

# Origem e principais ramificações da artéria celíaca em avestruz (*Struthio camelus*, Linnaeus, 1758)\*

## Origin and main ramifications of the celiac artery of the ostrich (*Struthio camelus*, Linnaeus, 1758)

Ronaldo Hertel Neira,\*\* Felipe Victório de Castro Bath,\*\*\* Renata Medeiros do Nascimento,\*\*\*\* Thais Mattos Estruc,\*\*\*\*  
Paulo de Souza Junior,\*\*\*\*\* Marcelo Abidu Figueiredo\*\*\*\*\*

### Resumo

Foram estudados os arranjos da artéria celíaca em 30 filhotes de avestruzes (15 machos e 15 fêmeas). O comprimento médio da artéria celíaca foi  $0,33\pm 0,08$ cm nos machos e  $0,32\pm 0,14$ cm nas fêmeas, não havendo diferença nesta medida entre sexos. Não houve correlação entre o comprimento rostrorsacral e o comprimento da artéria celíaca em ambos os sexos. Sua origem ocorreu ao nível do sétimo espaço intercostal na maioria dos casos, ainda que a esqueletopia tenha variado independentemente do sexo. Seu território de irrigação incluiu o esôfago, pró-ventrículo, ventrículo, baço, fígado, pâncreas, duodeno, jejuno, íleo e cecos. A artéria celíaca origina-se da aorta descendente e fornece as artérias pró-ventricular dorsal e esplênica para posteriormente se dividir em ramos esquerdo e direito. Na maioria dos avestruzes, o ramo esquerdo ofereceu ramos para o esôfago, pró-ventrículo e ventrículo em padrões variados. O ramo direito irrigou inicialmente o pâncreas, emitiu uma artéria hepática direita para o fígado, uma artéria gástrica direita para o ventrículo e terminou como artéria pancreaticoduodenal para o pâncreas e porções do duodeno. Finalmente, esta artéria emitiu numerosos ramos ileocecais para o íleo e cecos direito e esquerdo. Artérias duodenojejunais e jejunais surgiram apenas em 10% e 3,33% dos animais, respectivamente. Todos apresentaram a *artéria marginalis intestini tenuis* percorrendo a margem mesentérica do intestino delgado. Anastomoses de ramos da artéria celíaca com os oriundos da mesentérica cranial ocorreram em 20% dos casos.

**Palavras-chave:** anatomia animal, aves, estrutioniformes, sistema circulatório.

### Abstract

The arrangement formed by the celiac artery in 30 ostrich chicks, 15 males and 15 females were studied. The average length of the celiac artery was  $0.33\pm 0.08$  cm for male and  $0.32\pm 0.14$ cm in females, even though there was no difference of this measurement between genders. There was also no correlation between rostrorsacral length and the length of the celiac artery in both sexes. Its origin was at the level of seventh intercostal space in most cases, despite a varied skeletopy which was independent of gender. Its territory of irrigation included esophagus, proventriculus, gizzard, liver, spleen, pancreas, duodenum, jejunum, ileum and both cecum. The celiac artery leaves the aorta and originates pro-ventricular dorsal artery and splenic artery and thus splits into two other branches: left and right. In most ostriches, left branch offered branches to the esophagus, proventriculus and gizzard in several different patterns. The right branch irrigated first the pancreas and formed a right hepatic artery to the liver, a right gastric artery to the gizzard and finished as pancreatic duodenalis artery to supply the pancreas and the ascendens and descendens portions from duodenum. Finally, this artery has formed numerous ileocecal branches to ileum and to right and left cecum. Duodenojejunal and jejunal arteries were present only in 10% and 3.33% of the ostriches, respectively. All animals showed *intestini tenuis marginalis* artery transiting the mesenteric border of the small intestine. Anastomoses of the intestinal celiac branches with those from cranial mesenteric artery were found in 20% of cases.

**Keywords:** animal anatomy, birds, circulatory system, strutioniforms

### Introdução

Entre os vertebrados, um dos mais significativos contingentes está representado pela classe das aves, dentro da qual as espécies são muito variadas. Apesar disso, pouco se conhece sobre a morfologia vascular, especialmente no que se refere

ao número e comportamento dos vasos viscerais, sendo as informações encontradas na literatura de caráter genérico e aludindo principalmente ao galo doméstico (Baumel, 1986).

