



**MOACIR BEZERRA DE ANDRADE**

**ESTUDO ANATÔMICO DOS TRATOS E ARTÉRIOS TORÁCICOS E  
ABDOMINAIS EM SUINDARA  
(*Tyto alba*, Scopoli 1769)**

**RECIFE**

**2012**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**MOACIR BEZERRA DE ANDRADE**

**ESTUDO ANATÔMICO DOS TRATOS E ARTÉRIAS TORÁCICAS E  
ABDOMINAIS EM SUINDARA**

*(Tyto alba, Scopoli 1769)*

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciência Veterinária.

**Orientador:**

Professor Dr. Marcos Antônio Lemos de Oliveira

**Co-Orientador:**

Professor Dr. Alessandro César Jacinto da Silva

**RECIFE**

**2012**

Ficha catalográfica

A553e Andrade, Moacir Bezerra de  
Estudo anatômico dos tratos e aptérios torácicos e  
abdominais em Suindara (*Tyto alba*, Scopoli 1769) /

Moacir

Bezerra de Andrade. - Recife, 2012.  
54 f. : il.

Orientador: Marcos Antonio Lemos de Oliveira.  
Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) –

Universidade

Federal Rural de Pernambuco, Departamento de

Medicina

Veterinária, Recife, 2012.  
Referências.

1.Pterilose 2. Pterilografia 3. Penas 4. Strigiformes  
5. Tytonidae 6. Anatomia 7. Strigiformes I. Oliveira,  
Marcos Antonio Lemos de orientador II. Título

CDD 636.089

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**ESTUDO ANATÔMICO DOS TRATOS E ARTÉRIOS TORÁCICOS E  
ABDOMINAIS EM SUINDARA**

**(*Tyto alba*, Scopoli 1769)**

Tese de Doutorado elaborada por

**MOACIR BEZERRA DE ANDRADE**

Aprovada em 29/02/2012

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professor Dr. MARCOS ANTÔNIO LEMOS DE OLIVEIRA  
Orientador - Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

---

Professor Dr. ALESSANDRO CÉSAR JACINTO DA SILVA - PRESIDENTE  
Co- Orientador - Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

---

PROFESSORA DRA. ROSILDA MARIA BARRETO SANTOS / UFRPE  
DOUTORA EM ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES /USP

---

PROFESSOR DR. GILENO ANTÔNIO ARAÚJO XAVIER/ UFRPE  
DOUTOR EM CIÊNCIA VETERINÁRIA / UFRPE

---

PROFESSOR DR. EDIVALDO ROSAS DOS SANTOS JUNIOR / UAST  
DOUTOR EM CIÊNCIA VETERINÁRIA / UFRPE

---

PROFESSOR DR. EDUARDO LUIZ CAVALCANTI CALDAS / UFS  
DOUTOR EM CIÊNCIA VETERINÁRIA / UFRPE

## AGRADECIMENTOS

À minha família por apoiar-me e acreditar que eu seria capaz. À minha querida, adorada e amada mãe com quem pude contar ao longo do meu doutorado e que posso contar até hoje. Ao meu pai que me ajudou a ter forças e lutar pelos meus ideais. Aos meus irmãos que aguentaram o meu mau humor nesse período de doutoramento. Aos sobrinhos Alexia e Adônis pelos sorrisos nas horas que mais precisei. Ao grande amigo e Orientador Professor Doutor Alessandro César Jacinto da Silva pelos ensinamentos e pela força dada desde momento que quis ser Médico Veterinário. A você meu muito obrigado principalmente em ter acreditado que eu seria capaz de concretizar esse grande e rico projeto. Que Deus te conserve sempre assim, grandioso e cheio de sabedorias.

Agradeço ao meu Orientador Professor Doutor Marcos Antônio Lemos de Oliveira, pela gentileza, paciência e determinação que teve comigo nesse período do curso de Pós-Graduação. Sou grato mestre pela oportunidade oferecida e pela transparência que sempre teve comigo.

Sou grato aos médicos veterinários e amigos que de uma forma ou de outra contribuíram na realização da minha pesquisa (Josinaldo Silva Macêdo, Flávia Correa Maia, Ana Luiza Guimarães Bessa, Lílian Sabrina de Andrade, Eduardo Cole, Jaqueline Bianque, Paulo Ramos, Bruno Celso, André Afonso, Catarina Afonso, Dario Falcon, Shana Falcon, Cássio Murilo, Lúcio Albuquerque, Edvan Luiz, Rômulo Sales e Pai Roberto de Airá). Em especial a minhas amigas Dr<sup>a</sup> Grazielly Aleixo, Dr<sup>a</sup> Luciana Franco, Dr<sup>a</sup> Rita Maia, Dr<sup>a</sup> Rosilda Barreto Santos e Dr<sup>a</sup> Maira Severo, que me deram forças nas horas que mais precisei e que sabiam me acalmar quando achava que tudo estava perdido. Ao grande amigo de todos os dias e de todas as noites, Arquimedes Amaro, pela força nas horas de extremo stress e loucura no doutorado, como eu odeio essa tua frase ô Bibio isso vai passar tenha calma.... Muito grato a você Arquinho.

Não podia deixar passar a gratidão e admiração que tenho a esses amigos, o Professor Hugo Barbosa do Nascimento, pela grande ajuda na realização desse trabalho e adorável e espetacular aluna, Nadyne Lorryne Farias Cardoso Rocha, pelo ponta pé inicial nessa pesquisa. Meus amigos, vocês foram a minha fonte de inspiração nas horas que achei que tudo estava perdido. Meu muitíssimo obrigado.

Tenho extrema gratidão ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pelo fornecimento dos exemplares de Coruja para realização da nossa pesquisa.

A todos agradeço com carinho a amizade que me demonstraram ao longo deste curso e enfatizaram durante a realização deste doutorado , pois sem estas amizades não seria possível sua realização.

Agradeço a minha natureza e força espiritual, Onira, por ter confortado a minha cabeça do dia no meu nascimento até a presente data.

Sou grato a Deus por ter me proporcionado a vida e por ter colocado em meu caminho pessoas tão maravilhosas que ajudaram a construir a minha história.

*Muito Obrigado*

*Moacir Bezerra de Andrade*

## ORAÇÃO PELA HUMANIDADE

No tumulto desta vida agitada Jesus nos chama, dizendo: Cristão segue-me! E ao abrir os nossos olhos no clarão de um novo dia, nossa alma sente a presença do nosso criador e se regozija com grande alegria.

Ao alvorecer de um lindo dia, quando o sol aparece soltando os seus primeiros raios ultravioleta, alimentando homens, animais, répteis, peixes e vegetações, pelos vales, colinas, montanhas, mares e covas de terra; e a passarada começar o seu grande e harmonioso hino de agradecimento de um novo dia, nosso coração transborda de sentimentos e os nossos pensamentos voam mais rápidos do que a luz. Neste momento lembramos de ti, oh! Pai eterno, oh! criador dos céus e da terra, e de ti, oh! Jesus querido, que nos deste a vida eterna! E aí sai do nosso coração um grande desejo de comunicar com o grande e harmonioso espírito que rege todo o universo, e nós oramos:

Oh! Senhor Deus de todo o universo, que junto ao teu filho amado, Jesus Cristo, fizeste os céus e a terra, e tudo que nela há; te louvo e te agradeço pela multidão de misericórdia, por ter me concedido mais uma oportunidade de sentir o calor deste novo dia, respirar este doce e refrescante ar com alegria. Poder falar contigo, pedir-te e agradecer-te, por mim, por meus irmãos, por todos quanto eu amo e por tudo que fizeste por toda humanidade, tudo o que meus olhos possam enxergar e os meus pensamentos possam chegar, eu te agradeço, Senhor.

A ti Senhor, só a ti, Deus do universo, em nome de Jesus, o teu santo e precioso filho, eu te agradeço para sempre! Assim seja!

*Abrajó*

*“Chegará o dia no qual os homens conhecerão o íntimo dos animais, e nesse dia, um crime contra um animal será considerado um crime contra a humanidade”.*

*LEONARDO DA VINCI*



*Há homens que lutam um dia e são bons, há outros que lutam um ano e são melhores, há os que lutam muitos anos e são muito bons. Mas há os que lutam toda a vida e estes são imprescindíveis.*

*Bertold Brecht*

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 01</b>	Demonstra a Suindara, um Strigiforme pertencente à família <i>Tytonidae</i> . Conhecida como Rasga-Mortalha, Coruja das Torres, Coruja de Igreja.	<b>17</b>
<b>FIGURA 02</b>	Demonstra numa secção transversal, a pele do aptério pós-auricular. Galinha Leghorn branca de crista, simples com 150 dias de idade.	<b>21</b>
<b>FIGURA 03</b>	Sinaliza os tratos e aptérios na espécie <i>Tyto alba</i> . Sob a vista dorso-lateral observamos a presença da raque das penas após secção ocasional, presente nos tratos da pele do cadáver.	<b>22</b>
<b>FIGURA 04</b>	Demonstra o esquema onde ocorre à comparação entre a disposição das as escamas dos répteis e das penas das aves na pele. Observa-se a epiderme e derme nos répteis e na ave. Observa-se a presença do desenvolvimento das barbas das penas dentro da cápsula. Repara-se o rompimento da cápsula com a liberação das barbas.	<b>24</b>
<b>FIGURA 05</b>	Demonstra a anatomia das penas das aves onde, observa-se o cálamo e a raque. Na região da raque observa-se a presença das barbas ou vexilo, com suas bárbulas contendo os seus ganchos.	<b>25</b>
<b>FIGURA 06</b>	Demonstra os limites dos tratos e aptérios nas espécies <i>Gallus gallus domesticus</i> e <i>Tyto alba</i> . É vista as diferenças nos limites entre os tratos e aptérios esternais das espécies numa vista dorsal. Os círculos marcam os limites sendo, o de cor preta para os tratos e os de coloração vermelha para os aptérios.	<b>29</b>
<b>FIGURA 07</b>	Numa vista lateral, observa-se os tratos e aptérios na espécie <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se os tratos laterais do corpo, trato umeral ventral, trato umeral cranial e o aptério umeral dorsal do cadáver.	<b>30</b>
<b>FIGURA 08</b>	Numa vista dorsal, observa-se os tratos e aptérios na espécie <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se os tratos cervical dorsal, trato umeral, tratos interescapulares, trato dorsopélvico, trato caudal dorsal, aptério umeral, aptério escapular, aptério interescapular, aptério dorsopélvico além da superfície coracoumeral.	<b>31</b>

<b>FIGURA 09</b>	Numa vista ventral, observa-se os tratos e aptérios na espécie <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se o trato abdominal lateral, trato abdominal medial, os aptérios abdominal ventral, abdominal lateral e o a intra-crural.	<b>32</b>
<b>FIGURA 10</b>	Numa vista lateral, observa-se os tratos e aptérios na espécie <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se os tratos umeral ventral, peitoral, esternal e lateral do corpo além, dos aptérios peitoral, esternal e lateral do corpo.	<b>33</b>
<b>FIGURA 11</b>	Numa vista ventral, observa-se o meio de união, no sentido cranial e caudal, dos tratos esternais e peitorais na espécie e <i>Tyto alba</i> .	<b>34</b>
<b>FIGURA 12</b>	Numa vista ventral, observa-se à disposição do trato esternal e do aptério peitoral na espécie <i>Gallus gallus domesticus</i> . Ainda, na espécie <i>Tyto alba</i> , visualiza-se os tratos esternal, peitoral e o um aptério peitoral em forma de arco.	<b>35</b>
<b>FIGURA 13</b>	Numa vista ventral, observa-se à disposição dos aptérios cervical ventral, abdominal ventral, abdominal medial. Ainda, visualiza-se o trato abdominal medial presente na espécie <i>Tyto alba</i> .	<b>36</b>
<b>FIGURA 14</b>	Numa vista lateral, observa-se os tratos e aptérios na espécie <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se os tratos umeral ventral, peitoral, esternal e lateral do corpo além, dos aptérios peitoral, esternal e lateral do corpo com sua divisão cranial e caudal.	<b>37</b>
<b>FIGURA 15</b>	Numa vista ventral, observa-se à presença dos tratos e aptérios na espécie <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se o trato abdominal lateral e o trato abdominal medial além do aptério abdominal ventral.	<b>38</b>
<b>FIGURA 16</b>	Numa vista ventral, observa-se a disposição dos tratos abdominal lateral e medial presente na espécie <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se à diferença na espessura dos tratos abdominal lateral e medial entre o mesmo sexo e também a diferenças entre o sexo oposto.	<b>39</b>
<b>FIGURA 17</b>	Numa vista ventral, observa-se os tratos e aptérios na espécie e <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se o trato abdominal lateral, trato abdominal medial, os aptérios abdominal ventral, abdominal lateral e o a intra-crural.	<b>40</b>
<b>FIGURA 18</b>	Numa vista dorsal, observa-se à disposição dos tratos aptérios na espécie <i>Tyto alba</i> . Visualiza-se a presenças dos tratos cervical dorsal, umeral, interescapulares, dorsopélvico, caudal	<b>41</b>

dorsal e os aptérios umeral, escapular e dorsopélvico.

