

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**MORFOLOGIA E VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL DO TIMO  
EM AVESTRUZES *Struthio camelus* (LINNAEUS, 1758)**

**Cheston Cesar Honorato Pereira  
Médico Veterinário**

**2015**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**MORFOLOGIA E VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL DO TIMO  
EM AVESTRUZES *Struthio camelus* (LINNAEUS, 1758)**

**Cheston Cesar Honorato Pereira**

**Orientadora: Profa. Dra. Márcia Rita Fernandes Machado**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária, Área: Patologia Animal

**2015**

P436m Pereira, Cheston Cesar Honorato  
Morfologia e vascularização arterial do timo em avestruzes  
*struthio camelus* (Linnaeus, 1758) / Cheston Cesar Honorato Pereira.  
-- Jaboticabal, 2015  
xix, 45 p. : il. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015

Orientadora: Márcia Rita Fernandes Machado

Banca examinadora: Fabrício Singaretti de Oliveira, Paola Castro  
Moraes, José Ribamar Privado Filho, Tiago Luis Eilers Treichel  
Bibliografia

1. Anatomia. 2. Artérias. 3. Glândulas. 4. Linfático. 5. Ratitas. I.  
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:611.43:636.6

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**CHESTON CESAR HONORATO PEREIRA** – nasceu na cidade de Uberlândia, em 05 de fevereiro de 1968. Em julho de 1987, iniciou o curso de graduação em Medicina Veterinária, pela Universidade Federal de Uberlândia, UFU, que foi concluído em julho de 1992. Foi bolsista pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica –CNPq no período janeiro de 1989 a janeiro de 1990. Em agosto de 1992 tornou-se integrante do quadro de professores do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – CREUPI, onde foi professor titular até o ano de 2009. Em 1998 concluiu o mestrado na Universidade de São Paulo, USP, na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – área de concentração – Anatomia dos Animais Domésticos; neste período, foi concedida cota de Bolsa de Mestrado com duração de 24 meses, do Conselho Nacional de desenvolvimento científico e tecnológico - CNPq. Em 2009 foi aprovado em concurso público para o provimento de vaga de professor efetivo na disciplina de Anatomia dos Animais Domésticos na Universidade Federal de Lavras –UFLA - MG e na Universidade de Rio Verde – UniRV – GO. Atualmente ocupa o cargo de professor adjunto III da Universidade de Rio Verde e ministra as disciplinas de Anatomia dos Animais Domésticos I e II e Anatomia Topográfica dos Animais Domésticos e é aluno do curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, em nível de doutorado.

## **DEDICO E OFEREÇO**

Aos meus pais Maria Rosa de Lima e Leonides Leolino Pereira que sempre estiveram, estão e estarão ao meu lado, com quem eu posso contar e confiar em qualquer momento. Vocês são a minha base, meu incentivo e meu espelho. Cada dia aprendo com vocês a importância de enfrentar e resolver problemas, de persistir, sonhar e buscar um objetivo.

Ao meu sempre presente amigo Frederico Ozanam Carneiro e Silva, meu apoio, sempre disposto a me receber, a conversar. Uma pessoa ímpar, que mesmo distante se faz presente.

Aos meus irmãos Gilson Cristovan Pacheco e Debla Maria dos Passos Carneiro e Silva pelos ensinamentos que me fizeram um ser humano melhor, digno de enfrentar os piores obstáculos que a vida possa me apresentar.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por guiar e iluminar meus caminhos.

À Profa. Dra. Márcia Rita Fernandes Machado, minha ilustre mestre, que acreditou em mim desde o primeiro dia em que a procurei. Com você aprendi a importância de se trabalhar com seriedade, profissionalismo e sobretudo humanidade. Mais uma vez obrigado.

Ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, UNESP. E a Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro para execução do DINTER entre as Universidades de Rio Verde e UNESP.

Aos Professores do curso de pós-graduação em Medicina Veterinária da UNESP de Jaboticabal.

Ao amigo e companheiro de trabalho Jeferson Costa Borges pelo companheirismo e pela prontidão com que sempre fui agraciado.

Aos meus amigos de pós-graduação, Aline, Amanda, Cinthia, Ednéia, Giancarlo, Paulo, Rejane e Tales, que mesmo distantes, por motivos diversos, deixaram presentes em minha memória boas recordações. Saudades das risadas, bagunças e conversas.

Aos professores doutores José Ribamar Privado Filho e Nagib Yassin pelo apoio e orientação durante o desenvolvimento das atividades do DINTER e a todas as pessoas que de forma direta ou indireta auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DAS ABREVIACÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	v
LISTA DAS TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4. RESULTADOS.....	14
4.1. Morfologia e biometria do timo.....	14
4.2. Vascularização arterial do timo.....	21
5. DISCUSSÃO.....	27
6. CONCLUSÕES.....	30
7. REFERÊNCIAS.....	31
APÊNDICE.....	35



Universidade Federal de Uberlândia  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA)  
Rua Ceará, S/N - Bloco 2T, sala 113 – CEP 38405-315  
Campus Umuarama – Uberlândia/MG – Ramal (VoIP) 3423;  
e-mail: ceua@propp.ufu.br; [www.comissoes.propp.ufu.br](http://www.comissoes.propp.ufu.br)

ANÁLISE FINAL Nº 091/15 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 046/15

Projeto Pesquisa: “Estudo da vascularização, inervação e topografia dos músculos do avestruz (*Struthio camelus*)”.

Pesquisador Responsável: Angelita das Graças de Oliveira Honorato

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas. Ao final da pesquisa deverá encaminhar para a CEUA um relatório final.

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, 19 de maio de 2015.

Prof. Dr. César Augusto Garcia  
Coordenador da CEUA/UFU

## MORFOLOGIA E VASCULARIZAÇÃO ARTERIAL DO TIMO EM AVESTRUZES *Struthio camelus* (LINNAEUS, 1758)

**RESUMO** - Estudou-se a anatomia do timo em 30 filhotes de avestruzes, 13 machos e 17 fêmeas com idade variando entre 10 a 20 dias, mediante fixação de cada ave em solução aquosa de formol a 10%. As cadeias de lobos tímicos localizaram-se no terço distal da região ventral do pescoço, dispondo-se de forma linear e paralela, desde a décima primeira até a décima quinta vértebra cervical, relacionando-se com o nervo vago e veia jugular. O número de lobos variou de 1 a 3 e 1 ou 2, para os antímero direito e esquerdo respectivamente. A média das dimensões dos lobos foram 2,09 x 0,71 x 0,41 cm para o lobo cranial, 0,69 x 0,38 x 0,27 cm para o lobo médio e 0,55 x 0,33 x 0,29 cm para o lobo caudal do antímero direito. No antímero esquerdo foram registrados de 2,14 x 0,71 x 0,37 cm para o lobo cranial e 0,60 x 0,31 x 0,22 cm para o lobo caudal. Os lobos tímicos direitos e esquerdos mostraram-se nutridos, em todos os casos, por vasos oriundos, direta e exclusivamente, das artérias comuns dos nervos vagos, esofágicas ascendentes e cervicais cutâneas ascendentes direitas e esquerdas. Os lobos tímicos do antímero direito receberam, independentemente de sua origem, de um a cinco ramos e do antímero esquerdo, houve uma variação de um a quatro ramos. A morfologia e vascularização arterial do timo apresentaram comportamentos bem definidos, possuindo características comuns que identificam a espécie que foi objeto de nosso estudo.

**Palavras-chave:** Anatomia, artérias, glândulas, linfático, ratitas

**MORPHOLOGY AND ARTERIALVASCULAR SUPPLY OF THYMUS IN OSTRICH  
*Sthruthio camelus* (LINNAEUS, 1758)**

**ABSTRACT** – It was studied the morphology and the biometry of the thymus in 30 young ostriches, 13 males and 17 females aged from 10 to 20 days, by setting each bird in aqueous solution of 10% formaldehyde. Chains of thymic lobes were located in the third distal part of the ventral neck, offering up linear and parallel, from the eleventh to the fifteenth cervical vertebra, relating to the vagus nerve and jugular vein. The number of lobes varied from 1 to 3 and 1 or 2, to right and left antimeres respectively. The average dimensions of the lobes were 2.09 x 0.71 x 0.41 cm to the cranial lobe, 0.69 x 0.38 x 0.27 cm to the middle lobe and the 55 x 0.33 x 0.29 cm to the caudal lobe of the right side. On left antimere were found the average dimensions of the lobes of 2.14 x 0.71 x 0.37 cm for cranial lobes and 0.60 x 0.31 x 0.22 cm to the caudal lobes. Thymic right and left lobes shown to be nourished , in all cases , for vessels coming directly and exclusively , common arteries of the vagus nerves , skin and cervical esophageal ascending upward right and left . Thymic lobes of the right side received , regardless of its source , from one to five branches and left antimere , there was a variation of one to four branches. The morphology and thymus biometrics showed well-defined behaviors, possessing common characteristic who characterized the specie that was the subject of our study.

**Keywords:** Anatomy, arteries , glands , lymphatic , Ratitas

## LISTA DAS ABREVIações, SIGLAS E SÍMBOLOS

% - porcentagem

® - Marca registrada

°C – Graus Celsius

♀ - Fêmea

♂ - Macho

A – Artéria

AA – Aorta ascendente

AC – Arco da aorta

ETD – Artéria esofagotraqueobronquial direita

ETE – Artéria esofagotraqueobronquial esquerda

C – Comprimento

CCAD – Artéria cervical cutânea ascendente direita

CCAE – Artéria cervical cutânea ascendente esquerda

CCD – Artéria carótida comum direita

CCE – Artéria carótida comum esquerda

cm – centímetros

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda

E – Espessura

EAD – Artéria esofágica ascendente direita

EAE – Artéria esofágica ascendente esquerda

EF – Esôfago

et al. – palavra latina que significa “ e outros”

g – gramas

GITD – Glândula tireóide direita

GITE – Glândula tireóide esquerda

GO – Estado de Goiás

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

CID – Artéria carótida interna direita

CIE – Artéria carótida interna esquerda

L – Largura

LT – Lobo tímico

Ltda – Llimitada

NVD – Nervo vago direito

NVE – Nervo vago esquerdo

RT – Ramos arteriais para o timo

S/A – Sociedade anônima

SD – Artéria subclávia direita

SE – Artéria subclávia esquerda

TA – Tecido Adiposo

TCdD – Artéria tireoidea caudal direita

TCdE – Artéria tireoidea caudal esquerda

TCrD – Artéria tireóidea cranial direita

TCrE – Artéria tireóidea cranial esquerda

TBD – Tronco braquiocefálico direita

TBE – Tronco braquiocefálico esquerda

VD – Artéria vertebral direita

VE – Artéria vertebral esquerda

VJE – Veia jugular esquerda

TVD – Artéria tronco vagovertebral direita

TVE – Artéria tronco vagovertebral esquerda

## LISTA DAS TABELAS

		Página
Tabela 1.	Medidas do peso de cada avestruz e média dos pesos dos avestruzes machos com idade variando de 10 a 20 dias. Rio Verde, GO – 2015.....	14
Tabela 2.	Medidas do peso de cada avestruz e média dos pesos dos avestruzes fêmeas com idade variando de 10 a 20 dias. Rio Verde, GO – 2015.....	15
Tabela 3.	Valores médios, desvio padrão e número de lobos típicos de cada exemplar para os antímeros direito e esquerdo, Rio Verde, GO – 2015.....	18
Tabela 4.	Biometria dos lobos típicos do antímero direito de avestruz, ( <i>Struthio camelus</i> ). Comprimento (C), largura (L) e espessura (E). Unidade de medida em centímetros, Rio Verde, GO – 2015.....	19
Tabela 5.	Biometria dos lobos típicos do antímero esquerdo de avestruz, ( <i>Struthio camelus</i> ). Comprimento (C), largura (L) e espessura (E). Unidade de medida em centímetros, Rio Verde, GO – 2015.....	20
Tabela 6.	Número de ramos destinados aos lobos típicos para cada antímero em avestruz ( <i>Struthio camelus</i> ), Rio Verde, GO – 2015.....	24
Tabela 7.	Ramos arteriais destinados aos lobos típicos do antímero direito em avestruz ( <i>Struthio camelus</i> ). CVD – Artéria comum do nervo vago direita; EAD – Artéria esofágica ascendente direita; CCAD – Artéria cervical cutânea ascendente direita; CVE – Artéria comum do nervo vago direita; EAE – Artéria esofágica ascendente direita; CCAE – Artéria cervical cutânea ascendente direita, Rio Verde, GO – 2015.....	26

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Fotografia da região entre a parede toracoabdominal e a face medial da coxa, evidenciando a artéria isquiática .....	11
Figura 2. Fotografia da região entre a parede toracoabdominal e a face medial da coxa, evidenciando a injeção da solução aquosa de neoprene látex.....	11
Figura 3. Fotografia exemplificando o processo de tomada de medidas do lobo tímico em avestruz ( <i>Struttio camellus</i> ).....	13
Figura 4. Fotografia de uma chapa radiográfica representando o número de vértebras da região cervical e destacado com contorno verde o local ocupado pelo timo em avestruz ( <i>Struttio camellus</i> ).....	16
Figura 5. Fotografia da região lateral esquerda do pescoço de avestruz ( <i>Struttio camellus</i> ), evidenciando a relação de topografia dos lobos tímicos (LT) com a artéria comum do nervo vago esquerda (CVE), veia jugular esquerda (VJE) e nervo vago esquerdo (NVE). O tecido adiposo (TA) mostra-se reduzido devido aos trabalhos de preparação do campo visual.....	16
Figura 6. Fotografia da região lateral direita do pescoço de avestruz ( <i>Struttio camellus</i> ), evidenciando a relação de topografia dos lobos tímicos (LT) com a artéria comum do nervo vago direita (CVD), nervo vago direito (NVD), glândula tireoide direita (GITD) e esôfago (EF).....	17
Figura 7. Fotografia da região lateral esquerda do pescoço de avestruz ( <i>Struttio camellus</i> ), evidenciando um lobo do timo (LT), a glândula tireóide esquerda (GITE) e uma artéria (A) interligando-os. A artéria esofágica ascendente esquerda (EAE) aparece originando-se da artéria Carótida comum esquerda (CCE).....	25

## 1. INTRODUÇÃO

O avestruz pertence à classe das aves e ao grupo das ratitas, cuja etimologia remonta a palavra latina “*ratīs*”, que por sua vez significa um tipo de barco com o fundo chato, desprovido de quilha. Por analogia, este ficou sendo o nome de um grupo de aves que não tem a capacidade de voar e que apresentam características anatômicas e fisiológicas comuns, principalmente com relação ao esterno plano e as asas atrofiadas (CARRER et al., 2004).