A estrutiocultura apresenta-se como uma atividade econômica relevante não só no Brasil, mas também nos Estados Unidos,

\*Recebido em 16 de setembro de 2013 e aceito em 28 de fevereiro de 2014.

\*\*Núcleo Experimental de Pesca de Iguaba – Universidade Federal Fluminense.

\*\*\*Médico Veterinário autônomo.

\*\*\*\*Discente de Graduação em Zootecnia e monitor de Anatomia Animal.

\*\*\*\*\*Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal do Pampa, campus Uruguaiana-RS. Rodovia BR-472, Km 592, Caixa Postal 118, CEP 97500-970, Uruguaiana-RS. paulosouza@unipampa.edu.br.

\*\*\*\*\*Área de Anatomia Animal – Departamento de Biologia Animal – Instituto de Biologia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – RJ. Autor para correspondência: marceloabidu@gmail.com.

Austrália, Israel, Zimbábue e África do Sul, ainda que informações sobre a espécie permaneçam escassas e de difícil acesso (Silva, 2003).

Nas aves, a artéria celíaca é o primeiro grande ramo visceral da aorta descendente, irrigando o pró-ventrículo, ventrículo, segmento proximal do intestino delgado, fígado, baço e pâncreas (Schwarze, 1970; Nickel et al., 1977; Baumel, 1986; Baumel, 1993; Dyce et al., 2010).

Descrições anatômicas da artéria celíaca de avestruzes ainda são escassas e não consideram mensurações, topografia, possíveis diferenças entre sexos nem o detalhamento do número de ramificações (Bezuidenhout, 1999; Vasconcelos et al., 2012). Mesmo em outras espécies de aves, a origem e as ramificações da artéria celíaca são mencionadas por vezes de maneira superficial por Bhaduri et al. (1957), Schwarze (1970) e Nickel et al. (1977). Desta forma, o detalhamento das particularidades morfológicas do sistema digestório, incluindo sua irrigação, pode auxiliar no aprimoramento do manejo nutricional e vir a repercutir na produtividade da espécie, além de embasar eventuais procedimentos clínicos e cirúrgicos.

O objetivo deste trabalho foi descrever a origem, as ramificações e suas variações, os territórios de irrigação, a topografia e as dimensões da artéria celíaca no avestruz.

## Material e métodos

Para este estudo foram utilizados trinta filhotes de avestruzes (machos e fêmeas), com idades compreendidas entre um e sete dias, que vieram a óbito por causas naturais em um criatório no município de Magé-RJ. Os cadáveres foram doados para o setor de Anatomia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), onde foram sexados, numerados e tiveram a distância rostrossacral mensurada com trena metálica flexível.

Os cadáveres foram então posicionados em decúbito dorsal e a abertura da cavidade celomática foi realizada por incisão na pele e musculatura caudalmente à última costela para que a porção descendente da aorta fosse acessada. Introduziu-se uma cânula plástica nesse vaso para fixação do cadáver com solução aquosa de formaldeído a 10%. Em seguida, injetou-se pela cânula solução aquosa (diluição 1:1) de Petroláx S-65 [Refinaria Duque de Caxias (REDUC) da Petrobrás, Duque de Caxias-RJ], misturado ao corante verde (Suvnil xadrez®). Posteriormente, cada ave foi imersa em solução aquosa de formaldeído a 10% por 15 dias e, após esse período, foram dissecadas para evidenciar a origem e as principais ramificações da artéria celíaca. A posição desta artéria em relação às costelas foi registrada e a sua mensuração realizada com paquímetro digital de precisão (ZAAS Precision, Amatoools®). Desenhos esquemáticos (Figura 1) e fotografias (câmera Nikon Coolpix) foram realizados para registrar a ramificação e distribuição dos vasos em cada ave. Os ramos da artéria celíaca foram designados de acordo com a *Nomina Anatomica Avium* (Baumel, 1993).

Com o intuito de verificar a distribuição das frequências observadas para os trinta animais examinados, aplicou-se o teste  $\chi^2$  (qui-quadrado) considerando um  $p < 0,05$  como significativo para a hipótese de

nulidade no que diz respeito à origem da artéria celíaca. Para analisar o comportamento conjunto do comprimento da artéria celíaca em função do comprimento rostrossacral, optou-se por calcular o coeficiente de correlação "r" ( $-1 \leq r \leq +1$ ). Também foram calculadas a média e o desvio padrão do comprimento da artéria celíaca e, por meio do teste "t" não pareado, esses valores foram comparados entre os sexos. Os testes estatísticos foram realizados com o software Graphpad Prism 5®.