- FIGURA 19** Numa vista lateral, observa-se os tratos e aptérios na espécie *Tyto alba*. Observa-se, os tratos umeral ventral, umeral cranial, peitoral, esternal e lateral do corpo além, dos aptérios peitoral, esternal e lateral do corpo e o umeral cranial **43**
- FIGURA 20** Numa vista dorsal, observa-se na espécie *Tyto alba*, a presença da papila da glândula uropigiana. Visualiza-se um pequeno tufo de pena no final da papila. **44**
- FIGURA 21** Numa vista caudal. Observa-se na espécie *Tyto alba*, a presença de tratos e aptérios. Visualiza-se dois tratos denominados de tratos caudais ventrais e um aptério caudal ventral. **45**
- FIGURA 22** Demonstra numa vista caudal da espécie *Tyto alba* a presença de penugens implantadas ao redor dos lábios cloacais denominado de círculo cloacal **46**

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>UFRPE</b>	Universidade Federal Rural de Pernambuco
<b>DMFA</b>	Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal
<b>LABAV</b>	Laboratório de Anatomia Aplicada às Aves Domésticas e Silvestres
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
<b>NAA</b>	Nomina Anatômica Avium

## RESUMO

### ESTUDO ANATÔMICO DOS TRATOS E APTÉRIOS TORÁCICOS E ABDOMINAIS EM SUINDARA (*Tyto alba*, Scopoli 1769).

Com o objetivo de estudar descritiva e topograficamente os tratos e aptérios, torácicos e abdominais, em Suindara (*Tyto alba*, Scopoli 1769), foram utilizadas 15 aves adultas (06 machos e 09 fêmeas), pesando em média 430 g, doadas por óbito pela Superintendência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – IBAMA em Pernambuco. As aves foram fixadas mediante a aplicação subcutânea, intramuscular e intracavitária de solução aquosa de formaldeído a 10% e imersas na mesma solução por 48 horas. Em seguida, com auxílio de instrumentos cirúrgicos, as penas constantes nas regiões ventral, laterais e dorsal do tronco foram seccionadas próximo ao folículo, deixando de 0,2 a 0,3 cm do raque para melhor visualização e registro dos tratos e aptérios. Utilizou-se como padrão morfológico comparativo, a espécie *Gallus gallus domesticus*. O estudo mostrou que os tratos e aptérios possuem limites adversos, podendo ser menores ou maiores que as regiões os quais estão localizados. Além dos descritos para o padrão comparativo, foram identificados um trato e quatro aptérios (trato umeral ventral, aptério umeral cranial, aptério interescapular, aptério abdominal ventral e aptério abdominal lateral) os quais foram denominados e descritos de acordo com as relações anatômicas. Os tratos peitoral e esternal são unidos cranialmente e caudalmente, conferindo ao aptério peitoral uma conformação semilunar. O aptério lateral do corpo é dividido pelo trato lateral do corpo em duas partes, cranial e caudal. O aptério esternal, cranialmente não se comunica com outros aptérios e, caudalmente, continua-se como aptério abdominal ventral. Os tratos abdominais lateral e medial são delicados e apresentaram diferenças morfológicas na quantidade de fileiras de penas em relação ao sexo, sendo o lateral mais desenvolvido nos machos e o medial mais desenvolvido nas fêmeas. Mesmo pertencendo a ordem diferente, a *Tyto alba* apresenta tratos e aptérios com semelhanças morfológicas (forma, dimensão e relações de sintopia) aos da *Gallus gallus domesticus*, como também aspectos anatômicos particulares que caracterizam seu padrão morfológico além de auxiliar na identificação sexual da espécie.

**Palavras-chave:** Pterilose, Pterilografia, Penas, Stringiformes, Tytonidae, Anatomia.

## ABSTRACT

### ANATOMICAL STUDY OF THORACIC AND ABDOMINAL TRACTS AND APTERIA IN BARN OWL (*Tyto alba*, Scopoli 1769).

In order to study the topographical and descriptive thoracic and abdominal tracts and apteria in barn owls (*Tyto alba*, Scopoli 1769), 15 adult birds (06 males and 09 females), weighing 430g on average, donated after death by the Superintendent of the Brazilian Institute of Environmental and Natural Resources - IBAMA located in Pernambuco, were used. The birds were fixed by subcutaneous, intramuscular and intracavitary infusion of a 10% formaldehyde solution and immersed in the same solution for 48 hours. Afterwards, with the aid of surgical instruments, the feathers from the ventral, lateral and dorsal trunk regions were sectioned near the follicle, leaving 0.2 to 0.3 cm from the rack for easier visualization and recording of tracts and apteria. The *Gallus gallus domesticus* species was used for comparative morphology. The study showed that tracts and apteria presented undefined limits which may be smaller or larger than the regions where they are located. In addition to the tracts and apteria described in the comparative standard study, others were found (ventral humeral tract, cranial humeral apterium, interscapular apterium, ventral abdominal apterium, lateral and abdominal apteria and dorsopelvic apterium) which were analyzed, named and described according to their anatomical relations. It was observed that the pectoral and sternal tracts are attached cranially and caudally, giving the pectoral apterium a crescent-shaped conformation. The lateral body apterium is divided by the body's lateral tract into two side parts, cranial and caudal. The sternal apterium does not communicate with other apteria cranially, but caudally, it extends as the ventral abdominal apterium. The lateral and medial abdominal tracts are delicate and showed morphological differences in the number of rows of feathers related to sex, being the lateral more developed in males and the medial more developed in females. Even though they belong to a different order, the *Tyto alba* species presents morphologically similar apteria (shape, size and syntopy relations) to the *Gallus gallus domesticus* species, as well as anatomical features that characterize their particular morphology and help in identifying sexual species.

**Key-words:** Pterylosys, Pterylography, Feather, Strigiformes, Tytonidae, Anatomy.

## SUMÁRIO

	<b>Pág</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>18</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Local do experimento</b>	<b>27</b>
<b>3.2 Animais</b>	<b>27</b>
<b>3.3 Fixação dos cadáveres</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Sexagem, dissecação e registro</b>	<b>27</b>
<b>3.5 Identificação dos tratos e aptérios, denominação e discussão</b>	<b>28</b>
<b>3.6 Análise estatística</b>	<b>28</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>29</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b>	<b>47</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>48</b>



# 1. INTRODUÇÃO

Apesar das aves representarem um dos mais significativos contingentes entre os vertebrados, quando comparadas aos mamíferos, sobretudo os domésticos, ainda são escassos os estudos a cerca de sua morfologia, o que vem dificultando a consolidação de uma anatomia comparativa para a classe, bem como, o fornecimento de subsídios aos estudos de ordem funcional que possibilitariam manejos zootécnicos e clínicos mais seguros.

Dentre as diversas espécies, a *Gallus gallus domesticus* e suas linhagens constitui a ave doméstica mais pesquisada (PINTO *et al.*, 1998), o que contribuiu para o notável crescimento da avicultura mundial (RAFAEL *et al.*, 2005) e a adoção da mesma como modelo anatômico padrão e comparativo para o desenvolvimento de pesquisas com outras espécies.

Devido a sua importância no controle biológico de roedores (prejudiciais a agricultura e a saúde humana), a Suindara, também conhecida como Coruja-de-Igreja, Rasga-Mortalha e Coruja-das-Torres (*Tyto alba* – Scopoli 1769) representa uma das espécies silvestres mais estudadas, pois há um excelente número de revisões voltadas à dinâmica populacional (BROWN, 1970; RUFINO, 1989; ELIAS *et al.*, 1998; BÜTLER *et al.*, 2004; PAPAZOGLU *et al.*, 2004), habitat (MARTI, 1969; LANGE, 1981; CRAMP, 1985; ALHO *et al.*, 1986; RUFINO, 1989; SHAWYER, 1994; TOMÉ, 1994; ELIAS *et al.*, 1998), reprodução (CRAMP, 1985) e, sobretudo, a ecologia alimentar (JAKSIC *et al.*, 1981; CRAMP e SIMMONS, 1982; MOTTA-JUNIOR, 1988; TORRES MURA e CONTRERAS, 1989; BELLOCQ, 1990; CLARK e BUNCK, 1991; EBENSPERGER *et al.*, 1991; MOTTA-JUNIOR e TALAMONI, 1996; MOTTA-JUNIOR, 1996; TORRE *et al.*, 1997; PINTO *et al.*, 1998; PILLADO e TREJO, 1998; LOVE *et al.*, 2000; MOTTA-JUNIOR E ALHO, 2000; BERGAMINI, 2002; BONVICINO e BEZERRA, 2003; CORREA e ROA, 2005; RODA, 2006; PINTO *et al.*, 2007).

Contudo, ainda são escassos os informes morfológicos a cerca dos diversos sistemas orgânicos, sobretudo em relação aqueles pouco estudados, como o sistema tegumentar e, no entanto, tal sistema caracteriza-se como importante ferramenta taxonômica.

O sistema tegumentar das aves é composto de pele, penas e derivados tegumentares; a pele é semelhante ao mamífero, com duas camadas principais epiderme e derme e, geralmente, repousando sobre tecido subcutâneo, ela é fundamentalmente adaptada à sua

vida ativa e homeotérmica e encontra-se em sua maior parte escondida pelas penas, as quais modulam as propriedades da mesma (SCHWARZE e SCHRÖDER, 1970; BANKS, 1991).

A cobertura total de penas de uma ave é denominada de ptilose; plumagem é a cobertura de penas de uma muda em particular; pterilose é a distribuição da implantação de penas em tratos (ptérilos ou ptérilas); aptério é a área sem penas dentro ou entre os tratos e, pterilografia é o ramo da morfologia e da ornitologia que estuda tais caracteres (CLENCH, 1970; LUCAS, 1986).

Após análise bibliográfica, verificou-se a existência de estudos desenvolvidos abordando a temática pterilografia (CLENCH, 1970; CLENCH, 1985; CLENCH, 1992; HEIMERDINGER, 1995) e inclusive a pterilose natal (COLLINS, 1962; COLLINS e KEMP, 1976; MINSKY e COLLINS, 1983; MARINI *et al.*, 2002; DIAS *et al.*, 2009), contudo não foram observados quaisquer informes a cerca da espécie *Tyto alba*.

Sabendo-se que os conhecimentos relativos à organização anatômica são requeridos para diversas pesquisas e devem ser adquiridos anteriormente a estas, haja vista o estudo da forma embasar e esclarecer o estudo da função, assim como, considerando a potencial aplicação taxonômica da pterilografia, a relevância da espécie e a escassez de informes morfológicos sobre a mesma, realizou-se este trabalho objetivando o estudo anatômico dos tratos e aptérios, torácicos e abdominais, em Suindara (*Tyto alba*, Scopoli 1769).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A *Tyto alba*, um Strigiforme pertencente a família *Tytonidae*, é uma ave de rapina virtualmente cosmopolita, noturna e das mais estudadas. No Brasil é encontrada em quase todo o território, excetuando as áreas de florestas densas. É uma ave delgada, pesando em média 470 g nos machos a 570 g nas fêmeas, mede cerca de 36 cm de comprimento e 75-110 cm de envergadura; possui estruturação única no crânio e um inconfundível disco facial em forma de “coração”. O termo *alba* refere-se a plumagem clara da espécie (JACKSIC *et al.*, 1981; LANGE, 1981; TAYLOR, 1994; MOTTA-JÚNIOR e TALAMONI, 1996; SICK, 1997; TORRE *et al.*, 1997).



**FIGURA 01:** *Tyto alba*, Strigiforme, pertencente à família *Tytonidae*. Conhecida como Rasga- Mortalha, Coruja das Torres, Coruja de Igreja  
**FONTE:**Barn Owl *Tyto alba*, 2012.

A suindara ocorre em uma grande variedade de habitat, principalmente em ambientes abertos, como campos e savanas, além de ambientes antropizados como as pastagens (CAPIZZI e LUISELLI, 1996; SICK, 1997). Segundo Tomé (1994), a espécie está associada à biótopos abertos (como pastagens e áreas agrícolas) ou semiabertos. Nas zonas agrícolas ou em áreas reflorestadas ocorre apenas em zonas com extensa rede de corredores de alimentação (pastagens), situadas ao longo das margens de valas de drenagem e córregos. Procura alimento também sobrevoando as margens de estradas (CRAMP e SIMMONS, 1982; CRAMP, 1985; SHAWYER, 1994).

De acordo com Brown (1970) e Ebensperger *et al.*, (1991), é a ave mais bem sucedida da terra por ser favorecida pela relação roedores / lixo em áreas urbanas. A suindara ocupa o topo da cadeia alimentar controlando as populações de pequenos roedores, sendo especialista na captura destes, mesmo em baixas condições de luminosidade. Motta-Júnior *et al.* (2012) estimaram que para o período de um ano, um casal de suindaras, deva consumir entre 1.720 a 3.700 ratos (PILLADO e TREJO, 1998).

Assim como na maioria das corujas, a *Tyto alba* possui além da excelente audição e visão, um vôo silencioso, lento e com pouco gasto de energia, devido as asas grandes, corpo leve e as penas especializadas (bordas suaves e macias) que permitem pouca turbulência e não percepção pelas presas (SICK, 1997; THE BARN OWL TRUST, 2012). Segundo Motta-Júnior *et al.* (2012) as penas que compõem a plumagem são muito macias, permitindo redução do ruído da batida das asas e a emissão de som abaixo de 1kHz.

As penas juntamente com a pele, um dos maiores órgãos do corpo, e os derivados tegumentares (crista, barbelas, lóbulos das orelhas, bico, ceroma, escamas, unhas e garras, esporões metatársicos, processo frontal, barba, glândula uropigial ou glândula do óleo, dentre outros) integram o sistema tegumentar ou o tegumento comum (NICKEL *et al.*, 1977; LUCAS, 1986; DYCE *et al.*, 1990; SHARPE, 1991).

Como nos mamíferos e répteis, a pele das aves tem muitas funções e inclusive semelhantes, contudo em graus diferentes. De forma geral ela constitui uma barreira anatomofuncional para o corpo, o qual está frouxamente encaixado na mesma, conferindo-a percepção sensorial e proteção contra agressões física, química, microbiológica e mecânica (SHARPE, 1991).

Conforme Lucas (1986) a pele da ave apresenta-se pouco fixada ao corpo, tem a função de proteger estruturas subjacentes, como a musculatura, mas não a de auxiliar na manutenção topográfica dos órgãos. No crânio, ponta das asas, bico e pés, a pele apresenta-se firmemente fixada.

Segundo Bernstein (1971) e Williams (2002) a renovação contínua dessa camada auxilia no controle da multiplicação e infestação de microrganismos parasitas. Mencionam ainda que a mesma apresenta diversas modalidades de receptores para detectar as condições ambientais e que, juntamente com as penas, as quais as produz e apoia, tem importante função termorreguladora, seja promovendo a irradiação na superfície corporal do excesso de calor, seja absorvendo radiação solar e ainda resfriando o corpo pela perda de água cutânea.

Para Stevens (1973) a pele da ave em relação a dos répteis é muito mais eficiente no isolamento térmico, pois, pela presença das penas, permite aeração constante e também relativo aprisionamento do ar.

