

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**ANA PAULA SILVA BORGES**

**Suprimento arterial da glândula tireoide em coelhos da raça Nova Zelândia**

UBERLÂNDIA

2017

**ANA PAULA SILVA BORGES**

**Suprimento arterial da glândula tireoide em coelhos da raça Nova Zelândia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área de concentração: Saúde Animal

Orientador: Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva.

UBERLÂNDIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

B732s  
2017      Borges, Ana Paula Silva, 1990  
            Suprimento arterial da glândula tireoide em coelhos da raça Nova  
            Zelândia / Ana Paula Silva Borges. - 2017.  
            29 p. : il.

            Orientador: Frederico Ozanam Carneiro e Silva.  
            Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
            Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
            Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.268>  
            Inclui bibliografia.

            1. Veterinária - Teses. 2. Coelho - Teses. 3. Glândula tireoide -  
            Teses. 4. Artéria carótida - Teses. I. Silva, Frederico Ozanam Carneiro e.  
            II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em  
            Ciências Veterinárias. III. Título.

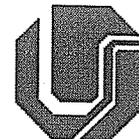
CDU: 619

---

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



Ata da defesa de Dissertação de Mestrado Acadêmico junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: Dissertação de mestrado acadêmico nº PPGCV/028/2017

Data: 14/12/2017

Discente: *Ana Paula Silva Borges* – Matrícula – 11512MEV003

Título da Dissertação: **SUPRIMENTO ARTERIAL DA GLÂNDULA TIREOIDE EM COELHOS DA RAÇA NOVA ZELÂNDIA**

Área de concentração: SAÚDE ANIMAL

Linha de pesquisa: MORFOLOGIA

Projeto de Pesquisa de vinculação: ESTUDO SISTEMÁTICO DA DISTRIBUIÇÃO DE VASOS E NERVOS EM ANIMAIS DOMÉSTICOS

No dia 14 de dezembro do ano de 2017 às 16:00 horas no Laboratório de Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) – Bloco 2S – Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Comissão Julgadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, composta pelos Professores(as)/Doutores(as): **Karen Renata Nakamura Hiraki** – UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA; **Lázaro Antônio dos Santos** – UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS DE UBERLÂNDIA e **Frederico Ozanam Carneiro e Silva** orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da comissão Dr./Dra. Frederico Ozanam Carneiro e Silva concedeu a palavra ao(a) candidato(a) para uma exposição do seu trabalho, contando com o tempo máximo de 50 minutos. A seguir o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o(a) candidato(a), durante o prazo máximo de (30) minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para resposta. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Comissão Julgadora, em sessão secreta, considerou o(a) candidato(a) APROVADA.

Esta defesa de dissertação de mestrado é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme Regulamento do Programa, Legislação e a Regulamentação Interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar o(a) Presidente encerrou os trabalhos às 10 horas e 15 minutos, lavrou esta ata que será assinada por todos os membros da Comissão Examinadora. Uberlândia, 14 de Dezembro de 2017.

  
Prof. Dra. Karen Renata Nakamura Hiraki  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

  
Prof. Dr. Lázaro Antonio dos Santos  
UNIVERSIDADE PRESID. ANTONIO CARLOS DE UBERLÂNDIA

  
Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva  
ORIENTADOR

Dedico esse trabalho e todos os outros que virão àqueles que me permitiram chegar onde hoje estou, meu amados pais.  
Muito obrigada por me apoiarem incondicionalmente.

## AGRADECIMENTOS

A conclusão desse trabalho jamais seria possível sem o apoio, incentivo e suporte oferecido pela minha família, meus pais, amigos e colegas de trabalho.

Minha família sempre foi a minha fortaleza e nesse momento não seria diferente. Souberam me dar todo o amor que eu precisava.

Meus pais, Marta Maria da Silva e Neilton da Costa Borges não mediram esforços para eu chegar aonde cheguei e independente dos resultados me fizeram acreditar que tudo daria certo, mesmo que não fosse como eu esperava. Me deram colo, amor, me abençoaram e rezaram pelo meu sucesso.

Meus amigos foram compreensivos com a minha ausência, e mesmo distantes me deram força e amor.

Os colegas de trabalho Evandro e Ana Cristina conviveram diariamente com a minha angústia e me ajudaram a superá-la. Foram muito mais do que colegas, nesses últimos meses, se tornaram amigos.

Agradeço imensamente ao Lazinho, Lorena e Sthéfani por trabalharem junto comigo para a concretização desse trabalho. Serei eternamente grata a vocês por tudo. Acho que nunca vocês entenderão a importância do que fizeram por mim.

Lazinho, você se tornou mais do que um amigo. Em todo esse tempo foi pai, irmão, mestre. Aprendo todo dia com a sua experiência e espero ainda ter inúmeros aprendizados.

Lorena graças a Deus você apareceu na minha vida. Que benção. Você não trouxe só a sua habilidade artística, trouxe também a sua serenidade e sabedoria. Que bom foi ter você pra ouvir meus desabafos e enxugar as minhas lágrimas.

Téf, Deus nos uniu para nunca mais separar. Esse laço se fortaleceu mais ainda nessa nossa fase. Quantas noites passamos no laboratório, na biblioteca. Quantas mensagens de voz trocadas e ligações desesperadas que fizemos uma para a outra. E mesmo com tudo, não desistimos. Ao invés disso, motivamos uma a outra.

Agradeço a Professora Karen por ter se aceitado o convite em colaborar com o trabalho e não mediu esforços para que o resultado fosse excelente.

Precisamos de mais profissionais como ela que abraçam as ideias dos outros afim de contribuir com a ciência.

Agradeço a Célia, pessoa iluminada, que não soube somente executar com eficiência seu trabalho na secretaria da Pós, mas foi além. Empréstou seus ouvidos, compartilhou sua sabedoria, deu colo e muito carinho. Fez a diferença nos dias que eu achei impossível olhar por outro ângulo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva por ter aberto as portas do laboratório de Anatomia Animal para que esse trabalho pudesse ser realizado.

Aos amigos RaíssaBrauner, Sthéfani Siqueira e Evandro Canelo pelos momentos vividos durante o mestrado e fora dele. Esses anos sem a presença de vocês não teriam o mesmo valor. Saio dessa fase com um título de mestre e com três novos amigos.

E nada, absolutamente nada, seria possível sem a existência de Deus. Ele traça os meus caminhos e me dá ferramentas para enfrentar as dificuldades. Me abençoa, me protege, e me acolhe quando me sinto fraca. Foram inúmeros os momentos que achei não ser mais possível, somente ele me mostrou o contrário. Veio dele toda minha perseverança e luta. Por isso, devolvo a ele a honra desse estudo.