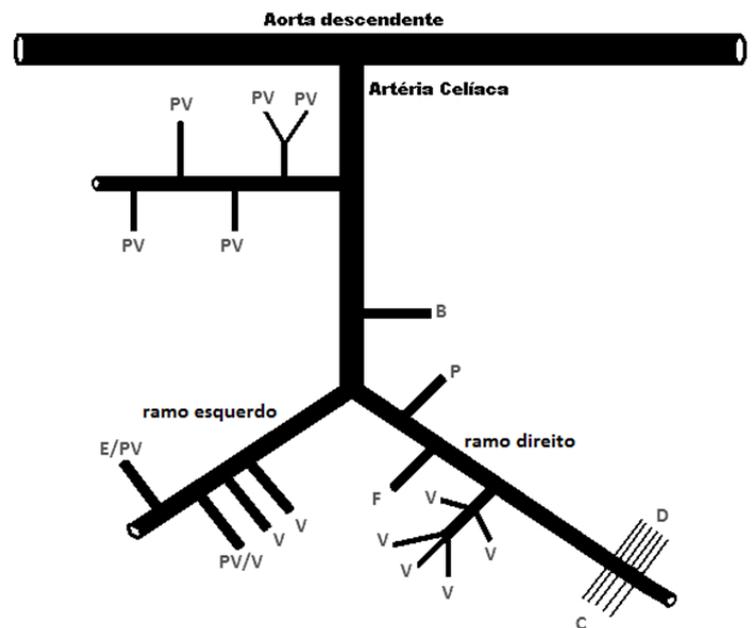
## Resultados

Os avestruzes machos apresentaram média do comprimento rostrossacral de  $32,17 \pm 4,10$ cm e as fêmeas  $34,92 \pm 3,50$ cm ( $p = 0,7$ ). Já a média do comprimento da artéria celíaca nos machos foi de  $0,33 \pm 0,08$ cm e a das fêmeas  $0,32 \pm 0,14$ cm ( $p=0,86$ ). Não houve correlação entre o comprimento rostrossacral com o comprimento da artéria celíaca em ambos os sexos.

Nos indivíduos machos, a artéria celíaca teve sua origem na altura do sétimo espaço intercostal em 46,7%, entre o sétimo e o oitavo em 6,7%, do oitavo em 20%, entre o oitavo e o nono em 20% e do nono em 6,7%. Nas fêmeas, a artéria celíaca teve sua origem ao nível do sétimo espaço intercostal em 33,3%, entre o sétimo e oitavo em 6,7%, do oitavo em 33,3%, entre o oitavo e o nono em 20% e do nono espaço intercostal em 6,7%. A esquelotopia da artéria celíaca não diferiu entre os sexos ( $p=0,9$ ).

A artéria celíaca emergiu de forma única e foi o primeiro grande ramo originário da aorta descendente em todos os avestruzes dissecados, emitindo ramos para o esôfago, pró-ventrículo, ventrículo, baço, fígado, pâncreas, duodeno, jejuno, íleo e cecos.

O primeiro ramo da artéria celíaca em 100% dos avestruzes foi a artéria pró-ventricular dorsal, que apresentou as seguintes conformações: sem bifurcações ou trifurcações (60%); com



**Figura 1:** Desenho esquemático demonstrando a origem, a distribuição e os órgãos irrigados pelos ramos da artéria celíaca. B: baço; C: cecos; D: duodeno; E: esôfago; F: fígado; V: ventrículo; P: pâncreas; PV: pró-ventrículo; E/PV: esôfago e pró-ventrículo PV/V: pró-ventrículo e ventrículo.

uma bifurcação (23,3%); com duas bifurcações (6,7%); com três bifurcações (3,3%); com uma trifurcação (3,3%); e com uma bifurcação e uma trifurcação (3,3%).

Na ausência de bifurcações ou trifurcações, a artéria pró-ventricular dorsal emitiu oito ramúsculos para o pró-ventrículo em 27,8% das vezes, seis ramos em 22,2%, treze ramos em 11,1% e sete, nove, dez, doze, quinze, dezenove ou 21 ramos em 5,6% dos casos.