Segundo Huchzermeyer (2000), é considerada a maior ave existente e é a única de seu grupo, cuja distribuição geográfica natural estende-se ao Norte do Equador. Ao mesmo tempo em que é uma ave de planícies e prados abertos, áridos e semiáridos, ela se adapta a uma grande variedade de climas em sua ampla distribuição geográfica. Vivem cerca de 60 a 70 anos, podendo chegar a 80 anos na região da África do Sul (CARRER et al., 2004).

Várias universidades, centros de pesquisa e órgãos governamentais do mundo inteiro vem estudando o avestruz como uma alternativa na criação animal para a produção de carne de excelente qualidade nutricional, couro de boa resistência e ótima aparência, plumas de inigualável beleza e qualidade e o óleo com comprovada ação protetora para a confecção de cosméticos (CARRER et al., 2004).

Ao chegar ao Brasil em meados dos anos 90, o avestruz tornou-se uma opção bastante atrativa para a agropecuária brasileira devido ao seu grande potencial zootécnico, sobretudo na produção de carne, couro, ovos, plumas e matrizes.

O timo é um órgão epitelial derivado da terceira bolsa faríngea, apresenta-se formado por lobos contendo grupos frouxos de células epiteliais cobertos por cápsula de tecido conjuntivo. Este órgão é de suma importância nas aves e mamíferos, por ser colonizado por linfócitos timo dependentes, tornando o principal local de produção destas células (WOODARD, 2006; TIZARD, 2008).

O fato do timo em aves permanecer ativo por um período de tempo maior que em mamíferos e a falta de dados morfológicos, nos estimula a conhecermos melhor os

detalhes anatômicos do referido órgão. Espera-se, portanto, contribuir com este trabalho para um melhor conhecimento da anátomo morfologia e vascularização dessas glândulas na espécie *Struthio camelus*.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Hohn (1947), o timo de patos e gansos domésticos assemelham-se àqueles das espécies selvagens, nas quais há tipicamente cinco lobos, sendo o mais cranial maior que os precedentes. A involução do timo das aves ocorre por ocasião da maturidade sexual, mas uma nova hipertrofia e recuperação da arquitetura microscópica são verificadas durante algumas semanas após o primeiro e possivelmente último ciclo sexual. Acrescenta ainda que geralmente há alguma evidência de involução após algumas formas de estresse (Hohn, 1961).

Tratadistas clássicos reportam-se ao timo das aves de maneira genérica, assim como Schwarze; Schröder (1972), Getty (1986), Nickel et al. (1977) e Kendall (1980), que descrevem o timo de galináceos, descrevendo-os como um órgão par, alargado e muito vascularizado, que se estende ao longo do pescoço juntamente com a veia jugular externa, até o tórax, sendo indiviso nas aves jovens e dividido em lobos em aves adultas. Getty (1986) ainda descreve que a glândula tireoide pode penetrar no tecido do timo.

Sem especificar linhagens ou o antímero no qual os lobos se alojam, Schwarze; Schröder (1972) e Getty (1986) descrevem de três a oito lobos e Nickel et al. (1977) de seis a oito, acrescentando que estes apresentavam tamanhos variados. Kendall (1980) relata sete lobos para cada antímero de tamanhos similares.

Quanto a origem e ramificação dos elementos arteriais que destinam-se ao timo, temos uma descrição variada, a começar por Bhaduri; Biswas (1954) e Bhaduri et al. (1957) que, ao analisarem algumas das principais artérias cervicais e torácicas em pombos, citam as artérias subclávia e carótida comum, como oriundas do tronco inominado. Segundo estes autores, a artéria carótida comum trata-se de um curto vaso, que emite ramos para o esôfago, traqueia e brônquios, dividindo-se na região da glândula tireoide, em artérias carótida interna, vertebral e na delgada artéria comum do nervo vago. Esta última emite ramos para a glândula tireoide e ingluvío, além de dar origem às artérias cervical cutânea ascendente e esofágica ascendente. Baumel (1993),

nas aves em geral, citam que a artéria carótida comum divide-se em artéria carótida interna, tronco vertebral e artéria comum do nervo vago, além de originar as artérias esofagotraqueobronquial e tireóidea.

Schwarze; Schröder (1972), Nickel et al. (1977), Getty (1986) e Baumel (1993) designam esse mesmo tronco inominado como artéria braquiocefálica que também origina as artérias subclávias e carótidas comuns direita e esquerda, que cedem em seu trajeto as artérias tireóideas cranial e caudal, esofágica ascendente, vertebral e artéria comum do nervo vago, sendo esta última intimamente relacionada com o nervo vago e a veia jugular, originando em seu trajeto, a calibrosa artéria cervical cutânea ascendente, para a pele e regiões adjacentes a mesma.

As artérias destinadas a cada lobo tímico de patos foram marcadas com neoprene látex e observadas por Scala et al. (1984), determinando sua origem diretamente da artéria comum do nervo vago, em correspondência aos lobos tímicos, penetrando em número de uma a duas por lobo. Os autores consideram também, o timo dessas aves constituído de lobos que são por sua morfologia, entidades anatômicas isoladas, que ocupam grande extensão do pescoço.

Getty (1986) e Baumel (1993) relacionam a artéria comum do nervo vago como responsável pela emissão dos vasos nutridores do timo, sem entrar em detalhes quantitativos. Baumel (1993) ainda acrescentam as artérias esofágica ascendente, ingluvial e supra-escapular como coadjuvantes nesta função, sendo que a artéria esofágica ascendente, pode ser um ramo da artéria comum do nervo vago, mas em outros casos, pode originar-se da artéria carótida comum ou tronco vertebral.

Pesquisando a irrigação dos lobos tímicos em aves da linhagem Avian Farms, Santana et al. (2000), observaram uma variação de três a seis lobos para o antímero direito e de dois a nove lobos para o esquerdo e encontraram ramos diretos, oriundos das artérias comum do nervo vago, esofágica ascendente, tireóideas cranial e caudal, encontradas em ambos os antímeros, além das artérias tireóidea esquerda, tireóidea média caudal esquerda, carótida interna direita, carótida comum esquerda, ingluvial direita, supraescapular esquerda e subclávia esquerda. Sendo que os ramos para os lobos tímicos do antímero direito das aves em questão, variam de seis a dezessete. Já

para os lobos tímicos do antímero esquerdo recebem um total de ramos variando de seis a dezesseis. Como no antímero direito, a artéria comum do nervo vago esquerda, através de seus ramos tímicos e cutâneos, a artéria cervical cutânea ascendente esquerda, foram as principais responsáveis pela irrigação do timo.

Em aves da linhagem Label rouge, Silva et al. (2001) encontraram de dois a seis lobos para o antímero direito, sendo que a frequência foi de forma crescente assim descrita: em 6,66% ocorreram dois e seis lobos, 23,33% quatro lobos, 30% três lobos e 33,33% cinco lobos. Para o antímero esquerdo perceberam uma variação de um a cinco lobos descritos da mesma forma: em 10% das observações encontraram cinco lobos, em 16,66% quatro lobos, 20% dois lobos e finalmente 26,66% um e três lobos. A irrigação do timo foi feita de forma direta através de ramos originados das artérias comuns dos nervos vagos direita e esquerda, cutâneas cervicais ascendentes direita e esquerda, tireoideas craniais direita e esquerda, esofágica ascendente esquerda e ingluvial direita, sendo que de forma generalista, independente de suas origens, os ramos destinados ao timo variaram de sete a vinte para cada antímero. Constataram-se desta forma diferenças significativas entre o número de lobos tímicos e o número de ramos arteriais destinados ao timo de cada antímero. Destacaram também que em quatro das trinta aves analisadas (13,33%), a glândula tireoide apresentava-se envolvida por um lobo tímico.

Os vasos arteriais responsáveis pela vascularização arterial do timo em galinhas da linhagem NPK foram investigados por Santana et al. (2001) quanto às suas origens, número e formas de distribuições. Descreveram em trinta aves, a presença de lobos tímicos cervicais, dispostos lateralmente ao pescoço em ambos os antímeros e lobos tímicos toracoabdominais encontrados em apenas três aves, posicionados no antímero esquerdo. Os lobos tímicos variaram de um a sete e três a sete, respectivamente nos antímeros direito e esquerdo irrigados por um número variado de ramos provenientes das artérias comuns do nervo vago, cutânea cervical ascendente, esofágica ascendente, tireoidea occipital, ingluvial caudal e ramos cutâneos do pescoço, de ambos os antímeros, e das artérias ingluvial direita, ingluviais cranial, média e média

cranial direita, supraescapular direita, tireóidea cranial esquerda, tireóidea caudal esquerda e carótida interna esquerda.

Lima et al. (2004), analisando o contingente arterial em patos (*Anas platyrhynchos*) reportam sobre a irrigação e topografia dos lobos tímicos, apresentando as cadeias de lobos direita e esquerda localizadas ao longo do terço médio dos plexos vásculo-neurais do pescoço, apresentando cada lobo uma forma irregular. A média do número médio de lobos foi de 11,5 por antímero. A nutrição do seu parênquima foi realizada por ramos diretos das artérias carótidas comuns direita e esquerda, tronco vago-vertebral direito, comuns dos nervos vagos direita e esquerda, cutâneas cervicais ascendentes direita e esquerda, esofágica direita e tireoidea esquerda. Com relação a morfometria, relatam ainda que quanto maior o número de lobos, menor será o seu comprimento, espessura e largura.

Santana et al. (2004), analisando a espécie mutum (*Crax fasciolata*), descrevem que o timo ocupa a posição dorsolateral aos plexos vásculo-neurais do pescoço, apresentando lobos de formato irregular, com média de seis lobos por antímero. Citaram que as artérias responsáveis por sua nutrição originam-se por ramos diretos das artérias comuns dos nervos vagos direita e esquerda, cutânea cervical ascendente esquerda, tireoidea cranial esquerda, tireoidea esquerda, ingluvial direita, ingluvial caudal direita, ingluvial média direita e esofágica direita.

Santana et al. (2007) em seus trabalhos com galinhas da angola (*Numidea meleagris galeata*) afirma que ficou caracterizada a presença de lobos tímicos cervicais, posicionados em ambos os antímeros do pescoço, em número variável de sete a vinte e dois com maior predominância de sete lobos para o antímero direito e seis para o esquerdo, com comprimento e largura média de 1,12 cm e 0,30 cm, respectivamente, para os lobos cervicais direitos e 1,27 cm e 0,34 para os esquerdos, estando dispostos, preferencialmente, dorsolateralmente ao feixe vasculoneural do pescoço e irrigados por um número de colaterais que variou de três a dezenove para o antímero direito, com maior frequência de doze ramos e de seis a vinte e dois para o esquerdo, com maior frequência de treze ramos, oriundos predominantemente das artérias comum do nervo vago direita e esquerda.

Pereira et al. (2008) concluíram em seus estudos com aves da linhagem Hubbard, que o número de lobos no antímero direito, variava de quatro a treze, e de três a onze, para o esquerdo. Os vasos destinados ao timo originaram-se diretamente das artérias comum do nervo vago, tireóidea cranial, tireóidea caudal, cervical cutânea ascendente e esofágica ascendente em ambos os antímeros. Neste trabalho, os lobos tímicos do antímero direito receberam, independente de sua origem, de cinco a dezenove ramos, e os do antímero esquerdo, de sete a dezoito ramos. Ressaltaram ainda, a grande importância das artérias comum do nervo vago e esofágica ascendente na nutrição dos lobos tímicos.

Em galináceos da linhagem Cobb 500, as cadeias de lobos tímicos foram analisadas por Birck et al. (2008). Estes constataram que encontravam-se paralelas ao feixe vâsculo-nervoso em número de três a cinco, com predomínio do antímero esquerdo. Esses lobos foram irrigados por ramos diretos das artérias cervicais cutâneas ascendentes direita e esquerda, esofágicas ascendentes direita e esquerda, ingluvial direita, tireoidea direita, tireoideas craniais direita e esquerda, caudais direita e esquerda, média esquerda e por ramos diretos e indiretos das artérias comuns dos nervos vagos direita e esquerda.

O timo em galináceos Bovans goldline foi descrito por Miranda et al. (2008), que encontraram o órgão disposto linearmente, paralelo e lateral na região cervical, relacionando-se com a artéria comum do nervo vago e veia jugular, apresentando um número de dois a seis lobos para cada antímero com forma e tamanhos variados. O aporte sanguíneo era proveniente dos ramos das artérias comuns dos nervos vagos direita e esquerda, tireoideas craniais direita e esquerda, cervicais cutâneas ascendentes direita e esquerda, ramos cutâneos direito e esquerdo e artéria ingluvial direita.

Descrevendo o timo de aves da linhagem Paraíso Pedrês, Santana et al. (2008), relatam que as lobulações tímicas apresentaram uma variação de três a oito e de dois a dez lobos respectivamente para os antímeros direito e esquerdo e a principal fonte de irrigação encontrada foi a associação dos ramos oriundos das artérias comuns do nervo vago, tireóideas e ingluviais. Neste trabalho, os exemplares galináceos tiveram suas

cadeias tímicas descritas e os autores observaram o referido órgão desde a fúrcula até próximo a mandíbula, na região cervical, dorsolateral ao plexo neuro vascular do pescoço. A irrigação do timo foi descrita como proveniente de ramos das artérias comuns dos nervos vagos direita e esquerda, tireóideas craniais direita e esquerda, tireóideas caudais direita e esquerda, ingluviais craniais direita e esquerda, ingluviais caudais direita e esquerda, ingluvial esquerda, esofágica ascendente esquerda e ingluvial média direita, e carótida comum direita.

Em aves da linhagem Máster Gris Cou Plumé, Lima et al. (2009) descreveram topograficamente o timo e afirmaram que este alojava-se nas regiões cervical e torácica e perceberam de cinco a onze e quatro a nove lobos, respectivamente nos antímeros esquerdo e contralateral. O suprimento de sangue oxigenado originou-se de ramos diretos e indiretos das artérias ingluviais direita e esquerda, tireóideas craniais direita e esquerda, comuns dos nervos vagos direita e esquerda, artérias carótida comum esquerda, ingluvial, tireóidea caudal esquerda, esofágicas ascendentes direita e esquerda, occipitais direita e esquerda e ramos cutâneos direito e esquerdo. O referido órgão apresentava morfologias variadas.