## RESUMO

Objetivou-se descrever a topografia, a microscopia e a irrigação arterial da glândula tireoide. Foram utilizados 30 exemplares machos de coelhos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*). O sistema arterial foi marcado através da canulação da aorta torácica e fixado em solução aquosa de formaldeído a 10%. A técnica de microscopia de luz foi realizada no Laboratório de Ensino em Histologia, Biologia Celular e Embriologia (DBHEM/ICBIM/UFU), e foi coletado de três coelhos, o istmo, os lobos direito e esquerdo da glândula, seguindo a rotina histológica usual, e as lâminas foram coradas com Hematoxilina/Eosina. A glândula tireoide é constituída por dois lobos achatados, alongados, localizados ventrolateral à traqueia. Topograficamente há uma estreita relação da glândula com as superfícies laterais dos primeiros cinco anéis traqueais, imediatamente caudais à cartilagem cricóideia e medialmente às artérias carótidas comum direita e esquerda. O suprimento arterial da glândula tireoide em ambos os antímeros é realizado pela artéria tireoide a que é um ramo da artéria carótida comum. Após sua origem ao nível do primeiro anel traqueal a artéria tireoidea continua em um trajeto caudocranial, alcança à parte cranial da glândula tireoide divide-se em vários ramos que distribuírem-se neste órgão. Os cortes histológicos revelaram que o aspecto celular da região do istmo mantém a mesma organização e as mesmas características observadas nos lobos tireoidianos. A glândula tireoide no *Oryctolagus cuniculus* é pequena, constituída por dois lobos bilaterais unidos por um istmo que apresenta tecido glandular.

**Palavras-Chave:** Irrigação, *Oryctolagus cuniculus*, Artéria tireoidea, Histologia.

## ABSTRACT

The objective was to describe the topography, microscopy and arterial irrigation of the thyroid gland. Thirty male specimens of New Zealand rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) were used. The arterial system was marked by cannulation of the thoracic aorta and fixed in aqueous 10% formaldehyde solution. The light microscopy technique was performed in the Laboratory of Histology, Cell Biology and Embryology (DBHEM / ICBIM / UFU), and was collected from three rabbits, the isthmus, the right and left lobes of the gland, following the usual histological routine, and the slides were stained with Hematoxylin / Eosin. The thyroid gland consists of two flat, elongated lobes located ventrolateral to the trachea. Topographically there is a close relationship of the gland to the lateral surfaces of the first five tracheal rings, immediately caudal to the cricoid cartilage and medially to the right and left common carotid arteries. The arterial supply of the thyroid gland in both antimer is performed by the thyroid artery which is a branch of the common carotid artery. After its origin at the level of the first tracheal ring the thyroid artery continues in a caudocranial path, reaches the cranial part of the thyroid gland divides into several branches that distribute themselves in this organ. The histological sections revealed that the cellular aspect of the isthmus region maintains the same organization and the same characteristics observed in the thyroid lobes. The thyroid gland in *Oryctolagus cuniculus* is small, consisting of two bilateral lobes united by an isthmus that presents glandular tissue.

**Keywords:** Irrigation. *Oryctolagus cuniculus*. Thyroid artery, Histology.

**SUMÁRIO**

	Páginas
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO LITERARARIA	11
2.1 Topografia da glândula tireoide	11
2.2 Histologia da glândula tireoide	13
2.3 Funcionamento da glândula tireoide	14
2.4 Vascularização da glândula tireoide	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Macroscopia	17
3.2 Microscopia de Luz	17
4. RESULTADOS	19
4.2 Macroscopia	19
4.2 Microscopia Luz	22
5. DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS	27

## 1. INTRODUÇÃO

A espécie *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) pertence ao reino Animalia, filo Chordata, classe Mammalia, ordem Lagomorpha, família Leporidae e gênero *Oryctolagus*. Foi classificado por um longo período como pertencente à ordem Rodentia pelo hábito de roer ocasionado pelo crescimento contínuo dos dentes incisivos. Tal hábito é necessário para evitar que os dentes cresçam em excesso e prejudiquem na ingestão de alimentos (ANDRADE, 2002).

Os lagomorfos são pequenos mamíferos herbívoros que incluem os coelhos, lebres, ootonídeos e possuem quatro incisivos superiores diferentemente dos roedores que possuem apenas dois. O coelho é um animal inteiramente peludo, caracterizado por longas orelhas, rabo curto e membros torácicos menores que os membros pélvicos e por isso não andam ou correm como a maioria dos quadrúpedes. Sua movimentação é feita por meio de saltos dos membros pélvicos (ANDRADE, 2002).

Os coelhos são nativos da Península Ibérica e do norte da África. O coelho doméstico originou a partir da domesticação e criação de coelhos selvagens na Idade Média, principalmente em mosteiros franceses. Atualmente acredita-se que existam cerca de 49 raças de coelhos domésticos que variam em tamanho ou peso, aptidão e objetivo, ou seja, de acordo com a produção de carne, pele, pelo ou fins laboratoriais. Dentre elas, a mais popular é a Nova Zelândia, raça utilizada nesse trabalho (ANDRADE, 2002; DAMY et al., 2010).

O coelho Nova Zelândia tem origem americana e apresenta três variedades de cor, branca, vermelha e preta. A branca merece atenção por ser a mais utilizada como modelo experimental além de ser criada no mundo inteiro e atualmente a mais pura criada no Brasil. O seu peso máximo varia entre 4,5 e 5 quilos. É considerada raça mista para produção de pele e classificada como uma das melhores produtoras de carnes. Além de ser dócil é de fácil reprodução e manejo (ANDRADE, 2002).



**Figura 1** - Fotografia lateral de um espécime de coelho da raça Nova Zelândia Branco. Fonte: Autora.

Os coelhos foram uns dos primeiros animais utilizados na investigação biomédica. Pasteur, em 1885, provou que os cães podiam ser protegidos contra o vírus da raiva através da inoculação de suspensões da medula espinhal dissecada de coelhos que foram infectados de forma experimental com o vírus causador dessa doença. São considerados relevantes para a imunologia, pois produzem quantidades elevadas de anticorpos e de boa qualidade além de recorrerem ao seu soro no diagnóstico e provas de soro neutralização (HARKNESS; WAGNER, 1993; ANDRADE, 2002; MEZADRI; TOMÁZ; AMARAL, 2004).

Devido à hipersensibilidade, os coelhos são muito utilizados na prova de irritantes cutâneos primários, irritantes dos olhos, diversos alérgicos e outros (HARKNESS; WAGNER, 1993; ANDRADE, 2002; MEZADRI; TOMÁZ; AMARAL, 2004). São também utilizados por laboratórios em estudos de hidrocefalia, arteriosclerose, linfomas malignos, teratologia, choque, inflamação, oftalmologia, fisiologia reprodutiva, diagnóstico de doenças infecciosas, teste de capacidade pirógena de preparados farmacológicos e biológicos (HARKNESS; WAGNER, 1993).