Quando exibiu uma bifurcação, a artéria pró-ventricular dorsal teve um ramo imediatamente proveniente dela emitindo cinco ramúsculos para o pró-ventrículo em 57,1% das vezes, três em 28,6% e quatro em 14,3%. O outro ramo emitiu seis ramúsculos para o pró-ventrículo em 42,9% dos casos, sete em 28,6% e cinco ou doze em 14,3% cada.

Na existência de duas bifurcações, emergiram da pró-ventricular dorsal mais três ramúsculos em um avestruz e mais cinco no outro para a irrigação do pró-ventrículo.

No único caso em que apresentou uma trifurcação, a artéria a. pró-ventricular dorsal formou mais quatro ramúsculos provenientes do primeiro de seus ramos originados, mais nove do segundo e mais dezessete do terceiro. Tanto na conformação com três bifurcações como na que apresentou uma bifurcação e uma trifurcação não foram observados ramos importantes.

Continuando seu trajeto, a artéria celíaca irrigou o baço ao emitir uma única artéria esplênica em 73,3% dos avestruzes, duas em 10%, uma que se bifurcava em 10%, um ramo adicional (além da artéria esplênica) que se bifurcava em 3,3% e dois ramos além das duas artérias esplênicas em 3,3%.

Após emitir as artérias pró-ventricular dorsal e esplênica, a artéria celíaca se dividiu em dois vasos principais em 100% dos avestruzes: os ramos esquerdo e direito (Figura 2).

O ramo esquerdo apresentou três conformações distintas: com uma bifurcação, com uma trifurcação e sem bifurcação nem trifurcação. Sua ramificação encontra-se resumida na Tabela 1.

**Tabela 1:** Distribuição do ramo esquerdo da a. celíaca em avestruzes neonatos ( $n = 30$ )

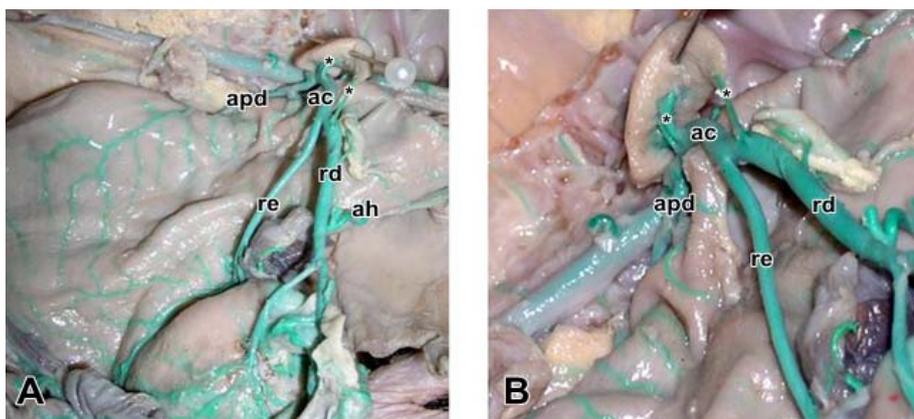
Uma bifurcação (60%)	• Ramos apenas para ventrículo (Aa. Gástricas ventrais) - 77,8%.
	• Ramos para pró-ventrículo e ventrículo - 22,2%.
Uma trifurcação (33,3%)	• Ramos apenas para pró-ventrículo - 16,7%.
	• Ramos para pró-ventrículo e ventrículo - 83,3%.
	• Um ramo para pró-ventrículo, um para ventrículo e outro para ambos - 60%.
Sem bifurcação nem trifurcação (6,7%)	• Dois ramos para ventrículo e um ramo para pró-ventrículo e ventrículo - 20%.
	• Dois ramos para pró-ventrículo e ventrículo e um ramo para ambos - 20%.
Sem bifurcação nem trifurcação (6,7%)	• Três ramúsculos para pró-ven-trículo e dois para ventrículo - 50%.
	• Dois ramúsculos para pró-ventrículo e quatro para ventrículo - 50%.

O ramo direito da a. celíaca tem a área de irrigação e distribuição resumida na Tabela 2.

A irrigação do esôfago foi proveniente da artéria celíaca em 80% dos avestruzes em três disposições: um ramúsculo proveniente da artéria pró-ventricular dorsal (12,5%), um ramúsculo oriundo diretamente do ramo esquerdo (45,8%) ou um ramúsculo originado de cada um desses vasos (41,7%).