Arantes et al. (2011) concluíram que em galinhas caipiras (*Gallus gallus domesticus*), os lobos tímicos na região cervical, em ambos os antímeros, são dispostos dorsolateralmente ao feixe vásculo-nervoso e ocorreu uma variação de nove a quinze, assim distribuídos: o antímero direito mostrou-se com cinco a oito lobos, e o esquerdo com quatro a sete, Sendo sua irrigação, realizada por ramos das artérias comuns dos nervos vagos direita e esquerda, cutâneas cervicais ascendentes direita e esquerda, tireóideas craniais direita e esquerda, esofágicas ascendentes direita e esquerda, vertebrais direita e esquerda, vertebral ascendente esquerda, carótidas comuns direita e esquerda e ramos cutâneos direitos e esquerdos. O número de colaterais provenientes destas artérias variaram de dezesseis a trinta para ambos os antímeros No antímero direito emitiram de seis a dezoito ramos e o esquerdo de cinco a quinze ramos.

Em marrecos (*Anas platyrhynchos platyrhynchos*), Resende et al. (2012), constata que os lobos tímicos estão presentes na região cervical, dispostos em cadeias

laterais, em ambos os antímeros, apresentando íntima relação com os nervos vagos, as veias jugulares e as artérias comuns dos nervos vagos, apresentando forma e tamanhos variados. O número de lobos tímicos variou de três a cinco no antímero direito e de dois a cinco no esquerdo. Estes autores notaram que em algumas aves o timo se apresentou um tamanho bastante reduzido. Foi irrigado por ramos das artérias esofágica, tireóidea cranial (direita e esquerda) e caudal (direita e esquerda), comum do nervo vago, direita e esquerda, e ramos cutâneos diretos.

Foram estudadas vinte e oito aves (*Gallus gallus domesticus*) da linhagem Red Bro Cou Nu, por Vianna et al. (2012) e relacionaram que no antímero direito cada cadeia tímica apresentou de dois a onze lobos tímicos, com maior frequência de oito lobos e no antímero esquerdo apresentou de um a oito lobos tímicos, sendo que a maior frequência foi de cinco lobos. O suprimento arterial do timo era composto por ramos diretos e indiretos oriundos das artérias: comum do nervo vago direita e esquerda, tireóidea cranial direita e esquerda, tireóidea caudal direita e esquerda, esofágica ascendente direita e esquerda, ingluvial direita, cutânea direita e esquerda e carótida comum direita. Os lobos tímicos direitos receberam independentemente de suas origens, de oito a vinte e sete ramos vasculares e os lobos tímicos esquerdos receberam de oito a vinte e quatro ramos.

Em dezenove exemplares de araras (*Ara araraúna*) não foram encontrados lobos cervicais em dois casos (10,5%) e lobos celomáticos em onze (57,9%). Os lobos apresentaram formatos alongados em 52,6%, arredondados em 21,1% ou ovalados em 15,8%, com número médio de cinco lobos por antímero, tamanho médio de 0,49cm de comprimento, 0,12cm de largura e 0,05cm de espessura e peso médio de 0,076g (LIMA et al., 2013).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados neste trabalho trinta filhotes de avestruzes, sendo treze machos e dezessete fêmeas com idade variando entre dez a vinte dias, doados, após morte natural, por criatórios do Estado de Minas Gerais, todos credenciados pelo IBAMA.

O projeto do presente trabalho foi submetido à análise do comitê de ética na utilização de animais da Universidade Federal de Uberlândia e obteve o parecer favorável para o protocolo CEUA/UFU 046/15.

Logo após o óbito, o peso de cada animal foi determinado com o uso de uma balança e, em seguida, congelados e transportados para o Laboratório de Anatomia dos Animais Domésticos da Universidade de Uberlândia, na cidade de Uberlândia, Minas Gerais.

Após descongelamento em água corrente, os avestruzes tiveram o sistema arterial preparado de acordo com as orientações de Rodrigues, H. (2010), mediante isolamento e canulação da artéria isquiática direita, em sentido cranial no corpo, com cânula de polietileno, de calibre compatível ao diâmetro do vaso, e posterior injeção de solução aquosa de amônia a 10%. Logo em seguida, foi injetada, numa proporção de 8% do peso corporal, uma solução aquosa, a 50%, de Neoprene Látex “450”<sup>1</sup>, corada com pigmento específico<sup>2</sup>, utilizando-se para isso seringas de plástico com capacidade para dez ml. A quantidade de látex injetada variou de seis a oito ml dependendo do peso do animal. O controle da injeção vascular foi feito por meio da evidência do preenchimento dos vasos da retina e da cavidade oral pelo fato destes vasos se apresentarem mais aparentes e superficiais, sendo claramente visualizados quando injetados com solução marcadora. Comprovada a suficiência da injeção, foi retirada a cânula e procedida a ligadura da artéria isquiática com fio de algodão (Figuras 1 e 2).

<sup>1</sup> Du Pont do Brasil S/A - Indústria Química.

<sup>2</sup> Globo S/A Tintas e Pigmentos.

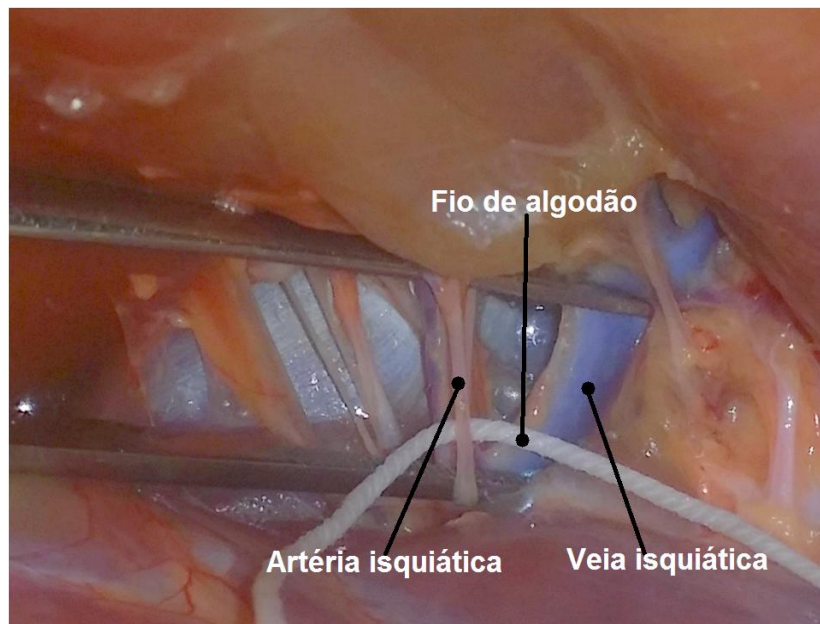


Figura 1. Fotografia da região entre a parede toracoabdominal e a face medial da coxa, evidenciando a veia isquiática e a artéria isquiática envolvida pelo fio de algodão em avestruz (*Struttio camellus*).

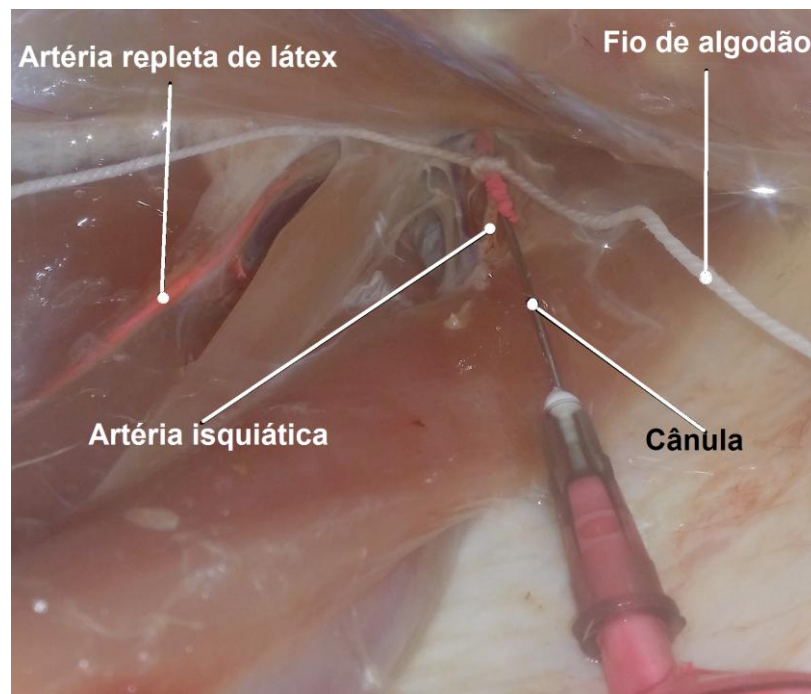


Figura 2. Fotografia da região entre a parede toracoabdominal e a face medial da coxa, evidenciando a injeção da solução aquosa de neoprene látex na artéria isquiática em avestruz (*Struttio camellus*).

Posteriormente ao preenchimento dos vasos arteriais, as peças permaneceram em descanso por um período mínimo de quatro horas, mergulhadas em água gelada de 5 a 10 °C, para coagulação do látex.

Após um período de descanso de três horas para que as aves voltassem a temperatura ambiente, promoveu-se a fixação de cada uma em solução aquosa de formol a 10%<sup>3</sup>, por meio de injeção subcutânea, intramuscular profunda e intracavitária. Em seguida, as peças foram imersas e mantidas na mesma solução. Após um período mínimo de uma semana, as dissecações necessárias foram realizadas. Esse período mínimo é recomendado para que ocorra uma penetração efetiva da solução de formol nos tecidos do animal.

Em uma etapa seguinte, com o auxílio de bisturi, lâminas, tesouras e pinças anatômicas adequadas, foi realizada a dissecação. Para tal, realizou-se a exposição da região ocupada pelo timo. Mediante uma incisão mediana ventral da pele da região cervical, seguida da divulsão do tecido conjuntivo subcutâneo, promoveu-se a identificação dos lobos cervicais direito e esquerdo e, por meio de secção dos músculos peitorais e dos ossos clavícula, coracóide e esterno, todo o conjunto de estruturas anatômicas da parede torácica foi rebatido caudalmente para verificar a presença de timo na cavidade toracoabdominal.

Foram realizadas mensurações de cada lobo tímico com o auxílio de paquímetro digital<sup>4</sup>, sendo determinadas as seguintes dimensões: Comprimento, tomando-se a medida do eixo craniocaudal, a largura, valendo-se da medida do eixo dorsoventral e espessura, avaliando-se a medida do eixo laterolateral (Figura 3).

A localização do timo, a sua relação com o esqueleto, com estruturas vizinhas e com as partes do próprio órgão foram descritas, caracterizando assim a sua holotopia, esqueletopia, sintopia e idiotopia, respectivamente. As artérias destinadas ao timo foram contadas e estabelecidas suas origens.

<sup>3</sup>LABSYNTH – Produtos para Laboratório Ltda

<sup>4</sup>Starret®



Figura 3. Fotografia exemplificando o processo de tomada de medidas do lobo tímico na região ventral do terço caudal do pescoço em avestruz (*Struttio camellus*).

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT, analisando as médias, desvio padrão, e realizando o teste do qui-quadrado, com nível de significância de 5% para os dados referentes a frequência de contribuição de cada vaso quando confrontados com o sexo e o peso das aves.

Registros fotográficos foram relacionados e esquemas de todas as preparações foram confeccionados para a documentação (Apêndice). Os termos anatômicos utilizados foram baseados na *Nomina Anatomica Avium* (BAUMEL, 1993).

## 4. RESULTADOS

Os resultados, para melhor serem compreendidos, foram divididos em dois contingentes de acordo com o propósito desta pesquisa:

### 4.1. Morfologia e biometria do timo

Com o objetivo de criarmos pontos de referência e comparação, o peso de cada avestruz foi aferido. Para os machos obtivemos uma média de 1845,69g e 1833,05g para as fêmeas (Tabelas 1 e 2). Não houve diferença estatística entre os pesos de machos e fêmeas pelo teste do qui-quadrado, com nível de significância de 5%.

Tabela 1: Medidas do peso de cada avestruz e média dos pesos dos avestruzes machos com idade variando de 10 a 20 dias. Uberlândia, MG – 2015.

Identificação	Peso(gramas)
1	1100
2	1800
3	2166
4	2108
5	1156
6	1100
7	2280
8	2056
9	1906
10	1982
11	2031
12	2109
13	2200
<b>Média</b>	<b>1845,69</b>
<b>Desvio Padrão</b>	<b>432,58</b>

Tabela 2: Medidas do peso de cada avestruz e média dos pesos dos avestruzes fêmeas com idade variando de 10 a 20 dias. Uberlândia, MG – 2015.

Identificação	Peso(gramas)
1	1806
2	1108
3	2134
4	1963
5	2128
6	2109
7	1892
8	2178
9	1870
10	2168
11	1960
12	1931
13	1898
14	1920
15	1969
16	1008
17	1120
<b>Média</b>	<b>1833,05</b>
<b>Desvio Padrão</b>	<b>377,34</b>

Para descrição dos resultados, as cadeias de lobos típicos encontradas em cada antímero foram analisadas separadamente.

Quanto a holotopia, essas cadeias localizaram-se no terço caudal da região cervical ventral do pescoço, dispondo-se de forma linear e paralela.

Sua esquelotopia pode ser descrita desde a décima primeira vértebra cervical, até o limite com a cavidade toracoabdominal, próximo a junção entre a décima quinta vértebra cervical com a primeira torácica, nunca ultrapassando caudalmente este limite (Figura 4).

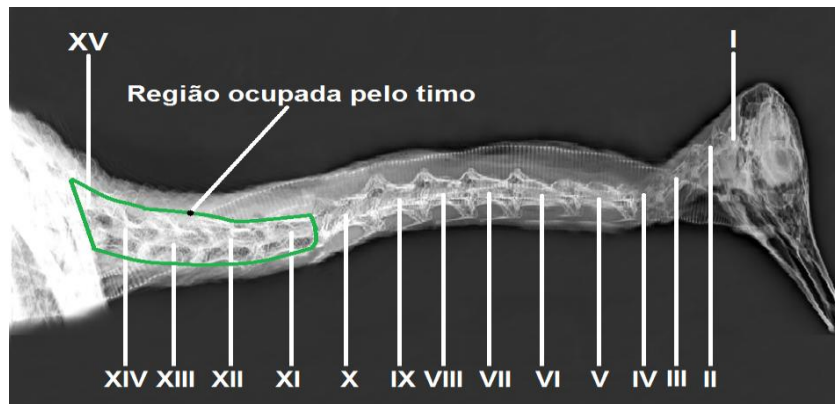


Figura 4. Imagem radiográfica representando o número de vértebras da região cervical e destacado com contorno verde o local ocupado pelo timo em avestruz (*Struttio camellus*).

A sintopia abrange sua íntima relação com o nervo vago e veia jugular externa ao longo de sua disposição linear no pescoço e com as glândulas tireoides no seu limite caudal. Um abundante tecido conjuntivo frouxo, tecido adiposo, músculos adjacentes e as estruturas de sua relação de sintopia garantem a eficácia de sua estática visceral (Figuras 5 e 6).

