 500; marcam a sua origem pela face direita da Aorta, em conformidade com TOSTA et al (2018) em *Gallus gallus*, da linhagem AP 95 (Figura 1).

As observações, em Tucanuçu, mostram que o primeiro ramo da a. Celíaca é uma a. Esofágica (Figura 1) em concordância com a literatura em outras aves (BHADURI; BIWAS; DAS, 1957; SCHWARZE; SCHRÖDER, 1970; NICKEL, 1977; PERISSOTTO et al 2001; RAFAEL et al 2005; MIRANDA et al 2006; SACIOTTI de CARVALHO, 2011; GEEVERGHESE et al 2012; NEIRA et al 2014; TOSTA et al 2018. Por outro lado, SILVA et al (1996) afirmam que, em matrizes de corte da linhagem Hubbard, o primeiro ramo da a. Celíaca é a a. Proventricular, que, por sua vez, produz uma a. Esofágica, em acordo com as citações de BAUMEL 1986; GONÇALVES et al 2010; VASCONCELOS et al 2012; SILVA NETO et al 2013 e BARBOSA et al, 2016.



**Figura 2:** Vista ventral da cavidade abdominal de *Tucano toco albogularis* –  
1- a. celíaca, 2- a. ventricular ventral, 3- a. ventricular dorsal, 4- a. ventrículo duodenal,  
5- ramo esquerdo da a. celíaca, 6- a. jejunal, 7- a. ileocecocólica, 8- íleo

Segundo SCHWARZE; SCHRÖDER 1970, em aves domésticas, o segundo ramo da a. Celíaca é a a. *Proventricular*, em conformidade com as observações em Tucanuçu, (Figura 1) assim como, com as colocações de PERISSOTTO et al 2001; RAFAEL et al 2005, NEIRA et al 2016; TOSTA et al 2018. Citações que se acham em acordo com as observações em Tucanuçu.

As observações, em Tucanuçu, revelam que logo após a emergência da a. *Proventricular* a a. *Celíaca* divide-se em *Ramo esquerdo e Ramo direito*, (Figura 2) em acordo com as afirmações de BAUMEL, 1986; SILVA et al 1997; PERISSOTTO et al 2001; MIRANDA et al 2006; SILVA et al 2005; GONÇALVES et al 2010; VASCONCELOS et al

2012; GEEVERGHESE et al 2012; SILVA NETO et al 2013; BARBOSA et al 2016 e TOSTA et al 2018.

As observações em Tucanuçu revelam que a Gástrica esquerda nasce do Ramo direito, sendo a a. Gastroduodenal um ramo individual, da *a. Celíaca*, (Figura 2), mas, de acordo com as citações de BHADURI; BIWAS, DAS (1957) o Ramo esquerdo produz a *a. Gástrica esquerda*, *a. Proventricular* e *a. Hepática esquerda*, enquanto BAUMEL, (1986), considera a *a. Hepática* e *a. Proventricular ventral* como divisões do Ramo esquerdo. Já SILVA et al (1997) citam que o Ramo esquerdo dá a *a. Gástrica ventral*, *a. Gástrica esquerda*, *a. Proventricular*, *a. Hepática esquerda* e *a. Esofágica*. PERISSOTTO et al (2001), enumeram como divisões do Ramo esquerdo, a *a. Gástrica ventral*, *a. Gástrica esquerda*, *a. Proventricular*, *a. ventricular*, e *a. Hepática esquerda*.

Na mesma linha, MIRANDA et al (2006) relacionam as Aa. *Gástrica ventral*, *a. Gástrica esquerda* e *a. Hepática esquerda* como divisões do *Ramo esquerdo*. GONÇALVES et al (2010) citam que, em Mutum, o *Ramo esquerdo*, após emitir vários colaterais, termina como *a. Gástrica esquerda*, *a. Gástrica ventral* e *a. Hepática esquerda*. SACIOTTI de CARVALHO et al (2011), descrevem que o *Ramo esquerdo* da *a. Celíaca* emite a *a. Proventricular*, *a. Ventricular* e *a. Hepática*, já para VASCONCELOS et al (2012), o *Ramo esquerdo* emite a *a. Proventricular*, *a. Gástrica esquerda*, *a. Gástrica ventral*, Aa. *Esofágicas*, e *a. Hepática esquerda*. GEEVERGHESE et al (2012) citam que, em Pombo doméstico, o *Ramo esquerdo* divide-se em *a. Proventricular ventral*, *a. Proventricular dorsal*, Aa. *Esplênicas*, e *a. Hepática esquerda*, terminando como *a. Gástrica ventral* e *a. Gástrica esquerda*.

De acordo com SILVA NETTO et al (2013), em Tucano-de-bico-verde, o *Ramo esquerdo* da *a. Celíaca* produz, como ramificações, a *a. Proventricular ventral*, e *a. Gástrica esquerda*, terminando como *a. Gastroduodenal*. NEIRA et al (2014) afirmam que o Ramo esquerdo fornece a *a. Proventricular* e *a. Ventricular*. BARBOSA et al (2016) citam a *a. Proventricular ventral*, *a. Gastroduodenal*, *a. Gástrica ventral*, e *a. Hepática esquerda* como colaterais do Ramo esquerdo, terminando como *a. Gástrica esquerda*. TOSTA et al (2018) enumeram: *a. Hepática esquerda*, *a. Proventricular*, *a. Ventricular*, *a. Duodenal*, *a. Gástrica esquerda* e *a. Jejunal* como divisões do Ramo esquerdo.

No concernente ao *Ramo direito* da *a. Celíaca*, BAUMEL (1986), descreve que, em aves domésticas, o *Ramo direito* emite as Aa. *Esplênicas*, *a. Hepática direita*, *a. Gástrica direita*, e *a. Gastroduodenal*, terminando como *a. Pancreaticoduodenal* e *a. Ileal*. SILVA et al (1997), em *Gallus gallus*, da linhagem Ross, citam que o *Ramo direito* produz como colaterais as Aa. *Esplênicas*, *a. Gástrica direita*, *a. Gástrica dorsal*, *a. Vesicular*; *a. Pancreaticoduodenal*, *a. Jejunal* e *a. Ileocecal*. PERISSOTTO et al (2001) apontam as Aa. *Lienais*, *a. Gástrica direita*, *a. Vesicular*, *a. Pancreaticoduodenal*, *a. Ileocecal* e *a. Jejunal*, como divisões do Ramo direito. Já MIRANDA et al, (2006) em *Gallus gallus*, da linhagem Redbro Plumé, descrevem as colaterais do *Ramo direito* como: Aa. *Esplênicas*, *a. Gástrica*

*direita, a. Gástrica dorsal, a. Hepática direita, a. Vesicular, a. Pancreaticoduodenal, a. Duodenojejunal e a. Ileal.* Na mesma linha, GONÇALVES et al (2010) enumeram como divisões do *Ramo direito* as *Aa. Esplênicas, a. Duodenal, a. Jejunal, a. Hepática direita,* terminando como *a. Gástrica direita e a. Pancreaticoduodenal.* Por sua vez, SACIOTTI et al (2011) citam em *Gallus gallus*, da linhagem Coob Avian 48, as *Aa. Lienais, a. Hepática direita, a. Hepatoduodenal. Gástrica direita, a. Pancreaticoduodenal e a. Ileoecal.* GEEVERGHESE et al (2012) analisando a Anatomia de Pombo doméstico descrevem como colaterais do *Ramo direito: a. Hepática direita, a. Ileal, a. Gastroduodenal,* terminando como *a. Pancreaticoduodenal* e SILVA NETO et al (2013) apontam as *Aa. Lienais, a. Hepática direita, a. Gastrica direita, a. Duodenal, a. Pancreática, a. Duodenojejunal,* terminando como *a. Pancreaticoduodenal.* Enquanto NEIRA et al (2014) citam que, em Avestruz, o *Ramo direito* produz: *a. Hepática, a. Ventricular, a. Pancreática, a. Duodenal, a. Cecal e a. Ileal.* BARBOSA et al (2016) nomeia, em Canário-da-terra, a *a. hepática direita, a. Gástrica direita, a. Pancreática, a. Ileoecal* como colaterais do *Ramo direito.* Em Tucanuçu, as *Aa. Esplênicas* nascem da *a. Celíaca*, antes de se dividir em *Ramo direito* e *Ramo esquerdo* (Figura 1).

Destarte, observa-se que, em aves domésticas, assim como silvestres há uma ampla variação quanto à ramificação, número de ramos e destino das artérias oriundas da *a. Celíaca* e seus Ramos, desde os primeiros aos últimos ramos, inclusive na mesma espécie, sendo o mesmo observado em Tucanuçu. Estabelecer um padrão de ramificação e destino dos respectivos ramos da *a. Celíaca* é, praticamente impossível e aparentemente desprovido de qualquer resultado prático.

#### 04 - REFÊRENCIAS

1. BARBOSA, A.C.O.; LEMOS, M.S.; GEEVERGHESE, C.; BORGES, G.B.O; SANTANA, M.I.S. Origem, ramificação e distribuição da artéria celíaca em canários-da-terra (*Sicalis flaveola*). **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v. 17, n. 3, p. 442-448, Sept. 2016. Available from  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S180968912016000300442&lng=en&nr m=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180968912016000300442&lng=en&nr m=iso)>. access on 18 Apr. 2020. <https://doi.org/10.1590/1089-6891v17i334761>.
2. BAUMEL, J. J. **Coração e vasos sangüíneos das aves**. In: GETTY, R. Sisson/ Grossman anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 2, 1986, p. 1842-1880.
3. BHADURI, J.L.; BISWAS, B.; DAS, S. K. The arterial system of the domestic pigeon (*Columba livia* Gmelin). **Anatomischer Anzeiger**. 104, p.1-14, 1957.
4. EDE, D.A. **Anatomia de las aves**. Zaragoza: Acribia, 1965. p.98-101.
5. GALETTI M., LAPS R.; PIZO M.A. Frugivory by toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. **Biotropica** 32:842-850. 2000.
6. GEEVERGHESE C., BARBOSA A.C.O., LEMOS M.S., BORGES G.B.O., SANTANA M.I.S.; LIMA E.M.M. Descrição da artéria celíaca em pombos domésticos (*Columba livia*). **Biotemas**. 25(2):125-131. 2012.
7. GONÇALVES E.S., SANTANA M.I., LIMA E.M.M., SILVA F.O.C., SEVERINO R.S.; DRUMMOND S.S. Origem e distribuição da artéria celíaca em mutuns dos gêneros Crax e Mitu. **Ars Veterinária**. 26(2):88-94. 2010.
8. LIMA DE MIRANDA, R.; OZANAM CARNEIRO E SILVA, F.; CRISTINA SANTOS DE LIMA, J.; RIBEIRO DE CASTRO, J.; CARMELITA QUIRINO, R.; SOUTO SEVERINO, R.; SALAZAR DRUMMOND, S. Origem e distribuição da artéria celíaca em aves (*Gallus gallus*) de corte da linhagem Redbro Plume. **Bioscience Journal**, 21(3). 2003.
9. NEIRA, R.H.; BATH, F.V.C.; NASCIMENTO, R.M.; ESTRUC, T.M.; SOUZA-JUNIOR, P.; ABIDU-FIGUEIREDO, M. Origem e principais ramificações da artéria celíaca em avestruz (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. Niterói, 21(1): 38-43. 2014.

10. NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **Anatomy of the domestic birds**. Berlin-Hamburg, 1977. p.95.
11. PERISSOTTO, D.O.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S. Origem e distribuição da artéria celíaca em aves *Gallus gallus* (matrizes de corte – linhagem Label Rouge). **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 4, n. 2, p.155-161, 2001.
12. PIAZERA P.; CARVALHO JUNIOR O. Ecologia do tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) na RPPN rio das Furnas, Alfredo Wagner, SC. In: Congresso Integrado de Iniciação Científica, 4. 2005. Rio do Sul. **Anais...** Rio do Sul, SC. 2005. p. 61.
13. PIRES T.C. Filogenia de Ramphastidae (Aves: Piciformes), com base em caracteres morfológicos siringeais. 2008. 98 f. (Dissertação) Mestrado em Ciências, Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP.
14. RAFAEL, E.L.S.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P. P.; PERES, R. F. G. Origem e distribuição da artéria celíaca em aves (*Gallus gallus*, Linnaeus 1758) da linhagem Arbor Acres. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n.3, p. 55-60, 2005.
15. SACIOTTI, F.C.; SEVERINO, R.S.; RINALDI, F.G.Q.; SILVA, T.A.; PEREIRA, S. A.; Origem e distribuição da artéria celíaca em aves (*Gallus galus domesticus*). **Veterinária notícias**. Uberlândia, v.17, n. 2, p. 148-154, 2011.
16. SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de anatomia veterinária**. Zaragoza: Acribia. 1970. V.5. p.145
17. SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; SANTOS, A.L.Q.; DRUMMOND, S.S.; SILVA JÚNIOR, W.; BOMBONATO, P.P.; SANTANA, M.I.S.; CAMILO, V. Origem e distribuição da artéria celíaca em aves (matrizes de corte da linhagem Hubbard). **Veterinária notícias**. Uberlândia, v.2, n. 1, p. 17-24, 1996.
18. SILVA, F.O.C.; SEVERINO R.S.; SANTOS A.L.Q.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; SANTANA, M.I.S.; LOPES, D.; MARÇAL, A.V. Origem e distribuição da artéria celíaca em aves (*Gallus gallus domesticus* linhagem Ross). **Revista Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguiana**, v.4, n. 1, p. 35-41, 1997.
19. SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; CAMPOS, D.B.; CAMPOS, A.B.; LIMA, E.M.M.; BORGES, A.C.; MARCELINO, E.L. Origem, ramificações e distribuições da artéria celíaca em aves fêmeas (*Gallus gallus*) da linhagem Cobb 500. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 149-154, 2005.

20.SILVA NETO, O.J., ROSA, M.C.B., BONIFÁCIO, T.M.M., PINTO, A.B.F., GUIMARÃES, C.S.O.; GUIMARÃES, G.C. Origem, ramificação e distribuição da artéria celíaca no tucano-debico-verde (*Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 3, p. 399-404, 2013.

21.TOSTA, C.R.N. Origem e distribuição das artérias celíaca e mesentérica caudal em aves de corte (*Gallus gallus domesticus*) da linhagem AP95. 2018. 56 f. Tese (Doutorado em Ciências veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2018.463>

22.VASCONCELOS, B.G.; CARNEIRO E SILVA, F.O.; MIRANDA, R.L.; PEREIRA, C.C.H.; SANTOS A.C.; MIGLINO M.A. Origem e distribuição da artéria celíaca de avestruzes (*Struthio camelus*). **Ciência Animal Brasileira**. 13(1):108-114. 2012.

### **CAPÍTULO 3**

#### **ARTÉRIAS DA CLOACA E DA BOLSA CLOACAL DE TUCANUÇU (*Rhamphastos toco albogularis* - Cabanis, 1862)**

**Artigo a ser enviado para publicação na revista**

**IJAERS**

**(International Journal of Advanced Engineering Research and Science)**



## **ARTÉRIAS DA CLOACA E DA BOLSA CLOACAL DE TUCANUÇU (*Ramphastos toco albogularis* - Cabanis, 1862)**

### **RESUMO**

Esse estudo tem como objetivo descrever a vascularização arterial da cloaca e bolsa cloacal em Tucanuçu (*Ramphastos toco albogularis* – Cabanis, 1862); com enfoque na origem e destino das artérias envolvidas. Para tanto, são utilizados 8 cadáveres de Tucanuçu, adultos, sem idade definida, procedentes do CETAS – Catalão – GO. Os espécimes são injetados no sistema arterial, com látex “Artecola” corado com pigmento “Wandalar” vermelho. As dissecações seguem técnicas usuais em Anatomia macroscópica. As observações mostram modelos arteriais semelhantes àqueles descritos em aves domésticas e outras aves silvestres, quando estão presentes um grande número de ramos finais, assim como larga variabilidade quanto ao local de suas origens entre diferentes espécies e também em um mesmo. Os resultados são documentados por fotografias realizadas com uma câmera Cyber shot 7.2 mp e representados em desenhos esquemáticos.

Palavras Chave: Anatomia; Aves, Artéria; Cloaca; Bolsa Cloacal

### **ABSTRACT**

This study aims to describe the arterial vascularization of the cloaca and cloacal sac in Tucanuçu (*Ramphastos toco albogularis* - Cabanis, 1862); focusing on the origin and destination of the arteries involved. For this purpose, eight cadavers of Tucanuçu, adults, with no defined age, from CETAS - Catalão - GO are used. The specimens are injected into the arterial system with “Artecola” latex stained with red “Wandalar” pigment. Dissections follow usual techniques in macroscopic anatomy. The observations show arterial models similar to those described in domestic birds and other wild birds, when a large number of final branches are present, as well as wide variability in the location of their origins between different species and also in the same. The results are documented by photographs taken with a 7.2 mp Cyber shot camera and represented in schematic drawings.

Keywords: Anatomy; Birds, Artery; Cloaca; Cloacal Bag

## **01 - INTRODUÇÃO E LITERATURA**

O conhecimento da morfologia de um animal é importante para o gerenciamento de sua saúde, alimentação e reprodução, além de fornecer dados para procedimentos clínicos e ou cirúrgicos em animais domésticos e ou silvestres, assim como, subsídios para assessorar possíveis programas de proteção e ou conservação.

O Tucanuçu, (*Ramphastos toco albogularis*) é uma ave considerada de grande porte, chegando a 60 cm, dos quais 16cm correspondem ao grande bico. O corpo é coberto por penas negras, com uma área de penas brancas na face ventral do pescoço, próxima à base do bico, à semelhança de um “babador”. Uma área laranja envolve um anel azul periorbital. O grande bico, com cerca de 16 cm, em adultos, é alaranjado, com uma mancha negra na extremidade da parte superior. A estrutura porosa torna o bico, de Tucanuçu, muito leve, em que pese o seu

tamanho (SHORT; HORNE 2002). Machos e fêmeas são semelhantes em suas características. Raramente descem ao chão, pois, sua marcha desajeitada dificulta a caminhada, obrigando-o a caminhar aos saltos. Habita o Brasil Central, Paraguai, Bolívia e norte Argentino (PIACENTINI et al. 2015; SHORT; HORNE, 2002).

A Cloaca é um segmento anatômico importante das aves, porque engloba a parte final dos sistemas Digestório, Urinário e Reprodutor. A Bolsa cloacal é um divertículo oval, saculiforme, da parede dorsal da cloaca, intimamente associado à formação e maturação de linfócitos tipo B (DYCE, 2010). A Bolsa cloacal em aves jovens, em geral, é maior do que a própria cloaca e, muitas vezes, chega a comprimir a cloaca dorsoventralmente (KING, 2008). Ela atinge o seu maior desenvolvimento em aves com cerca de duas semanas de idade, envolvendo, em seguida, muitas vezes, até o desaparecimento, após a maturação sexual (TIZARD, 2002; BERNARDINO, 2008). Face à importância desse órgão, há de se inferir que receba uma farta vascularização sanguínea, motivação do presente estudo.

O sistema arterial é responsável por levar sangue rico em nutrientes a todos os órgãos, mas, em alguns casos, adquire uma conotação especial, por suprir órgãos envolvidos com a realização de funções específicas não presentes em outros segmentos. P.e. a maturação de células de defesa como os linfócitos tipo B, em aves. Em aves domésticas, o suprimento sanguíneo da cloaca ocorre através das artérias cloacais e ou aa. Bursocloacais, ramos das aa. Pudendas internas, sendo que, em alguns casos, podem ser ramos da a. mesentérica caudal e ou da a. caudal mediana, por sua vez, ramos da parte abdominal da aorta. (PINTEA et al. 1967; NICKEL et al. 1981; BAUMEL, 1988; SANTANA et al. 1999).

Em aves silvestres, as citações literárias sobre a Anatomia de órgãos ou segmentos anatômicos são escassas, resumindo-se a poucos artigos realizados, principalmente, em Emas (ONYEANUSI et al. 1993; RODRIGUES et al. 2012; OLIVEIRA et al. 2016). Ainda que um pouco mais frequentes, em aves domésticas, os estudos são circunscritos a poucas espécies, (BAUMEL, 1967; ZAMOJSKA, 1975; SCALA et al. 1989; SANTANA, et al. 1999, 2000, 2003; SILVA et al. 2001, 2003; LIMA et al. 2008; GOMES et al. 2009; SINOTTI, 2012; ROSA et al. 2014).

Pesquisas anatômicas envolvendo o sistema circulatório sanguíneo de aves silvestres, entre elas o Tucanuçu, são raras (SILVA FILHO et al. 2019; OSÓRIO et al. 2013). Estudos específicos sobre o suprimento sanguíneo da Cloaca e Bolsa cloacal são até certo ponto frequentes em aves domésticas, (ZAMOJSKA, 1975; BAUMEL, 1983; SCALA et al. 1989; GOMES et al. 2009, SINOTTI et al. 2012, em *Gallus gallus domesticus* da Linhagem Coob Slow; ROSA et al. 2014 e outros), porém, escassos, em aves silvestres. Há necessidade de maior investigação sobre a Anatomia desse importante órgão (JOLLY, 1915; AKERMANN, 1962; FRAZIER, 1963; MULLER, 1964).

PINTEA et al. (1967), em galinha e NICKEL et al. (1981), em aves, em geral, citam uma a. Pudenda interna comum que se origina da aorta abdominal. Enquanto, igualmente, em aves em geral, CALLEGARI; VEGETTRI (1964), BAUMEL, (1986), SILVA; SANTANA (1995 e 1996), SILVA et al; (1997 a e b), SILVA et al. (1998) citam uma a. Pudenda interna que nasce da a. Ilíaca interna.

SCALA et al. (1989) descrevem o suprimento sanguíneo da cloaca, em patos (*Anas platyrhynchos*) que ocorre através de ramos das Aa. Pudendas internas direita e esquerda, as quais penetram no órgão ventrolateralmente. No mesmo sentido, SANTANA et al. (1999) e SILVA et al. (2001) afirmam que, em Ema, a parte caudal da cloaca recebe maior vascularização do que as partes média e cranial, através das Aa. Burso cloacais e Aa. Cloacais, ramos da a. Ilíaca interna e, por vezes, a a. mesentérica caudal e a a. Caudal

mediana também, podem contribuir com pequenos ramos. Ainda, os mesmos Autores, citam que o número de vasos cloacais varia entre 2 e 5, independentemente de suas origens e as anastomoses entre estes sempre ocorrem.

Para SILVA et al. (1997), em *Gallus gallus domesticus* da Linhagem Ross, as Aa. Pudendas internas direita e esquerda, assim como, a a. Caudal mediana contribuem para o suprimento sanguíneo da Cloaca e entram em locais diversos do órgão. Esses vasos, por vezes associadas à a. Caudal mediana dividem-se em 1 ou 2 ramos antes de penetrar o órgão em diferentes pontos. Por sua vez, SANTANA et al. (1999), descrevem, em *Gallus gallus* da linhagem Peterson, duas Aa. Bursocloacais, respectivamente, ramos de cada a. Pudenda, citando, ainda, um ramo da a. Mesentérica caudal e dois da a. Sacral (Caudal) mediana.

SILVA et al. (2003) descrevem o suprimento sanguíneo da Cloaca, em galinhas (*Gallus gallus*, da linhagem Label Rouge) como realizado através de 2 a 4 Aa. Cloacais, independentemente de suas origens, além de uma a. Bursocloacal, todas, ramos da a. Pudenda interna, a qual, por sua vez, nasce da a. Ilíaca interna. Enquanto isso, LIMA et al. (2008) afirmam que o suprimento sanguíneo da Cloaca e da Bolsa cloacal, em aves (*Gallus gallus* da linhagem Lhoman White LSL), é realizado por Aa. Cloacais e Bursocloacais direita e esquerda, independentemente do número, porém, sempre com origem a partir da a. Pudenda interna, por sua vez, ramo da a. Ilíaca interna. Em galinhas (*Gallus gallus*, da linhagem Hybro PG), GOMES et al. (2009) descrevem que o suprimento sanguíneo da Cloaca e da Bolsa cloacal, é realizado pelas Aa. Cloacais direita e esquerda e Aa. Bursocloacais, ramos das respectivas Aa. Pudendas internas, por sua vez, oriundas das Aa. Ilíacas internas ipsilaterais, estando, algumas vezes, associadas a uma a. Caudal mediana. Citam, ainda que essas artérias se dividem em 1-3 ramos antes de penetrarem no órgão.