As anastomoses entre os diversos ramúsculos da artéria pancreaticoduodenal formaram a artéria *marginalis intestini tenuis* percorrendo a margem mesentérica do intestino delgado em 100% dos avestruzes.

Por último, em caráter minoritário, relata-se a existência da a. duodenojejunal irrigando, com um, três ou cinco ramúsculos, a flexura duodenojejunal em 10% dos avestruzes (3,3% das vezes cada), cinco artérias jejunais em 3,3% e uma artéria ileocecal logo após a irrigação hepática e antes da irrigação gástrica em 6,7%. Em 20% dos avestruzes foi observada anastomose de ramúsculos intestinais com aqueles oriundos da artéria mesentérica cranial.



**Figura 2 A e B:** Fotomicrografia demonstrando as ramificações principais da artéria celíaca no avestruz. ac: artéria celíaca; apd: artéria pró-ventricular dorsal; re: ramo esquerdo; rd: ramo direito; ah: artéria hepática; \*: artérias esplênicas.

**Tabela 2:** Área de irrigação, disposição dos ramos e número de ramúsculos originados a partir do ramo direito da a. celíaca direita em avestruzes neonatos (n=30)

Área de irrigação	Disposição dos ramos	Número de ramúsculos
Pâncreas	Ramúsculos diretos	Um (76,7%), dois (16,7%), três (3,3%) ou seis (3,3%).
	Uma A. hepática direita (63,3%)	
Fígado	A. hepática direita bifurcada (23,3%)	
	A. hepática direita + um ramúsculo (3,3%)	
	Duas Aa. hepáticas direitas (3,3%)	
	Duas Aa. hepáticas intercaladas por um ramúsculo gástrico (6,7%)	
Ventrículo	A. gástrica direita (46,7%)	Quatro (35,7%), cinco (35,7%), seis (21,4%) ou sete (7,1%).
	A. gástrica direita bifurcada (50%)	Dois (6,7%), três (13,3%), quatro (13,3%), cinco (6,7%), seis (33,3%), sete (13,3%), oito (6,7%) ou nove (6,7%).
	A. gástrica direita + ramúsculo anterior à mesma (3,3%).	Nove ramúsculos da a. gástrica direita.
Pâncreas e Duodeno Descendente	A. pancreaticoduodenal	Três (6,7%), quatro (3,3%), cinco (3,3%), seis (3,3%), sete (16,7%), oito (6,7%), nove (6,7%), dez (20%), onze (13,3%), doze (13,3%) ou treze (3,3%).
Pâncreas e Duodeno Ascendente	A. pancreaticoduodenal	Cinco (3,3%), seis (3,3%), sete (20%), oito (16,7%), nove (6,7%), dez (26,7%), onze (6,7%), doze (6,7%), quinze (3,3%) ou dezessete (6,7%).
Ceco esquerdo e íleo	Aa. ileocecais ( <i>originadas da A. pancreaticoduodenal</i> ) em número de três (16,7%), seis (3,3%), sete (20%), oito (30%), nove (6,7%), dez (20%) ou doze (3,3%).	
Ceco direito e íleo	Aa. ileocecais ( <i>originadas da A. pancreático-duodenal</i> ) em número de três (6,7%), cinco (10%), seis (16,7%), sete (13,3%), oito (16,7%), nove (23,3%), dez (10%) ou doze (3,3%).	

## Discussão

Na literatura consultada os diferentes autores não fizeram menção ao comprimento da artéria celíaca nem estabeleceram uma correlação entre o comprimento da mesma e do indivíduo analisado. Em relação à esqueletopia da artéria celíaca em aves, apenas alguns autores precisaram a sua posição: ao nível da quinta e sexta costelas nas aves domésticas em geral (Schwarze, 1970), patos (Pinto et al., 1998) e mutuns (Gonçalves et al., 2010), da sexta vértebra torácica nos perus (Gadhoke et al., 1975), da quinta costela no galo doméstico (Baumel, 1986) e do penúltimo par costal no tucano de bico-verde (Silva Neto et al., 2013). Como a origem mais cranial encontrada neste trabalho foi ao nível do sétimo espaço intercostal, sugere-se que artéria celíaca nos avestruzes possa estar em um nível relativamente mais caudal do que nas demais aves. O fato de a artéria celíaca ser o primeiro grande ramo ventral da aorta descendente e ter seu território de irrigação no pró-ventrículo, ventrículo, baço, fígado, pâncreas e intestinos coincide com o descrito genericamente para outras espécies de aves (Baumel, 1986).