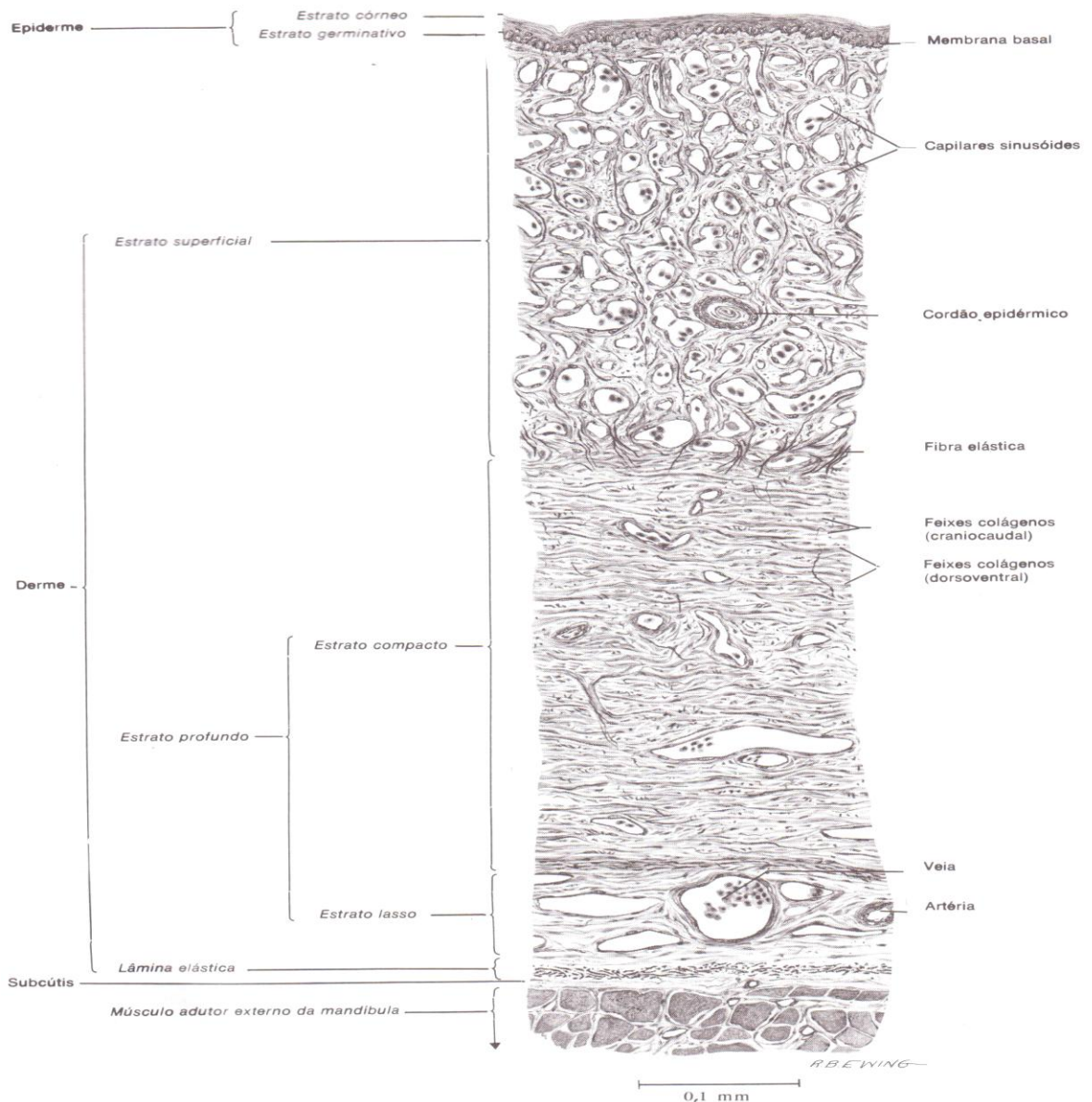
Banks (1991) e Stettenheim (2000) descreveram a *cútis* como sendo uma barreira de mão dupla entre o ambiente externo e interno, pois ao mesmo tempo que impede a absorção de água, impede também a perda excessiva da mesma, evitando o dessecação, bem como, a movimentação em ambos os sentidos dos eletrólitos e de macromoléculas.

Além das funções supracitadas, Banks (1991) relatou que a pele reveste-se de importância clínica por poder refletir diversas afecções internas e externas.

Histologicamente ela é composta por duas camadas, a epiderme e a derme. A primeira, mais externa, é constituída por cinco estratos: basal, intermediário (espinhoso), transitivo ou de transição, germinativo e o córneo (Lucas, 1986). Segundo Banks (1991) a epiderme nas aves é muito fina, frouxa, seca e apresenta apenas quatro estratos: basal, intermediário, transição e o córneo; o de transição seria o equivalente do estrato granuloso dos mamíferos. A segunda, mais interna, estaria junto com a hipoderme somando cerca de oito estratos. Conforme Lucas (1986), a derme estaria subdividida nos estratos superficial, profundo, compacto e lasso. Sendo o último rico em vasos, nervos e músculos apteriis.

A maior parte da pele das aves é recoberta pelas penas, contudo as penas não nascem em toda sua extensão, nascem em regiões específicas e características para cada espécie. Estas regiões constituem os tratos, também denominados de ptérilos ou ptérilas. As áreas

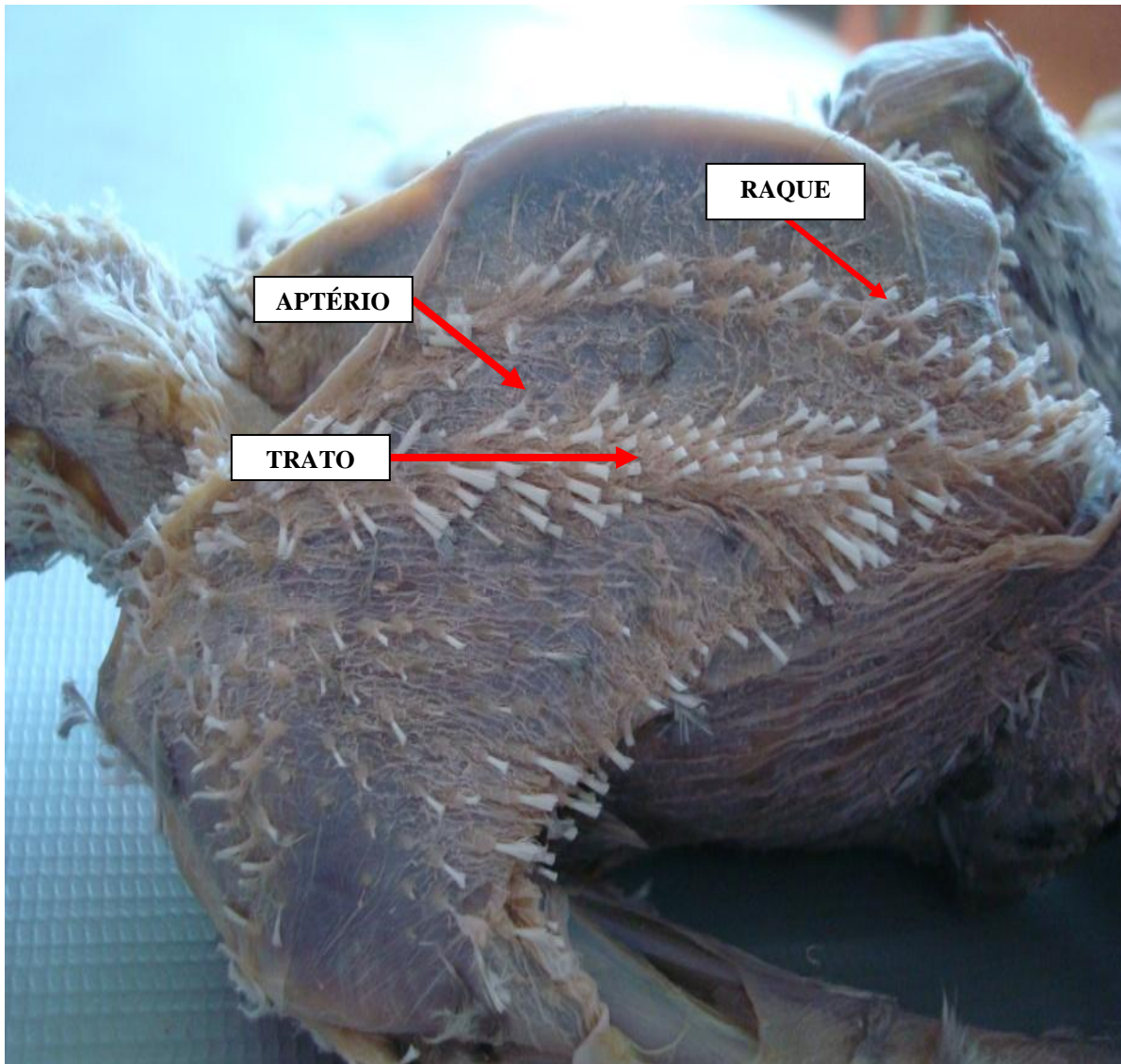
sem penas situadas dentro e entre os tratos são denominadas de aptérios. A cobertura total de penas de uma ave é denominada de ptilose; plumagem é a cobertura de penas de uma muda em particular; pterilose é a distribuição da implantação de penas em tratos e pterilografia é o ramo da morfologia e da ornitologia que estuda tais caracteres (CLENCH, 1970; LUCAS, 1986).



**FIGURA 02:** Secção transversal da pele do aptério pós-auricular. Galinha Leghorn branca de crista, simples, 150 dias de idade. **FONTE:** De Lucas e Stettenheim, 1972.



Conforme Scherren (1903) e *apud* Clench (1970), os primeiros registros sobre a distribuição das penas ao longo do corpo das aves em padrões específicos antecedem Linnaeus, contudo, segundo Sharpe (1991) *apud* Clench (1970), foi somente a partir do início do século XIX, com os estudos de C. L. Nitzsch que a pterilografia foi estabelecida como ramo da anatomia das aves.



**FIGURA 03:** Sinaliza os tratos e aptérios na espécie *Tyto alba*. Sob a vista dorso-lateral observamos a presença da raque das penas após secção ocasional, presente nos tratos da pele do cadáver.

Nitzsch realizou estudos descritivos fundamentais para a área e adotou terminologia que é utilizada até os dias atuais; descreveu a pterilose de diversas espécies e construiu um sistema de classificação sobre este estudo, o “Sistema de Pterilografia”, o qual foi

compilado e publicado em 1840 e continua a ser a referência básica na área. Nos anos posteriores a 1840 e especialmente após 1867, quando a monografia de Nitzsch foi traduzida para o inglês, outros anatomistas contribuíram com descrições sobre pterilose. Neste período foi considerada de fundamental importância por ter caráter taxonômico, sendo utilizada para ajudar na definição de ordens e para colocar as famílias de passeriformes em muitas das classificações propostas adotadas até a segunda metade do século XIX (CLENCH, 1970; SHARPE, 1991).

Aproximadamente no início do século XX, o estudo da pterilose começou a ser negligenciado, sendo utilizado com menos frequência como um caráter taxonômico e foi gradualmente omitido nos estudos anatômicos em geral. Quando alguns anatomistas tiveram a oportunidade de reexaminar algumas das espécies estudadas por Nitzsch, eles ocasionalmente encontraram erros em suas descrições. Estas imprecisões foram atribuídas pelo uso de peles secas para o estudo. Evidenciou-se também que, embora um grande número de espécies tivessem sido descritas por Nitzsch, nenhum estudo de variabilidade havia sido realizado (CLENCH, 1970).

De maneira geral, os tratos foram denominados de acordo com as regiões onde estão localizados, contudo, alguns possuem nomenclaturas diferentes e comumente possuem limites menores ou maiores em relação às regiões de localização. Quando as penas são curtas, como na cabeça da galinha, a ptilose e a pterilose coincidem (LUCAS, 1986).

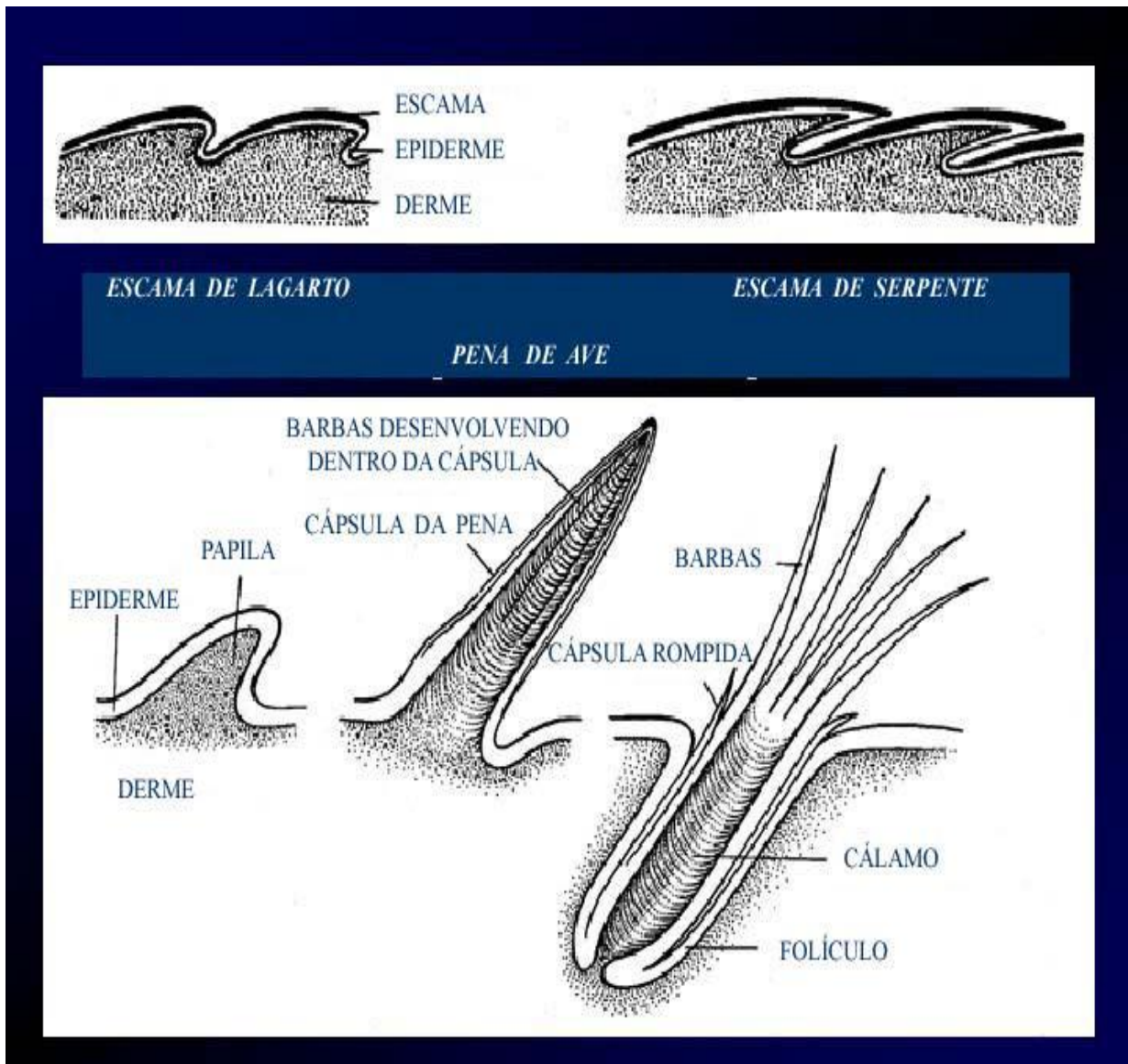
Lucas (1986), descrevendo os tratos e aptérios da *Gallus gallus domesticus*, mencionou sobre a impossibilidade de descrevê-los em sua totalidade e assim relatou apenas alguns, deixando que os leitores descrevessem os tratos e aptérios mediante observação dos mesmos nas ilustrações de Lucas e Stettenheim (1972) contidas em seu capítulo. Em relação aos do tronco, o autor fez referência aos tratos dorsais e aos ventrais. Os tratos dorsais do tronco, denominados de interescapular, dorsopélvico (trato dorsal e trato pélvico) e o caudal dorsal, em conjunto integram o largo trato dorsal do tronco; são ininterruptos. Quanto aos ventrais, o autor descreveu os tratos abdominais medial e lateral; o trato abdominal sendo robusto e o lateral não, mas ambos constituídos por penas semiplumas, especialmente na fêmea em postura. Os tratos dorsal e ventral do tronco são separados pelo trato peitoral, uma continuação caudal do trato cervical ventral que se encontra separado do trato lateral do corpo pelo aptério lateral do corpo e separado do trato