O sistema endócrino é constituído por diversas glândulas e tecidos que secretam substâncias químicas responsáveis pelo controle da maioria das funções biológicas. Essas substâncias são os hormônios que atuam em tecidos alvos ligando-se a receptores específicos. As glândulas que os secretam são

denominadas glândulas endócrinas devido a sua liberação ser feita diretamente na corrente sanguínea. Assim as glândulas endócrinas, por meio da secreção de seus hormônios, são responsáveis pelo crescimento, funcionamento e regulação de vários órgãos. São então, responsáveis pela manutenção da homeostase do organismo animal (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017; CUNNINGHAM; KLEIN, 2008).

A glândula tireoide foi a primeira glândula endócrina descrita. Está presente em todos os vertebrados, é bilateral, encontra-se aderida à traqueia por meio de um tecido conjuntivo frouxo e sua principal função é sintetizar os hormônios tiroxina (T4) e triiodotironina (T3) que controlam a taxa de metabolismo energético, o crescimento e a diferenciação celular (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

No tocante a topografia, verifica que a glândula tireoide está disposta na região cervical, mantendo uma sintopia com a cartilagem cricóide da laringe e ainda com os primeiros anéis traqueais (BRUNI; ZIMMERL, 1947; SCHWARZ; SCHRÖDER, 1972; GETTY, 1986; ELLENBERGER; BAUM, 1997 e DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Portanto, o objetivo dessa pesquisa é descrever a irrigação arterial da glândula tireoide bem como sua topografia e histologia em coelhos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Topografia da glândula tireoide

Na maioria dos mamíferos a glândula tireoide está localizada caudalmente à laringe sobre o primeiro ou segundo anel traqueal e consiste em dois lobos laterais conectados ou não por um istmo (DUKES, 1999). No cão, é uma glândula de coloração escura que se situa em estreita relação com a superfície lateral dos primeiros cinco anéis traqueais. (EVANS; de LAHUNTA, 2001). Os lobos possuem forma achatada, elipsoidal e os polos caudais de cada lobo são finos e frequentemente pontiagudos. Um istmo glandular conectando os polos caudais de cada lobo pode estar presente ou não. Essa presença ou ausência de istmo pode estar relacionada com o consumo de iodo na dieta ou tamanho do cão. (GETTY, 1986; SCHALLER, 1992).

Segundo Dyce, Sack e Wensing (2010) a glândula tireoide repousa sobre a traqueia, dorsal a laringe e em alguns casos sobreposta a esta. Sua forma é muito variada sendo no cão e no gato massas isoladas que estão ocasionalmente unidas por um istmo. No bovino os lobos são conectados por um extenso istmo de tecido parenquimatoso. Em suínos os dois lobos se unem amplamente, ventrais à traqueia e está junto à entrada torácica. Já nos pequenos ruminantes o istmo é inconstante e quando está presente é um filamento bem simples de tecido conjuntivo.

Em suínos a tireoide é uniforme, possuindo um lobo mediano com geometria piramidal e relativamente grande em relação ao tamanho dos lobos laterais. Sua porção cranial vai até a cartilagem tireoide enquanto sua porção caudal chega ao início da cavidade torácica (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

De acordo com Getty (1986) a glândula tireoide no cavalo está localizada ao nível do terceiro ao sexto anel traqueal. É constituída por dois lobos imediatamente caudais à laringe, unidos normalmente por um estreito istmo fibroso, existindo variações na distância de cada lobo quanto à sua localização em relação à parte caudal da laringe. No equino adulto, os lobos apresentam contorno oval. O polo cranial do lobo geralmente é largo e arredondado, enquanto o polo caudal é menor, alinhando-se em forma de cauda que é contínua como istmo. Não é incomum se observar um istmo desenvolvido,

exercendo atividade glandular no cavalo adulto. Variações ocorrem no modo como o istmo se liga a cada lobo e na área traqueal que está cruzando.

Quanto à forma de cada lobo, no bovino é triangular e aplanada, em ovino e caprino achatado no sentido longitudinal, sendo quase redondo. A superfície da glândula é lisa no cão, ovino, caprino, suíno e rugoso no bovino. Em espécies de grande porte é possível realizar a palpação dos lobos, caudalmente à laringe, devido à firmeza do tecido glandular aliada à forma e localização da glândula tireoide (GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) em ruminantes verificaram que a glândula tiroide é construída de duas massas laterais que são os lobos, unidas por um cordão glandular, o istmo. Nos bovinos cada lobo tem a forma aproximada de um triângulo e esta situação dorsolateralmente na transição entre a laringe e a traqueia a base do lobo esta em contato com o esôfago e a artéria carótida comum.

Nos cães a glândula tiroide forma estruturas pares, apesar de serem referidas como um lobo. São órgãos alongados com massa vermelha escura situada ventrolateral à superfície cranial da traqueia abrangendo do quinto ao oitavo anel traqueal respectivamente em cada antímero. Porém, o tamanho da glândula varia de tamanho dependendo da espécie. (MILLER, 1979).

No estudo realizado por Lima et al. (2009ab) verificaram que os lobos direito e esquerdo da glândula tiroide de caprinos da raça Saanen estão dispostos laterodorsalmente ao nível dos primeiros quatro anéis traqueais e unidos por meio de uma região de comunicação, o istmo que é fibroso.

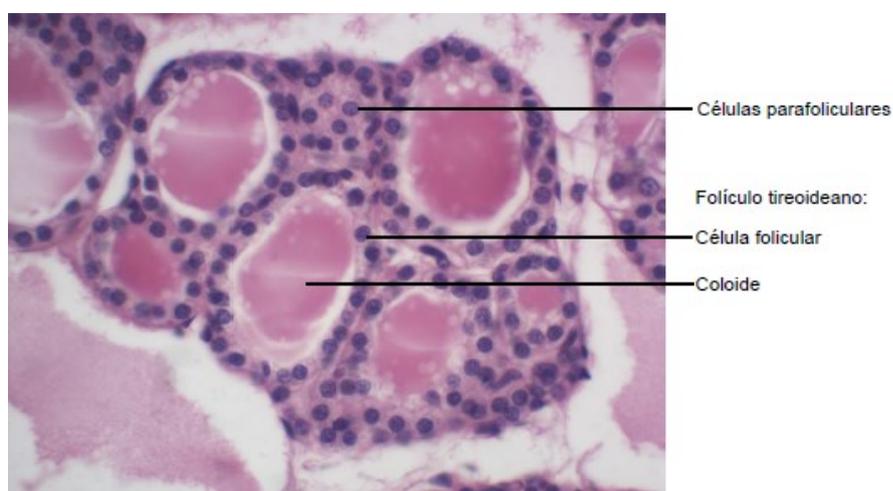
Carvalho et al. (2003) descreveram a glândula em um exemplar de *Herpailurus yagouaroundi* (gato mourisco) possui dois lobos de forma achatada e elipsoidal, sendo os polos caudais de cada lobo finos e pontiagudos. O lobo direito se estende do terço caudal da cartilagem tiroide até o 7° anel traqueal. Já o lobo esquerdo se estende do terço cranial da cartilagem tiroide até o 5° anel traqueal. O istmo não estava presente.