Inicialmente, a artéria celíaca emitiu a artéria pró-ventricular dorsal, conforme citado para o galo doméstico por Baumel (1986; 1993), patos por Pinto et al. (1998), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) por Gonçalves et al. (2011), falcão vermelho (*Buteo rufinus*) por Haligur e Duzler (2010), mutuns (gêneros *Crax* e *Mitu*) por Gonçalves et al. (2010) e tucanos-de-bico-

verde (*Ramphastos dicolorus*) por Silva Neto et al. (2013), não sendo denominada em perus por Gadhoke et al. (1975), ainda que tenham encontrado dois ramos, inicialmente, irrigando o pró-ventrículo. Ramos esofágicos provenientes da artéria pró-ventricular dorsal ocorreram em mais da metade dos avestruzes analisados, enquanto Vasconcelos et al. (2012) os encontraram em apenas 10% dos avestruzes. Esta irrigação esofágica oriunda da artéria pró-ventricular dorsal também é relatada em aves dos gêneros *Larus* e *Pteroglossus* por Baumel (1993) e no tucano-de-bico-verde por Silva Neto et al. (2013). Não foi observada no avestruz a artéria esofágica surgindo diretamente da aorta, conforme descrito como ocasional nos gêneros *Gallus* por Baumel (1986) e *Buteo* por Baumel (1993). Também não foi vista como ramo direto da artéria celíaca como relatado em galos domésticos (Baumel, 1993), pombos (Geeverghese et al., 2012), falcões vermelhos (Haligur e Duzler, 2010) e mutuns (Gonçalves et al. 2010).

O número de artérias esplênicas encontradas em outras aves está em conformidade com o verificado neste trabalho: uma em pombos (Bhaduri et al. 1957), uma ou duas em avestruzes (Vasconcelos et al. 2012), duas a três em perus (Gadhoke et al. 1975), uma a quatro em galos domésticos (Baumel, 1986), dois a quatro em pombos (Geeverghese et al., 2012), três ou cinco em tucanos-de-bico-verde (Silva Neto et al., 2013) e três genericamente em aves (Schwarze, 1970). No entanto, até seis ramos foram encontrados em patos (Pinto et al., 1998). Contudo, a grande diferença apresentada na disposição das

artérias esplênicas de avestruzes é que se originam do tronco ainda não dividido da artéria celíaca, ou seja, antes da grande bifurcação em ramos esquerdo e direito, coincidindo com o citado no gênero *Sturnus* por Baumel (1993), em 25% dos espécimes de papagaios-verdadeiros analisados por Gonçalves et al. (2011) e corroborando os achados de Vasconcelos et al. (2012) em avestruzes. Nas demais espécies de aves, as artérias esplênicas são usualmente formadas a partir do ramo direito da artéria celíaca (Baumel, 1993; Silva Neto et al., 2013), à exceção de pombos (Geeverghese et al., 2012) em que a irrigação do baço ocorreu a partir do ramo esquerdo.

Todos os trabalhos consultados mencionam a presença de bifurcação da artéria celíaca, ainda que Schwarze (1970) refira-se apenas como dois troncos principais e Gadhoke et al. (1975) e Nickel et al. (1977) citam que a bifurcação origina as artérias gástricas superior e inferior e Baumel (1986; 1993) denominou-as como ramos esquerdo e direito da artéria celíaca, respectivamente. Este autor ainda refere que o ramo direcionado à esquerda irriga o pró-ventrículo, ventrículo e fígado, havendo a emissão, respectivamente, das artérias pró-ventricular ventral, gástrica esquerda e hepática esquerda. Tais achados se assemelham ao encontrado na nossa amostragem. Vasconcelos et al. (2012) encontraram até 13,3% dos avestruzes demonstrando irrigação hepática proveniente do ramo esquerdo, enquanto na nossa amostragem apenas 3,3% apresentaram tal disposição.