SINOTTI et al. (2012), em *Gallus gallus domesticus*, da Linhagem Coob Slow, descrevem uma ou duas artérias Bursocloacais derivadas das Aa. Pudendas internas direita e esquerda, as quais, por sua vez, se originam da A. Ilíaca interna. Para ROSA et al. (2014), as artérias que suprem a Cloaca e a Bolsa cloacal, em *Gallus gallus domesticus*, da linhagem Master Gris Cou Plumé, são as Aa. Bursocloacais e Cloacais, ramos das aa. Ilíacas internas correspondentes e estas se dividem em número variável de ramos antes de penetrarem no órgão.

Segundo de OLIVEIRA et al. (2016) a Cloaca de Ema recebe sangue de uma artéria Cloacal direita e outra Esquerda, ramos da a. Pudenda interna direita e esquerda respectivamente, sendo que, por vezes, uma delas pode estar ausente e quando ocorre, no lado contralateral ocorrem duas artérias, como forma de compensação. Descrevem os mesmos Autores que as Aa. Cloacais de Ema dividem-se em um número variável de ramos antes de penetrar no órgão. Ainda em Ema (*Rhea americana americana*), além das Aa. Cloacais direita e esquerda, a a. Mesentérica caudal, também, fornece ramos para a cloaca em 85% dos casos e quando presente, seus ramos estabelecem anastomoses com ramos das Aa. Cloacais.

Assim, o suprimento sanguíneo da Cloaca ocorre a partir dos ramos terminais da aorta abdominal, principalmente, das artérias Ilíacas internas direita e esquerda, as quais, por sua vez, dão origem às artérias Pudendas internas e estas, as Cloacais (de OLIVEIRA et al. 2016).

## 02 - MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo, cujo interesse é a descrição da Anatomia das artérias da cloaca de Tucanuçu (*Rhamphastos toco albogularis*), com enfoque em suas origens e ramificações, confrontando os dados com citações em outras aves, domésticas e ou silvestres. São utilizados 8 cadáveres de Tucanuçu, adultos, porém sem idades definidas e sem discriminação de gênero, doados pelo CETAS – Catalão. Os espécimes têm o sistema arterial injetado com Látex “Artecola”, corado em vermelho e fixados em solução aquosa de formol a 10%, mediante submersão por duas semanas. A dissecação segue técnicas usuais em Anatomia Macroscópica, porém, quando necessário é utilizada uma lupa com aumento de 10X, para melhor preservação das estruturas. Cada espécime tem a área de interesse foto documentada, com utilização de uma câmera Cyber shot 7.2 mp. As estruturas são denominadas de acordo com o que preconiza o Handbook of avian anatomy: (nomina anatomica avium 1993) e ou Nickel, Shummer, Seiferle (1977) [20, 21]. O projeto está inserido no projeto de Anatomia Comparativa dos Animais Silvestres o qual é aprovado pelo CEUA/UFU sob nº 067/12.

## 03 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos exemplares, mais velhos de Tucanuçu, a bolsa cloacal não está mais presente, haja vista que esta regride até o seu total desaparecimento, como um órgão transitório, mas em exemplares jovens ela pode ser maior do que a própria cloaca como afirma KING (2008). A bolsa cloacal atinge o seu maior desenvolvimento por volta de duas semanas de idade, envolvendo em seguida, por vezes até o desaparecimento, com a maturação sexual (TIZARD, 2002; BERNARDINO, 2008)

Em Tucanuçu o suprimento sanguíneo dos órgãos localizados no interior da cavidade pélvica ocorre através de ramos arteriais oriundos dos ramos terminais da Aorta, aqui, entendidos como as ramificações desse vaso, após a emergência das aa. Isquiáticas, quando a a. Aorta sofre uma forte redução de volume, porém, segue, como antes, sobre o plano sagital. Após um breve trajeto, a a. Aorta bifurca-se em: a. Ilíaca interna direita e a. Ilíaca interna esquerda, nesse caso, não há a. Sinsacral (caudal) mediana, condição presente em 50% dos casos, mas, a mesma pode nascer da face medial da a. ilíaca interna direita. Nos outros 50% restantes pode ocorrer trifurcação da aorta em aa. Ilíacas direita e esquerda e a. sinsacral (caudal) mediana ou a a. Sinsacral mediana pode nascer da a. Ilíaca esquerda ou direita (Figuras 1 e 2).

Segundo PINTEA et al. (1967); NICKEL et al. (1981); BAUMEL (1986) e SANTANA et al. (1999), em aves domésticas, o suprimento sanguíneo da cloaca ocorre através da *a. bursocloacal* e *a. cloacal*. Os resultados obtidos de observações em Tucanuçu são concordes com as referidas citações. (Figuras 1 e 2), ainda, PINTEA et al. (1967) e NICKEL et al.

(1981) citam que, em aves, há uma *a. Pudenda comum*, o que não foi observado em Tucanuçu, senão uma *a. pudenda interna* que se origina a partir da *a. ilíaca interna* em conformidade com as descrições de CALLEGARI; VEGETTI (1964); BAUMEL (1986); SILVA; SANTANA (1995 e 1996); SILVA et al. (1997 a e b) e SILVA et al. (1998) (Figuras 1 e 2).

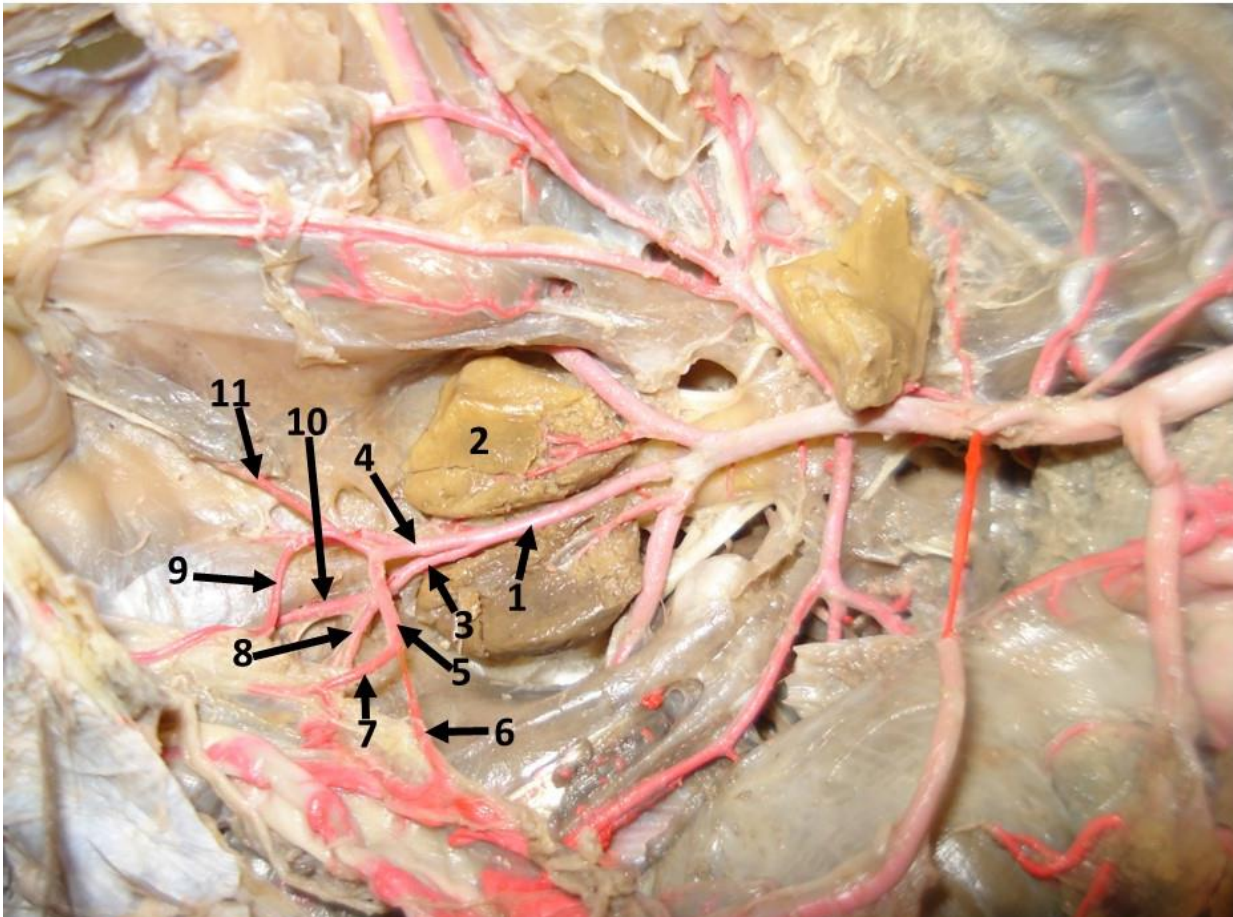


Figura 1 – Vista ventral da cavidade pélvica de Tucano toco: 1- a. a. aorta, 2- lobo caudal do rim, 3- a. ilíaca interna esquerda, 4- a. ilíaca interna direita, 5- a. mesentérica caudal, 6- a. mesentérica caudal, 7- a. retal, 8- a. bursocloacal esquerda, 9- a. bursocloacal direita, 10- a. sinsacral lateral esquerda, 11- a. pudenda interna.

SCALA et al. (1989) citam apenas que a Cloaca, de patos, recebe sangue através de ramos das aa. Pudendas internas. Enquanto SANTANA et al. (1989) e SILVA et al. (2001) descrevem, em ema, o suprimento sanguíneo através das *Aa. Bursocloacais*, e *Cloacais*, ramos da *a. ilíaca interna* e por vezes através de ramos da *a. mesentérica caudal* e ou da *sinsacral (caudal) mediana*. Ainda, os mesmos Autores afirmam que o número de ramos cloacais varia entre 2-5 e que as anastomoses entre estes são frequentes. Em Tucanuçu, há uma ou duas *Aa. Bursocloacais*, porém como ramo da *a. segue* como a *a. Bursocloacal*. Em *Gallus gallus* da linhagem Ross as aa. Pudendas interna direita e esquerda assim como a *a. sacral mediana* contribuem para o suprimento da cloaca (SILVA et al., 1997), o que não é observado em Tucanuçu vez que não ocorre a participação da *a. sacral mediana*. (Figuras 2 e 3). Para SANTANA et al. (1999) em *Gallus gallus* da linhagem Peterson, duas *Aa. Bursocloacais*, ramos das *Ilíacas internas* direita e esquerda suprem a Cloaca e a Bolsa

cloacal, em conformidade com as observações em Tucanuçu. Todavia, descrevem ainda a. mesentérica caudal e a. sacral mediana, observações ausentes em Tucanuçu. Enquanto SILVA et al. (2003) em *Gallus gallus* da linhagem Label Rouge; LIMA et al. (2008) em *Gallus gallus* da linhagem Lhoman White LSL; GOMES et al. (2009); SINOTTI et al. (2012) em *Gallus gallus* linhagem Coob Slow, Rosa et al. (2014); em *Gallus gallus* linhagem Master Cris Cou Plumé, são unânimes ao citarem as Aa. Cloacais e Bursocloacais, todavia os dois tipos arteriais estão presentes apenas eventualmente.

Por outro lado, OLIVEIRA et al. (2016) citam que em ema a cloaca recebe sangue de uma a. cloacal direita e outra esquerdas, na maioria dos casos, mas, eventualmente uma delas pode não estar presente. Além disso, a a. mesentérica caudal pode contribuir. Os ramos das referidas artérias estabelecem anastomoses entre si e com a a. Mesentérica cranial, características igualmente presentes em Tucanuçu.



**Figura 2** – Vista ventral da cavidade pélvica de Tucano toco: a- cloaca, 1- lobo caudal direito do rim, 2- a. aorta, 3- a. ílíaca interna esquerda, 4- a. ílíaca interna direita, 5- a. pudenda interna direita, 6- a. cloacal direita, 7- a. sinsacral lateral, 8- a. cloacal esquerda, 9- a. pudenda interna esquerda.



**Figura 3** – Vista ventral da cavidade pélvica de Tucano toco: a- cloaca, 1- a. aorta, 2- a. ilíaca interna direita, 3- a. cloacal, 4- a. sinsacral lateral direita, 5- a. sinsacral mediana, 6- a. sinsacral lateral esquerda, 7- a. cloacal esquerda, 8- a. bursocloacal esquerda.