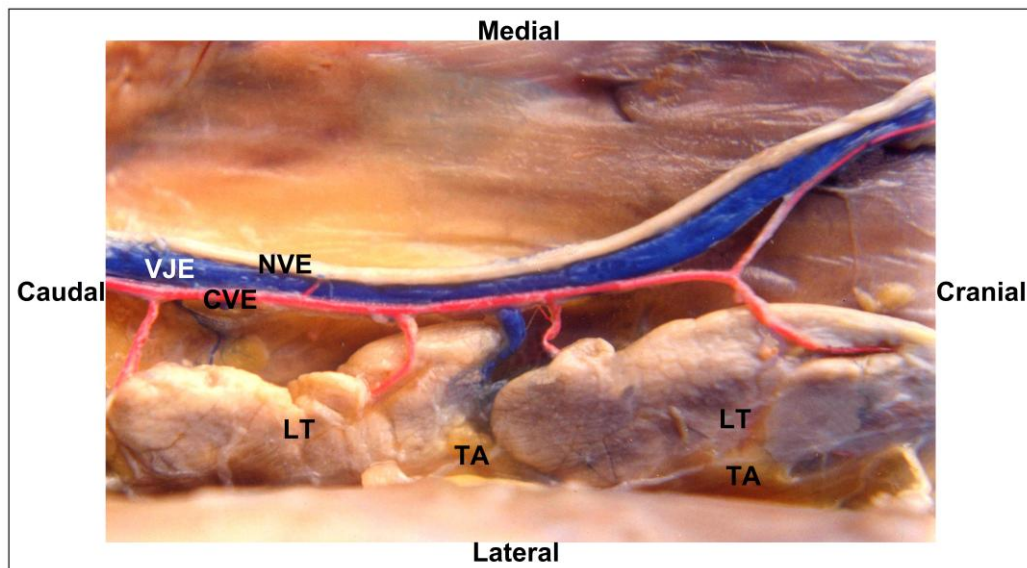


Figura 5. Fotografia da região lateral esquerda do pescoço de avestruz (*Struttio camellus*), evidenciando a relação de topografia dos lobos tímicos (LT) com a artéria comum do nervo vago esquerda (CVE), veia jugular esquerda (VJE) e nervo vago esquerdo (NVE). O tecido adiposo (TA) mostra-se reduzido devido aos trabalhos de preparação do campo visual.

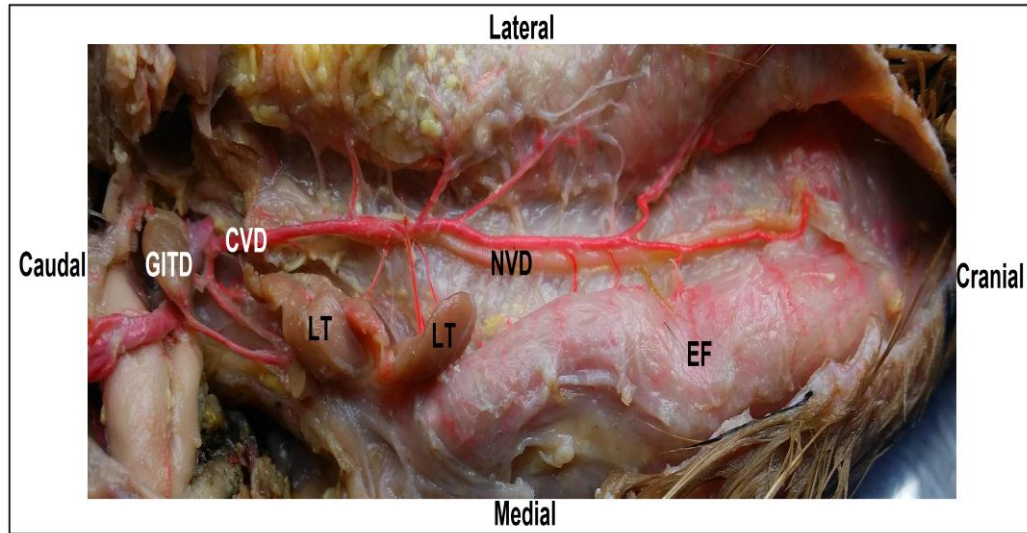


Figura 6. Fotografia da região lateral direita do pescoço de avestruz (*Struttio camellus*), evidenciando a relação de topografia dos lobos tímicos (LT) com a artéria comum do nervo vago direita (CVD), nervo vago direito (NVD), glândula tireoide direita (GITD) e esôfago (EF).

Quanto a idiotopia, seus lobos apresentaram-se individualizados, podendo apresentar pequenas fissuras em sua superfície. O número de lobos tímicos no antímero direito, variou de um a três, mais particularmente com um lobo dez vezes (33,33%); dois lobos dezoito vezes (60%) e três lobos duas vezes (6,66%) com uma média de 1,73 lobos e desvio padrão de aproximadamente 0,58. No antímero esquerdo foram encontrados de um a dois lobos, mais especificamente de um lobo catorze vezes (46,66%) e dois lobos dezesseis vezes (53,33%) com uma média de 1,56 lobos e desvio padrão de aproximadamente 0,50 (Tabela 3).

Nas trinta aves estudadas não identificou-se a presença do referido órgão na cavidade toracoabdominal ou qualquer aderência de seu parênquima as glândulas tireoides.

Em termos biométricos para os lobos tímicos do antímero direito, os valores médios de comprimento, largura e espessura dos lobos dos animais que possuíam apenas um lobo foram de 2,46 X 0,98 X 0,54cm, respectivamente. Para os animais que possuíam dois lobos as medidas médias para os lobos craniais foram de 1,94 X 0,57 X 0,33cm, e para os lobos caudais de 0,67 X 0,36 X 0,26cm. E finalmente, para aqueles

que possuem três lobos foram de 1,64 X 0,59 X 0,39cm para os lobos craniais, 0,89 X 0,56 X 0,33cm para os lobos médios e 0,55 X 0,33 X 0,29cm para os lobos caudais (Tabela 4).

Tabela 3: Valores médios, desvio padrão e número de lobos típicos de cada exemplar para os antímeros direito e esquerdo, Uberlândia, MG – 2015.

Identificação	Antímero direito	Antímero esquerdo
1.	1	1
2.	1	2
3.	2	2
4.	2	2
5.	1	1
6.	1	1
7.	2	2
8.	2	2
9.	2	2
10.	2	2
11.	3	1
12.	2	2
13.	3	2
14.	2	1
15.	1	1
16.	2	2
17.	1	2
18.	2	2
19.	2	2
20.	2	1
21.	2	2
22.	2	1
23.	2	2
24.	1	2
25.	1	2
26.	2	1
27.	2	1
28.	2	1
29.	1	1
30.	1	1
<b>Média</b>	<b>1,73</b>	<b>1,56</b>
<b>Desvio Padrão</b>	<b>0,58</b>	<b>0,50</b>

Tabela 4: Biometria dos lobos típicos do antímero direito de avestruz, (*Struthio camelus*). Comprimento (C), largura (L) e espessura (E). Unidade de medida em centímetros, Uberlândia, MG – 2015.

Identificação	Lobo cranial			Lobo caudal			Lobo médio		
	C	L	E	C	L	E	C	L	E
1.	2,43	0,98	0,53						
2.	2,52	1,00	0,63						
3.	2,00	0,65	0,40	0,81	0,48	0,31			
4.	2,11	0,68	0,42	0,88	0,49	0,30			
5.	2,48	0,99	0,55						
6.	2,39	0,96	0,48						
7.	1,98	0,63	0,38	0,78	0,45	0,29			
8.	1,95	0,59	0,33	0,71	0,37	0,28			
9.	2,01	0,66	0,38	0,78	0,47	0,28			
10.	1,90	0,56	0,30	0,65	0,30	0,25			
11.	1,60	0,58	0,37	0,50	0,32	0,28	0,86	0,51	0,30
12.	1,96	0,61	0,31	0,66	0,32	0,22			
13.	1,68	0,60	0,40	0,60	0,34	0,30	0,92	0,61	0,36
14.	1,91	0,58	0,33	0,62	0,29	0,24			
15.	2,55	1,01	0,60						
16.	1,85	0,48	0,26	0,52	0,25	0,23			
17.	2,44	0,96	0,51						
18.	2,02	0,67	0,40	0,80	0,46	0,30			
19.	1,84	0,46	0,26	0,50	0,24	0,23			
20.	1,83	0,44	0,25	0,51	0,23	0,23			
21.	1,97	0,60	0,32	0,69	0,40	0,26			
22.	2,02	0,68	0,38	0,80	0,47	0,31			
23.	1,78	0,39	0,25	0,48	0,22	0,20			
24.	2,50	1,01	0,60						
25.	2,48	1,02	0,62						
26.	1,79	0,36	0,26	0,45	0,21	0,20			
27.	2,01	0,65	0,38	0,78	0,44	0,29			
28.	1,98	0,62	0,34	0,68	0,38	0,25			
29.	2,35	0,90	0,43						
30.	2,43	0,97	0,48						
Média	2,09	0,71	0,41	0,69	0,38	0,27	0,55	0,33	0,29

As dimensões dos lobos do antímero esquerdo foram da mesma forma determinadas, sendo 2,42 X 0,93 X 0,46cm para aqueles animais que apresentaram somente um lobo. Para aqueles que possuem dois lobos as dimensões foram de 1,89 X 0,51 X 0,29cm para os lobos craniais e de 0,60 X 0,31 X 0,22cm para os lobos caudais (Tabela 5).

Tabela 5: Biometria dos lobos típicos do antímero esquerdo de avestruz, (*Struthio camelus*). Comprimento (C), largura (L) e espessura (E). Unidade de medida em centímetros, Uberlândia, MG – 2015.

Identificação	Lobo cranial			Caudal		
	C	L	E	C	L	E
1.	2,38	0,87	0,48	0,00	0,00	0,00
2.	2,01	0,66	0,41	0,83	0,46	0,32
3.	1,82	0,45	0,23	0,51	0,22	0,23
4.	1,86	0,44	0,23	0,52	0,21	0,21
5.	2,39	0,91	0,44			
6.	2,22	0,76	0,28			
7.	1,88	0,53	0,32	0,68	0,35	0,22
8.	1,96	0,57	0,33	0,70	0,39	0,28
9.	2,36	0,85	0,39			
10.	1,88	0,51	0,26	0,55	0,27	0,20
11.	2,45	0,98	0,38			
12.	1,90	0,58	0,29	0,55	0,27	0,19
13.	2,00	0,65	0,32	0,77	0,44	0,22
14.	2,48	0,95	0,49			
15.	2,56	1,01	0,58			
16.	1,81	0,42	0,24	0,50	0,31	0,20
17.	2,01	0,66	0,32	0,75	0,38	0,22
18.	2,00	0,64	0,36	0,76	0,38	0,28
19.	1,82	0,40	0,25	0,48	0,22	0,23
20.	2,45	0,91	0,52			
21.	1,78	0,34	0,22	0,41	0,23	0,21
22.	2,52	1,02	0,61			
23.	1,76	0,34	0,23	0,40	0,20	0,16
24.	1,80	0,37	0,28	0,47	0,23	0,19
25.	2,00	0,62	0,38	0,77	0,42	0,22
26.	2,37	0,92	0,41			
27.	2,48	0,99	0,49			
28.	2,52	0,99	0,53			
29.	2,28	0,87	0,37			
30.	2,38	0,90	0,41			
Média	2,14	0,71	0,37	0,60	0,31	0,22

Em termos gerais, a média das dimensões foram de 2,09 X 0,71 X 0,41cm para o lobo cranial, de 0,69 X 0,38 X 0,27 para o lobo médio e de 0,55 X 0,33 X 0,29cm para o lobo caudal do antímero direito. Para o antímero esquerdo encontramos de 2,14 X 0,71 X 0,37cm para os lobos craniais e 0,60 X 0,31 X 0,22cm para os lobos caudais.

## 4.2. Vascularização arterial do timo

A aorta, vaso responsável pela emissão das principais vias arteriais para o timo foi dissecada em cada animal na base do coração; a aorta é o vaso mais calibroso e espesso e seus primeiros ramos, em ordem de emergência, são:

1 - Artéria coronária esquerda que emerge entre a artéria tronco pulmonar e a aurícula esquerda;

2 – Artéria coronária direita que surge entre a artéria tronco pulmonar e a aurícula direita;

3 – Os troncos braquiocefálicos, que surgem do lado esquerdo da aorta ascendente um pouco afastados um do outro. Em um caso, observou-se a formação de um curto tronco comum de onde surgem posteriormente os dois troncos braquiocefálicos direito e esquerdo (Figura 06 do Anexo).

Não foram encontradas quaisquer relações entre as artérias coronárias e a irrigação dos lobos da cadeia tímica nas partes antiméricas homólogas.

Já os troncos braquiocefálicos contribuíram na formação de alguns vasos que emitiram ramos que coadjuvam na nutrição do parênquima tímico. Estes troncos originaram de cada lado, as artérias subclávias e carótidas comuns.

Em cada antímero, a artéria subclávia emitia cranialmente a delgada artéria esofagotraqueobronquial que nutre esôfago, traqueia e brônquios principais e segue seu trajeto lateralmente, onde irá nutrir os tecidos da parede da cavidade toracoabdominal e membros torácicos. Estas artérias não participaram da irrigação do timo.

A artéria carótida comum assume um trajeto ventrocranial e origina, ao nível do terço caudal do pescoço, a artéria esofágica ascendente que se dirige cranialmente irrigando a porção média do esôfago. No nível da décima terceira ou décima quarta vértebra cervical, a artéria carótida comum divide-se nas artérias carótida interna e tronco vagovertébral.

A artéria carótida interna segue seu trajeto ventrocranial, em direção a cabeça e não se relaciona com aporte sanguíneo para o timo.

O tronco vagovertebral percorre um trajeto ventrocranial, afastando-se um pouco lateralmente e divide-se nas artéria vertebral e comum do nervo vago.

A artéria vertebral segue seu trajeto dorsocranial em íntima relação com as vértebras cervicais e logo após sua emergência lança a artéria tireoidea caudal. Estes afluentes arteriais também não se relacionam com a nutrição do parênquima do timo.

A artéria comum do nervo vago projeta-se dorsolateralmente na região cervical paralela e em íntimo contato com o nervo vago, para o qual emite delgadas artérias que se distribuem na estrutura deste. Ambos dividem espaço com a veia jugular e formam o que se pode chamar de feixe vaso-nervoso.

Em seu trajeto, a artéria comum do nervo vago emite primeiramente a artéria tireoidea cranial ao nível da sexta ou sétima vértebra cervical e, ao nível do terço médio do pescoço somente em dois animais, emite uma artéria que se direciona para a região cutânea lateral, sendo assim denominada artéria cervical cutânea ascendente (Figuras 08 e 23 do Anexo).