Assim como verificado nos avestruzes analisados neste estudo, as artérias gástrica e hepática direitas são também referenciadas na maioria dos trabalhos consultados como provenientes do ramo direito, à exceção de Silva et al. (1997; 2001) em duas linhagens de galos domésticos e de Vasconcelos et al. (2012) em avestruzes, que descrevem uma artéria gástrica dorsal formada por este ramo. Segundo descrições de Baumel (1986; 1993) para galos domésticos, esta artéria seria um prolongamento da artéria pró-ventricular dorsal. No tucano-de-bico-verde Silva Neto et al. (2013) descreveram a artéria gástrica direita como originária da artéria hepática direita. Ainda que Vasconcelos et al. (2012) tenham apontado em 100% dos avestruzes a formação de uma artéria para a vesícula biliar, proveniente da artéria hepática direita, esta denominação parece-nos equivocada visto que avestruzes não possuem vesícula (Abidu-Figueiredo et al., 2006). Os ramos intra-hepáticos citados por Baumel (1986; 1993) não foram visualizados nas dissecções do presente trabalho possivelmente devido ao tamanho reduzido de tais vasos.

O tronco principal subsequente do ramo direito da artéria celíaca, denominado artéria pancreaticoduodenal pelos autores consultados, irrigou o pâncreas e duodeno. Uma nomenclatura diferente é usada por Nickel et al. (1977), chamando-a de artéria gastropancreaticoduodenal, devido à existência de ramos destinados ao ventrículo. No entanto, ao contrário do observado em 100% dos avestruzes analisados nesta oportunidade e em 46,6% dos analisados por Vasconcelos et al. (2012), os autores não referenciam uma irrigação pancreática anterior a tal vaso. A artéria *marginalis*

*intestini tenuis* é referenciada apenas por Baumel (1986; 1993) em galos domésticos e foi nitidamente visualizada transitando na margem mesentérica do intestino delgado em 100% dos avestruzes.

As artérias ileocecais são citadas genericamente em aves por Nickel et al. (1977) e Baumel (1986; 1993), perus por Gadhoke et al. (1975), galos domésticos por Silva et al. (1997; 2001), falcões vermelhos por Haligur e Duzler (2010) e avestruzes por Vasconcelos et al. (2012), porém estão ausentes nos tucanos-de-bico-verde de acordo com Silva Neto et al. (2013). A ocorrência de artérias ileais citadas em pombos por Bhaduri et al. (1957) e Geeverghese (2013) e em galos domésticos por Baumel (1993) e Silva et al. (1997) corroboram nossos achados. Baumel (1993) e Silva et al. (2001) ainda citam as artérias duodenojejunal e jejunal em galos domésticos; essa última citada também em perus por Gadhoke et al. (1975), em duas linhagens de galos domésticos por Silva et al. (1997; 2001) e em apenas 7% dos pombos por Geeverghese et al. (2013), concordando com uma pequena parcela da amostra dos avestruzes dissecados. No entanto, Silva et al. (2001) descrevem a artéria duodenojejunal em galos originária da artéria hepática direita e não da artéria pancreaticoduodenal, conforme observado no presente trabalho. Gadhoke et al. (1975), Baumel (1986) e Silva et al. (1997; 2001) referenciam uma anastomose com a artéria mesentérica cranial, o que também ocorreu em 20% dos avestruzes. Além disso, Pinto et al. (1998) citaram uma anastomose entre as artérias hepática e duodenal em patos. Tal anastomose não foi encontrada na amostragem deste trabalho.

Ramos jejunais, encontrados em um único avestruz, também não foram citados para aves domésticas por Nickel et al. (1977), patos por Pinto et al. (1998) nem para avestruzes por Vasconcelos et al. (2012). Ramos para os cecos e íleo só não foram citados por Bhaduri et al. (1957) em pombos, embora Pinto et al. (1998) só encontrassem ramos para o ceco esquerdo, o que foi diferente dos nossos achados em avestruzes, visto que houve ramúsculos para ambos cecos e íleo, em conformidade com o descrito por Vasconcelos et al. (2012).

Ramos da artéria célica para o pericárdio não foram encontrados nos avestruzes analisados, ainda que tenham sido descritos por Silva et al. (1997; 2001) em duas linhagens de galos domésticos.

De fato, apesar da semelhança entre territórios de irrigação entre os ramos da artéria celíaca de avestruzes com os de outras espécies de aves, variações no arranjo podem estar relacionadas com as características alimentares e evolutivas a serem esclarecidas.

Este trabalho permitiu concluir que: (1) a artéria celíaca de avestruzes neonatos é o primeiro grande ramo originário da aorta descendente; (2) a artéria celíaca no avestruz apresenta esquelotopia variada, independentemente do sexo; (3) não houve diferença nas medidas da artéria celíaca em relação ao sexo dos animais; (4) não houve correlação entre o comprimento rostralsacral e o comprimento da artéria celíaca em ambos os sexos.