## 04– BIBLIOGRAFIA

1. ACKERMANN, G.A. Electron microscopy of the bursa of Fabricius of the embryonic chick with particular reference of the limpho-epitelial nodules. **Journal Cell Biology**, v.13, p.127-46, 1962.
2. BAUMEL, J. J.; KING, A. S.; BREAZILE, J. E.; EVANS, H. E.; BERGE, J. C. V. Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium. 2 Ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. 779 p
3. BAUMEL J.J. 1967. The characteristic asymmetrical distribution of the posterior cerebral artery of birds. **Acta Anatomica**. 67:523-549.
4. BAUMEL, J. J. Functional morphology of the tail apparatus of the pigeon (*Columba livia*). *Advanced in anatomy, embryology and cell biology*, Heidelberg, v. 110, n. 1, p. 115-117, 1988.  
BAUMEL, J. J. Coração e vasos sanguíneos das aves. In: GETTY, R. Sisson/ Grossman anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 2, 1986, p. 1842-1880
5. BERNARDINO, A. O sistema imune. In: CURSO DE SANIDADE AVÍCOLA FORD DODGE, 14, 2008, Campinas. Anais... Campinas: Fort Dodge, 2008. Palestra. Disponível em <<http://www.fortdodge.com.br/14sanidade/pdf/04sistemaimune.pdf>> Acesso em: 08 set. 2011
6. CALLEGARI, E.; VEGETTI, A. La vascularizzazione arteriosa dei visceri in gallus domesticus. *Atti della Societa Italiana della Scienze Veterinairie*, v.18, p.360-3, 1964.
7. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
8. FRAZIER, J. The ultrastructure of lymphoid follicles of the chick bursa of Fabricius. **Acta Anatomica**, v.113, p.1-7, 1963.
9. GOMES, A. R. A.; Silva, F. O. C.; MIRANDA, R. L.; RESENDE, G. G. N. Artérias da bolsa cloacal de galinhas (*Gallus gallus*) da linhagem Hybro PG. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 4, p. 153-157, 2009.
10. JOLLY, J. La bourse de Fabricius et les organes lympho-épiteliaux. **American Anatomy Microscopy**, v.16, p.363-547, 1915
11. KING, A. S. Aparelho urogenital. In: GETTY, R. (Ed.). Anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. v. 5, p. 1835-1839.



12. LIMA, E. M. M.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; ARAÚJO, C. L.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S. Suprimento arterial para a bolsa cloacal em aves (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758) da linhagem Lhoman White LSL. **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 95-100, 2008.
13. MUELLER 1964 *apud* PINTEA, V.; CONSTANTINESCU, G.M.; RADU, C. 1967.
14. NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **Anatomy of the domestic birds**. Verlag Paul Parey, Berlin, Germany, 1981. 202 p.
15. ONYEANUSI, B.; EZEOKOLI, C. D.; ONYEANUSI, J. C.; EMA, A. N. The anatomy of the cloacal bursa (Bursa of Fabricius) in the helmeted guinea fowl (*Numida meleagris galeata*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, Malden, v.22, n. 3, p. 212-221, 1993.
16. OLIVEIRA R.E.M., OLIVEIRA G.B., BEZERRA F.V.F., CÂMARA F.V., COSTA H.S., SILVA A.V.N., ARAÚJO JÚNIOR H.N. & OLIVEIRA M.F. 2016. Arterial vascularization of the cloacal bursa of greater rhea, *Rhea americana americana* Linnaeus, 1758. **Bioscience Journal**. 32(3):691-698.
17. PIACENTINI, V.Q., A. ALEIXO, C.E. AGNE, G.N. MAURÍCIO, J.F. PACHECO, G.A. BRAVO, G.R.R. BRITO, L.N. NAKA, F. OLMOS, S. POSSO, L.F. SILVEIRA, G.S. BETINI, E. CARRANO, I. FRANZ, A.C. LEES, L.M. LIMA, D. PIOLI, F. SCHUNCK, F.R. AMARAL, G.A. BENCKE, M. COHN-HAFT, L.F.A. FIGUEIREDO, F.C. STRAUBE AND E. CESARI. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia** 23(2): 91–298. [http://www4.museu-goeldi.br/revistabornito/revista/index.php/BJO/article/view/1263/pdf\\_905](http://www4.museu-goeldi.br/revistabornito/revista/index.php/BJO/article/view/1263/pdf_905)
18. PINTEA, V.; CONSTANTINESCU, G.M.; RADU, C. Vascular and nervous supply of the bursa of Fabricius in the hen. **Acta Veterinary Science**, v.17, p.263-8, 1967.
19. RODRIGUES, M. N.; TIVANE, C. N.; CARVALHO, R. C.; OLIVEIRA, G. B.; SILVA, R. S.B.; AMBROSIO, C. E.; OLIVEIRA, M. F.; MIGLINO, M. A. Gross morphology of rhea oropharyngeal cavity. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 32, n. 1, p. 53-59,2012b.
20. ROSA, M. C. B.; GUIMARÃES, G. C.; NARCISO, T. P.; BASTOS, P. M.; NASCIMENTO, L. G.; SANTANA, M. I. S.; LIMA, E. M. M. Vascularização da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (Linhagem Master Gris Cou Plumé). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 484-490, 2014.

21. SANTANA, M. I. S.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P. Irrigação da bolsa cloacal, em aves reprodutoras, da linhagem Peterson (*Gallus gallus domesticus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 59-65, 1999.
22. SANTANA, M. I. S.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P. Vascularização arterial da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (Matrizes de corte Avian Farms). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 115-120, 2000.
23. SANTANA, M. I. S.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; BOMBONATO, P. P.; MARÇAL, A. V. Irrigação da bolsa cloacal em *Gallus gallus domesticus* (Matrizes de corte Hubbard). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 254-260, jun./jul. 2003.
24. SCALA, G.; CAPUTO, G.; PAINO, G.; PELAGALLI, G.V. The vascularization of the bursa cloacalis (of Fabricius) in the duck. **Anatomia Histologia Embryologia**, v.18, p.66-75, 1989
25. SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de anatomia veterinária**. Zaragoza: Acribia, 1972. v. 5. 212p.
26. SHORT, L. L.; HORNE, J. F. M. Family Ramphastidae (Toucans). In: Del HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. (eds.). *Handbook of the Birds of the World. Vol 7. Jacamars to Woodpeckers*. Lynx Edicions: Barcelona, Spain. 2002. p.220-272.
27. SILVA, F.O.C.; SANTANA, M.I.S. Suprimento arterial da bolsa cloacal em aves (Matrizes pesadas de corte Hubbard), In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., Campo Grande, 1995. **Anais**. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 1995. p.9.
28. SILVA, F.O.C.; GONÇALEZ, P.O. Vascularização arterial da bolsa cloacal em aves (Linhagem Ross), In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., Campo Grande, 1996. **Anais**. Campo Grande: Sociedade Panamericana de Medicina Veterinária, 1996. p.119.
29. SILVA, F.O.C.; SANTANA, M.I.S. Arterial supply of the cloacal bursa in hens (Matrixes of slaughter Avian Farms), In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 17., Fortaleza, 1996. **Anais**. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Anatomia, 1996. p.191.
30. SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S.; GONÇALVEZ, P. O.; MARÇAL, A. V. Vascularização arterial da bolsa

- cloacal em *Gallus gallus domesticus* (Linhagem Ross). **Revista da FZVA**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 81-92, 1997.
31. SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P.P.; SANTANA, M. L. S.; CAMPOS, D. B. Origens e distribuições das artérias mesentéricas cranial e caudal em aves (*Gallus gallus*) da linhagem Avian Farms. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 17, n. 2, p. 89-99, 2001.
32. SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S. BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S.; LIMA, E. M. M. Irrigação da bolsa cloacal em aves (*Gallus gallus*, Linnaeus, 1758) da linhagem NPK. **Arquivos de Ciências da Saúde Unipar**, Umuarama, v. 5, n. 1, p. 17-24, jan./abr. 2001.
33. SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; MACHADO, G. V.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S.; LIMA, E. M. M. Suprimento arterial para a bolsa cloacal de galinhas (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758) da linhagem Label Rouge. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 13-18, 2003.
34. SILVA-FILHO, F. C.; CARVALHO-BARROS, R. A. OLIVEIRA, T. A. D.; OLIVEIRA, T. S.; OLIVEIRA, L. P.; NUNES, B. R. A.; MESQUITA, D. B.; OLIVEIRA, T. S.; SILVA, Z. Aorta Artery and Branches in Tucanuçu (*Ramphastos toco* - Muller, 1776). **International Journal of Environment Agriculture and Biotechnology** (ISSN: 2456-1878), vol 4, no. 2, 2019, pp.517-522 doi:10.22161/ijeab.4.2.36
35. SINOTTI, J. F.; MARTINS, A. B.; BIRCK, A. J.; FILADELPHO, A. L. Vascularização arterial da bolsa cloacal em (*Gallus gallus domesticus*) da linhagem Coob Slow. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 19, n. 2, p. 1-10, 2012.
36. TIZARD, I. R. Órgãos do sistema imune. In: \_\_\_\_\_ (Ed.). *Imunologia veterinária: uma introdução*. 6. ed. Roca: São Paulo, 2002. p. 76-92.
37. ZAMOJSKA, D. Anatomical studies on the vascularization of the bursa of Fabricius and Uropigeal gland in the hens (*Gallus domesticus* I). Part II. Blood vessels of the bursa of Fabricius (Bursa of Fabricii). **Zoologica Poloniae**, v.24, p.455-76, 1975.

## CAPÍTULO 4

**ORIGEM E RAMIFICAÇÃO DAS ARTÉRIAS MESENTÉRICAS CRANIAL E CAUDAL EM TUCANUÇU (*Ramphastos toco albogularis* – Cabanis , 1862)**

**Artigo a ser enviado para publicação na revista**

**IJAERS**

**(International Journal of Advanced Engineering Research and Science)**

## ORIGEM E RAMIFICAÇÃO DAS ARTÉRIAS MESENTÉRICAS CRANIAL CRANIAL E CAUDAL EM TUCANUÇU (*Ramphastos toco albogularis* – Cabanis , 1862)

### RESUMO:

Os Sistemas Digestório e Circulatório são estreitamente associados ao sucesso evolutivo de um animal, portanto, conhecer a Anatomia dos mesmos é, certamente, de grande valia para o entendimento da Fisiologia e outros aspectos da biologia da espécie. As artérias mesentéricas são responsáveis pelo aporte sanguíneo da maioria dos órgãos que compõem o Sistema Digestório levando para o intestino e outros órgãos das cavidades abdominal e pélvica. Para o estudo com enfoque descritivo, são utilizados 8 exemplares de Tucanuçu adultos, sem idade definida, os quais têm as artérias injetadas com látex “Artecola”, corados com pigmento “Wandalar” vermelho. A preparação das peças anatômicas segue procedimentos usuais em Anatomia Macroscópica. A análise dos resultados mostra que o comportamento dos vasos estudados sugere padrões básicos ao descrito em aves domésticas e outras aves silvestres. Nos quais as referidas artérias apresentam origens e ramificações semelhantes, muito embora, nesta pesquisa não são verificados o número de ramos oriundos de cada artéria, visto que os mesmos são largamente variáveis, entre espécies diferentes e dentro de um mesmo grupo. Os resultados são documentados por fotografias realizadas com uma câmera Cyber shot 7.2 mp.

Palavras chave: Anatomia; Aves; Sistema Digestório; Sistema Circulatório; Artérias

### ABSTRACT

The Digestive and Circulatory Systems are closely associated with the evolutionary success of an animal, so knowing their Anatomy is certainly of great value for understanding Physiology and other aspects of the species' biology. The mesenteric arteries are responsible for the blood supply of most of the organs that make up the Digestive System. Leading to the intestine and other organs of the abdominal and pelvic cavities. For the study with a descriptive focus, 8 specimens of Tucanuçu adults, with no defined age, are used, which have the arteries injected with latex "Artecola", stained with red "Wandalar" pigment. The preparation of the anatomical specimens follows usual procedures in Macroscopic Anatomy. The analysis of the results shows that the behavior of the studied vessels suggests basic patterns to that described in domestic birds and other wild birds. In which the referred arteries have similar origins and ramifications, although in this research the number of branches from each artery is not verified, since they are widely variable, between different species and within the same group. The results are documented by photographs taken with a Cyber shot 7.2 mp camera.