esternal pelo aptério peitoral. Os tratos esternais estão separados pelo aptério esternal, um aptério mediano, contínuo cranialmente com o aptério cervical ventral e com comunicação com o aptério peitoral.

Lucas (1986) relata que existem cerca de 47 aptérios. Os aptérios podem apresentar-se encobertos pelas penas dos tratos ou completamente nus, desta forma, interferindo nas características morfológicas da pele. Mesmo no aptério podem ocorrer raríssimas penas (penugem). Quando protegida, a pele dos aptérios apresenta-se fina, elástica e de aspecto translúcido, variando nas colorações amarelada, róseo-pálido e azulado. Se descobertas, a pele frequentemente é mais espessa, bem mais pigmentada e com coloração variada, brilhante ou não; pode ainda apresentar tubérculos e outros derivados tegumentares. Estas modificações normalmente são encontradas nas regiões da cabeça e do pescoço, variam de acordo com a espécie, faixa etária, alimentação, estado reprodutivo e de saúde.

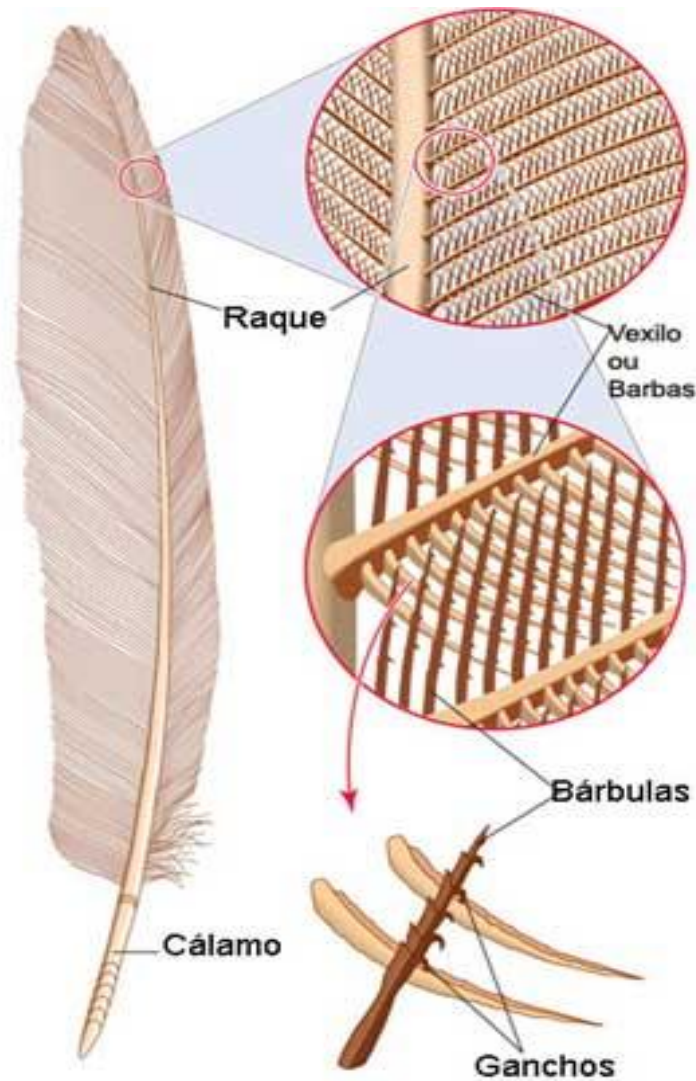
As penas são estruturas de origem epidérmicas; desenvolvem-se no interior de um folículo na pele, são altamente especializadas e com funções e tipos diferentes; acredita-se que as penas evoluíram a partir das escamas dos répteis (LUCAS, 1986).



**FIGURA 04:** Apresenta o esquema onde ocorre à comparação entre a disposição das as escamas dos répteis e das penas das aves na pele. Observa-se a epiderme e derme nos répteis e na ave. Observamos a presença do desenvolvimento das barbas das penas dentro da cápsula. Repara-se na figura o rompimento da cápsula com a liberação das barbas. **FONTE:** [www.geocities.com](http://www.geocities.com), 2011.

As partes principais da pena são o vexilo (vexillum) e o eixo; o eixo é dividido anatomicamente em cálamo e raque, o primeiro é parte contida no folículo e o segundo representa a continuação externa do cálamo e sustenta o vexilo. O vexilo representa um conjunto, frequentemente plano, de barbas e bárbulas proximais e distais, distribuídas nas partes penácea aberta, penácea normal e plumácea do mesmo. As barbas se projetam lateralmente do eixo de maneira oblíqua e paralela. As bárbulas estão dispostas em ângulo reto em relação às barbas e paralelas ao eixo; pequenos ganchos presentes nas bárbulas

distais se encaixam nas reentrâncias das bárbulas proximais; estas rela es são responsáveis pela forma o de uma lâmina flexível e pouco porosa, que ajuda a repelir a água e facilitar o v o (LUCAS, 1986; BANKS, 1991).



**FIGURA 05:** Apresenta a anatomia das penas das aves onde observamos o cálamo e a raque. Na região da raque vimos   presença das barbas ou vexilo, com suas bárbulas contendo os seus ganchos. **FONTE:** [www.geocities.com](http://www.geocities.com), 2012.

Lucas (1986) e Dyce et al. (1990) cometam que existem três categorias principais de penas: penas de contorno, semiplumas, penugens e as penas especializadas onde estariam incluídas as filoplumas, penas de eriçamento, penas auriculares, penas da glândula do óleo e as penas de p . De um modo geral, são as penas de contorno que d o formato a ave emplumada, variando muito quanto ao tamanho e cores.

Stettenheim (2000), ao analisar diversos aspectos morfofisiológicos das penas, sobretudo a maneira como são produzidas repetitivamente durante a vida de uma ave num mesmo folículo, considerou-as como as estruturas mais complexas do sistema tegumentar de todos os vertebrados.

Sabendo-se que os conhecimentos relativos à organização anatômica são requeridos para diversas pesquisas e devem ser adquiridos anteriormente a estas, haja vista o estudo da forma embasar e esclarecer o estudo da função, assim como, considerando o potencial aplicação taxonômica da pterilografia, a relevância da espécie e a escassez de informes morfológicos sobre a mesma.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local do experimento**

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Anatomia Aplicada as Aves Domésticas e Silvestres – LABAVE, da Área de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – DMFA, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, no período de junho a outubro de 2011.

#### **3.2 Animais**

Foram utilizadas 15 aves adultas, congeladas, pesando em média 430 g, provenientes de doação (por óbito) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais – IBAMA em Pernambuco.

#### **3.3 Fixação dos cadáveres**

Após degelar, mediante a aplicação subcutânea, intramuscular e intracavitária de solução aquosa de formaldeído a 10% (LABSYNTH – Produtos para Laboratórios Ltda.), as aves foram fixadas, sendo em seguida, imersas na mesma solução para conservação.

#### **3.4 Sexagem, dissecação e registro**

Transcorrido o tempo mínimo de 48 horas, as aves foram lavadas e, em seguida, com auxílio de instrumentais cirúrgicos (pinça de dissecação com dente, tesoura, cabo de bisturi nº 04 e lâmina), procedeu-se uma incisão de 2 cm na região abdominal ventral para acessar a cavidade celomática, afastar as vísceras e localizar e identificar as gônadas (testículos ou ovários) por não existir o dimorfismo sexual aparente. Em seguida, com auxílio dos mesmos instrumentos, as penas constantes nas regiões de estudo foram seccionadas próximo ao folículo, deixando de 0,2 a 0,3 cm do raque para melhor visualização e registros dos ptérilos das regiões. Para a descrição, ilustração e registro dos tratos e aptérios, foram

elaborados desenhos esquemáticos através de adaptação daqueles desenvolvidos por Lucas e Stettenheim (1972) para a espécie *Gallus gallus domesticus*. Todas as etapas foram registradas utilizando-se Câmera Digital Sony, semi-profissional de 8 mega pixels.

### **3.5 Identificação dos tratos e aptérios, denominação e discussão**

Apesar de existirem poucos trabalhos a respeito de tratos e aptérios em *Tyto alba*, adotou-se a *Gallus gallus domesticus* como modelo anatômico padrão e comparativo, amplamente descrita nos relatos de Lucas (1986), sendo este o único autor para discussão, pois apesar de existirem alguns trabalhos sobre a temática, há divergências de nomenclatura, variedade no tipo de peças utilizadas (cadáver ou pele), técnica de conservação, e descrição específica de muda e ainda a pterilose natal. Os termos anatômicos foram baseados na Nomina Anatômica Avium (NAA), preconizada por Baumel (1979).

### **3.6 Análise estatística**

Em face ao tipo de trabalho desenvolvido, a análise estatística foi realizada de forma dedutiva ou descritiva, onde os dados são coletados, apresentados em termos percentuais e analisados.

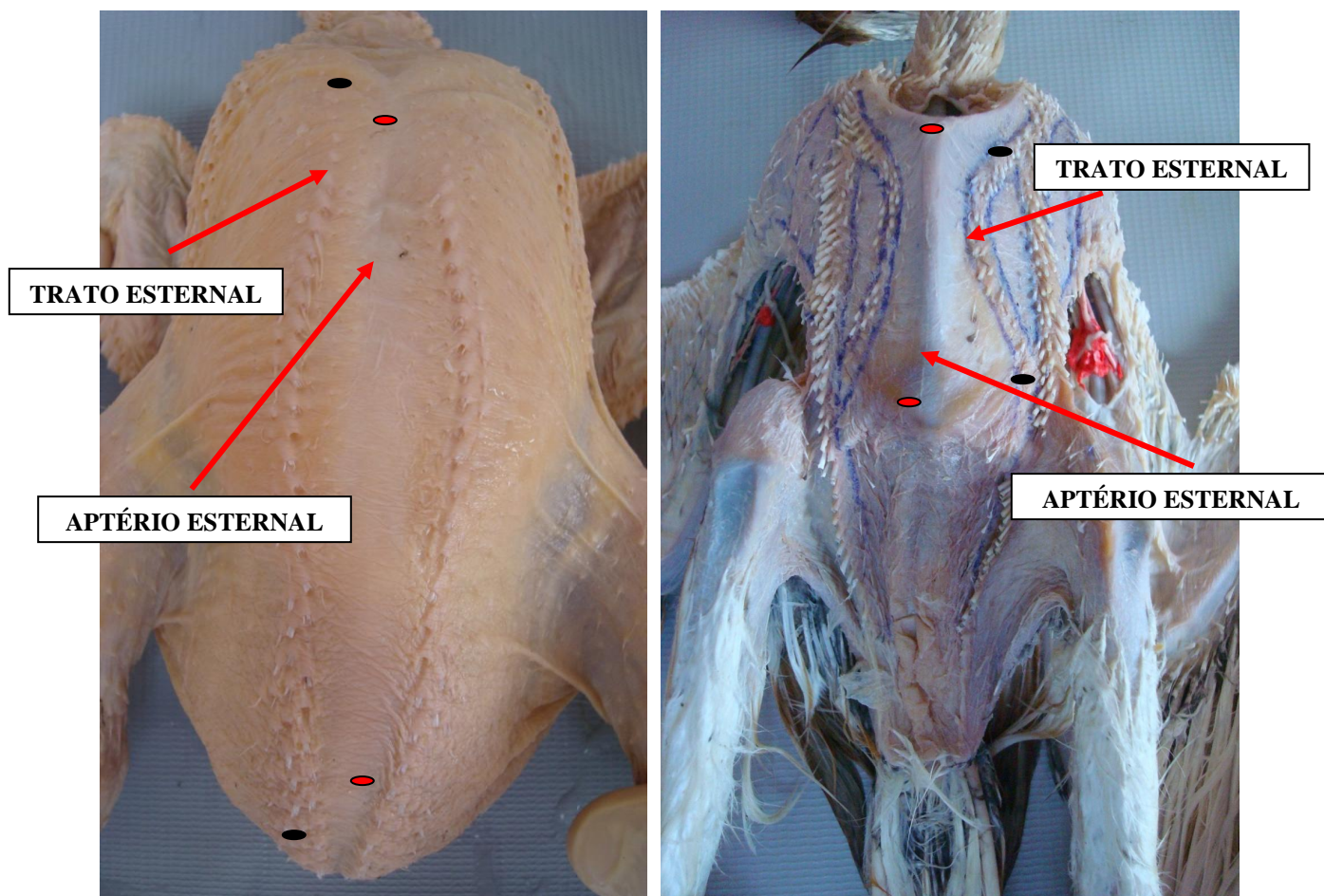


## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da incisão verificou-se que o grupo constava de 09 fêmeas e 06 machos. Com o corte parcial das penas foi possível observar os tratos e aptérios presentes nas regiões torácica e abdominal da *Tyto alba*.