## 2. 2 Microscopia de luz da glândula tireoide

A glândula tireoide é formada por numerosos folículos tireoidianos que são pequenas esferas de 0,2 a 0,9 mm de diâmetro. Os folículos são revestidos por células epiteliais cuboidais simples chamadas de células foliculares e preenchidos por uma substância gelatinosa denominada coloide. Essa substância é responsável por armazenar os produtos de secreção da glândula e acumular os mesmos em grande quantidade. O que permite que a glândula tireoide seja a única glândula endócrina a suprir o organismo por um longo período. Em humanos é possível que tenha quantidade hormonal suficiente para manter o organismo por até três meses (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017; CUNNINGHAM; KLEIN, 2008).

A principal glicoproteína que compõe o coloide tireoidiano possui alto peso molecular e é denominada tireoglobulina. A tireoglobulina contém os hormônios da tireoide triiodotironina (T3) e tiroxina (T4). Esses hormônios atuam na regulação do metabolismo intermediário e estimulam as atividades metabólicas da maioria dos tecidos do corpo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

Além desses dois hormônios, a tireoide secreta a calcitonina produzida pelas células parafoliculares ou célula C. Essa célula pode fazer parte do epitélio folicular ou apenas formar agrupamentos isolados entre os folículos tireoidianos. O hormônio calcitonina juntamente com o paratormônio (secretado pela paratireoide) atua na manutenção dos níveis normais de cálcio no sangue (CUNNINGHAM; KLEIN, 2008).



**Figura 2**– Corte histológico de tireoide corado com hematoxilina e eosina. Grande aumento. Fonte: Atlas Digital de Histologia Básica (Universidade Estadual de Londrina, 2014).

### **2.3 Funcionamento da glândula tireoide**

A glândula tireoide nos vertebrados é responsável por sustentar o metabolismo dos tecidos em um grau ótimo para sua funcionalidade normal. O hormônio tireoidiano excita o consumo de oxigênio da maioria das células do organismo, ajuda na regulação do metabolismo de carboidratos e lipídeos, além de ser fundamental para o crescimento e maturação normais (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

A função tireoidiana é controlada pelo teor de iodo no organismo e pelo hormônio tireotrópico (TSH) da hipófise anterior. A secreção deste hormônio tireoidiano é regulada em parte, por retro ativação inibitória, dependente de níveis altos de hormônio tireoidiano circulante sobre a hipófise e, em parte, por mecanismos nervosos que agem por intermédio do hipotálamo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017; REECE, 2008).

A membrana celular da porção basal das células foliculares é rica em receptores para TSH. De maneira geral, o TSH estimula a captação de iodeto circulante, produção e liberação dos hormônios da tireoide, enquanto o iodo plasmático tem ação inibitória. Já os hormônios tireoidianos circulantes, inibem a síntese do TSH, estabelecendo-se um equilíbrio que mantém o organismo com quantidades adequadas de T3 e T4. A secreção de TSH aumenta mediante a exposição ao frio, reduz no calor e em resposta a estresse (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

### **2.4 Vascularização da glândula tireoide**

Nos vertebrados a tireoide é uma glândula extremamente vascularizada por ampla rede capilar sanguínea e linfática envolvendo os folículos. As células endoteliais desses capilares são fenestradas, característica comum nas demais glândulas endócrinas. É esta conformação que favorece o transporte de substâncias entre as células endócrinas e o sangue (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

De acordo com Evans e de Lahunta (2001) em cães a glândula tireoide é suprida pelas artérias tireoidea caudal e cranial sendo que a artéria tireoidea caudal tem uma origem variável dos ramos arteriais maiores na entrada do

tórax, enquanto a cranial origina-se da superfície ventral da artéria carótida comum ao nível da laringe.

Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) em ruminantes descrevem que a artéria tireoidea cranial origina na face ventral da artéria carótida comum ao nível da glândula tireoide, distribui neste órgão e na parte caudal da laringe, a artéria tireoidea caudal ocorre nos bovinos e com inconstância nos caprinos e ovinos.

Em cães o suprimento vascular da glândula tireoide é realizado pelas artérias tireoideas caudal e cranial. A artéria tireoidea cranial origina-se da artéria carótida comum é o principal vaso nutridor do referido órgão, artéria tireoidea caudal comumente deriva da artéria braquiocefálica, segue pela superfície lateral da traqueia, sendo que no lado esquerdo une-se a artéria tireoidea cranial (MILLER, 1979).

Segundo Getty (1986), a tireoide em bovinos é altamente vascularizada e recebe sangue da artéria tireoidea cranial, o maior ramo da artéria carótida comum. A artéria tireoidea cranial se direciona para a extremidade cranial do lobo tireoidiano, emitindo diversos ramos. Um dos principais é o laringeo caudal que emite ramificações para os músculos extrínsecos da laringe e para os músculos constritores da faringe. A artéria tireoidea cranial se anastomosa com seu ramo principal e, por isso, também é denominada de artéria tiolaríngea.

Já a artéria tireoidea caudal em bovinos, de acordo com Getty (1986) é um pequeno e inconstante vaso que surge da artéria carótida comum a uma distância variável caudal à artéria tireoidea cranial. Pode também se originar a partir da artéria tireoidea cranial, ou da artéria parotídea. A artéria tireoidea caudal se ramifica para dentro da porção caudal da glândula tireoide, traqueia e músculos adjacentes.

Rodrigues et al. (2016) descrevem que a glândula tireoide em cães é suprida pelas artérias tireoideas cranial e caudal. Elas se originam da artéria carótida comum, formando pequenos ramos que adentram a glândula para sua irrigação nos seus polos cranial e caudal. Na totalidade dos casos estudados a artéria tireoidea cranial foi a principal responsável pela irrigação da glândula.

No *Herpailurus yagouaroundi* (Carvalho et al. (2003) observaram que dois lobos recebiam ramos das artérias tireoidea cranial e caudal. A primeira direcionava cranialmente, passando lateromedialmente e penetrando na

glândula pela face medial. A segunda penetrava pela parte caudal da glândula. A artéria carótida comum direita emite a artéria tireoidea caudal direita na altura do 19° anel da traqueia e a artéria tireoidea cranial direita no terço médio da cartilagem tireoide. A artéria carótida comum esquerda emite a artéria tireoidea caudal esquerda na altura do 18° anel da traqueia e a artéria tireoidea cranial esquerda na altura do terço médio da cartilagem tireoide.