Os lobos tímicos direitos e esquerdos mostraram-se nutridos, em todos os casos, por vasos oriundos, direta e exclusivamente, das artérias comuns dos nervos vagos, esofágicas ascendentes e cervicais cutâneas ascendentes direitas e esquerdas, sendo estas duas últimas encontradas em apenas duas preparações.

Os lobos tímicos do antímero direito receberam, independentemente de sua origem, de um a cinco ramos, onde um e dois ramos apareceram em dez casos (33,33%); três ramos em três casos (10%) e quatro ramos em quatro casos (13,33%) e cinco ramos em 10% dos avestruzes dissecados, ou seja, em três casos (Tabela 6).

Quando considerada a origem e o número de ramos notou-se que a artéria comum do nervo vago direita, presente em todos os casos, colaborou enviando de um a quatro ramos, ou seja, um ramo identificado em dezenove casos (63,33%); dois ramos em dois casos (6,66%) e três ramos em três casos (10%) e quatro ramos em três casos (10%) (Tabela 7).

A artéria esofágica ascendente direita participou da irrigação dos lobos tímicos enviando de um a dois ramos, ou seja, um ramo em treze casos (43,33%); e dois ramos em seis casos (20%) (Tabela 7).

A artéria cervical cutânea ascendente direita emitiu somente um ramo em uma observação (3,33%) (Tabela 7 e Figura 08 do Anexo).

Quanto aos ramos arteriais destinados aos lobos tímicos do antímero esquerdo, houve uma variação de um a quatro ramos, onde um apareceu em doze casos (40%); dois apareceram em catorze casos (46,66%) três ramos em três casos (10%) e quatro ramos em um caso (3,33%) (Tabela 6).

A artéria comum do nervo vago esquerda enviou de um a três ramos, ou seja, um ramo em vinte casos (66,66%); dois ramos em sete casos (23,33%) e três ramos em três casos (10%) (Tabela 7).

A artéria esofágica ascendente esquerda participou da irrigação dos lobos tímicos, emitindo um ramo em nove casos (30%) (Tabela 7).

A artéria cervical cutânea ascendente esquerda enviou um ramo em um caso (3,33%) (Tabela 7 e Figura 23 do Anexo).

Em apenas um caso (3,33%), no antímero esquerdo, foi identificado um ramo arterial interligando a glândula tireoide ao lobo tímico sequente. Este vaso originou-se da artéria esofágica ascendente (Tabela 7 e Figura 7 e Figura 8 do Anexo).

Com auxílio do teste do qui-quadrado, com nível de significância de 5% observou-se que os dados referentes a participação dos diferentes vasos responsáveis pela nutrição do timo, em avestruzes, não mostraram diferenças estatisticamente significantes quanto sua frequência de contribuição quando confrontados os sexos. O mesmo ocorre com os dados de peso corpóreo quando estudamos-lo segundo esta mesma variável.

Tabela 6: Número de ramos destinados aos lobos típicos para cada antímero em avestruz (*Struthio camelus*), Uberlândia, MG – 2015.

Identificação	Antímero direito	Antímero esquerdo
1.	1	1
2.	1	2
3.	2	2
4.	2	2
5.	1	1
6.	1	1
7.	2	2
8.	3	2
9.	3	1
10.	2	2
11.	4	1
12.	3	2
13.	4	2
14.	2	1
15.	1	1
16.	2	2
17.	1	3
18.	4	3
19.	4	3
20.	2	1
21.	5	2
22.	5	1
23.	5	4
24.	1	2
25.	1	2
26.	2	2
27.	2	2
28.	2	1
29.	1	1
30.	1	1
Média	2,33	1,76
Desvio padrão	1,34	0,77

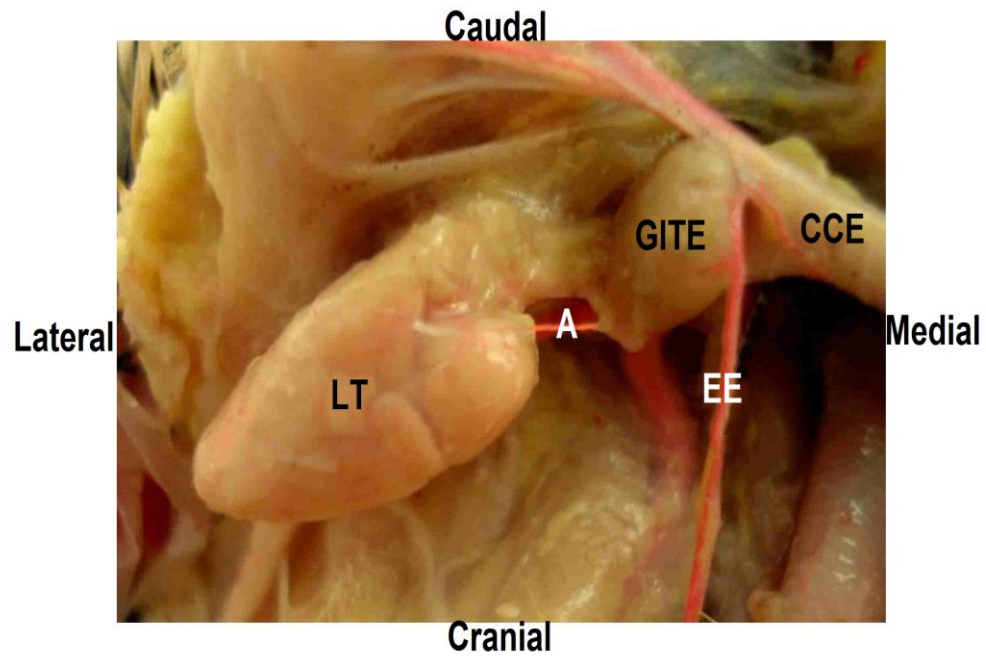


Figura 7. Fotografia da região lateral esquerda do pescoço de avestruz (*Struttio camellus*), evidenciando um lobo do timo (LT), a glândula tireóide esquerda (GITE) e uma artéria (A) interligando-os. A artéria esofágica ascendente esquerda (EE) aparece originando-se da artéria Carótida comum esquerda (CCE).

Tabela 7: Ramos arteriais destinados aos lobos típicos do antímero direito em avestruz (*Struthio camelus*). CVD – Artéria comum do nervo vago direita; EAD – Artéria esofágica ascendente direita; CCAD – Artéria cervical cutânea ascendente direita; CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda; EAE – Artéria esofágica ascendente esquerda; CCAE – Artéria cervical cutânea ascendente esquerda, Uberlândia, MG – 2015.

Identificação	Antímero direito			Antímero esquerdo		
	CVD	EAD	CCAD	CVE	EAE	CCA
1.		1		1		
2.	1			2		
3.	1	1		1	1	
4.		2		1	1	
5.	1			1		
6.	1			1		
7.	1	1		1	1	
8.	1	1	1	1	1	
9.	2	1		1		
10.	1	1		2		
11.	2	2		1		
12.	1	2		2		
13.	3	1		2		
14.		2		1		
15.	1			1		
16.	1	1		2		
17.	1			3		
18.	4			3		
19.	4			3		
20.	1	1		1		
21.	4	1		1	1	
22.	3	2		1		
23.	3	2		2	1	1
24.	1			2		
25.	1			1	1	
26.	1	1		1	1	
27.	1	1		1	1	
28.	1	1		1		
29.	1			1		
30.	1			1		

## 5. DISCUSSÃO

Em relação à holotopia, que descreve as cadeias de lobos tímicos localizadas no terço distal da região cervical ventral do pescoço, dispendo-se de forma linear e paralela, concordamos com os achados de Schwarze e Schröder (1972), Nickel et al. (1977), Kendall (1980), Getty (1986), Baumel (1993), Scala et al. (1984), Santana et al. (2000; 2001; 2004; 2007; 2008), Silva et al. (2001), Lima et al. (2004; 2009; 2013), Pereira et al. (2008), Birck et al. (2008), Miranda et al. (2008), Arantes et al. (2011), Resende et al. (2012) e Vianna et al. (2012). De outra forma, Santana et al. (2001) e Lima et al. (2009; 2013) encontraram, nas aves em geral, lobos tímicos dentro da cavidade toracoabdominal, fato este não ocorrido nos avestruzes deste estudo.

A esqueletopia aqui é detalhada, em seus limites cranial e caudal. Somente Lima et al. (2004) restringem-se à sua relação caudal com os ossos claviculares em mutum. Pereira et al. (2008) citaram sua relação cranial com a primeira vértebra cervical em aves da linhagem Hubbard e Arantes et al. (2011), com a terceira vértebra cervical em galinhas caipiras. Santana et al. (2008) estabeleceram o limite cranial como os ossos mandibulares e o caudal os claviculares em galináceos da linhagem paraíso pedrês.

Quanto à sua sintopia, assim como foi descrito, sua relação com o feixe vaso nervoso é citada por Schwarze e Schröder (1972), Nickel et al. (1977), Kendall (1980), Getty (1986), Santana et al. (2004; 2007) e Birck et al. (2008), em galináceos.

Schwarze e Schröder (1972), Nickel et al. (1977), Getty (1986) e Kendall (1980) relataram ainda que em galináceos jovens o timo apresenta-se indiviso, fato este não registrado para os avestruzes que, apesar de serem jovens, apresentaram os lobos tímicos em pouco número, mas perfeitamente individualizados.

Bhaduri; Biswas (1954) e Bhaduri et al. (1957), examinando o comportamento das artérias em pombos domésticos, nominaram a artéria tronco braquiocefálico (BAUMEL, 1993) como tronco inominado, fato este, justificado pela *Nomina Anatomica Avium* ter sido publicada somente em 1993.

Quanto à relação entre os vasos arteriais que nutrem o parênquima tímico de cada lobo, não houve a formação de um ponto comum de penetração, como citado por Scala et al. (1984) em patos e por Pereira et al. (1998), Santana et al. (2000; 2001; 2008) e Vianna et al. (2012), que também não relataram a existência de um hilo tímico em galináceos, coadunando com nossa pesquisa.

Quanto à idiotopia, os resultados desta pesquisa estão de acordo com as pesquisas realizadas em galináceos por Nickel et al. (1977), Getty (1986), Miranda et al. (2008), Pereira et al. (2008), Arantes et al. (2011) e também com os achados de Lima et al. (2013) em araras, sendo que o lobo cranial é sempre maior, discordando de Hohn (1947) que pesquisaram o timo de patos e gansos domésticos e Resende et al. (2012) que assim relataram em marrecos. A superfície dos lobos tímicos dos avestruzes apresentou pequenas fissuras em sua superfície, mas que não definem uma separação total do tecido tímico a ponto de formarem novos lobos.

O número de lobos tímicos no antímero direito, variou de um a três. Apresentaram, portanto um número reduzido de lobos quando comparados com os achados dos autores que pesquisaram galináceos. Estes apontamentos conforme elucidado por Hohn (1947) em patos e gansos domésticos e confirmados por Resende et al. (2012) em marrecos, leva a conjecturar, que o timo de avestruzes provavelmente tenha correspondências morfológicas com aqueles das espécies selvagens, nas quais verifica-se de dois a cinco lobos conforme relatado por Resende et al. (2012) ou uma mediana de seis lobos como exposto por Santana et al. (2004) em mutum de penacho.

A glândula tireoide envolta por tecido tímico foi descrita em galináceos por Getty (1986), Silva et al. (2001), Lima et al. (2009) e Arantes et al. (2011). Nesta pesquisa, nas trinta aves estudadas, não se identificou aderência do timo às glândulas tireoides. Estas ocorrências podem ser características próprias da espécie de ave analisada.

Somente Santana et al. (2007), pesquisando em galinhas da angola e Lima et al. (2013) em araras, descreveram a morfometria do timo, sendo que os primeiros trataram apenas do comprimento e largura e os demais autores, assim como em nossa pesquisa, relacionaram comprimento, largura e espessura. De acordo com as medidas encontradas por estes autores, podemos dizer que as dimensões dos lobos tímicos de avestruzes são

superiores àquelas encontradas por eles. Isso se torna claro devido a grande massa corporal exibida pelos animais objetos de estudo neste trabalho.

Com relação à posição de cada lobo e a variação de tamanho, em galinhas, Baumel (1993), Lima et al. (2004), Santana et al. (2007; 2008) e Arantes et al. (2011) relataram que a posição ocupada por eles e o seu tamanho são variáveis, como demonstrado nos avestruzes, os lobos menores tendem a ocupar posições mais ventrolaterais em relação ao plexo vâsculo-nervoso, enquanto lobos maiores tendem a ocupar uma posição mais dorsolateral (SANTANA et al., 2008). Além dessas observações, verifica-se que em sua porção caudal, os lobos do antímero direito tendem a se aproximar do plano sagital mediano, enquanto em sua porção cranial estes tendem a se afastar deste plano, tomando uma posição mais lateral.

Com relação aos vasos sanguíneos analisados, os troncos braquiocefálicos, que surgiram através do tronco comum (Figura 6 do Anexo) não foi descrito por nenhum autor consultado nesta pesquisa, o que podemos julgar ser uma variação individual e característica do avestruz, mesmo ocorrendo em apenas um animal.

Analizando o número de ramos destinados ao parênquima de cada lobo tímico, encontramos somente Scala et al. (1984), que descreveram de um a dois ramos para cada lobo, em patos domésticos, o que aproxima-se dos dados descritos para os avestruzes que variaram de um a quatro.

Levando-se em consideração todos os lobos de cada antímero, em galináceos, Santana et al. (2000), Silva et al. (2001), Pereira (2008), Santana et al. (2007), Arantes et al. (2011) e Vianna et al. (2012) descreveram um número três a trinta artérias por antímero. Nesta pesquisa, encontramos um número mínimo de uma artéria e máximo de cinco para o antímero direito e de um e quatro para o esquerdo. Deve-se lembrar aqui que as aves descritas por estes autores são galináceos que a muitos anos passam por um processo de seleção genética para melhoramento das linhagens, enquanto os avestruzes ainda podem ser considerados rústicos. É possível até mesmo pretender que um dos fatores que possam ter cooperado na seleção genética dos galináceos nesta questão, seja o grande número de vasos sanguíneos destinados ao parênquima tímico.