**Keywords:** Anatomy; Birds; Digestive system; Circulatory system; Arteries

## 01 –INTRODUÇÃO

As aves representam um dos mais importantes grupos de vertebrados, principalmente devido à sua grande diversidade de espécies, algumas das quais de grande valor econômico e outras que se destacam pelos seus aspectos exóticos ou por serem representantes únicas de uma determinada região.

O Tucanuçu é uma ave silvestre, considerada exótica face às suas características marcantes como a presença de um enorme bico alaranjado, com uma mancha negra na extremidade, a plumagem negra e uma faixa branca na face anteroinferior do pescoço, à semelhança de um “babador”, uma orla de pele nua e amarelada ao redor dos olhos, pálpebras azuis e a plumagem sob a cauda avermelhada, tornando-o bonito, com visual muito agradável aos olhos.

O Sistema Digestório e o Sistema Circulatório estão intimamente associados ao sucesso evolutivo de uma espécie. O Sistema Digestório por ser o responsável pelo processamento alimentar e o Circulatório pela sua condição de transportador de substâncias através do organismo, o que faz de ambos, fundamentais para a sobrevivência e o sucesso reprodutivo, condições necessárias para a perpetuação da espécie.

Conhecer a Anatomia destes sistemas é, certamente, de grande valia para a compreensão da fisiologia e outros aspectos da biologia da espécie, quer nos aspectos clínicos/cirúrgicos ou como conhecimento biológico que pode contribuir fortemente para a organização de programas de proteção e conservação de uma espécie silvestre.

A maioria das aves domésticas tem a sua Anatomia razoavelmente conhecida, porém, quase totalidade das aves silvestres são escassamente estudadas, no que se refere à sua Anatomia, entre estas encontra-se o Tucanuçu. As informações acerca da Anatomia das aves são, em sua maioria, genéricas e quase sempre, referindo-se às aves domésticas, principalmente ao *Gallus gallus* certamente devido ao seu grande valor econômico, como produtor de carne e ovos.

As artérias Mesentéricas são as responsáveis pelo suprimento sanguíneo de quase totalidade do canal alimentar levando sangue para todo o intestino. Assim, tratados de Anatomia Animal ressaltam a importância das artérias mesentéricas cranial e caudal (EDE, 1965; SCHWARZE; SCHRÖDER, 1970; KOCH, 1973; NICKEL, SHUMMER SEIFERLE, 1977; SISSON; GROSSMAN, 1986; DYCE, 2010). Por outro lado, em animais silvestres, os estudos são raros, quando não inexistentes na maioria das espécies. Destarte, objetivando contribuir para o conhecimento da Anatomia de aves silvestres e fornecer dados anatômicos comparativos, propõe-se analisar e descrever a Anatomia das Artérias Mesentérica cranial e Mesentérica caudal de Tucanuçu, com enfoque na origem e distribuição das mesmas, estabelecendo comparações com outras aves, principalmente

domésticas.

Poucos estudos trazem dados sobre a Anatomia das artérias mesentéricas em aves silvestres, sendo aquelas encontradas, em geral, versando sobre aves ratitas, não se verificando estudos em aves silvestres carinatas, cujas características anatômicas diferem nos dois grupos sobre vários aspectos (GIANONI. 1998).

## **ARTÉRIA MESENTÉRICA CRANIAL**

BAUMEL, (1986) afirma que, em aves domésticas, a a. Mesentérica cranial tem origem a partir da aorta descendente e envia 1 ou mais ramos Ileocecais, várias Jejunaís e Ileais.

Em Pato doméstico, PINTO et al (1998) citam que a a. Mesentérica cranial nasce, como vaso único, da Aorta descendente imediatamente após a origem da a. Celíaca, segue trajeto caudoventral e se divide em 3 ramos, sendo o primeiro a a. Ileocólica que supre a parte terminal do Íleo e partes craniais dos cecos direito e esquerdo. O segundo ramo destina-se ao jejuno e o terceiro às partes média e caudais dos cecos. GONÇALVES et al (2000) afirmam que, em Ema a a. Mesentérica cranial tem sua origem pela face direita da Aorta, seguindo trajeto sigmoide no sentido ventrocaudal.

De acordo com MIRANDA et al (2009) em *Gallus gallus* da linhagem Bovans Goldline, a a. Mesentérica cranial, através da a. Ileocecal, Aa. Jejunaís e Aa. Ileais, vasculariza quase todo o intestino, estabelecendo anastomoses entre si e com a a. Mesentérica caudal.

SILVA et al (2001), estudando Matrizes de corte da linhagem Ross, descrevem a a. Mesentérica cranial como ramo da Aorta descendente, emergindo caudalmente à origem da a. Celíaca e emitindo as Aa. Ileocecal; Jejunaís e Ileais. A a. Ileocecal produz 5-10 ramos destinados ao Íleo e parte cranial dos Cecos direito e esquerdo. As Aa. Jejunaís se fazem presente em número de 6-11 ramos, enquanto as Aa. Ileais variam entre 1 e 4 ramos. Cada jejunal e cada Ileal bifurca-se em ramo ascendente e ramo descendente, estabelecendo anastomoses entre si e entre o ramo ascendente da primeira jejunal com o ramo caudal da Ileocecal, assim como, entre o ramo descendente com o primeiro ramo da a. Ileal. Os ramos das Aa. Ileocecal, Jejunaís e Ileais fazem anastomoses entre si dando origem à a. Marginal do intestino.

Em *Gallus gallus*, da linhagem Label Rouge, a a. Mesentérica cranial é ramo da Aorta descendente, com origem caudalmente à origem da a. Celíaca. Ela emite as Aa. Ileocecal, Jejunaís e Ileais em número variável, sendo que a Ileocecal produz 5-13 ramos destinados ao Íleo e Cecos direito e esquerdo. As Aa. Jejunaís estão presentes em número de 8-16 ramos e a Ileal com 1-6 ramos. Cada ramo Jejunal se ramifica em ramo descendente e ramo ascendente, os quais estabelecem anastomoses entre si, assim como entre os ramos extremos de cada modalidade com a circunjacente, formando assim, a a. Marginal do

intestino. (SEVERINO et al, 2001).

Conforme descrevem CARDOSO et al (2002), em Frango caipira, a a. Mesentérica cranial surge a partir da Aorta descendente, um pouco distal à origem da a. Celíaca, emitindo em seguida, as artérias: *Ileocecais, Jejunais e Ileais*. Apenas uma artéria Ileocecal está presente em Frango caipira, irrigando o Íleo e os Cecos. O seu ramo caudal estabelece anastomose com o ramo cranial da a. Mesentérica caudal. As Aa. Jejunais, em número de 4-11, suprem o jejuno e faz anastomose com o ramo cranial da a. Ileocecal e o ramo cranial, com o ramo caudal da a. Celíaca e hepática direita. O número de artérias Ileais varia entre 5 e 13 e seus ramos craniais e caudais estabelecem anastomose com ramos da Jejunal e Ileocecal. Sempre ocorrem anastomoses entre ramos das artérias Ileais, Jejunais e Ileocecais formando a *a. Marginal do intestino*.

Em *Gallus gallus*, da linhagem Arbor Acres Lineage, a a. Mesentérica cranial se origina da Aorta descendente, caudalmente à origem da a. Celíaca, emitindo, em seguida, as Aa. Ileocecal, Jejunais e Ileais. Estas, em conjunto produzem 11-23 ramos destinados ao intestino. A a. Ileocecal emite 10 – 18 ramos, a Jejunal, 7-15 e a Ileal 2- 7 ramos, sendo que cada ramo se bifurca em ramo ascendente e ramo descendente e o ramo ascendente do ramo cranial estabelece anastomose com o ramo descendente do ramo caudal subsequente, formando a *a. Marginal do intestino*. (PERES et al, 2005)

Segundo CAMPOS et al (2006), em *Gallus gallus*, da linhagem Cobb 500, a a. Mesentérica cranial se origina da face lateral direita da Aorta descendente, caudalmente à origem da a. Celíaca. Produz, em seguida, a a. Ileocecal como primeiro ramo, cujos ramos destinam-se ao Íleo e parte cranial dos Cecos direito e esquerdo e eventualmente ramos para o reto. A seguir nasce as Aa. Jejunais, em número de 7-11, que se destinam ao Jejuno. As Aa. Ileais, em número de 2-4 distribuem-se ao Íleo e partes apicais dos Cecos direito e esquerdo. Os ramos craniais de uma estabelecem anastomose com os ramos caudais subsequentes

MIRANDA et al, (2008) descrevem, *Gallus gallus*, da linhagem Redbro Plumé, que a a. Mesentérica cranial se origina da Aorta descendente, caudalmente à origem da a. Celíaca, emitindo as Aa. *Ileocecal, Jejunais e Ileais*. A a. Ileal supre o Íleo e Cecos direito e esquerdo, através de 8-18 ramos. A a. Jejunal produz 14-21 ramos destinados ao Jejuno, enquanto a a. Ileal supre o Íleo e Cecos, através de 12-23 ramos.

Em Marrecos, a a. Mesentérica cranial é um vaso único, que nasce da face ventral da Aorta, caudalmente à origem da a. Celíaca. Ela irriga o Íleo, o Jejuno e os Cecos direito e esquerdo, através de 3 artérias: *Ileocólica, Jejunal e Ileal*. A a. Ileocecal supre, através de 6-13, parte do Íleo e parte dos Cecos, através de 1-8 ramos e seu ramo caudal, *a. coloretal*, irriga o colo e o reto. A a. Jejunal dá origem a 8-23 ramos destinados ao jejuno e a A. Ileal produz 6-13 ramos para o Íleo (SILVA et al 2009).



Segundo CARNEIRO E SILVA (2010), *Gallus gallus*, da linhagem Dekalb White, a a. Mesentérica cranial se origina ventralmente, da Aorta descendente, caudalmente à origem da a. Celíaca, mas eventualmente, pode originar-se em tronco comum com a a. Celíaca. Seu primeiro ramo é a a. Ileocólica, que através de 2-14 ramos supre o Íleo e os Cecos direito e esquerdo. A seguir nascem, pela sua face lateral direita, 6-19 ramos Jejunaes destinados ao jejuno e finalmente, nascem, pela face lateral esquerda, as Aa. Ileais em número de 1-5 que irrigam o Íleo.

NEIRA et al (2016) citam que, em Avestruz, a a. Mesentérica cranial é um vaso ímpar, que surge pela face lateral direita da Aorta descendente, caudalmente à origem da a. Celíaca e irriga o Íleo, o Jejuno os Cecos e o Reto. Eventualmente pode originar em tronco comum com a a. Celíaca. Ao nível da junção Ileocecal, divide-se em a. Ileocecal e a. jejunal. A a. Jejunal produz uma ramificação bastante variável, em média 14 ramos. A a. Ileocecal divide-se em a. Ileocólica e Jejunal.

Ainda, em Avestruz, a a. Mesentérica se origina ventralmente da aorta descendente, em seu terço médio, após a origem da a. Celíaca e sua distribuição ocorre no Jejuno, no Íleo e nos Cecos direito e esquerdo, por meio de um número variável de ramos (COSTA et al 2019).

### **ARTÉRIA MESENTÉRICA CAUDAL**

Em aves domésticas, BAUMEL (1986) descreve que a a. Mesentérica caudal surge a partir da a. Sacral mediana e logo divide-se em Ramo ascendente e Ramo descendente, sendo que o Ramo Ascendente produz 1-3 ramos para o Íleo e parti final dos Cecos, enquanto o Ramo caudal fornece 1-3 ramos para o Reto e 1-2 para a Cloaca.

PINTO et al (1998) citam que, em Pato doméstico, a a. Mesentérica caudal é um vaso ímpar que nasce da Aorta descendente, na altura da extremidade caudal dos rins. Divide-se em Ramo cranial e Ramo caudal. O Ramo cranial divide-se em um ramo para o Mesocolo e outro para o Reto, o qual se anastomosa com o ramo caudal da Ileocecal da Mesentérica cranial. O Ramo caudal produz ramos para a parte terminal do Reto, para a Cloaca e Bolsa cloacal.

Para SILVA et al (2001) a a. Mesentérica caudal tem origem a partir da Aorta descendente e após curto trajeto emite 2 ramos. Um ramo cranial que produz 2-8 ramos destinados à irrigação do Reto, parte final do Íleo e Ceco direito. Anastomose entre o ramo cranial e o ramo caudal da a. Ileocecal está sempre presente. O Ramo caudal da a. Mesentérica caudal emite 1-3 ramos retais, assim como 1-3 ramos cloacais que suprem a cloaca e parte final do reto.