Além das artérias tireoideas cranial e caudal, houve também a participação das artérias cervical superficial, carótida comum, torácica interna e occipital no suprimento arterial da glândula tireoide em suínos segundo Faria et al. (2006).

Lima et al. (2009b) ao analisarem os caprinos da raça Saanen notaram que os lobos direito e esquerdo da glândula tireoide eram supridos pelas artérias tireoideas cranial e caudal, cricotireoidea, carótida comum e laríngea caudal de ambos os antímeros. Entretanto, em relação à maioria dos animais analisados, foi verificado que o suprimento vascular esteve na dependência das artérias tireoideas cranial e caudal.

Lima et al. (2009a) constatam que o suprimento vascular sanguíneo responsável pela nutrição da glândula tireoide em ovinos da raça Santa Inês, deu-se pelas artérias tireoideas cranial e caudal, e em um caso pela artéria laríngea caudal ou apenas pela artéria tireoidea comum.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Macroscopia

Foram utilizados 30 exemplares de coelhos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*) todos machos pertencentes ao Laboratório de Anatomia Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o protocolo de registro (CEUA/UFU 076/16).

O sistema arterial de cada animal foi marcado através da canulação da aorta torácica para a subsequente identificação das artérias nutridoras da glândula tireoide. Antes desse procedimento os animais foram descongelados. Para realização da canulação foi realizada uma incisão transversal de quatro centímetros no nono espaço intercostal esquerdo no sentido dorsoventral. Individualizada a referida artéria, seccionou-se a mesma para introdução das cânulas no sentido cranial e caudal para subsequente preenchimento com solução aquosa de látex (Artecola®– Altamira Indústria e Comércio de Látex), a50%, corada com pigmento específico vermelho (Suvinil®Tintase Pigmentos– corante para tinta látex). Em seguida os animais foram fixados com injeções intramusculares, subcutâneas e intracavitárias de solução aquosa de formaldeído a 10% (Chemco® – formaldeído solução GEIII), para em seguida serem submersos em recipientes contendo a solução de mesma concentração.

Para as dissecações, foram efetuadas uma incisão na linha mediana ventral e duas incisões transversais. A primeira incisão mediana iniciou-se ventralmente à mandíbula e cranialmente a cartilagem tiroide, em ambos antimeros, estendendo-se até a margem cranial do osso esterno, as incisões transversais se deram aos níveis da parte cranial da cartilagem tiroide e outra margem cranial do osso esterno. A pele e o tecido conjuntivo subcutâneo foram divulsionados permitindo a identificação e individualização dos músculos esterno-hioideo, esterno-mastoideo, esterno-tireoideo e esterno-mandibular, os quais foram seccionados transversalmente em seus terços médios e em seguida, removidos permitindo a visualização dos lobos da glândula tiroide.

Para visualização das estruturas, quando necessário, foi utilizada uma lupa com aumento de 8 (oito) vezes. A nomenclatura adotada para as

descrições das estruturas anatômicas está de acordo com o International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2012). Foi utilizada a análise estatística descritiva em termos de porcentagem simples para analisar os ramos direito e esquerdo.

A documentação foi realizada por meio de equipamento fotográfico maquina (Nikon 18 mega pixels) e esquemas, retratando as origens e a distribuição dos vasos.

### **3.2 Microscopia de luz**

A técnica de microscopia óptica foi realizada no Laboratório de Ensino em Histologia, Biologia Celular e Embriologia do Instituto de Ciências Biomédicas (DBHEM/ICBIM/UFU). Foram coletados de três coelhos, o istmo, os lobos direito e esquerdo da glândula tireoide. Foram fixados em solução de formaldeído a 10% por 72 horas, e posteriormente incluídos em parafina, seguindo a rotina histológica usual de desparafinização e de diafanização. Os blocos obtidos foram cortados em micrótomo Leica (RM2155), na espessura de 5µm, e corados em Hematoxilina/Eosina (H.E.). As lâminas histológicas foram montadas com lamínula e Entellan, e analisados histologicamente. As fotomicrografias para a documentação foram obtidas em microscópio óptico Leica (DM500) com câmera interna Leica (ICC50), a partir do programa de captura de imagem Laz EZ.