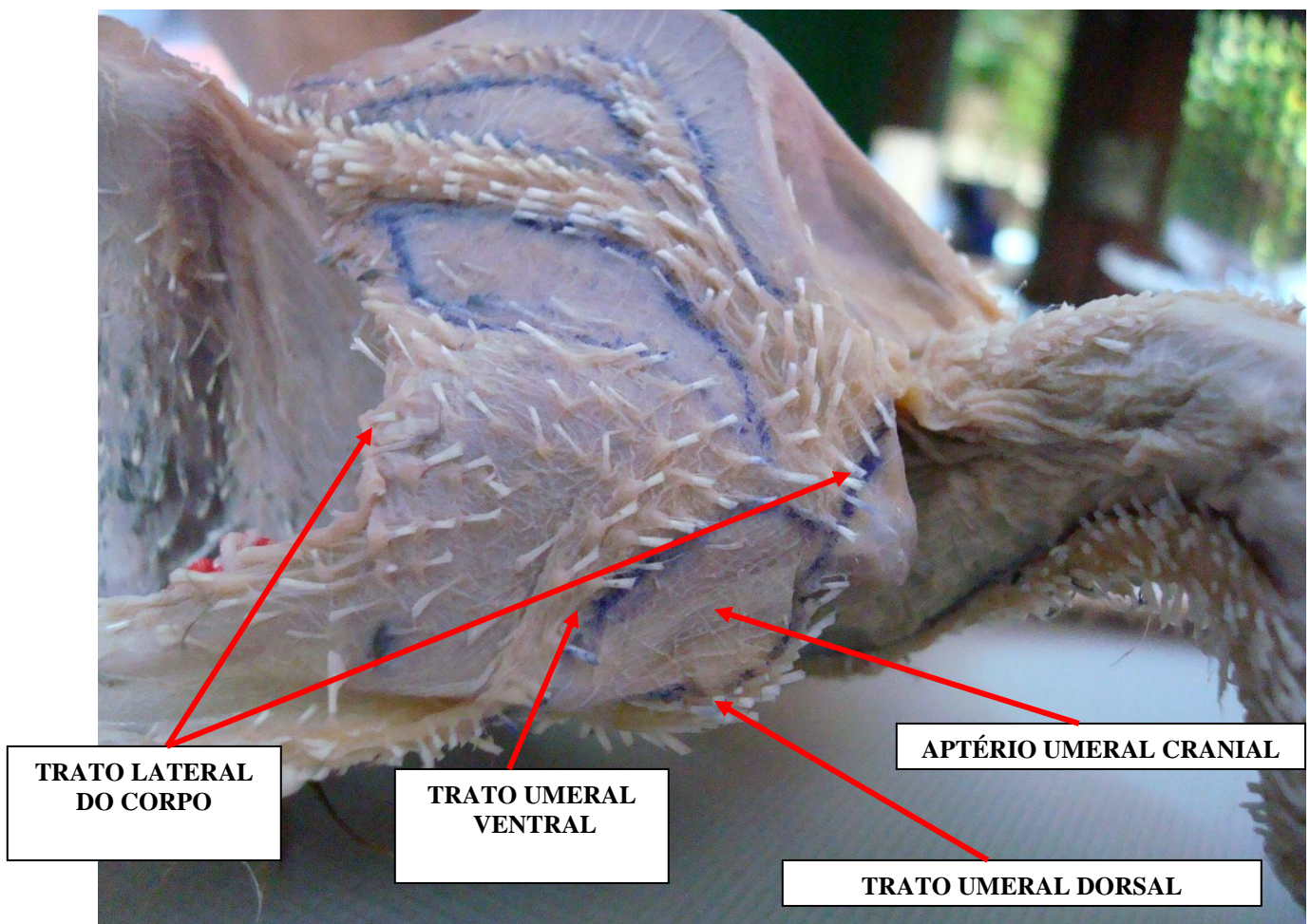
A solução fixadora se mostrou eficaz e proporcionou relativa rigidez à pele, contudo, não inviabilizando o estudo e descrição dos tratos.

Lucas (1986) menciona que os tratos são denominados de acordo com a região corporal a qual estão localizados e que, na maioria das situações os limites de um trato não compreendem os mesmos limites da região, sendo maiores ou menores que estas, fato este também observado na *Tyto alba*.



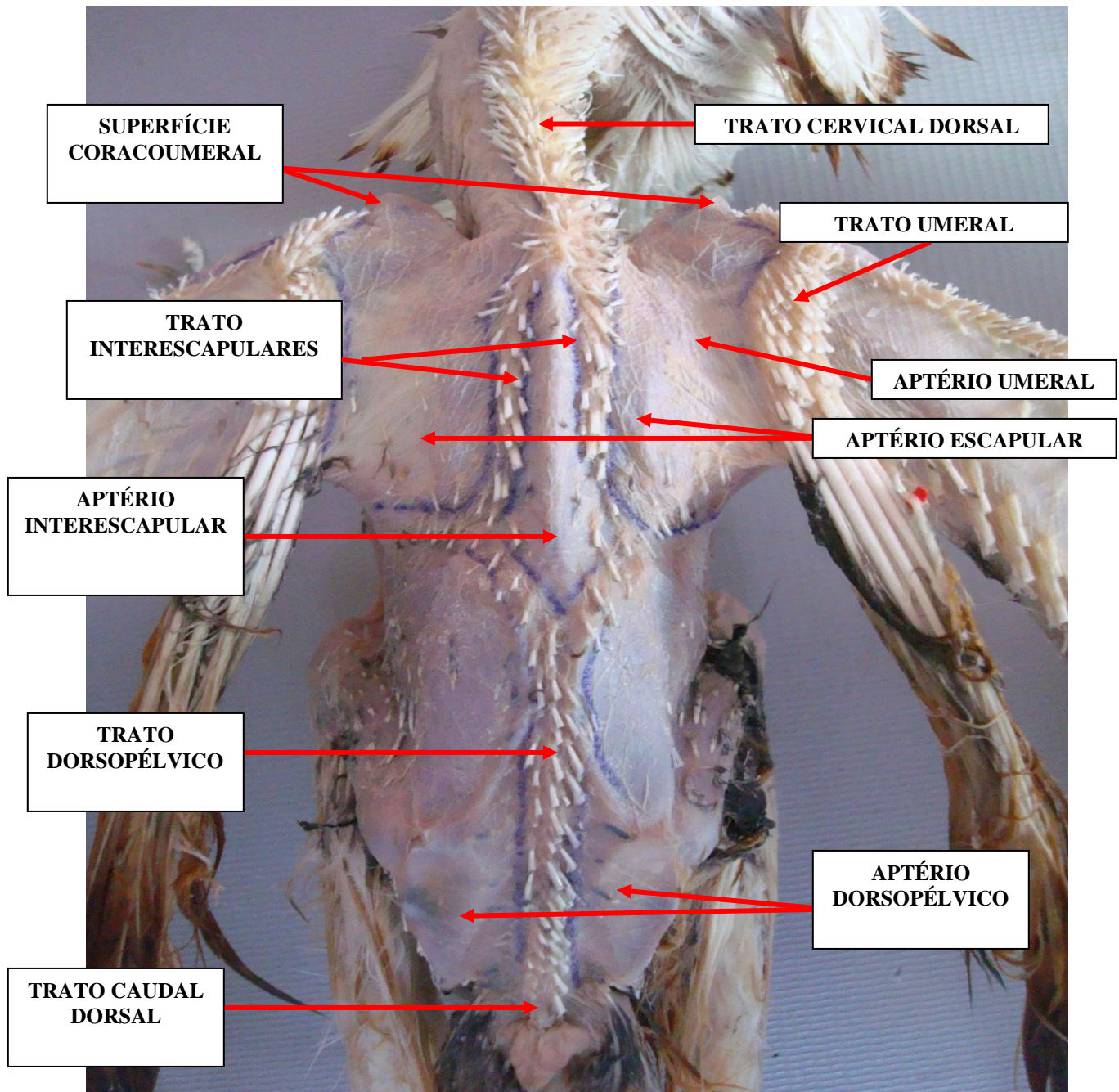
**FIGURA 06:** Demonstra os limites dos tratos e aptérios nas espécies *Gallus gallus domesticus* à esquerda e *Tyto alba* à direita. Observa-se as diferenças nos limites entre os tratos e aptérios esternais das espécies numa vista dorsal. Os círculos marcam os limites sendo, o de cor preta para os tratos e os de coloração vermelha para os aptérios.

Lucas (1986), descreve que são encontrados os tratos, peitoral, esternal, lateral do corpo, umeral, dorsopélvico, interescapular, caudal dorsal, caudal ventral, abdominal lateral e abdominal medial, assim como os aptérios, lateral do corpo, esternal, peitoral, pélvico lateral, caudal dorsal, caudal ventral, escapular e cervical ventral. Na *Tyto Alba*, além dos supracitados tratos e aptérios, identificaram-se outros tratos os quais foram denominados de acordo com as relações anatômicas: trato umeral ventral, aptério umeral cranial, aptério interescapular, aptério abdominal ventral e aptério abdominal lateral como observado nas figuras 07, 08 e 09.



**FIGURA 07:** Demonstra os tratos e aptérios na espécie e *Tyto alba*. Observa-se numa vista lateral, os tratos laterais do corpo, trato umeral ventral, trato umeral cranial e o aptério umeral dorsal do cadáver.

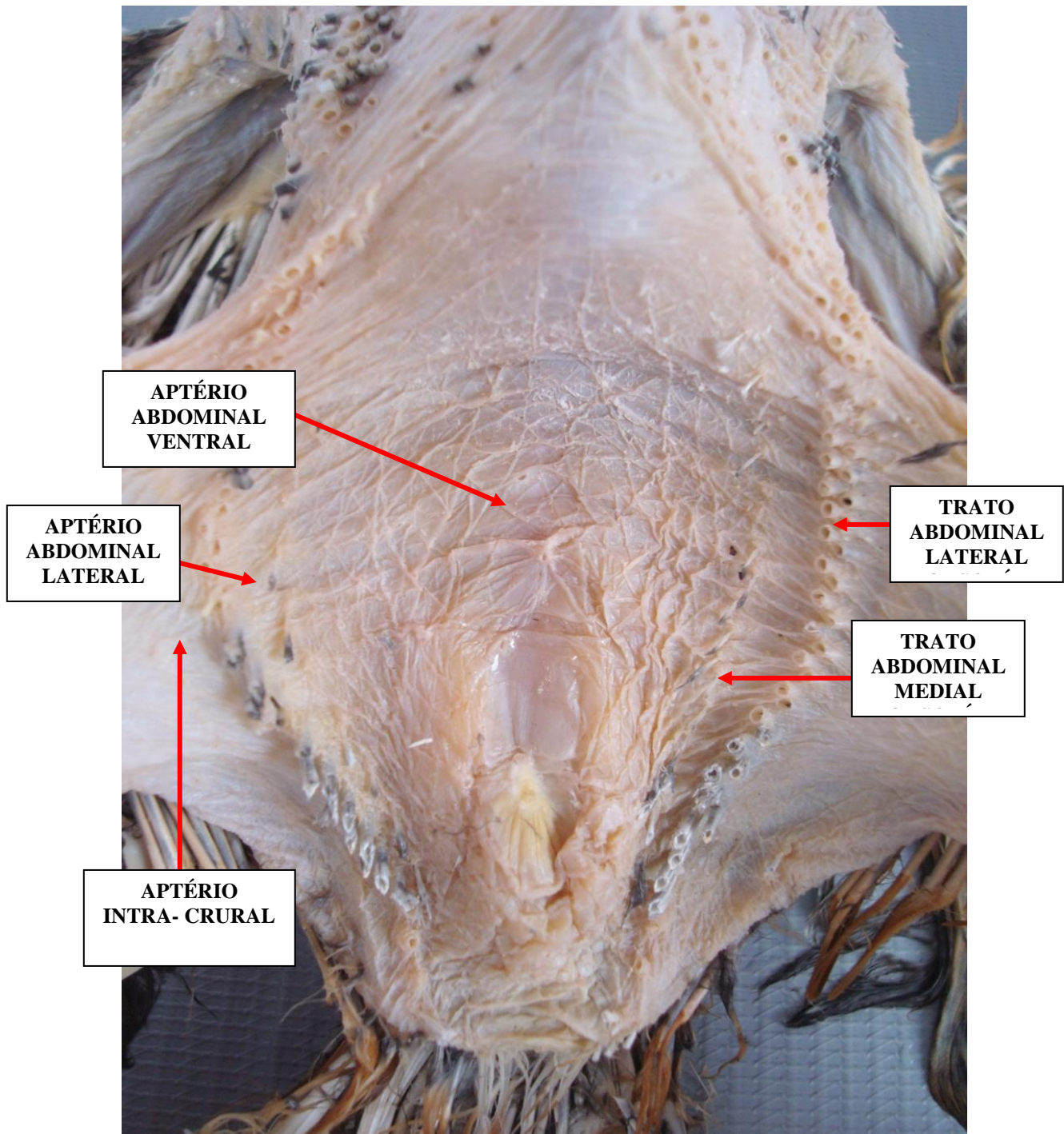




**FIGURA 08:** Demonstra os tratos e aptérios na espécie e *Tyto alba*. Observa-se numa vista dorsal, os tratos cervical dorsal, trato umeral, tratos interescapulares, trato dorsopélvico, trato caudal dorsal, aptério umeral, aptério escapular, aptério interescapular, aptério dorsopélvico além da superfície coracoumeral.

Geralmente os tratos da espécie padrão contêm penas de contorno e semiplumas e, os aptérios, penugens ou nenhuma pena. Os achados da *Tyto alba* corroboram com esta assertiva.