CARDOSO et al (2002) citam que a a. Mesentérica caudal, em Frango caipira, tem origem a partir da Aorta e emite um Ramo cranial para o Reto e parte final dos Cecos e outro caudal que irriga a Cloaca e parte distal do Reto.

Segundo PERES et al (2005) a a. Mesentérica caudal tem origem na Aorta descendente e irriga o Reto através do ramo cranial e produz 5-9 ramos para a Cloaca.

Em *Gallus gallus* da linhagem Cobb 500, a a. Mesentérica caudal emerge da face ventral da Aorta e logo se bifurca em Ramo cranial e Ramo caudal. O Ramo cranial supre o Reto através de 3-8 ramos e o Ramo caudal se distribui ao Reto e Cloaca. Anastomoses entre o Ramo cranial e Aa. Ileocecais (CAMPOS et al 2006).

Já em *Gallus gallus* da linhagem Redbro Plumé, MIRANDA et al (2008) descrevem que a a. Mesentérica caudal tem origem a partir da Aorta descendente e logo divide-se em Ramo cranial que através de 3-9 ramos irriga os Cecos e o Reto e Ramo caudal que supre a parte distal do Reto, a Cloaca e a Bolsa cloacal.

MIRANDA et al (2009) citam que, em *Gallus gallus* da linhagem Bovans Goldeline, a a. Mesentérica caudal é ímpar e tem origem da Aorta descendente. Ela divide-se em Ramo cranial e Ramo caudal, sendo que o Ramo cranial produz 5-9 ramos para o Reto e parte final do Íleo e 1-3 ramos para os Cecos direito e esquerdo.

CARNEIRO E SILVA et al (2009) citam que em Marreco a a. Mesentérica caudal nasce da Aorta descendente, na altura do polo caudal dos rins e logo bifurca-se em Ramo cranial e Ramo caudal. O Ramo cranial dá origem a 5-9 ramos colaterais, enquanto o Ramo caudal fornece 5-7 ramos para o Reto, Cloaca e Bolsa cloacal.

Em *Gallus gallus* da linhagem Dekalb White, de acordo com SILVA et al (2010) A a. Mesentérica caudal tem origem no 1/3 caudal da Aorta e logo se divide em Ramo cranial e Ramo caudal. Sendo que o primeiro é destinado á parte cranial do Reto, através de 1-5 ramos e o segundo à parte caudal do Reto, à Cloaca e Bolsa cloacal, por 1-2 ramos.

NEIRA et al (2016) descrevem a origem da a. Mesentérica caudal a partir da Aorta descendente, próxima à extremidade caudal dos rins e citam que ela se divide em Ramo cranial mais calibroso e Ramo caudal mais delgado. O Ramo cranial estabelece anastomose com o Ramo caudal da a. Ileocecal e por outro lado, a Ramo caudal produz ramos para o Reto, Cloaca e Bolsa cloacal.

TOSTA (2018) em tese de doutorado, cita que, em *Gallus gallus* da linhagem AP95, a a. Mesentérica caudal nasce pela face ventral da Aorta descendente e logo divide-se em Ramo cranial e Ramo caudal. O Ramo cranial irriga o Reto, a base dos Cecos e parte final do Íleo, além de estabelecer anastomoses com a a. Mesentérica cranial. Enquanto o Ramo caudal destina-se à parte caudal do Reto e à Cloaca.

COSTA et al (2019) afirmam que, em Avestruz, a a. Mesentérica caudal tem origem no 1/3 caudal da Aorta descendente, dirige-se ventralmente e logo divide-se em Ramo cranial

e Ramo caudal. O Ramo cranial estabelece anastomose com o ultimo ramo da a. Ileocecal e através de 8-14 ramos supre a parte final do Íleo e Cecos direito e esquerdo. O Ramo caudal fornece 2-6 ramos para o Reto e 1-3 ramos para a Cloaca.

## 02 - MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo, cujo interesse é a descrição da Anatomia das artérias Mesentérica cranial e caudal de Tucanuçu (*Rhamphastos toco albogularis*), com enfoque em suas origens e ramificações, confrontando os dados com citações em outras aves, domésticas e ou silvestres. São utilizados 8 cadáveres de Tucanuçu, adultos, porém sem idades definidas e sem discriminação de gênero, doados pelo CETAS – Catalão. Os espécimes têm o sistema arterial injetado com Látex “Artecola”, corado em vermelho e fixados em solução aquosa de formol a 10%, mediante submersão por duas semanas. A dissecação segue técnicas usuais em Anatomia Macroscópica, porém, quando necessário é utilizada uma lupa com aumento de 10X, para melhor preservação das estruturas. Cada espécime tem a área de interesse foto documentada, com utilização de uma câmera Cyber shot 7.2 mp. As estruturas são denominadas de acordo com o que preconiza o Handbook of avian anatomy (nomina anatômica aviária 1993) e ou Nickel, Shummer, Seiferle (1977). O trabalho está inserido no projeto: Estudo da Anatomia Comparativa de Animais Silvestres, o qual é aprovado pelo CEUA/UFU sob nº 067/12.

## 03 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas Digestório e Circulatório dos animais estão estreitamente associados ao sucesso evolutivo da espécie, face à sua importância para a sobrevivência e reprodução, condições fundamentais à perpetuação da espécie. Conhecer a Anatomia de ambos os sistemas é, certamente, de grande valia para o entendimento da biologia de um animal, daí a motivação que envolve este trabalho.

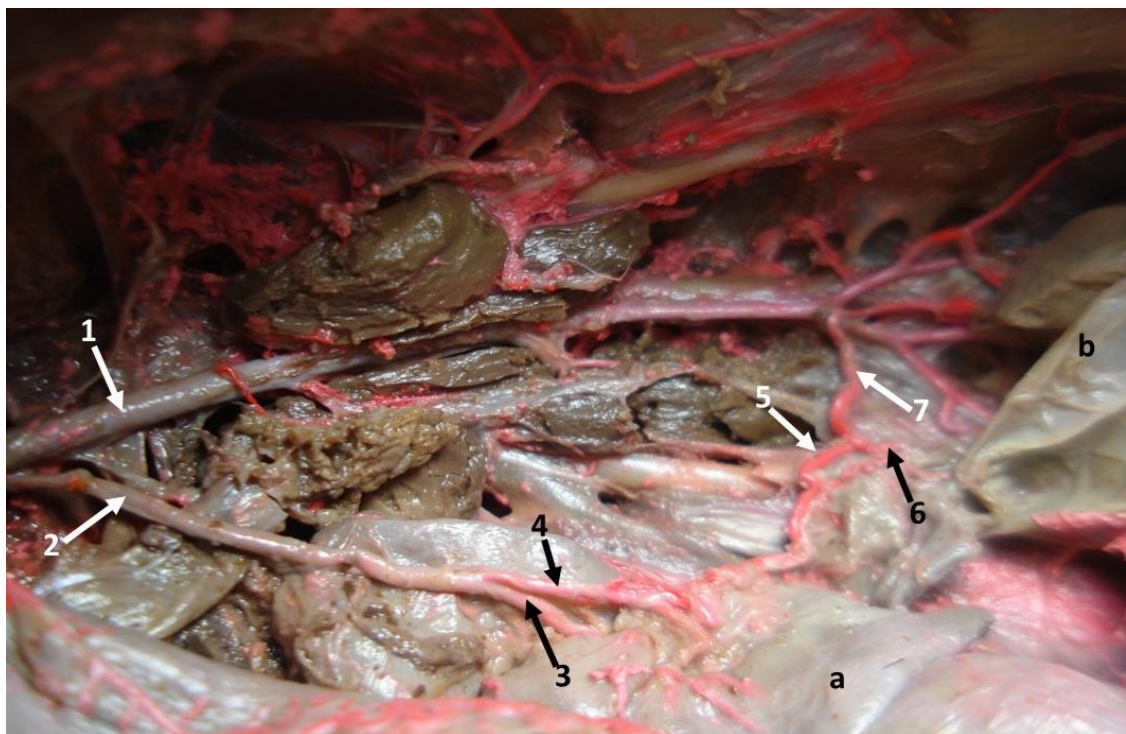
As Aa. Mesentéricas Cranial e Caudal são as responsáveis diretas pelo suprimento sanguíneo de grande parte do canal alimentar de aves domésticas. Função esta, ressaltada por importantes tratadistas em Anatomia Animal (EDE, 1965; SCHARZE; SCHRÖDER, 1970; KOCH, 1973; NICKEL, SCHUMER; SEIFERLE, 1977; SISSON; GROSSMAN, 1986 e DYCE, 2010)

Estudos, versando sobre a Anatomia das Aa. Mesentéricas cranial e caudal, principalmente envolvendo aves carinatas, cujas características são diferentes das aves ratitas, em vários aspectos (GIANONI, 1998). Dessa forma, o confronto de dados é feito, aqui, com a literatura pertinente, principalmente, em aves domésticas e ou silvestres ratitas.

**Artéria Mesentérica Cranial** - Os Autores compulsados são unânimes ao citarem que a

origem da *a. Mesentérica cranial* tem origem a partir da *a. Aorta* descendente, logo após a origem da *a. Celíaca* ( BAUMEL, 1986, em aves domésticas; PINTO et al, 1998, em Pato doméstico; GONÇALVES et al, 2000, em Ema; SILVA et al, 2001, em Matrizes de corte da linhagem Roos; SEVERINO et al, 2001, em *Gallus gallus*, da linhagem Label Rouge; CARDOSO et al, 2002, em Frango caipira; PERES et al, 2005, em *Gallus gallus*, da linhagem Arbor Acres; CAMPOS et al, 2006, em *Gallus gallus*, da linhagem Cobb 500; MIRANDA et al, 2008, em *Gallus gallus*, da linhagem Redebro Plumé; SILVA et al, 2009, em Marreco; MIRANDA et al, 2009, em *Gallus gallus*, da linhagem Bovans Goldline; SILVA et al, 2010, em *Gallus gallus*, da linhagem Dekalb White; NEIRA et al, 2016, em Avestruz; COSTA et al, 2019, também em Avestruz). As observações, em Tucanuçu, são concordes com as referidas citações.

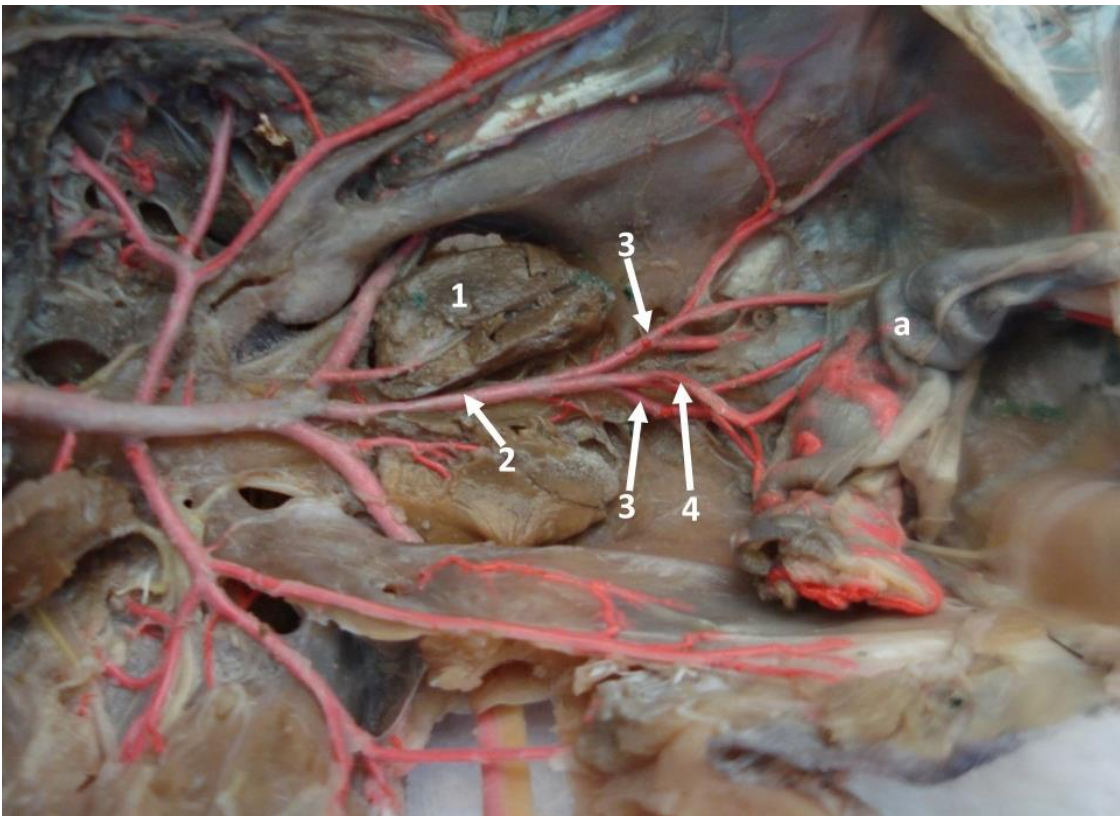
No que se refere ao local de origem da *a. Mesentérica cranial* em Tucanuçu, esta ocorre pela face ventral da *Aorta* descendente, em acordo com as citações de SILVA et al (2009 e 2010). Por outro lado, GONÇALVES et al, 2000 e CAMPOS et al, 2006, indicam a origem da *a. Mesentérica cranial* pela face direita da *Aorta*, enquanto outros autores não referenciam a face de origem da referida artéria ( BAUMEL, 1986; PINTO et al, 1998; GONÇALVES; SILVA et al, 2001; SEVERINO et al, 2001, CARDOSO et al, 2002; PERES et al, 2005; CAMPOS et al, 2006; MIRANDA et al, 2008; SILVA et al, 2009; MIRANDA et al, 2009; SILVA et al, 2010; NEIRA et al, 2016, em Avestruz; COSTA et al, 2019).