## Referências

- ABIDU-FIGUEIREDO, M.; XAVIER-SILVA, B.; BATH, F.V.C.; BABINSKI, M.A.; CHAGAS, M.A. Aspectos morfológicos e topográficos do fígado de avestruz (*Struthio camelus*). *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v. 101, n. 557-558, p. 41-43, 2006.
- BAUMEL, J.J. *Systema Cardiovasculare*. In: BAUMEL, J.J.; KING, A.S.; BREAZILE, J.E.; EVANS, H.E.; BERGE, J.C.V. (Eds.) *Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium*. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993, p. 407-476.
- BAUMEL, J.J. Coração e vasos sanguíneos das aves. In: GETTY, R. (Ed.) *Anatomia dos Animais Domésticos*. v. 2, 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, p.1842-1880.
- BEZUIDENHOUT, A.J. *Anatomy*. In: DEEMING, D.C. (ed.) *The ostrich: Biology, Production and Health*. Londres: CAB International, 1999, p. 13-49.
- BHADURI, J.L.; BISWAS, B.; DAS, S.K. The arterial system of the domestic pigeon (*Columba livia gmelin*). *Anatomischer Anzeiger*, v. 7, n. 104, p. 1-14, 1957.
- DYCE, K.; SACK, W.; WENSING, K. (Ed.) *Tratado de Anatomia Veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 856 p.
- GADHOKE, J.S.; LINDSAY, R.T.; DESMOND, R.K. Comparative Study of the Major Arterial Branches of the Descending Aorta, and their Supply to the Abdominal Viscera in the Domestic Turkey (*Meleagris gallopavo*). *Anatomischer Anzeiger*, v. 138, n. 5, p. 438-443, 1975.
- GEEVERGHESE, C.; BARBOSA, A.C.O.; LEMOS, M.S.; BORGES, G.B.O.; SANTANA, M.I.; LIMA, E.M.M. Descrição da artéria celíaca em pombos domésticos (*Columba livia*). *Biotemas*, v. 25, n. 2, p. 125-131, 2012.
- 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 Veterinaria*, v. 26, n. 2, p. 88-94, 2010.
- GONÇALVES, E.S.; SANTANA, M.I.; ZANCAN F.T.; PINTO, A.B.F.; LIMA, E. M. M. Distribuição configurada pela artéria celíaca em papagaios-verdadeiros (*Amazona aestiva*). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, n. 5, p.1141-1148, 2011.
- HALIGUR, A.; DUZLER, A. Course and branch of the celiac artery in the red falcon (*Buteo rufinus*). *Veterinari Medicina*, v. 55, n. 2, p. 79-86, 2010.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. *Anatomy of the Domestic Birds*. 1ed. Berlim: Verlag Paul Parey, 1977. 202p.
- PINTO, M.R.A; RIBEIRO, A.A.C. M; SOUZA, W.M. Os arranjos configurados pela artéria celíaca no pato doméstico (*Cairina moschata*). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 35, n. 3, p. 103-106, 1998.
- SCHWARZE, E. *Compêndio de Anatomia Veterinária: Anatomia de Las Aves*. Tomo V, Zaragoza: Acribia, 1970, 212 p.
- SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; Origem e distribuição da artéria celíaca em aves (*Gallus gallus domesticus* - linhagem Ross). *Revista da FZVA*, v. 4, n. 1, p. 35-41, 1997.
- SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; SANTOS, A.L.Q.; DRUMMOND, S.S.; BOMBONATO, P.P.; SANTANA, M.I.S.; LOPES, D.; LIMA, E.M.M.. Origem e distribuição da artéria celíaca em aves (Linhagem *Avian Farms*). *Veterinária Notícias*, v. 7, n. 2, p. 27-36, 2001.
- SILVA, R. A. A estruturicultura no Brasil. Circular Técnica Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – Paraná. 2003, 15 p.
- 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-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus* Linnaeus, 1766). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n. 3, p. 399-404, 2013.
- VASCONCELOS, B.G.; SILVA, F.O.C.; MIRANDA, R.L.M.; PEREIRA, C.C.H; SANTOS, A.C.; MIGLINO, M.A. Origin and distribution of the celiac artery in ostrich (*Struthio camelus*). *Ciência Animal Brasileira*, v. 13, n. 1, p. 108-114, 2012.