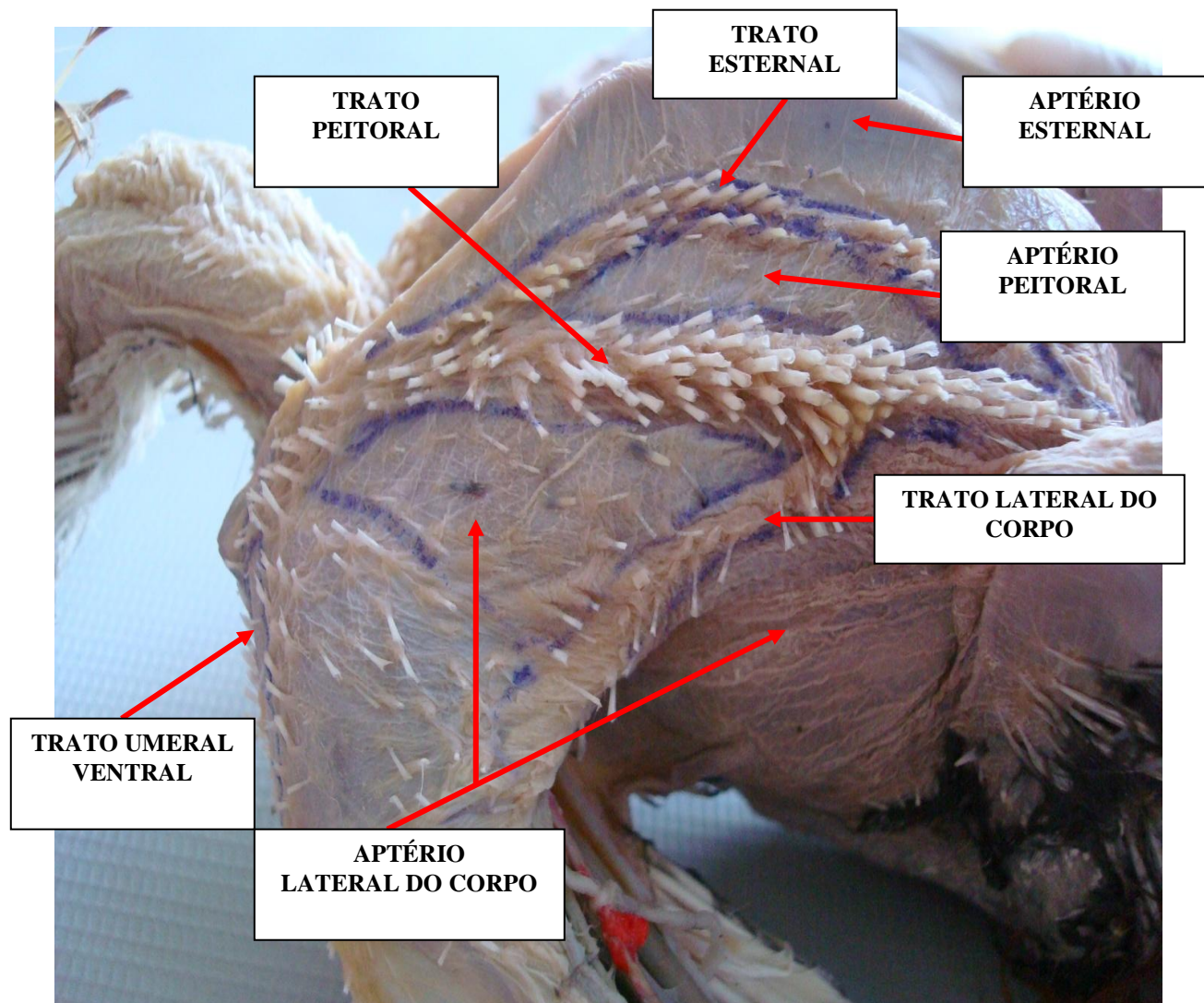
Observou-se que os tratos peitorais direito e esquerdo, apesar de bem mais delgados, possuem configuração semelhante à espécie padrão, pois são encontrados separando os tratos dorsais do tronco dos tratos ventrais do tronco e, separados da asa pelos aptérios laterais do corpo e dos tratos esternais pelos aptérios peitorais como observado na figura 10.



**FIGURA 09:** Demonstra os tratos e aptérios na espécie *Tyto alba*. Observa-se numa vista ventral, o trato abdominal lateral, trato abdominal medial, os aptérios abdominal ventral, abdominal lateral e o a intra-crural.

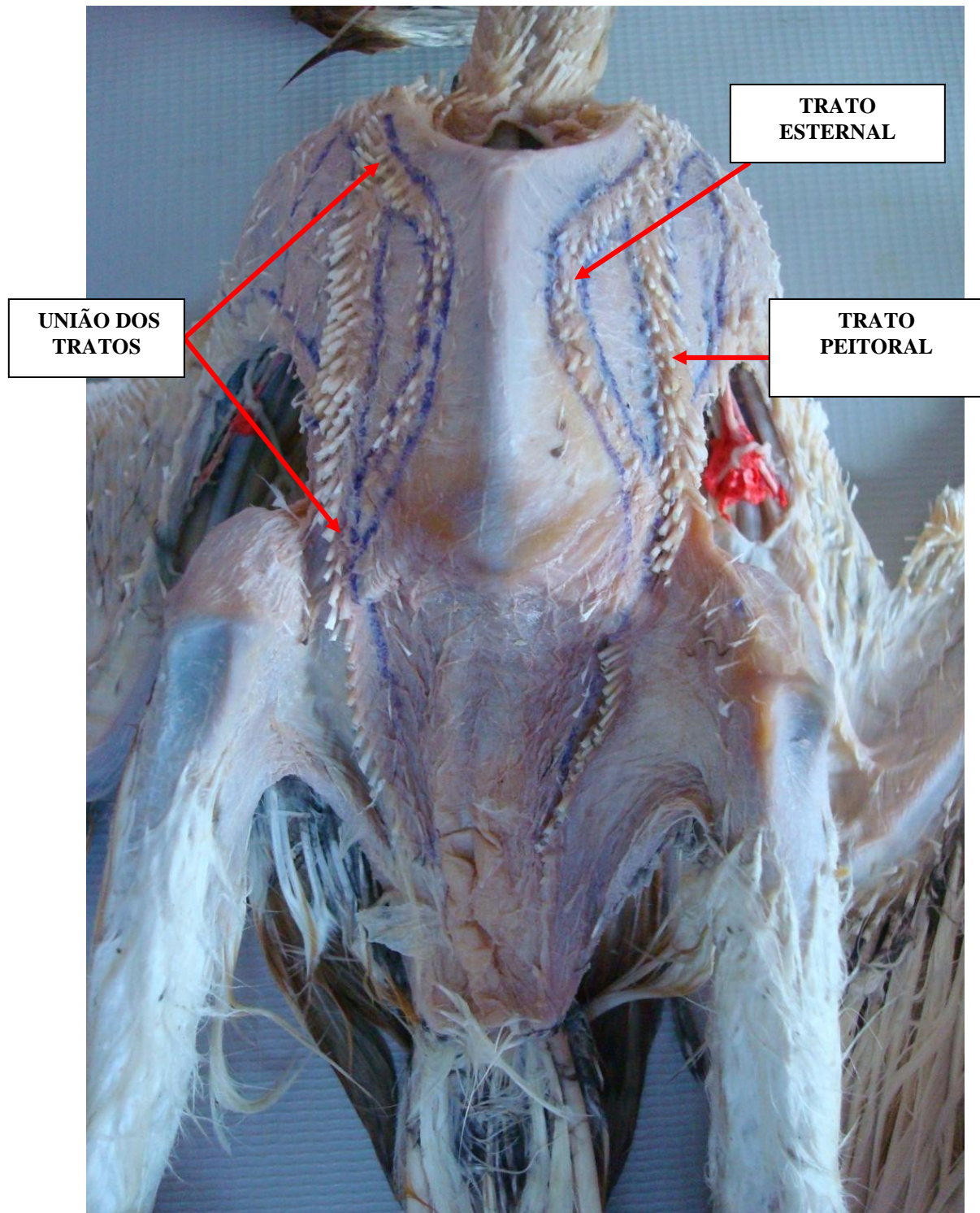


Na *Gallus gallus domesticus*, cranialmente, os tratos peitorais direito e esquerdo comunicam-se com o trato cervical ventral; o aptério cervical ventral, localizado entre a bifurcação do trato cervical ventral continua-se na região peitoral, trifurcado, como os aptérios peitorais direito e esquerdo e o aptério esternal (mediano); caudalmente, os tratos peitorais findam sem estabelecerem comunicações com outros tratos e, os tratos esternais direito e esquerdo se unem após a região esternal, continuando-se na região abdominal como o trato abdominal ventral. Mas na *Tyto alba* percebeu-se que não há comunicações, pois os tratos peitorais direito e esquerdo são unidos aos tratos esternais direito e esquerdo em ambas as extremidades cranial e caudal observado na figura 10.



**FIGURA 10:** Demonstra os tratos e aptérios na espécie e *Tyto alba*. Observa-se numa vista lateral, os tratos umeral ventral, peitoral, esternal e lateral do corpo além, dos aptérios peitoral, esternal e lateral do corpo.

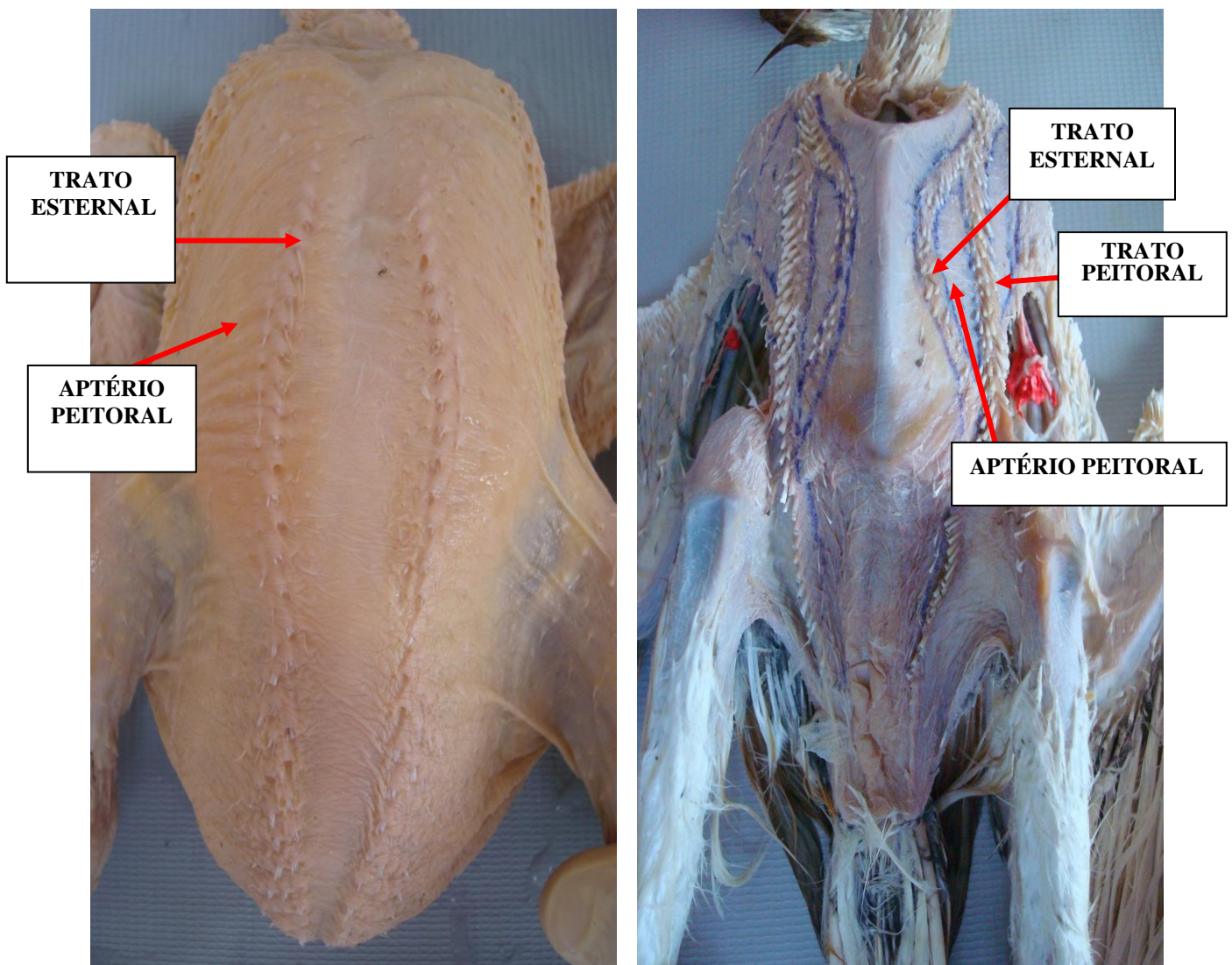
Como os tratos peitorais estão unidos aos esternais, os aptérios peitorais na *Tyto alba* apresentam forma semilunar e são relativamente pequenos. Como a musculatura peitoral não é tão desenvolvida quanto a do *Gallus gallus domesticus*, todos os tratos e aptérios ventrais estão posicionados ventrolateralmente em relação ao esterno.



**FIGURA 11:** Demonstra numa vista ventral, a união no sentido cranial e caudal, dos tratos esternais e peitorais na espécie e *Tyto alba*.