**Figura 1** – Vista ventral da cavidade abdominal de Tucano toco: a- intestino delgado, b- reto, 1-a. aorta, 2- a. mesentérica cranial, 3- ramo cranial da a. mesentérica cranial, 4- ramo caudal da a. mesentérica cranial, 5- ramo cranial da a. mesentérica caudal, 6- ramo caudal da a. mesentérica caudal, 7- a. mesentérica caudal.

A *a. Mesentérica cranial*, em Tucanuçu, ao se aproximar do intestino delgado divide-se

em: *a. Jejunal*, *a. Ileocecal* e *a. Ileal* e estas, por sua vez ramificam-se produzindo o número variável de ramos, em conformidade com as descrições nos diversos grupos (PINTO et al, 1998; GONÇALVES et al, 2000; Silva et al, 2001; SEVERINO et al, 2001; CARDOSO et al, 2002; PERES et al, 2005; CAMPOS et al, 2006; MIRANDA et al, 2008, SILVA et al, 2009; SILVA et al, 2010; NEIRA et al, 2016 e COSTA et al, 2019). Também, ocorre unanimidade entre os Autores compilados e em Tucanuçu, no concernente às anastomoses ocorrentes entre os ramos das referidas artérias, normalmente, formando uma *a. Marginal do intestino*. Quanto ao número de ramos produzidos por cada uma das artérias citadas, ramos da *a. Mesentérica cranial*, este é largamente variável, independente do grupo analisado, inclusive em Tucanuçu. Assim, verifica-se na literatura compilada e em Tucanuçu, certa unanimidade no que se refere à ramificação primária da *a. Mesentérica cranial* em: *a. Jejunal*, *a. Ileocecal* e *a. Ileal*, no entanto, o número final de ramos de cada uma delas, inclusive em Tucanuçu, onde não foram analisados.



**Figura 2** – Vista ventral da cavidade abdominal de Tucano toco: a- cloaca, 1-lobo caudal do rim, 2- *a. aorta*, 3- *a. ilíaca externa*, 4- *a. mesentérica caudal*.

**Artéria Mesentérica caudal** – A *a. Mesentérica caudal*, em Tucanuçu, é um vaso inconstante, pelo menos como uma artéria individual, como, por vezes, é descrita na literatura. Em geral, quando a *a. Mesentérica caudal* está ausente, a área que seria suprida por ela, qual seja, a parte cranial do Reto, parte final do colo, mesos correspondentes e estruturas correlatas são vascularizadas por ramos de uma artéria, igualmente, inconstante, a *a. Coloretal*. Destarte, a *a. Mesentérica caudal*, em aves domésticas, nasce a partir da *a.*

*Sacral mediana* (Baumel 1986), ou da Aorta descendente PINTO et al, 1998, em Pato doméstico; GONÇALVES et al, 2000, em Ema; SILVA et al, 2001, em Matrizes de corte da linhagem Roos; SEVERINO et al, 2001, em *Gallus gallus*, da linhagem Label Rouge; CARDOSO et al, 2002, em Frango caipira; PERES et al, 2005, em *Gallus gallus*, da linhagem Arbor Acres; CAMPOS et al, 2006, em *Gallus gallus*, da linhagem Cobb 500; MIRANDA et al, 2008, em *Gallus gallus*, da linhagem Redebro Plumé; SILVA et al, 2009, em Marreco; MIRANDA et al, 2009, em *Gallus gallus*, da linhagem Bovans Goldline; SILVA et al, 2010, em *Gallus gallus*, da linhagem Dekalb White; NEIRA et al, 2016, em Avestruz; COSTA et al, 2019, também em Avestruz). As observações, em Tucanuçu, são concordes com as referidas citações.

Os Autores referidos, são igualmente unânimes ao considerarem as anastomoses ocorrentes com os ramos da a. Mesentérica caudal entre si e com os ramos caudais da a. Mesentérica cranial, assim como é observado em Tucanuçu.

No tocante às ramificações da a. Mesentérica caudal, verifica-se a bifurcação da referida artéria em *Ramo cranial e Ramo caudal* e cada um deste produzindo um número variável de ramos finais, dados estes, em conformidade com a literatura pertinente (BAUMEL 1986; PINTO et al, 1998; GONÇALVES et al, 2000; SILVA et al, 2001; SEVERINO et al, 2001; CARDOSO et al, 2002; PERES et al, 2005; CAMPOS et al, 2006; MIRANDA et al, 2008; SILVA et al, 2009; MIRANDA et al, 2009; SILVA et al, 2010; NEIRA et al, 2016; COSTA et al, 2019). As observações em Tucanuçu estão em conformidade com os Autores compilados.

## 04 –BIBLIOGRAFIA

1. BAUMEL, J. J. Coração e vasos sangüíneos das aves. In: GETTY, R. Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 2, 1986, p. 1842-1880.
2. Cardoso J.R., Martins A.-K., Queiroz D.N., Drummond S.S., Mota F.C.D., Severino R.S., Silva F.O.C. & Santos A.L.Q. 2002. Origem e aspectos de ramificação das artérias mesentéricas cranial e caudal em frangos caipiras. *Biosci. J.*, Uberlândia, 18(1):151-160.
3. CARNEIRO E SILVA, Frederico Ozanam. et al. Origens e distribuições das artérias mesentéricas cranial e caudal em *Gallus Gallus* da linhagem Dekalb White. *Veterinária Notícias*, v. 15, n. 1, p. 63-8. 2010.
4. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Tratado de anatomia veterinária. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
5. EDE, D. A. Anatomia de las aves. Zaragoza: Acribia, 1965, p. 86-89.
6. GETTY, Robert, SISSON, Septimus; GROSSMAN, James Daniels. Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2 v.
7. GONÇALVES, P. R.; PARIZZI, A.; MACHADO, G. V.; GONÇALVEZ, D. S. Comportamento anatômico das artérias mesentéricas na ema (*Rhea americana*). *Brazilian Journal of Morphological Sciences*, São Paulo, v. 17, p. 226-227, 2000.
8. KOCH, T. Anatomy of the chicken and domestic birds. Iowa: Iowa State of University Press, 1973. p. 103-152
9. Lima de Miranda, R., Ozanam Carneiro e Silva, F., Zanolli Freitas, B., Salazar Drummond, S., Souto Severino, R., & Cassiano Silva, J. (2008). Origem e distribuição das artérias mesentéricas cranial e caudal em aves (*Gallus gallus*) da linhagem Redbro Plumé. *Bioscience Journal*, 24(2). Retrieved from <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6508>
10. MIRANDA, R.L.; CARNEIRO E SILVA, SOUTO SEVERINO, R., DRUMMOND, S.S. SOLA, M. C.; MENDONÇA, P. E.; FARIA, B. A.; 2006 ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DA ARTÉRIA CELÍACA EM AVES (*Gallus gallus*) POEDEIRAS DA LINHAGEM DEKALB WHITE. *Vet. Not.*, Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 41-46, ago.-dez. 2006
11. MIRANDA, R.L.; CARNEIRO E SILVA, F.O.; FREITAS B.Z.; DRUMMOND, S.S. SEVERINO; SILVA J.C. Origens e distribuições das artérias mesentéricas

cranial e caudal em aves (*Gallus gallus*) da linhagem Redbro Plumé. *Bioscience Journal*. Uberlândia, v.24, n.2, p.103-109, abr./jun. 2008.

12. MIRANDA, R.L.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.C.; DRUMMOND, S.S.; SOLA, M.C.; MENDONÇA, E.P.; SILVA JÚNIOR, W. Origens e distribuições das artérias mesentéricas cranial e caudal em aves (*Gallus gallus*) da linhagem Bovans Goldline. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.25, n.1, p.157-162, Jan./Feb. 2009.
13. NEIRA R.H.; ESTRUC T.M.; NASCIMENTO R.M.; SANTOS-SOUZA C.A.; SOUZA JÚNIOR P.; ABIDU-FIGUEIREDO M. Origem e principais ramificações das artérias mesentéricas cranial e caudal em avestruz (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 36(9), p. 912-918. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2016000900019>
14. NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. *Anatomy of the domestic birds*. Berlin: Verlag Paul Parey, 1977. 96p.
15. PERES, R.F.G.; SILVA, F.O.C.; RAFAEL, E.L.S. Origens e distribuições das artérias mesentéricas cranial e caudal em aves (*Gallus gallus*, Linnaeus 1758) da linhagem Arbor Acres. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.21, n.3, p.69-75, Sep./Dec. 2005.
16. PINTO, M.R.A.; RIBEIRO, A.A.C.M.; SOUZA, W.M. Os arranjos configurados pelas artérias mesentéricas cranial e caudal do pato doméstico (*Cairina moschata*). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v.35, n.3, p.107-109, 1998.
17. SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. *Compêndio de anatomia veterinária*. Zaragoza: Acribia, v.5, 1970, 145p.
18. SEVERINO, R.S.; SILVA, F.O.C.; DRUMMOND, S.S.; CAMPOS, D.B. Origem e distribuições das artérias mesentéricas cranial e caudal em aves (*Gallus gallus*) da linhagem Label Rouge. *Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, Umuarama, v.4, n.2, p.163-168, 2001.
19. SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; SANTOS, A.L.Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M.I.S.; CAMPOS, D.B. Origens e distribuições das artérias mesentéricas cranial e caudal em aves (*Gallus gallus*) da linhagem Avians Farms. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.17. n.2, p.89-99, 2001.



20. Ozanam Carneiro e Silva, F., Souto Severino, R., Salazar Drummond, S., Primo Bombonato, P., Barreiro Campos, D., Barreiro Campos, A., Maurício Mendes de Lima, E., Cláudia Borges, A., & de Lourdes Marcelino, E. (2006). Origem, ramificações e distribuições da artéria celíaca em aves fêmeas (*Gallus gallus*) da linhagem COBB 500. *Bioscience Journal*, 21(2). Retrieved from <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6601>
21. COSTA, F. J.; PEREIRA, C. H.; VASCONSELOS, B. G.; HONORATO, A. G. O.; SANTOS, A. C.; FERREIRA, A. O.; VIANA, D. C.; SANTOS, T. C.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; Origem e Distribuição Das Artérias Mesentéricas em Avestruz (*Struthio camelus* linnaeus, 1758). *Sinergia*, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 33-37, jan./mar. 2019
22. TOSTA, Cíntia Roberta Neves. Origem e distribuição das artérias celíaca e mesentérica caudal em aves de corte (*Gallus gallus domesticus*) da linhagem AP95. 2018. 56 f. Tese (Doutorado em Ciências veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2018.463>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa caracteriza-se pelo seu caráter descritivo, sem a pretensão de esgotar as possibilidades de avanços de outros estudos, no mesmo sentido, razão pela qual, a análise estatística não é considerada de fundamental importância, até porque, trata-se de espécie silvestre, cuja aquisição de cadáveres está sujeita ao acaso.