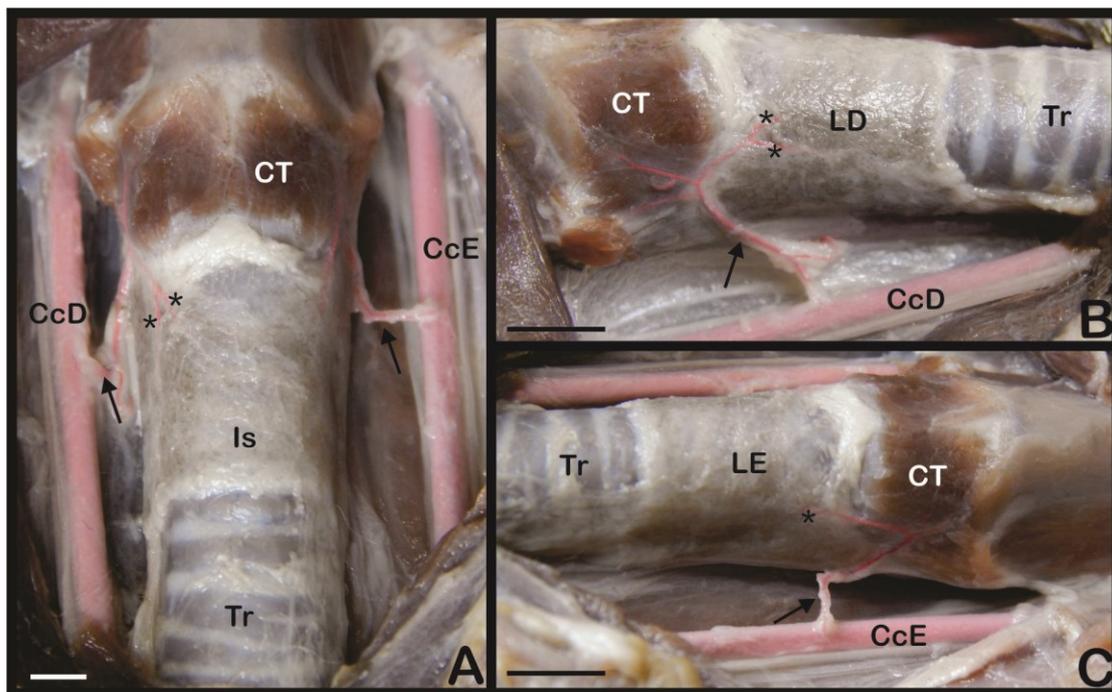
## 4. RESULTADOS

### 4.1 Macroscopia

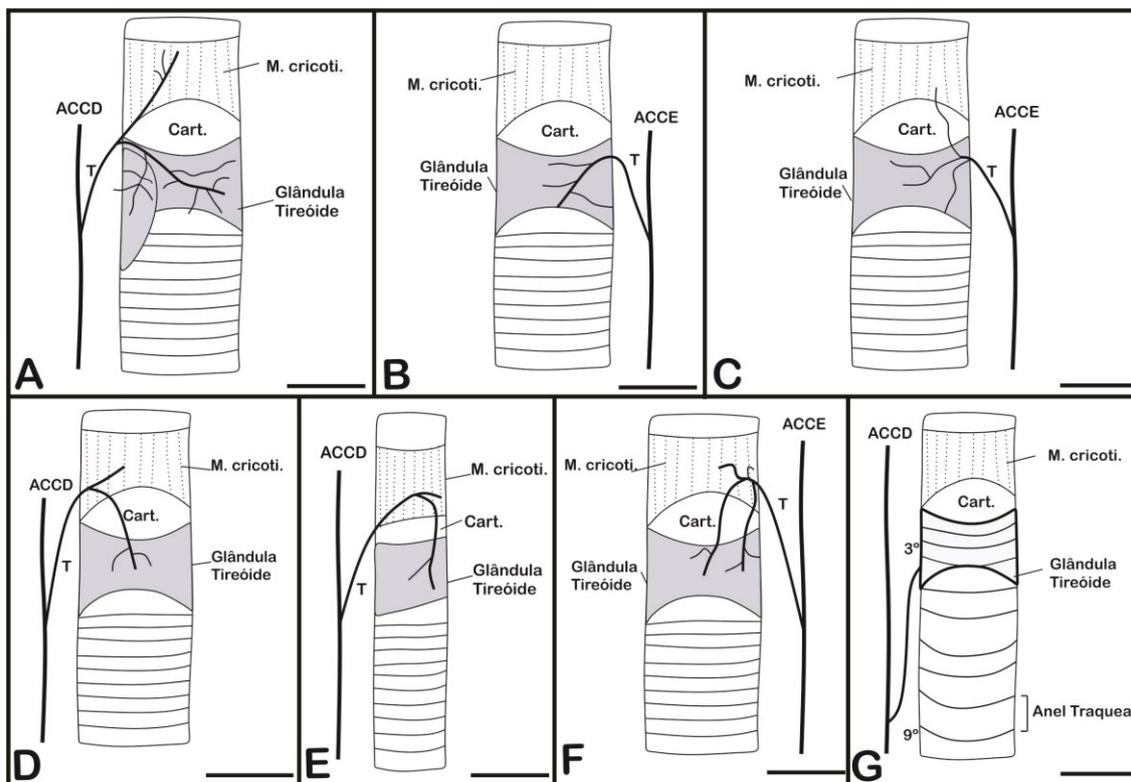
Em coelhos da raça nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*) a glândula tireoide é constituída por dois lobos achatados, alongados, com localização ventrolateral em relação à traqueia. Topograficamente há uma estreita relação da glândula com as superfícies laterais dos primeiros cinco anéis traqueais, imediatamente caudais à cartilagem cricóidea e medialmente às artérias carótidas comuns direita e esquerda.

O suprimento arterial da glândula tireoide em ambos os antímeros é realizado pela artéria tireoidea que é um ramo da artéria carótida comum (Figura 01). Após sua origem ao nível do primeiro anel traqueal (Figura 02 A-F) a artéria tireoide continua em um trajeto caudocranial, alcança a parte cranial da glândula tiroide onde divide em vários ramos, que variam de três a dez, e distribui-se neste órgão.

Observou-se um padrão de irrigação da glândula tireoide, todavia, em um dos espécimes (3,33%) a artéria tiroidea alcança primeiramente o músculo cricotireoide para depois por meio de dois ramos ventrais e dorsais nutrirem referida glândula (Figura 02 D-F). Já em outro animal (3,33%) a origem da artéria tireoidea correu ao nível do nono anel traqueal (Figura 02 G).



**Figura 3** - (A) Vista ventral da glândula tireoide de coelhos da raça nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*) (B) antímero direito/ (C) antímero esquerdo. Abreviações: CcD, carótida comum direita; CcE, carótida comum esquerda; CT, músculo cricotireoideo; Is, istmo; LD, lobo direito; LE, lobo esquerdo; TR, traqueia. → artéria tireoidea (a.t.) / \* ramos a.t. Barra: (A-C)1 cm.



**Figura 4** - Vista ventral da traqueia (A, B, C, D, F e G); Vista dorsal da traqueia (E). Abreviações: ACCD, artéria carótida comum direita; ACCE, artéria carótida comum esquerda; Cart., cartilagem cricóide; M. cricoti., músculo cricotireoideo; T, artéria tireóidea. Barra: (A-G): 1cm.

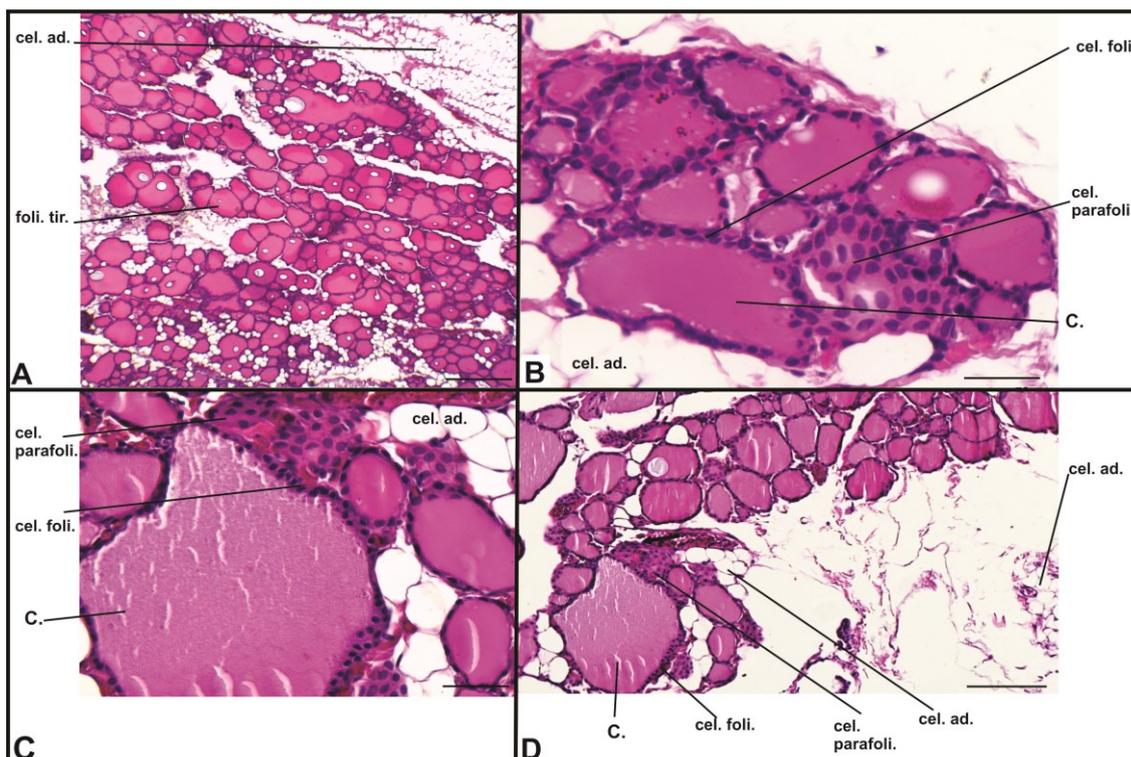
**Tabela 1** – Distribuição de ramos da artéria tireoidea em coelhos da raça nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*). Uberlândia – MG, 2017.