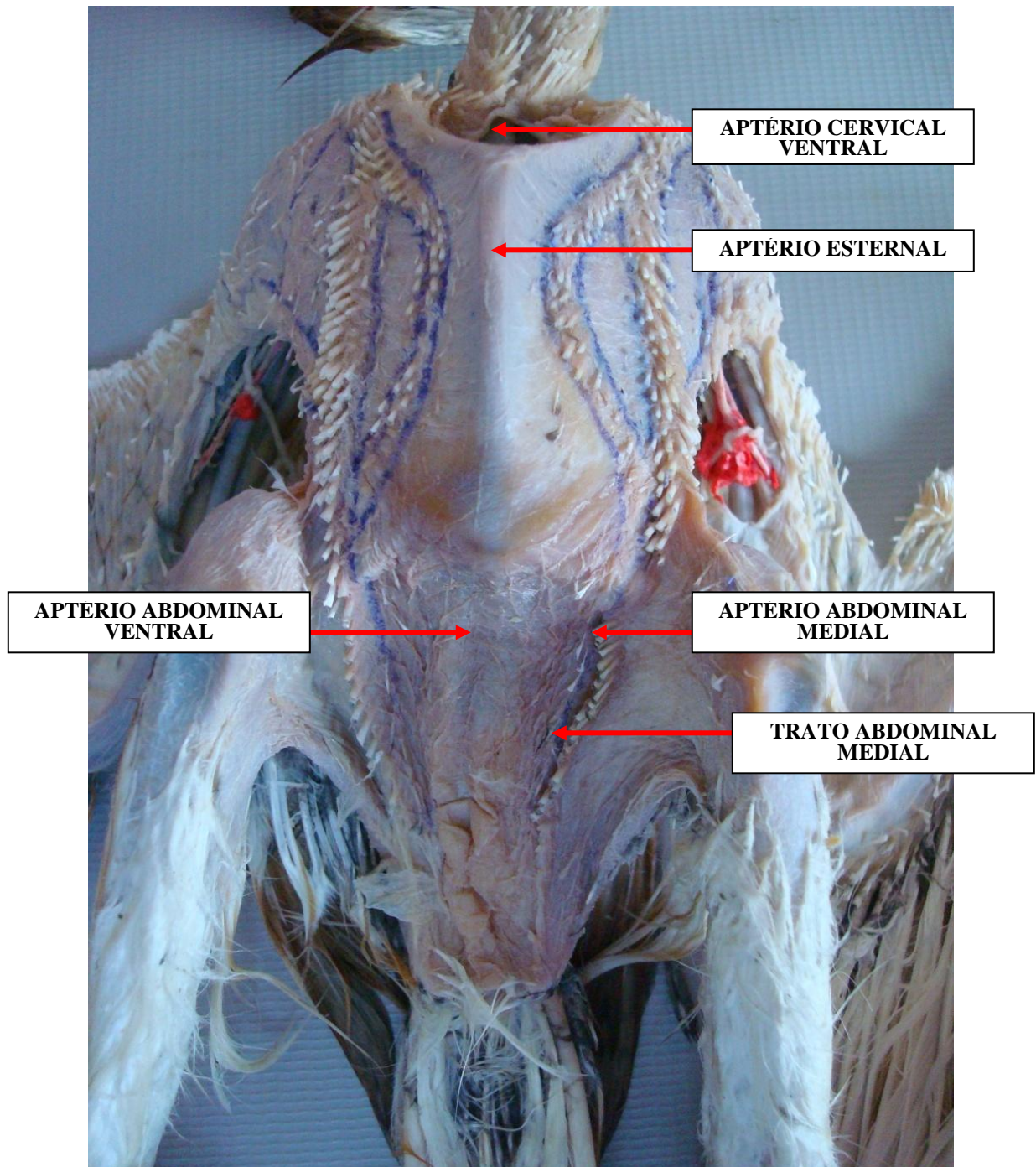


Os tratos esternais não são retilíneos como no *Gallus gallus domesticus*. Como estão unidos cranialmente aos tratos peitorais, num ponto da região peitoral caudal ao ramo da fúrcula, afastam-se destes, criando o aptério peitoral, para percorrer medialmente toda a região esternal até encontrar a extremidade caudal do trato peitoral. O trajeto do trato descreve um arco, pois a parte média deste aproxima-se ao máximo da calha do esterno como é observado na figura 12.



**FIGURA 12:** Demonstra, numa vista ventral, a disposição do trato esternal e do aptério peitoral na espécie *Gallus gallus domesticus* à esquerda. Na *Tyto alba* à direita, observamos os tratos esternal, peitoral e o um aptério peitoral em forma de arco.

Na *Tyto alba*, o aptério cervical ventral ocupa a face ventral do terço distal do pescoço e toda a extensão da fúrcula. O aptério esternal representa a continuação caudal deste aptério e como o trato esternal é arqueado, este aptério toma a forma de parênteses posicionados invertidamente. Em seguida, observou-se que este aptério continua-se caudalmente pela região abdominal, posicionando-se entre os tratos abdominais mediais, fato não observado na galinha. O aptério foi denominado de aptério abdominal medial, haja vista, existir o lateral, isso demonstrado na figura abaixo.

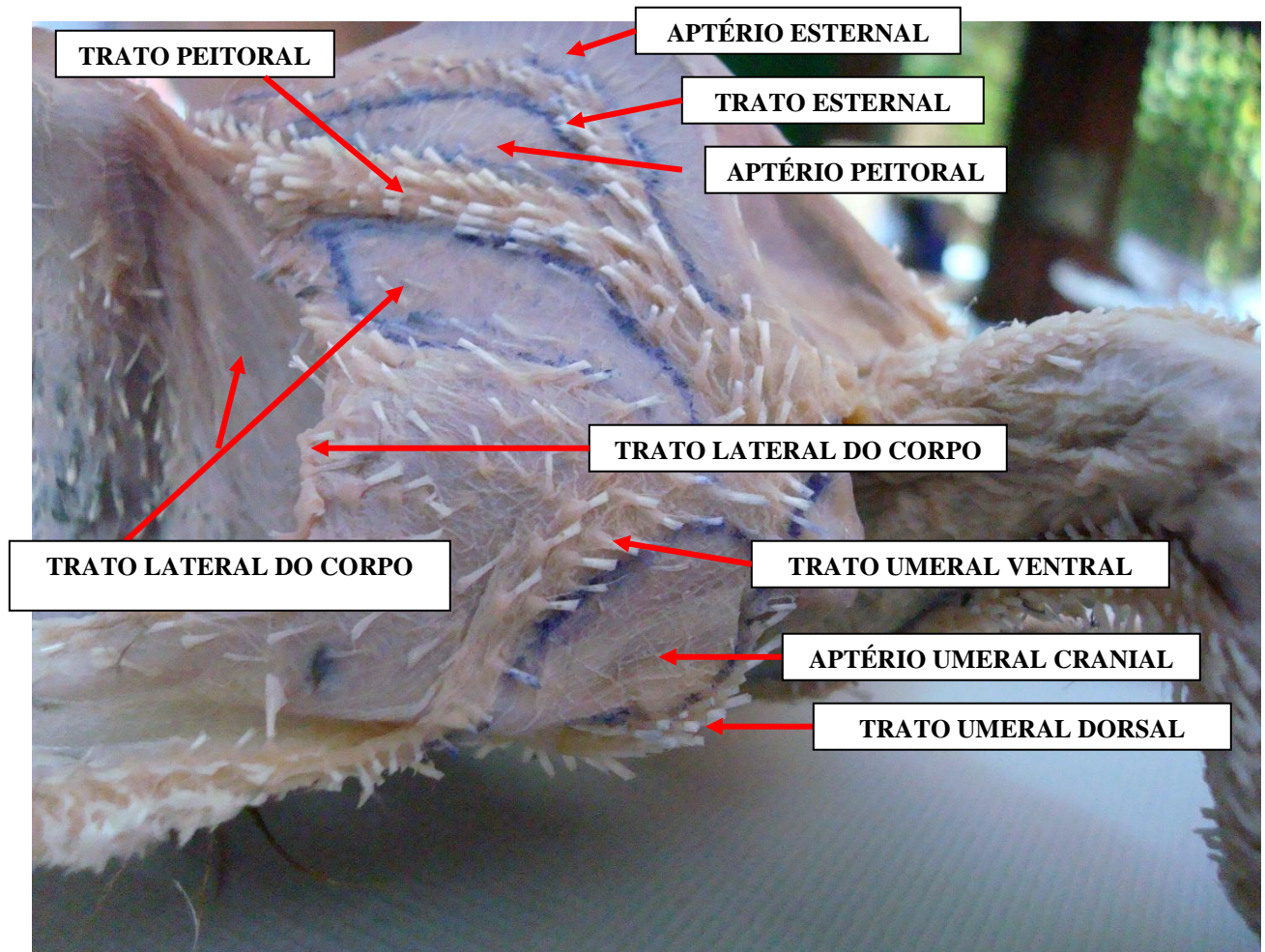


**FIGURA 13:** Demonstra numa vista ventral, a disposição dos aptérios cervical ventral, abdominal ventral, abdominal medial. Repara-se o trato abdominal medial presente na espécie *Tyto alba*.

Os aptérios laterais do corpo, direito e esquerdo, são relativamente extensos, estão situados dorsolateralmente aos tratos peitorais, ventralmente a asa, caudalmente a união dos tratos peitoral, esternal e umeral ventral e cranialmente ao ponto de união dos tratos peitoral e esternal. O aptério também apresenta o trato lateral do corpo, todavia, diferentemente da



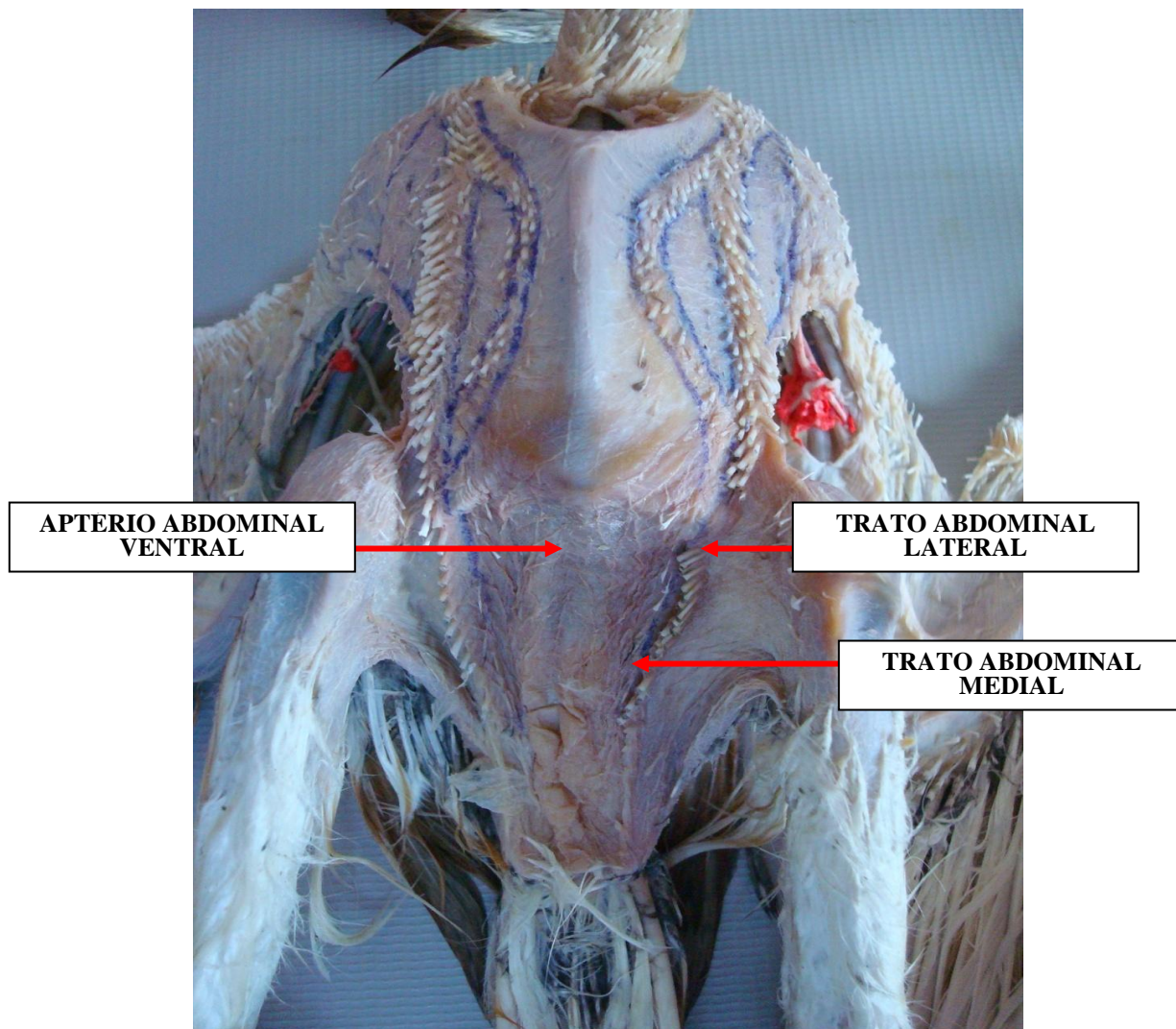
galinha, este trato não se apresenta como uma ilha de penas, mas sim, como uma faixa estreita e reta, oblíqua ao plano lateral e longitudinal do corpo, ligando o trato peitoral (ventralmente) ao trato pós-umeral (dorsalmente). Desta forma, o trato lateral do corpo divide o aptério lateral do corpo em duas partes, cranial e caudal. A parte cranial é falciforme e delimitada cranialmente pelo ponto de união dos tratos peitorais e esternais, cranial e ventralmente pelo trato umeral ventral, ausente na *Gallus gallus domesticus*, e caudalmente pelo trato lateral do corpo como se observa na figura 14.



**FIGURA 14:** Demonstra os tratos e aptérios na espécie e *Tyto alba*. Observa-se numa vista lateral, os tratos umeral ventral, peitoral, esternal e lateral do corpo além, dos aptérios peitoral, esternal e lateral do corpo com sua divisão cranial e caudal.

A parte caudal é maior e estende-se até a região do trato femoral, estando delimitada cranioventralmente pelos tratos lateral do corpo e peitoral; caudalmente pelo trato femoral e dorsalmente pelo trato dorsopélvico. Em face à fixação do membro pélvico, há uma prega de pele ligando a face cranial e distal da região femoral à região torácica. Esta prega também representa o limite ventrocaudal da parte caudal do aptério lateral do corpo, bem como, delimita este aptério do aptério intracrural. Essas características são observadas na figura 14.

Nos tratos abdominais, como no padrão comparativo, também foram identificados os tratos abdominais laterais e mediais, direito e esquerdo. Contudo apresentando configuração diferente, pois na galinha o trato abdominal medial é forte e representa a continuação caudal e unificada dos dois tratos peitorais e, o trato abdominal lateral é fraco; ambos sustentam um tufo de semiplumas, bem características na fêmea em postura e não há aptério entre eles.