Embora o Tucanuçu apresente algumas características anatômicas do sistema circulatório que, aparentemente são típicas da espécie, as quais estamos investigando em outro projeto, os segmentos aqui, estudados não apresentam grandes divergências frente aos dados verificados em outras espécies de aves domésticas e ou silvestres.

A diversidade aviária brasileira é enorme e a maioria das espécies permanece sem nenhuma investigação, no que se refere à sua Anatomia e biologia, em geral. A grande maioria das descrições morfológicas acerca das aves silvestres é proveniente de extrapolações oriundas de aves domésticas e algumas aves silvestres ratitas, sendo, ainda mais raras em grupos de aves carinatas.

Assim sendo, nos sentimos encorajados a incentivar novos estudos, ainda que apenas descritivos, sobre a Anatomia de aves silvestres, segmento escassamente conhecido, porém, importante para dar continuidade ao conhecimento da biologia desses grupos.

## ANEXOS



Universidade Federal de Uberlândia  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA)  
Avenida João Naves de Ávila, nº. 2160 - Bloco A, sala 224 - Campus Santa  
Mônica - Uberlândia-MG –  
CEP 38400-089 - FONE/FAX (34) 3239-4131; e-mail: ceua@propp.ufu.br;  
[www.comissoes.propp.ufu.br](http://www.comissoes.propp.ufu.br)

ANÁLISE FINAL Nº 154/12 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE  
ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 067/12

Projeto Pesquisa: "Anatomia Descritiva e Comparativa dos Animais Silvestres".

Pesquisador Responsável: Rodrigo Lopes de Felipe

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

SITUAÇÃO: PROTOCOLO DE PESQUISA APROVADO.

OBS: O CEUA/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEUA PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

Uberlândia, 03 de Dezembro de 2012

Profa. Dra. Ana Elizabeth Iannini Custódio  
Vice Coordenadora *Pro tempore* da CEUA/UFU

## IJAERS (INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED ENGINEERING RESEARCH AND SCIENCE)

### - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Preparation of Papers for International Journal of Advance Engineering Research and Science First Author1, Second Author2

1 Department of ECE, XYZ University, NEW DELHI-4

Email: [abcdef@gmail.com](mailto:abcdef@gmail.com)

2 Department of Information Technology, ABC University, USA

Email: [abcdef@hotmail.com](mailto:abcdef@hotmail.com)

**Abstract**— The abstract should summarize the content of the paper. Try to keep the abstract below 250 words. Do not make references nor display equations in the abstract. The journal will be printed from the same-sized copy prepared by you. Your manuscript should be printed on A4 paper (21.0 cm x 29.7 cm). It is imperative that the margins and style described below be adhered to carefully. This will enable us to keep uniformity in the final printed copies of the Journal. Please keep in mind that the manuscript you prepare will be photographed and printed as it is received. Readability of copy is of paramount importance. (Do Not Use Symbols, Special Characters, Footnotes, or Math in Paper Title or Abstract.)

**Keywords**— About five key words in alphabetical order, separated by comma.

#### I. INTRODUCTION

The introduction of the paper should explain the nature of the problem, previous work, purpose, and the contribution of the paper. The contents of each section may be provided to understand easily about the paper.

#### II. HEADINGS

The headings and subheadings, starting with "1. Introduction", appear in upper and lower case letters and should be set in bold and aligned flush left. All headings from the Introduction to Acknowledgements are numbered sequentially using 1, 2, 3, etc. Subheadings are numbered 1.1, 1.2, etc. If a subsection must be further divided, the numbers 1.1.1, 1.1.2, etc.

The font size for heading is 11 points bold face and subsections with 10 points and not bold. Do not underline any of the headings, or add dashes, colons, etc.

#### III. INDENTATIONS AND EQUATIONS

The first paragraph under each heading or subheading should be flush left, and subsequent paragraphs should have a five-space indentation. A colon is inserted before an equation is presented, but there is no punctuation following the equation. All equations are numbered and referred to in the text solely by a number enclosed in a round bracket (i.e., (3) reads as "equation 3"). Ensure that any miscellaneous numbering system you use in your paper cannot be confused with a reference [4] or an equation (3) designation.

#### IV. FIGURES AND TABLES

To ensure a high-quality product, diagrams and lettering **MUST** be either computer-drafted or drawn using India ink.

Fig. 1: Figure Title below the figure

Figure captions appear below the figure, are flush left, and are in lower case letters. When referring to a figure in the body of the text, the abbreviation "Fig." is used. Figures should be numbered in the order they appear in the text.

Table.1: Table caption above the table

Table captions appear centered above the table in upper and lower case letters. When referring to a table in the text, no abbreviation is used and "Table" is capitalized.

#### V. CONCLUSION

A conclusion section must be included and should indicate clearly the advantages, limitations, and possible applications of the paper. Although a conclusion may review the main points of the paper, do not replicate the abstract as the conclusion. A conclusion might elaborate on the importance of the work or suggest applications and extensions.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

An acknowledgement section may be presented after the conclusion, if desired.

#### REFERENCES

(Use APA Format)

- [1] Firmin H. Aikpo, Miriac Dimitri S. Ahouanse, Lucien Agbandji, Patrick A. Eдорh, Christophe S. Houssou(2017).Assessment of contamination of soil by pesticides in Djidja's cotton area in Benin. International Journal of Advanced Engineering Research and Science (ISSN : 2349-6495(P) | 2456-1908(O)),4(7), 001-005. <http://dx.doi.org/10.22161/ijaers.4.7.1>
- [2] Perfect, T. J., & Schwartz, B. L. (Eds.) (2002). Applied metacognition Retrieved from <http://www.questia.com/read/107598848>
- [3] Myers, D. G. (2007). Psychology(1stCanadian ed.). New York, NY: Worth.
- [4] Cognition.(2008). In Oxford reference online premium dictionary. Retrieved from <http://www.oxfordreference.com>
- [5] Blue, L. (2008, March 12).Is our happiness preordained? [Online exclusive]. Time. Retrieved from <http://www.time.com/time/health>
- [6] J. Clerk Maxwell (1892), A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, pp.68–73.
- [7] I. S. Jacobs and C. P. Bean (1963), “Fine particles, thin films and exchange anisotropy,” in Magnetism, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, , pp. 271–350.
- [8] K. Elissa, “Title of paper if known,” unpublished.
- [9] R. Nicole, “Title of paper with only first word capitalized,” J. Name Stand. Abbrev., in press.

Mail your Manuscript to [editor.ijaers@gmail.com](mailto:editor.ijaers@gmail.com)

# JAERS (REVISTA INTERNACIONAL DE PESQUISA E CIÊNCIA EM ENGENHARIA AVANÇADA)

## - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Preparação de Artigos para o International Journal of Advance Engineering Research and Science

Primeiro Autor<sup>1</sup>,

1 Departamento de ECE, Universidade XYZ, NOVA DELHI-4

E-mail: abcdef@gmail.com

Segundo Autor<sup>2</sup>

2 Departamento de Tecnologia da Informação, Universidade ABC, EUA

E-mail: abcdef@hotmail.com

Resumo - O resumo deve resumir o conteúdo do artigo. Tente manter o resumo abaixo de 250 palavras. Não faça referências nem exiba equações no resumo. O diário será impresso a partir da cópia do mesmo tamanho preparada por você. Seu manuscrito deve ser impresso em papel A4 (21,0 cm x 29,7 cm). É imperativo que as margens e o estilo descritos abaixo sejam respeitados com cuidado. Isso nos permitirá manter a uniformidade nas cópias finais impressas da Revista. Lembre-se de que o manuscrito que você prepara será fotografado e impresso à medida que for recebido. A legibilidade da cópia é de suma importância. (Não use símbolos, caracteres especiais, notas de rodapé ou matemática no título ou no resumo do papel.)

Palavras-chave— Cerca de cinco palavras-chave em ordem alfabética, separadas por vírgula.

## I. INTRODUÇÃO

A introdução do artigo deve explicar a natureza do problema, o trabalho anterior, o objetivo e a contribuição do artigo. O conteúdo de cada seção pode ser fornecido para entender facilmente o papel.

## II CABEÇALHOS

Os títulos e subtítulos, começando com "1. Introdução", aparecem em letras maiúsculas e minúsculas e devem ser definidos em negrito e alinhados à esquerda. Todos os títulos da Introdução às Agradecimentos são numerados

sequencialmente usando 1, 2, 3, etc. Os subtítulos são numerados 1.1, 1.2, etc. Se uma subseção precisar ser dividida, os números 1.1.1, 1.1.2, etc.

O tamanho da fonte para o cabeçalho é 11 pontos em negrito e subseções com 10 pontos e não em negrito. Não sublinhe nenhum dos títulos nem adicione traços, dois pontos, etc.

### III INDENTAÇÕES E EQUAÇÕES

O primeiro parágrafo em cada cabeçalho ou subtítulo deve ficar alinhado à esquerda e os parágrafos subsequentes devem ter um recuo de cinco espaços. Um colôn é inserido antes de uma equação ser apresentada, mas não há pontuação após a equação. Todas as equações são numeradas e mencionadas no texto apenas por um número entre colchetes (isto é, (3) lê-se como "equação 3"). Assegure-se de que qualquer sistema de numeração diverso usado em seu artigo não possa ser confundido com uma designação de referência [4] ou com a equaçã

### IV FIGURAS E TABELAS

Para garantir um produto de alta qualidade, diagramas e letras DEVEM ser elaborados por computador ou desenhados usando tinta da Índia.

Fig. 1: Título da figura abaixo da figura

As legendas das figuras aparecem abaixo da figura, estão alinhadas à esquerda e em letras minúsculas. Quando se refere a uma figura no corpo do texto, a abreviatura "Fig." é usado. As figuras devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto.

Tabela.1: Legenda da tabela acima da tabela

As legendas da tabela aparecem centralizadas acima da tabela em letras maiúsculas e minúsculas. Ao se referir a uma tabela no texto, nenhuma abreviação é usada e "Tabela" é maiúscula.

### V. CONCLUSÃO

Uma seção de conclusão deve ser incluída e deve indicar claramente as vantagens, limitações e possíveis aplicações do artigo. Embora uma conclusão possa revisar os principais pontos do artigo, não replique o resumo como a conclusão. Uma conclusão pode ser elaborada sobre a importância do trabalho ou sugerir aplicativos e extensões.

### RECONHECIMENTOS

Uma seção de reconhecimento pode ser apresentada após a conclusão, se desejado.

## REFERÊNCIAS

(Use o formato APA)

- [1] Firmin H. Aikpo, Miriac Dimitri S. Ahouanse, Lucien Agbandji, Patrick A. Eдорh, Christophe S. Houssou (2017). Avaliação da contaminação do solo por pesticidas na área de algodão de Djidja no Benin. *Revista Internacional de Pesquisa e Ciência de Engenharia Avançada* (ISSN: 2349-6495 (P) | 2456-1908 (O)), 4 (7), 001-005.  
<http://dx.doi.org/10.22161/ijaers.4.7.1>
- [2] Perfect, T.J. & Schwartz, B.L. (Eds.) (2002). *Metacognição aplicada* Recuperada em <http://www.questia.com/read/107598848>
- [3] Myers, D. G. (2007). *Psicologia* (1a edição canadense). Nova York, NY: Worth.
- [4] *Cognição* (2008). No dicionário premium online de referência de Oxford. Obtido em <http://www.oxfordreference.com>
- [5] Blue, L. (2008, 12 de março). Nossa felicidade é predestinada? [Exclusivo Online]. *Tempo*. Obtido em <http://www.time.com/time/health>
- [6] J. Clerk Maxwell (1892), *Um tratado sobre eletricidade e magnetismo*, 3ª ed., Vol. 2. Oxford: Clarendon, pp.68-73.
- [7] I. S. Jacobs e C. P. Bean (1963), "Partículas finas, filmes finos e anisotropia de troca", em *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado e H. Suhl, Eds. Nova York: Academic, pp. 271–350.
- [8] K. Elissa, "Título do trabalho, se conhecido", não publicado.
- [9] R. Nicole, "Título do trabalho com apenas a primeira palavra em maiúscula", *J. Name Stand. Abrev.*, No prelo.

Envie seu manuscrito para [editor.ijaers@gmail.com](mailto:editor.ijaers@gmail.com)