ANIMAL	RAMOS ARTÉRIA TIREOIDEA	
	DIREITA	ESQUERDA
1	10	5
2	8	6
3	6	4
4	5	7
5	6	5
6	4	6
7	8	7
8	9	5
9	10	9
10	6	6
11	5	4
12	6	5
13	7	4
14	8	5
15	7	4
16	9	7
17	6	5
18	10	4
19	10	3
20	7	4
21	9	5
22	6	3
23	6	5
24	5	6
25	4	3
26	10	5
27	8	4
28	4	4
29	6	5
30	3	4

## 4.2 Microscopia de luz

Os cortes histológicos dos lobos da glândula tireoide apresentaram parênquima glandular constituído por folículos tireoidianos de tamanhos variados. A grande maioria desses folículos encontrava-se preenchidos por material amorfo acidófilo compatível com colóide. Foram observados vários grupos de células para foliculares e inúmeros adipócitos uniloculares entremeados aos folículos tireoidianos. Em área focal foram encontrados alguns adipócitos multiloculares permeados por adipócitos uniloculares.

Os cortes histológicos do istmo da glândula tireoide revelaram a presença de folículos tireoidianos permeados por adipócitos uniloculares, além de grupos de células para foliculares. O aspecto histológico da região do istmo mantém a mesma organização e as mesmas características observadas nos lobos tireoidianos.



**Figura 5** - Cortes histológicos do istmo e lobos glândula tireoide. (A) Visão geral de um dos lobos; (B) Lobo da glândula; (C) Istmo da glândula tireoide; (D) Visão geral do istmo. Abreviações: c., colóide; cel. ad. – célula adiposa/ cel. foli. – células foliculares/ cel. parafoli. – células parafoliculares/ / foli. ti. – folículo tireoideano. Barra: (AD), 200 $\mu$ m; (BC), 50 $\mu$ m.

## 5. DISCUSSÃO

A glândula tireoide de coelhos da raça nova Zelândia *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) é relativamente pequena o que difere de ovinos da raça Santa Inês e caprinos da raça Saanen (LIMA et al., 2009ab). Contudo, Getty (1986) em bovinos relatou que o tamanho reduzido desse órgão pode estar relacionado com o tamanho do animal e com o tipo de alimentação consumida por ele.

Está localizada ventrolateral à traqueia semelhante aos cães (MILLER, 1979), gato doméstico (SCHALLER, 1992), em *Herpailurus yagouaroundi* (CARVALHO et al., 2003). Em ruminantes está localizada dorsolateralmente na traqueia (GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO, 1987), (DYCE; SACK; WENSING, 2010), em caprinos (LIMA et al., 2009ab) e em bovinos é constituídas por dois lobos caudais a laringe (GETTY, 1986).

Em *O. cuniculus* a glândula tireoide é suprida exclusivamente pela artéria tireoidea que é um ramo da artéria carótida comum. Porém, Lima et al. (2009a) em ovinos da raça Santa Inês, Bruni e Zimmerl (1947) em suínos, Evans e de Lahunta (2001) e Rodrigues et al. (2016) em cães, Dyce, Sack e Wensing (2010) em ruminantes, descrevem que há duas artérias responsáveis pela nutrição desta glândula que são a tireoidea cranial e tireoidea caudal.

A artéria tireoidea cranial origina-se da artéria carótida comum Miller (1979), Evans e de Lahunta (2001) e Rodrigues et al. (2016) em cães, Carvalho et al. (2003) em *Herpailurus yagouaroundi*, Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) em ruminantes, Getty (1986) em bovinos e a artéria tiroidea caudal deriva-se da artéria braquiocefalica Miller (1979) e Evans e de Lahunta (2001) em cães. Entretanto, a artéria tiroidea caudal em bovinos Getty (1986), em *Herpailurus yagouaroundi* e em cães Carvalho et al. (2003) e Rodrigues et al. (2016), também se originou da artéria carótida comum.

Em *O. cuniculus* foi notado somente a presença de uma artéria irrigando a glândula tireoide denominada artéria tireoidea, Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) em ruminantes descrevem que a artéria tireoidea caudal ocorre nos bovinos e de forma variável nos caprinos e ovinos e Getty (1986) em bovinos, descreve que a artéria tireoidea caudal é um pequeno e inconstante vaso. Além destas artérias Faria et al. (2006) em suínos descreve a

participação das artérias cervical superficial, carótida comum, torácica interna e occipital no suprimento da glândula.

Ao estudar a vascularização da glândula tireoide em *Herpailurus yagouaroundi*, Carvalho et al. (2003) verificaram que os dois lobos recebiam ramos das artérias tireoidea cranial e tireoidea caudal. Dyce, Sack e Wensing (2010) em ruminantes afirmam que a glândula é suprida principalmente pela artéria tireoidea cranial que forma um arco ao redor do polo cranial da mesma. Assim como Bruni e Zimmerl (1947) relatam que em suínos a artéria tireoidea cranial se direciona para o polo cranial enquanto a artéria tireoidea caudal segue rumo ao polo caudal da glândula, sendo ambos, ramos diretos da artéria carótida comum.

Bruni e Zimmerl (1947); Habel (1967); Caputo (1964); Orsi et al. (1979); Jain et al. (1984); Getty (1986) e Dyce, Sack e Wensing (2010) em animais domésticos, verificaram a inconstância da artéria tireoidea caudal e em *Oryctolagus cuniculus* não está presente.