No tocante às artérias responsáveis pela irrigação dos lobos tímicos, em avestruzes, nos respectivos antímeros direito e esquerdo são: esofágica ascendente, comum do nervo vago e cervical cutânea ascendente. Ao compararmos os nossos resultados frente aos de outros pesquisadores como Getty (1986), Baumel (1993), Santana et al. (2000), Silva et al. (2001), Santana et al. (2001), Lima et al. (2004), Santana et al. (2004), Birck et al. (2008), Miranda et al. (2008), Santana et al. (2008), Pereira (2008), Lima et al. (2009), Arantes et al. (2011), Resende et al. (2012) e Vianna et al. (2012), observamos diferenças interessantes, no atinente às artérias ingluviais e tireóideas citadas por estes autores. As artérias tireóideas em nossa pesquisa não enviaram qualquer ramo ao parênquima do órgão objeto de nossa pesquisa e uma característica marcante dos avestruzes é não apresentar inglúvio, e portanto artérias ingluviais, diferentemente das aves em geral descritas pelos citados autores

Com relação artéria occipital direita, citada por Lima et al. (2009) em galináceos, também não foi verificada em nossa pesquisa, talvez pelo maior número de vértebras apresentadas pelo avestruz e pela distância deste vaso do local ocupado pelos lobos tímicos.

A artéria esofágica ascendente não foi relacionada como coadjuvante na irrigação do timo por Scala et al. (1984) em patos, Santana et al. (2007) e Miranda et al. (2008) em galináceos. Mas autores como Lima et al. (2004), Santana et al. (2004) e Resende et al. (2012) citaram ramos esofágicos nutrindo o parênquima tímico. Talvez seja a mesma artéria, nominada de formas diferentes, sem seguir as recomendações da *Nomenclatura Anatomica Avium*, proposta por Baumel (1993).

Com relação a participação da artéria cervical cutânea ascendente (Figuras 08 e 23 do Anexo), devemos concordar com as citações de Bhaduri; Biswas (1954), Bhaduri et al. (1957), Silva et al. (2001), Santana et al. (2001), Santana et al. (2004), Lima et al. (2004), Birck et al. (2008), Miranda et al. (2008), Pereira (2008) e Arantes et al. (2011) que também relacionaram essas artérias como nutridoras do parênquima tímico. Autores como Santana et al. (2001), Lima et al. (2004), Santana et al. (2004) e Arantes et al. (2011) nominaram esta artéria como cutânea cervical ascendente, diferentemente da *Nomina Anatomica Avium*.

## 6. CONCLUSÕES

Conforme a metodologia aplicada neste trabalho e os resultados obtidos, podemos concluir que:

Em avestruzes, a morfologia e biometria do timo apresentam comportamentos bem definidos, possuindo características comuns de holotopia, esqueletopia, sintopia e idiotopia que identificam a espécie que foi objeto de nosso estudo;

Com relação a vascularização arterial, também encontramos bem estabelecidos os padrões que caracterizam o avestruz, destacando-se como principais vasos sanguíneos fornecedoras de ramos ao parênquima tímico, as artérias comuns dos nervos vagos direita e esquerda, esofágicas ascendentes direita e esquerda e cervicais cutâneas ascendentes direita e esquerda.

## 7. REFERÊNCIAS

ARANTES, R. C.; HONORATO, A. G. de O.; SEVERINO, R. S.; FERREIRA, D.; PEREIRA, C. C. H. Vascularização arterial do timo em galinha caipira (*Gallus gallus*). **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 14, p. 1-15, 2011.

BAUMEL, J. J. **Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium**. 2 ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. 779 p.

BHADURI, J.L.; BISWAS, B. The main cervical and thoracic arteries of birds. Series 2. *Columbiformes, Columbidae*, part 1. **Anatomischer Anzeiger**, v.100, n23/24, p.337-350, 1954.

BHADURI, J.L.; BISWAS, B.; DAS, S.K. The arterial System of the domestic pigeon (*Columba livia Gmelin*). **Anatomischer Anzeiger**, v.104, n1-5, p.1-14, 1957.

BIRCK, A. J.; RESENDE, H. R. A.; FILADELPHO, A. L.; BIRCK, N. M. M. Suprimento arterial do timo de aves (*Gallus gallus*) da linhagem cobb 500. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 6, n. 11, p. 30-37, 2008.

CARRER, C. C.; ELMÔR, R. A.; KONFELD, M. E.; CARVALHO, M. C. **A criação de avestruz: guia completo de A a Z**. Pirassununga: C.C. Carrer, 2004. 255 p.

GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 2048 p.

HOHN, E. O. Seasonal cyclical changes in the thymus of the Mallard. **Journal Experimental Biology**, Cambridge, v. 24, p. 184-191, 1947.

HOHN, E. O. Endocrine glands, thymus and pineal body. In: MARSHALL, A. S. (Ed.). **Biology and comparative physiology of birds**. Vol. II. 1 ed. New York: Academic Press. 1961. p. 87-114.

HUCHZERMEYER, F. W. **Doenças de avestruzes e outras ratitas**. Funesp, Jaboticabal, 2000. 392p.

KENDALL, M. D. Avian thymus gland. **Developmental and Comparative Immunology**, London, v. 4, n. 1, p. 191-209, 1980.

LIMA, E. M. M. de; BRAVO, M. de O.; VIANNA, A. R. da C. B.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; SEVERINO, S. R.; DRUMMOND, S. S.; SANTANA, M. I. S. Suprimento vascular arterial do timo em aves (*Gallus gallus*) da linhagem Máster Gris Cou Plumé. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 171-176, 2009.

LIMA, R. Z.; GONÇALVES, E. S.; SANTANA, M. I.; LIMA, E. M. M.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; ARMANDO, A. P. R. N. Morfologia e biometria do timo em araras dos gêneros *Ara* e *Anodorhynchus*. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 103-111, jul. 2013.

LIMA, R. Z.; SANTANA, M. I.; DOS REIS, I. A. Morfologia e vascularização do timo em patos (*Anas platyrhynchos*). In: REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO DA MORFOLOGIA PAN-AMERICANA/CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 8/XXI, 2004, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: UFPR, 2004. p. 12.

MIRANDA, R. L.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; MENDONÇA, E. P.; SOLA, M. C.; JÚNIOR, W. S. Artéria do timo em aves (*Gallus gallus*) poedeiras da linhagem Bovans Goldline. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 4, p. 138-142, 2008.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **Anatomy of the domestic birds**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1977. 202 p.

PEREIRA, C. C. H.; BOMBONATO, P. P.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; HONORATO, A. das G. de O. Irrigação arterial do timo em aves (*Gallus gallus domesticus*) da linhagem Hubbard. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 14, n. 1, p. 41-47, 2008. Disponível em: <<http://www.vetnot.famev.ufu.br/>>. Acesso em 5 mar. 2014.

RESENDE, G. G. N.; FERREIRA, F. A.; SILVA, F. O. C.; VASCONCELOS, B. G.; IGLESIAS, L. P.; SANTOS, A. C.; MIGLINO, M. A. Suprimento vascular arterial do timo de marrecos (*Anas platyrhynchos platyrhynchos*). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 9, n. 18, p. 1-10, 2012. Disponível em: <<http://faef.revista.inf.br/>>. Acesso em 10 mar. 2014.

RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 4 ed. Vitória – ES: GM Gráfica & Editora, 2010. 269 p.

SANTANA, M. I. S.; BOMBONATO, P. P.; ARAÚJO, L. V.; CASTELLO, A. P. F.; ESCANHOELA, T. B. Irrigação do timo em aves da linhagem Paraíso Pedrês (*Gallus gallus*). **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 307-314, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v60n2/a05v60n2.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

SANTANA, M. I. S.; BOMBONATO, P. P.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; BENEDICTO, H. G. Morfologia e morfometria do timo em galinhas de Angola (*Numidea meleagris galeata*). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 102, n. 561-562, p. 43-48, 2007. Disponível em: <[http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf6\\_2007/43-48.pdf](http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf6_2007/43-48.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2014.

SANTANA, M. I. S.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; DRUMMOND, S. S.; SEVERINO, R. S.; BOMBONATO, P. P. Vascularização arterial do timo em aves (*Gallus gallus domesticus*) da linhagem NPK. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 13-19, 2001.

SANTANA, M. I. S.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; DRUMMOND, S. S.; SEVERINO, R. S.; BOMBONATO, P. P.; SANTOS, A. L. Q. Vascularização arterial do timo em aves (*Gallus gallus domesticus*) da linhagem Avian Farms. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 16, n. 2, p. 3-15, 2000.

SANTANA, M. I. S.; NETTO, A. P.; SILVA, F. O. C. Morfologia e irrigação do timo em mutuns (*Crax fasciolata*). In: REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO DA MORFOLOGIA PAN-AMERICANA/CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 8/XXI, 2004, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: UFPR, 2004. p. 14.

SCALA, G.; LANGELLA, M.; BUDETTA, G. Sulla vascularizzazione del timo nell anatra. **Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale**, Napoli, v. 60, n. 4, p. 701-706, 1984.

SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de anatomia veterinária**. Vol. 5. Zaragoza: Acribia, 1972. 212 p.

SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; PERISSOTO, D. O.; CAMPOS, D. B.; CAMPOS, A. B. Artérias do timo de aves (*Gallus gallus*) da linhagem Label Rouge. **Bioscience Journal**, v. 17 n. 2, p. 115-123, 2001.

TIZARD, I. R. **Imunologia Veterinária** – uma introdução. 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 532 p.

VIANNA, A. R. da C. B.; MELO, F. A. C. de; SANTANA, M. I. S.; BENEDICTO, H. G.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S.; LIMA, E. M. M.; Macroscopic morphology and arterialvascular supply of thymus in fowls (*Gallus gallus domesticus*) of Red Bro Cou Nu lineage. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 34, n. 4, p. 457-462, 2012.

WOODARD, J. C. Sistemas hêmico e linfático. In: JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W. (Ed.). **Patologia Veterinária**. 6 ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 1027-1061.

## APÊNDICE

Legenda Figura padrão da esquematização do timo e vasos sanguíneos em avestruz (Struttio camellus).

AA – Aorta ascendente

AC – Arco da aorta

ETD – Artéria esofagotraqueobronquial direita

ETE – Artéria esofagotraqueobronquial esquerda

CCAD – Artéria cervical cutânea ascendente direita

CCAE – Artéria cervical cutânea ascendente esquerda

CCD – Artéria carótida comum direita

CCE – Artéria carótida comum esquerda

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda

EAD – Artéria esofágica ascendente direita

EAE – Artéria esofágica ascendente esquerda

CID – Artéria carótida interna direita

CIE – Artéria carótida interna esquerda

LT – Lobo tímico

RT – Ramos arteriais para o timo

SD – Artéria subclávia direita

SE – Artéria subclávia esquerda

TCdD – Artéria tireoidea caudal direita

TCdE – Artéria tireoidea caudal esquerda

TCrD – Artéria tireoidea cranial direita

TCrE – Artéria tireoidea cranial esquerda

TBD – Tronco braquiocefálico direita

TBE – Tronco braquiocefálico esquerda

VD – Artéria vertebral direita

VE – Artéria vertebral esquerda

TVD – Artéria tronco vagovertebral direita

TVE – Artéria tronco vagovertebral esquerda



Figura padrão da esquematização do timo e vasos sanguíneos em avestruz (*Strutio camellus*).

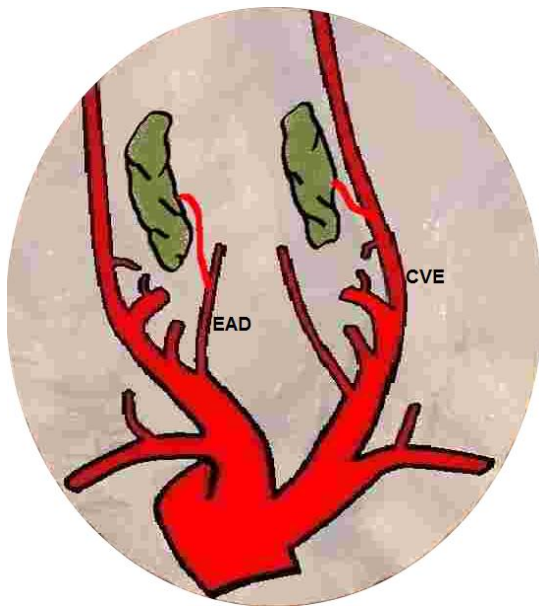


Figura 1.

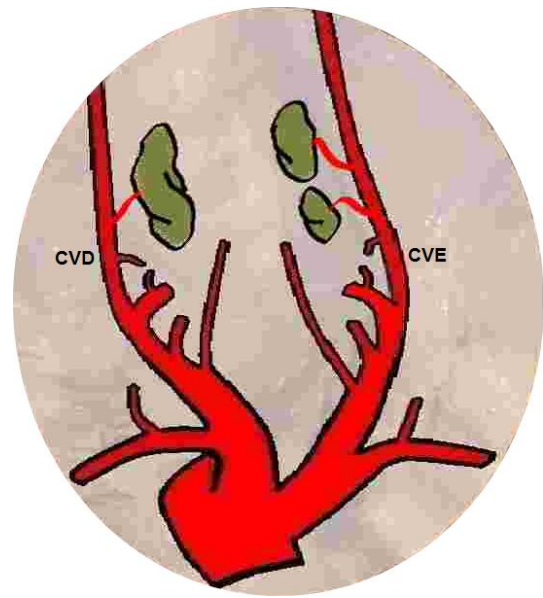


Figura 2.

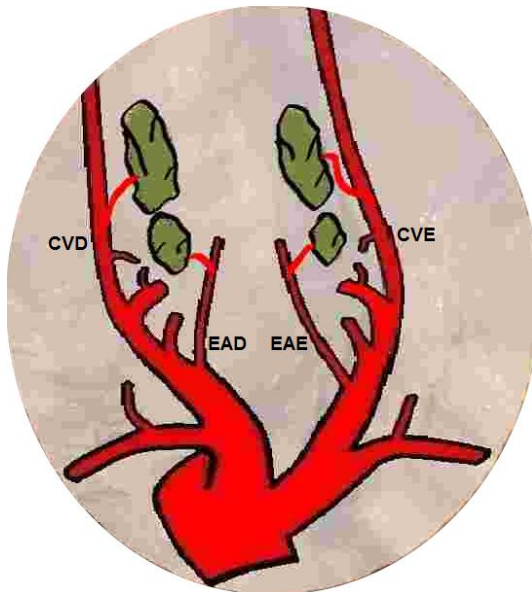


Figura 3.

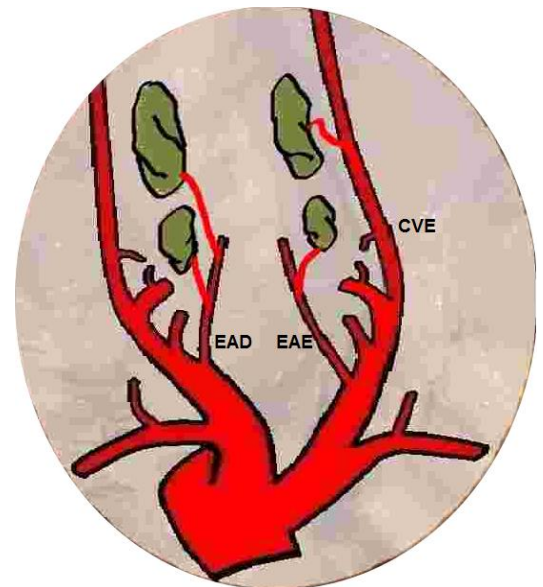


Figura 4.