Com relação aos vasos que supriram individualmente os lobos da glândula tireoide, Bruni e Zimmerl (1947); Sisson e Grossman (1947); Habel (1967); Schwarze e Schröder (1972) e Dyce, Sack e Wensing (2010) foram pouco específicos, somente consideraram que esses lobos receberam ramos da artéria carótida comum.

A análise histológica confirmou que o istmo da glândula tireoide nos coelhos da raça nova Zelândia possui a mesma organização e características observadas nos lobos tireoidianos. Sendo assim, istmo e lobos da tireoide constituem um tecido glandular.

García; Álvarez (1929) e Ellenberger e Baum (1977) em animais domésticos, citam que o istmo possui constituição parenquimatosa corroborando com o observado em *Oryctolagus cuniculus* e oposto a isso, Lima et al. (2009b) afirma que nos caprinos o istmo é de constituição fibrosa unindo o terço médio dos lobos direito e esquerdo da glândula tireoide. Para Getty (1986) o istmo tireoideo nos bovinos é glandular.

Dyce, Sack e Wensing (2010) em ruminantes mencionam que nos pequenos ruminantes o istmo não é presente em todos os indivíduos, mas quando presente está caracterizado como uma fita simples de tecido conjuntivo. Dukes (1999) afirma que na maioria dos mamíferos a glândula

tireoide possui dois lobos laterais que podem ou não ser conectados por um istmo. Em *Oryctolagus cuniculus* o istmo está presente em todos os indivíduos analisados, realiza uma conexão entre os dois polos cranial e caudal da glândula tireoide.

## 6. CONCLUSÕES

A glândula tireoide de coelhos da raça Nova Zelândia *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) é pequena localiza ventrolateral à traqueia e é constituída por dois lobos bilaterais unidos por um istmo que apresenta tecido glandular. O suprimento sanguíneo é realizado exclusivamente pela artéria tireoidea que se origina da carótida comum em ambos os antímeros e emite de três a 10 ramos.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. et al. (Org.) **Animais de laboratório – criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. 388p.
- BRUNI, A.C.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici**. Milano: Dr. Francesco Vallardi, v.2. 1947. p.253-254.
- CAPUTO, G. Blood supply to the thyroid gland in sheep. **Acta Medica Veterinaria di Napoli**, v.10, p. 499-512, 1964.
- CARVALHO, S. F. M.; SANTOS, A. L. Q.; ANDRADE, M. B.; MAGALHAES, L. M.; RIBEIRO, F. M.; CRUZ, G. C.; MALTA, T. S. Morfometria e vascularização arterial da glândula tireóide do gato mourisco, *Herpailurus yagouaroundi* (Severtzow, 1858) felidae. **Ars Veterinaria**, v.19, n.3, 216-218, 2003.
- CUNNINGHAM, J.G.; KLEIN, B.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Saunders, 2008, 728p.
- D'ARCE, D.R.; FLECHTMANN, C.H.W. **Introdução a anatomia e fisiologia animal**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1980.
- DAMY, S. B.; CAMARGO, R. S.; CHAMMAS, R.; FIGUEIREDO, L. F. P. de. Fundamental aspects on animal research as applied to experimental surgery. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 1, p. 103–111, 2010.  
<https://doi.org/10.1590/S0104-42302010000100024>
- DUKES, A.H.H. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. Ed. Guanabara Koogan, 11 ed., 1999, p. 581.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 872 p. 2010.
- ELLENBERGER, W.; BAUM, H. **Handbuch der vergleichenden anatomie der haustiere**. 18. ed. Berlim: Springer Verlag, 1977. p.597-600.
- EVANS, H. E.; de LAHUNTA, A. Abdome, pelve e membro pélvico. In: \_\_\_\_\_. **Guia para a dissecação do cão**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.163-169. 2001.
- FARIA, K.G.; DRUMMOND, S.S.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S. Aspectos topográficos, biométricos e de irrigação sanguínea da glândula tireoide em suínos (*Sus scrofa domesticus*, Linnaeus 1758) da Raça Duroc. **Horizonte Científico**, v.1, p.1-14, 2006.

GETTY, R. **Sisson/Grosman Anatomia dos Animais Domésticos**. Ed. Guanabara koogan, 5 ed., 1986p.

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J.F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 416p. 1987.

HABEL, R.E. **Anatomía y manual de disección de los ruminantes domésticos**. Zaragoza: Acribia, 1967. 19p.

HARKNESS, J. E.; WAGNER, J. E. **Biologia e clínica de coelhos e roedores**. 3. ed. São Paulo: Roca, 1993. p. 10 – 76.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. In: \_\_\_\_\_. Glândulas endócrinas. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p. 390-414.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

LIMA, E. M. M. de.; FERREIRA, P. M.; SILVA, L. R. E.; VIANNA, A. R. da, C. B.; SANTANA, M. I. S., SILVA, F. O. C. E; SEVERINO, R. S. Morfometria e suprimento arterial da glândula tireoide em ovinos da raça Santa Inês. **Veterinária Notícias**, v. 15, n. 1, p. 35-40, jan./jun. 2009a.

\_\_\_\_\_. E.M.M.de; SANTANA, M.I.S.; SILVA, F.O.C.; SEVERINO, R.S.; VIANNA, A.R.da C.B.; NEMER, E. de M.T. Suprimento sanguíneo arterial para a glândula tireoide em caprinos da raça Saanen. **Veterinária Notícias**, v.15. n.2, jul./dez. 2009b.

Linnaeus, C. **Syst. nat.** 10. ed. 1: 58. 1758.

MEZADRI, T. J.; TOMÁZ, V. A.; AMARAL, V. L.L. **Animais de laboratório: cuidados na iniciação experimental**. Florianópolis: UFSC, 2004. p. 32 -97.

MILLER, M. E. **Miller's anatomy of the dog**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1181p.1979.

ORSI, A.M.; PINTO E SILVA, P.; OLIVEIRA, M.C.; MELO DIAS, S. Vascularização da glândula tireoide em mamíferos domésticos. Estudo anatômico comparativo no cão, gato, porco e boi. **Revista Científica**, UNESP Jaboticabal, v.2, n.2. p.59-64, 1979.

REECE, William O. **Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos**. 3.ed. Sao Paulo, SP: Roca, 2008. 468 p.

RODRIGUES, A. B. F.; COSTA, N. Q.; AGUIAR, R. R. de; FILIPPO, P. A. D.; ALMEIDA, A. J. de. Análise morfológica, topográfica e vascularização da glândula tireóide em cães (*Canis familiaris*). **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 38, n. 3, p. 316–322, jul/set 2016.

SCHALLER, O. **Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature**. Ferdinand Enkeverlog, 1992, p. 230.

SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compendio de anatomia veterinaria**. Zaragoza: Acríbia, 1972, v.3, p.51-53.

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomía de los animales domésticos**. Barcelona: Salvat, 1947. p.569-682.