Legenda:

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda

EAD – Artéria esofágica ascendente direita

EAE – Artéria esofágica ascendente esquerda

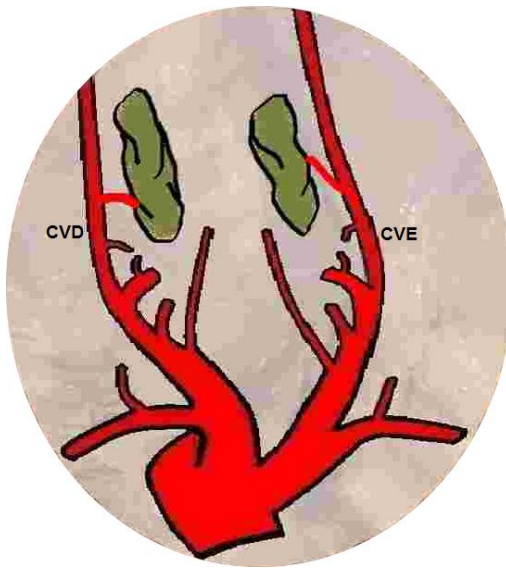


Figura 5.

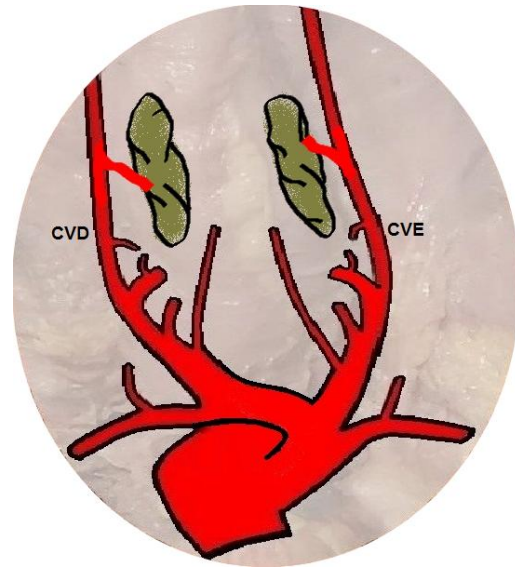


Figura 6.

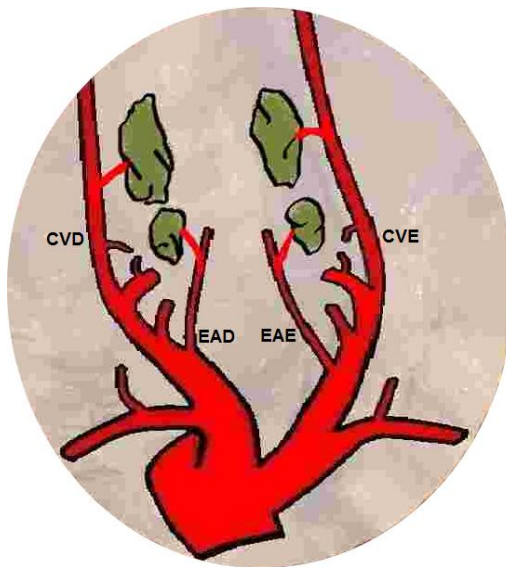


Figura 7.

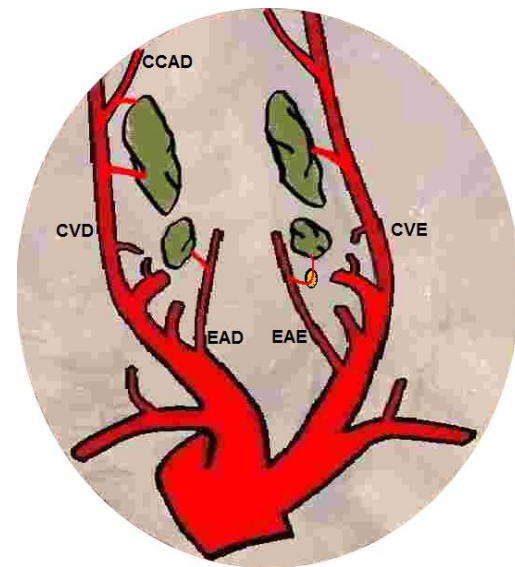


Figura 8. Observar em amarelo a Glândula tireóide.

Legenda:

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda

EAD – Artéria esofágica ascendente direita

EAE – Artéria esofágica ascendente esquerda

CCAD – Artéria cervical cutânea ascendente direita

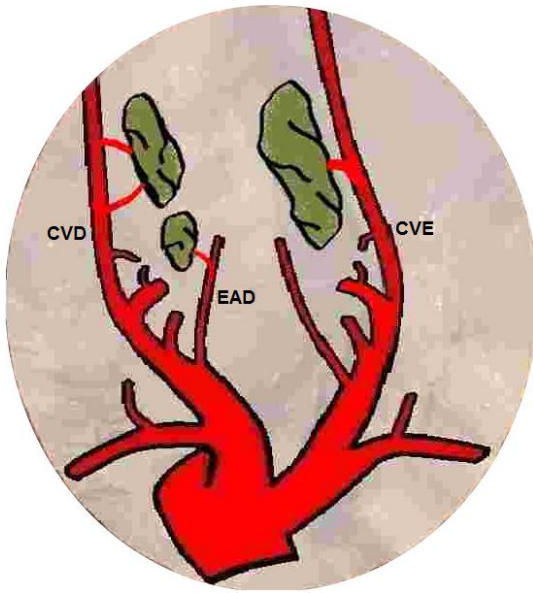


Figura 9.

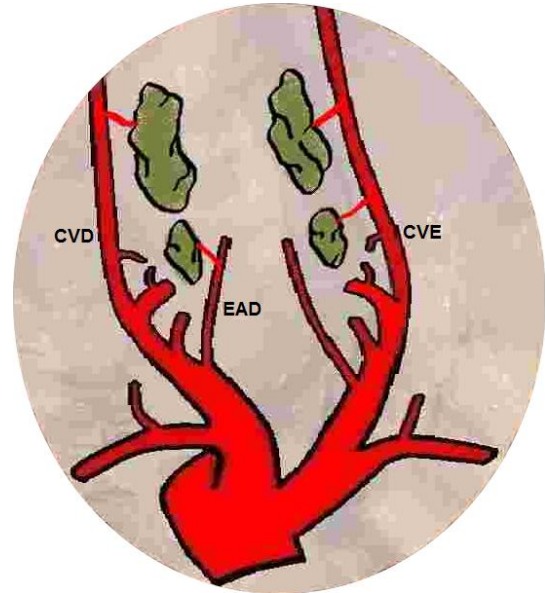


Figura 10.

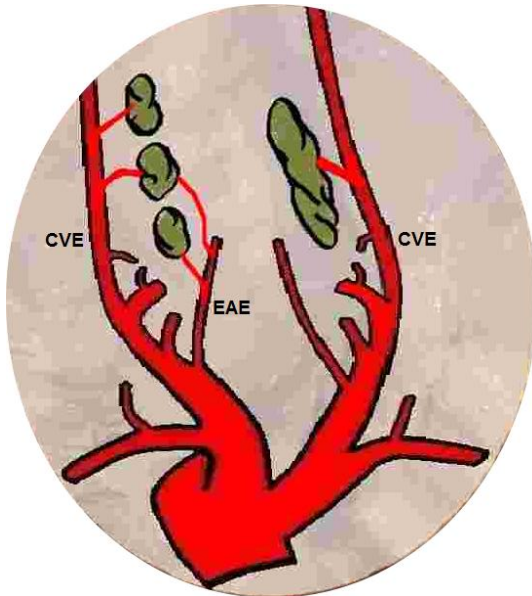


Figura 11.

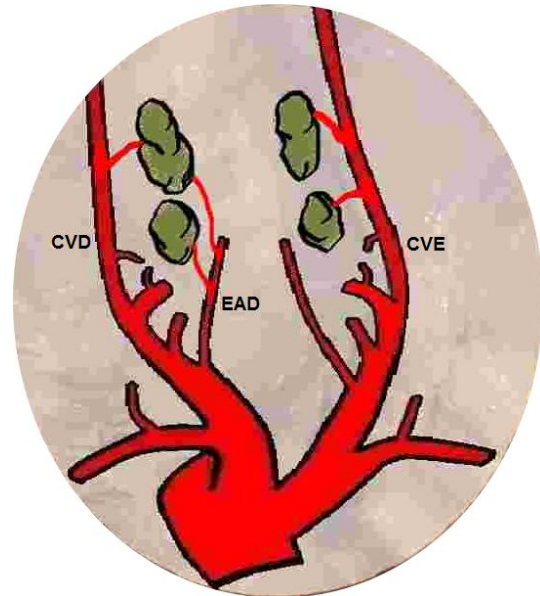


Figura 12.

Legenda:

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda

EAD – Artéria esofágica ascendente direita

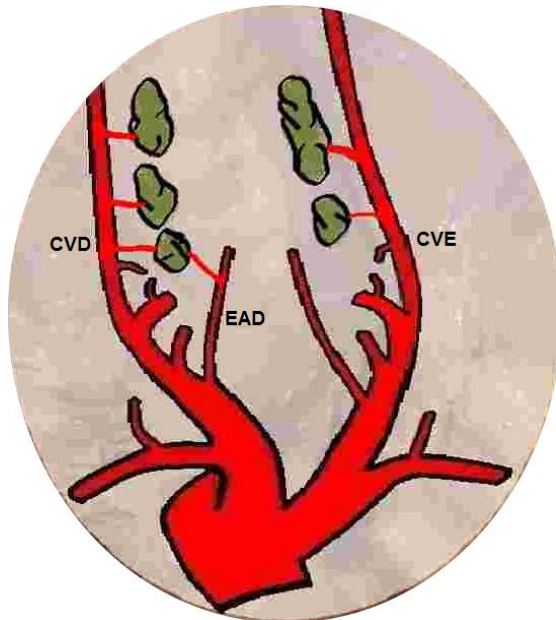


Figura 13.

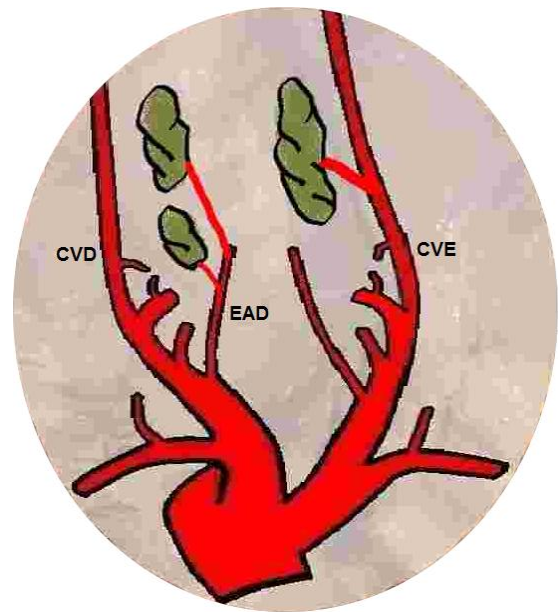


Figura 14.

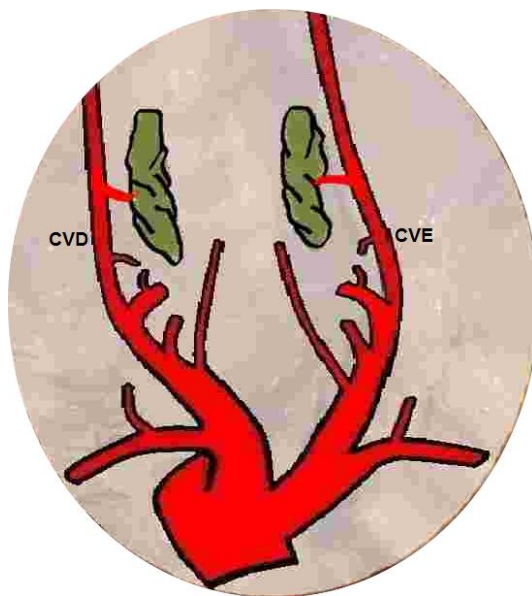


Figura 15.

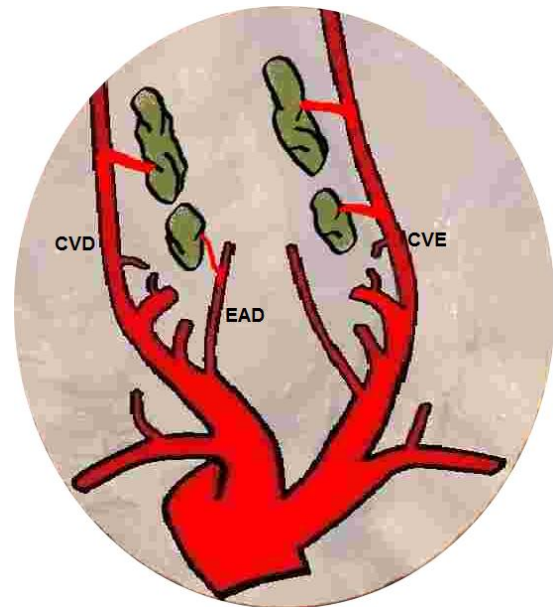


Figura 16.

Legenda:

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda

EAD – Artéria esofágica ascendente direita

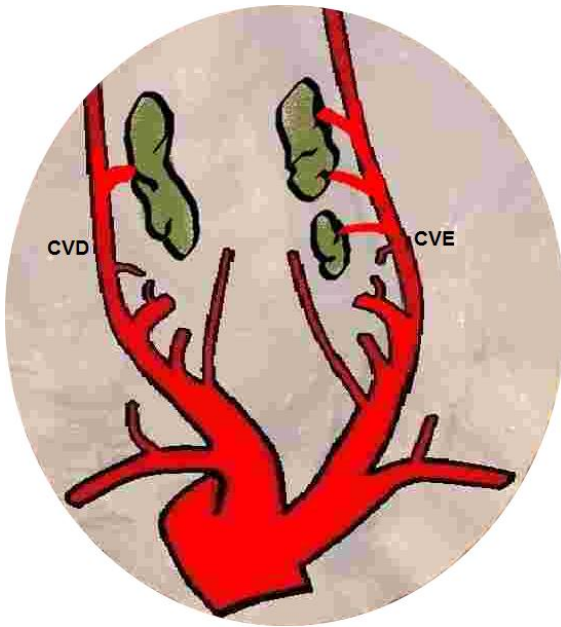


Figura 17.

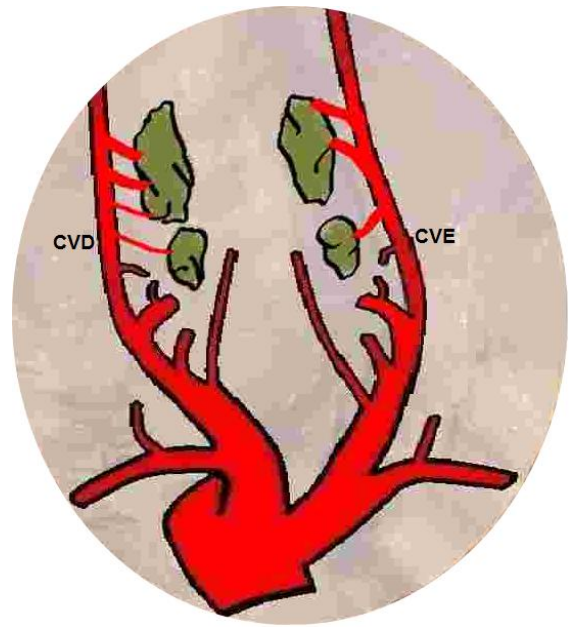


Figura 18.

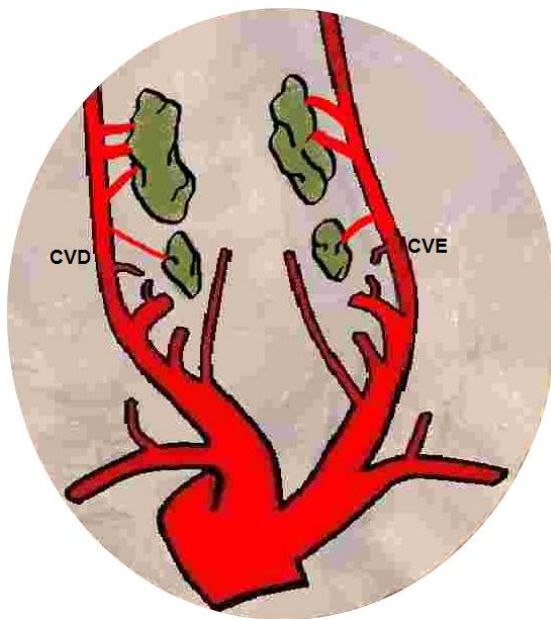


Figura 19.

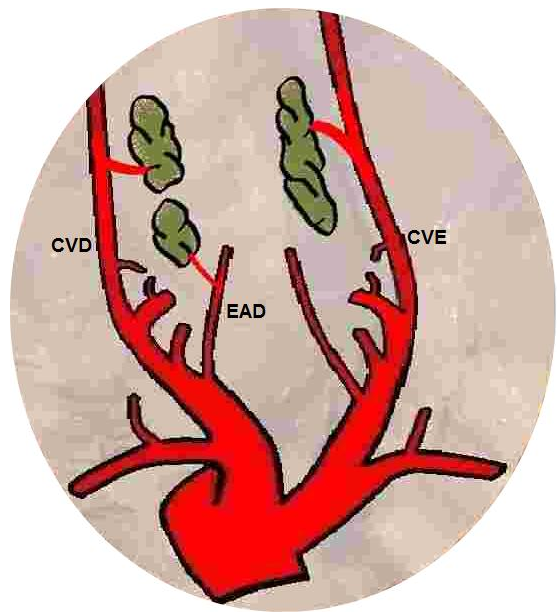


Figura 20.

Legenda:

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda

EAD – Artéria esofágica ascendente direita

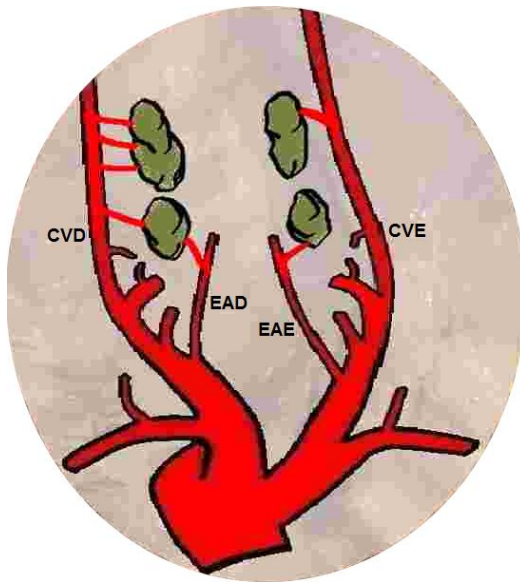


Figura 21.

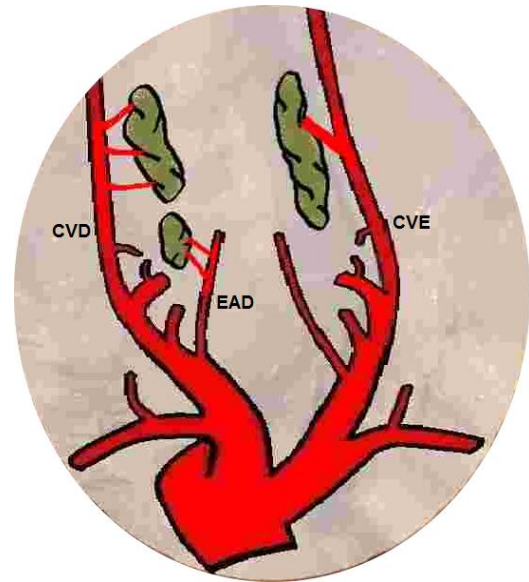


Figura 22.

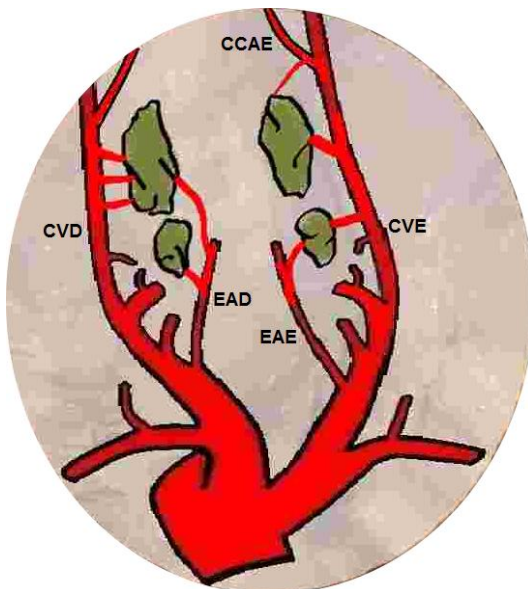


Figura 23.

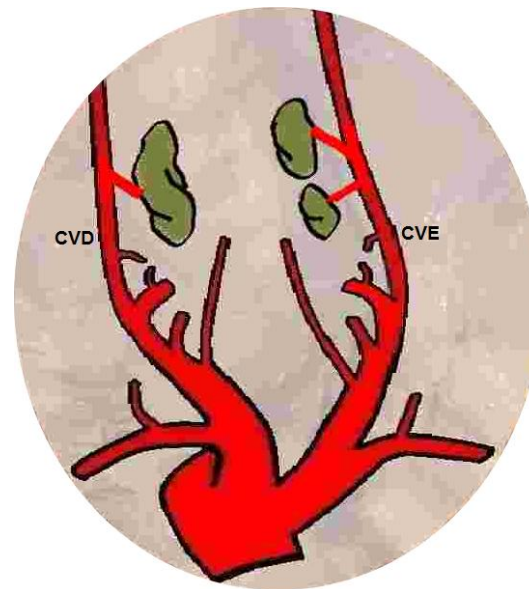


Figura 24.

Legenda:

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda

EAD – Artéria esofágica ascendente direita

EAE – Artéria esofágica ascendente esquerda

CCAe – Artéria cervical cutânea ascendente direita

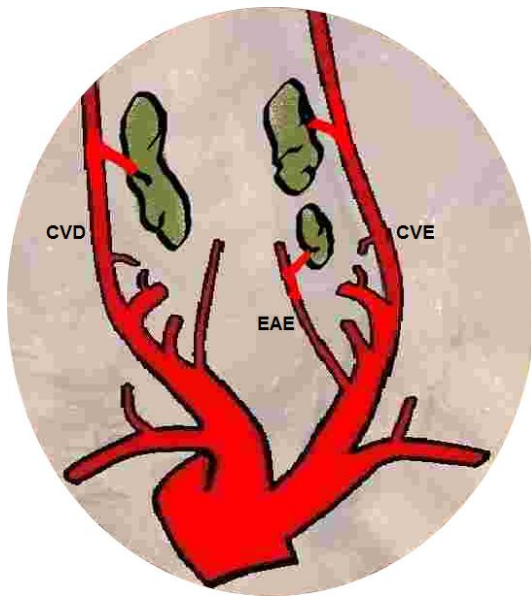


Figura 25.

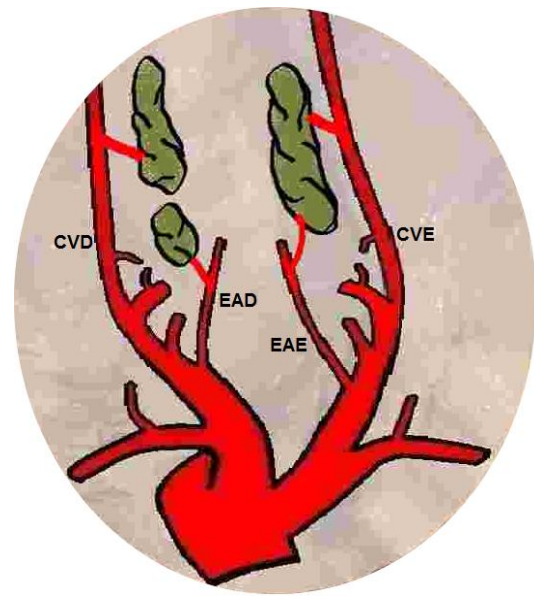


Figura 26.

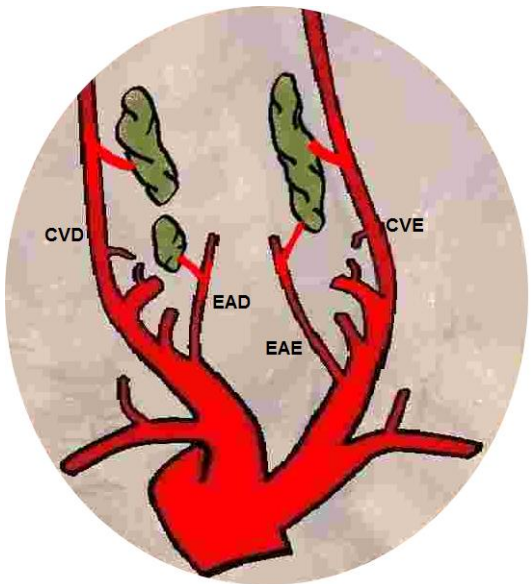


Figura 27.

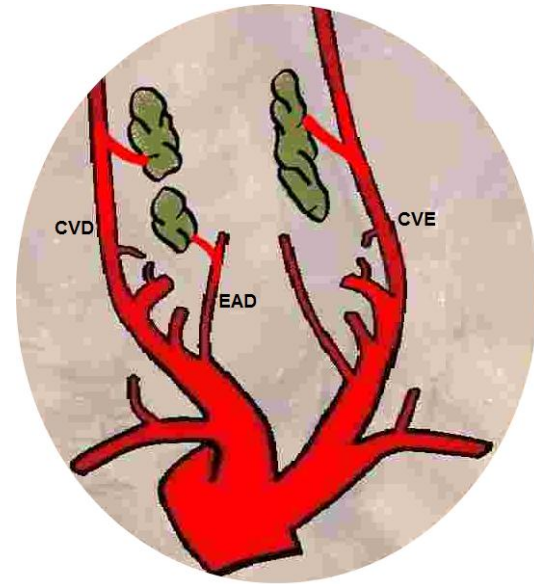


Figura 28.

Legenda:

- CVD – Artéria comum do nervo vago direita
- CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda
- EAD – Artéria esofágica ascendente direita
- EAE – Artéria esofágica ascendente esquerda

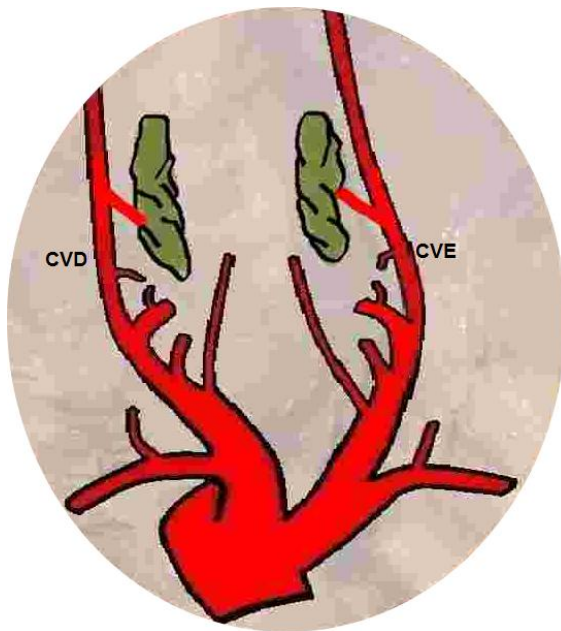


Figura 29.

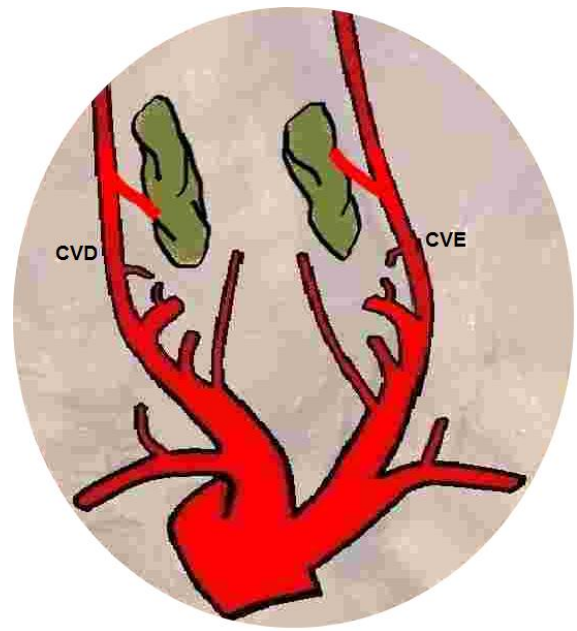


Figura 30.

Legenda:

CVD – Artéria comum do nervo vago direita

CVE – Artéria comum do nervo vago esquerda