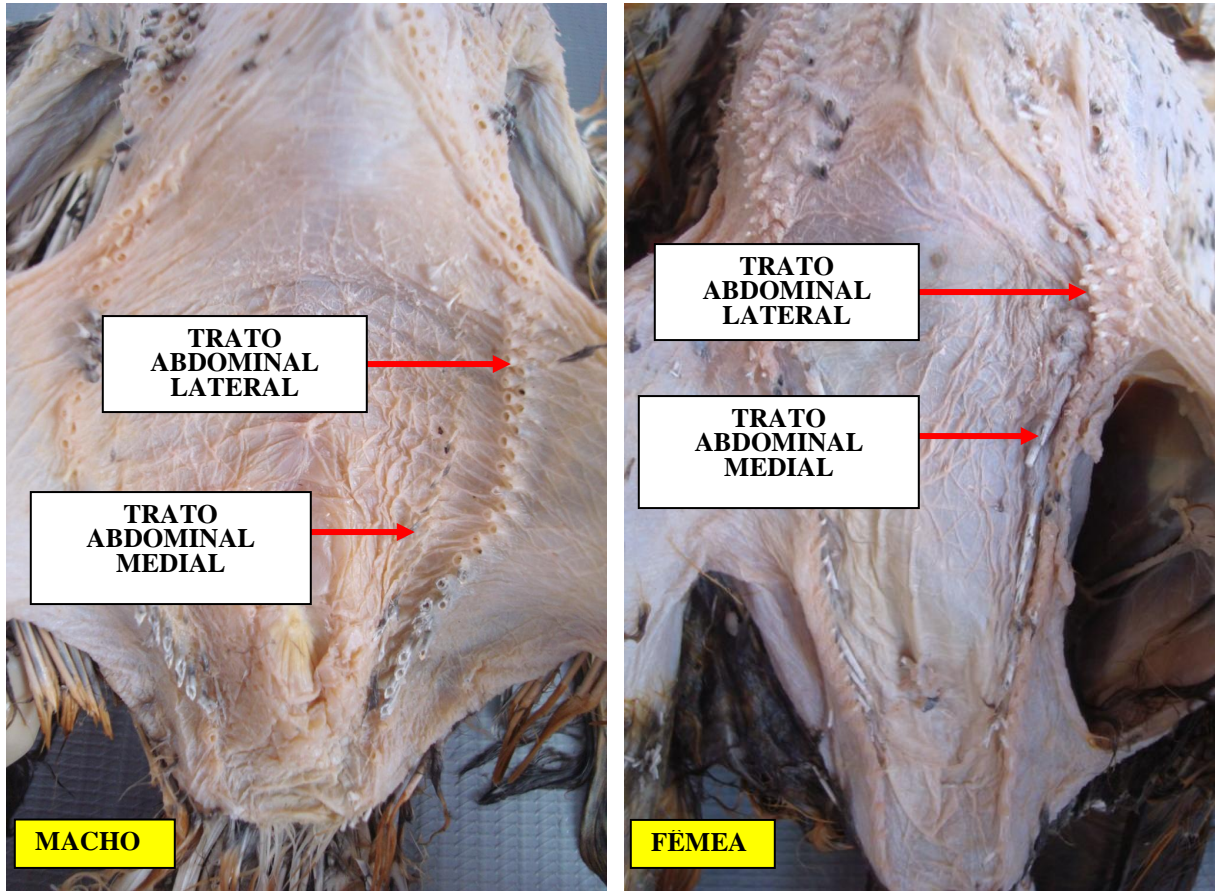


**FIGURA 15:** Demonstra numa vista ventral a presença dos tratos e aptérios na espécie *Tyto alba*. Observa-se o trato abdominal lateral e o trato abdominal medial além do aptério abdominal ventral.

Na pesquisa observou-se que os tratos abdominais medial e lateral são muito delicados, apresentando de uma a três fileiras de penas; o trato abdominal lateral em 13 aves (86,7%) surgiu cranialmente, no ponto de união do trato peitoral com o trato esternal, como uma continuação da última ou das últimas duas ou três fileiras laterais de penas do trato peitoral. Nos demais (02 aves – 13,3%), os tratos surgem na mesma região, mas sem caracterizar continuísmo da (s) última (s) fileira (s) de penas do trato peitoral. O trato abdominal medial surge medial e paralelamente ao trato abdominal lateral, contudo, descontínuo. Das 06 aves identificadas como machos, 05 (83,3%) apresentaram tratos abdominais laterais com 02 a 03 fileiras de penas e tratos abdominais mediais com apenas uma fileira de penas; no outro exemplar (16,7%) a relação foi inversa. Em relação às



fêmeas (09 exemplares), 07 (77,8%) apresentaram o trato abdominal medial mais robusto, com duas ou três fileiras de penas e o trato abdominal lateral com uma única fileira; em dois exemplares (22,2%) a relação foi inversa.

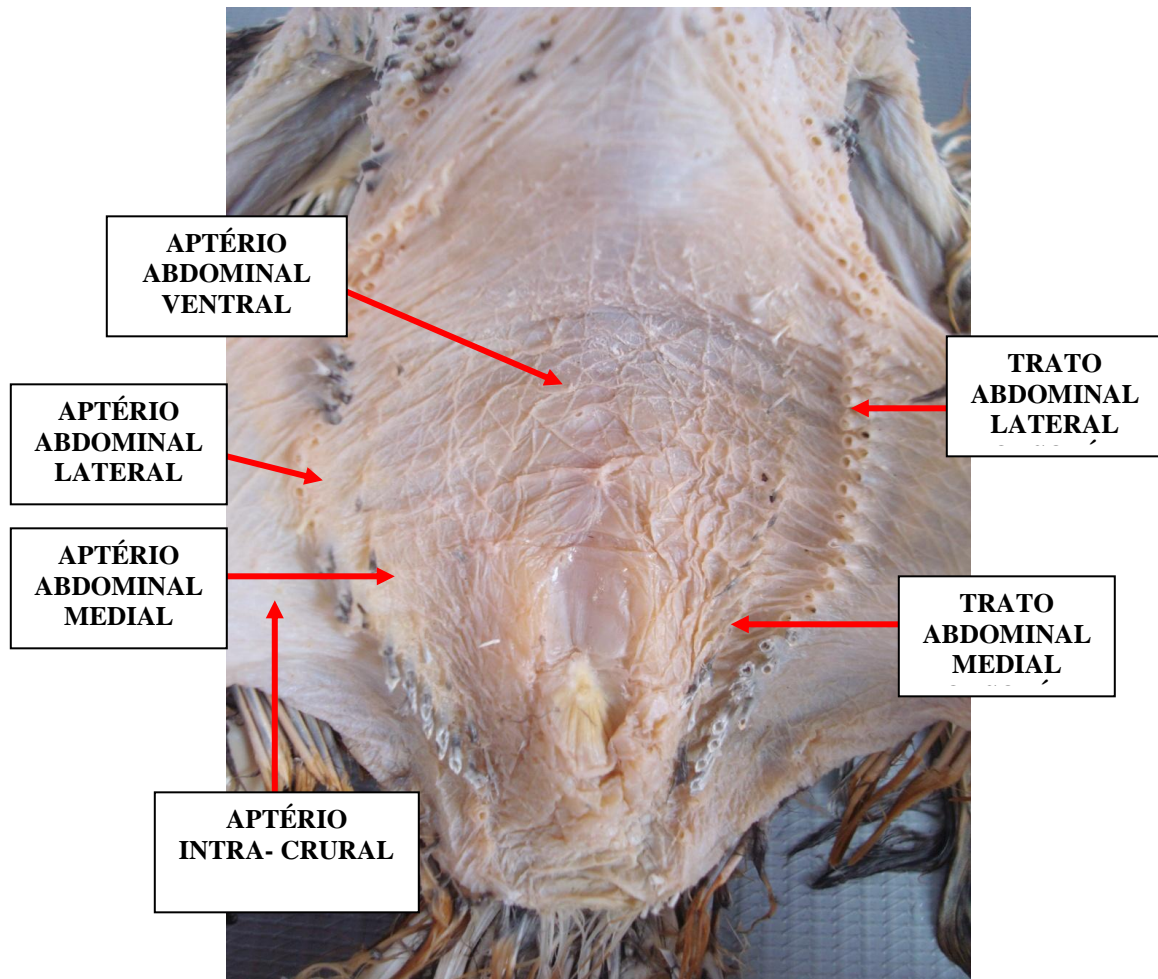


**FIGURA 16:** Demonstra numa vista ventral, a disposição dos tratos abdominal lateral e medial presente na espécie *Tyto alba*. Vimos à diferença na espessura dos tratos abdominal lateral e medial entre o mesmo sexo e também a diferenças entre o sexo oposto.

O fato de Lucas (1986) mencionar que tais tratos apresentam semiplumas, principalmente nas fêmeas em postura, não é muito esclarecedor. Também menciona que em outras espécies as penas dos tratos abdominais laterais são tão penuginosas que não constituem um trato em si, mas sim um aptério (aptério abdominal lateral). Todavia, como verificado na pesquisa, as penas constantes nos tratos não eram penuginosas, motivo pelo qual se considerou os tratos como tais, bem esclarecedor na figura 16.

Quanto as semiplumas da *Tyto alba* e sua distribuição nos tratos abdominais medial e lateral, percebe-se que pelos dados supracitados, apesar de nenhuma fêmea ter sido

identificada como em período de postura, há uma relação trato medial e lateral versus sexo, o que sugere que tal característica possa auxiliar na sexagem externa destes animais observado também na figura 16.



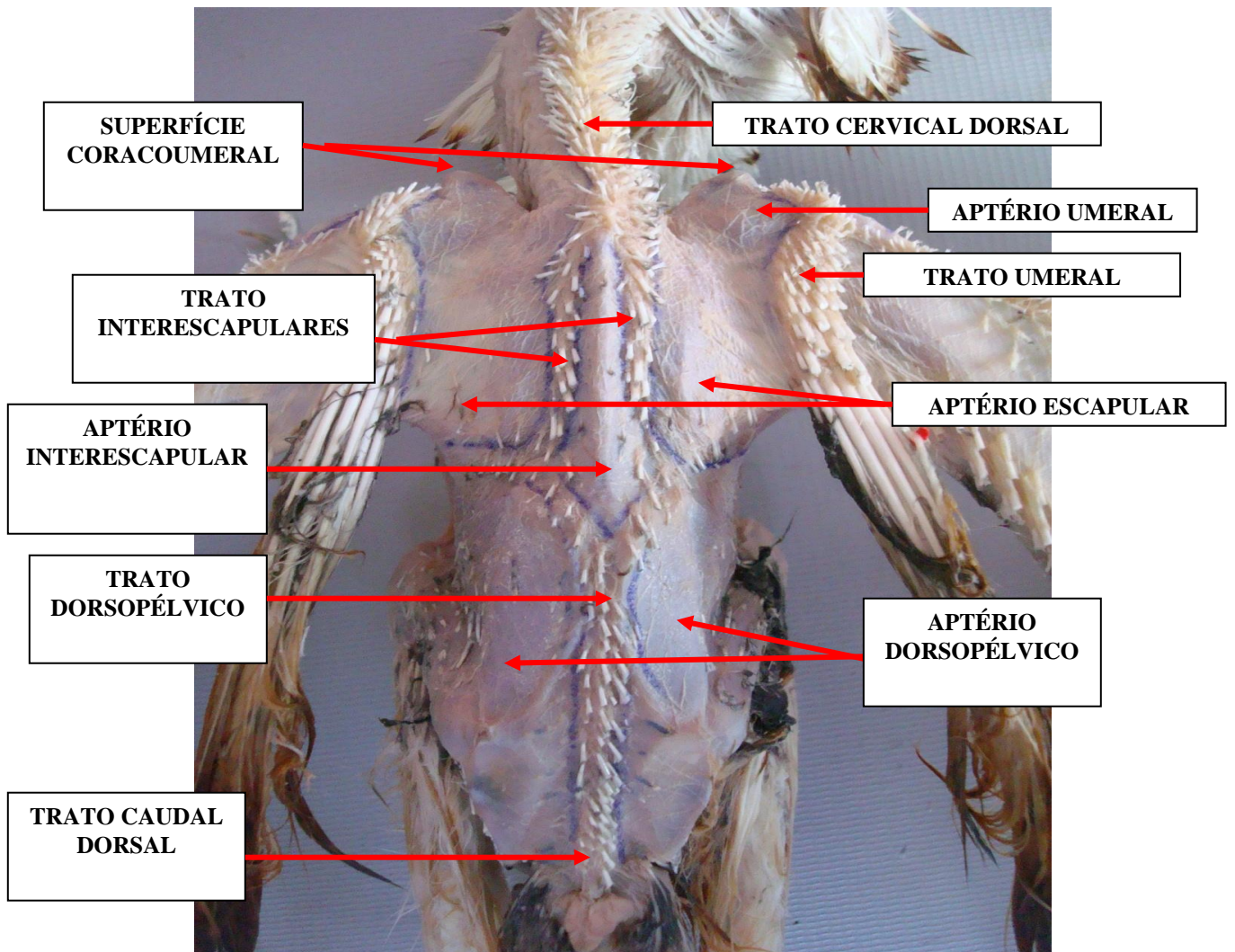
**FIGURA 17:** Demonstra os tratos e aptérios na espécie e *Tyto alba*. Observa-se numa vista ventral, o trato abdominal lateral, trato abdominal medial, os aptérios abdominal ventral, abdominal lateral e o a intra-crural.

Dada a configuração anatomicotopográfica dos tratos abdominais da *Tyto alba*, foram identificados regiões apteriais no abdome, as quais foram denominadas de aptério abdominal medial e aptério abdominal lateral direito e esquerdo. O aptério ventral representa uma continuação do aptério esternal, é largo, arqueado e delimitado pelos tratos abdominais mediais direito e esquerdo. Os aptérios abdominais laterais são arqueados e



muitos estreitos, sendo delimitados lateralmente pelos tratos abdominais laterais e medialmente pelos tratos abdominais mediais. Lateralmente ao trato abdominal lateral são encontrados os tratos intracrurais como visto na figura 17.

Segundo Lucas (1986), o trato interescapular estaria caudal do trato cervical dorsal e sem aptério entre eles, bem como, as penas na região de transição entre um trato e outro mudariam de espessamento e direcionamento.



**FIGURA 18:** Demonstra numa vista dorsal, a disposição dos tratos aptérios na espécie *Tyto alba*. Observa-se a presença dos tratos cervical dorsal, umeral, interescapulares, dorsopélvico, caudal dorsal e os aptérios umeral, escapular e dorsopélvico.

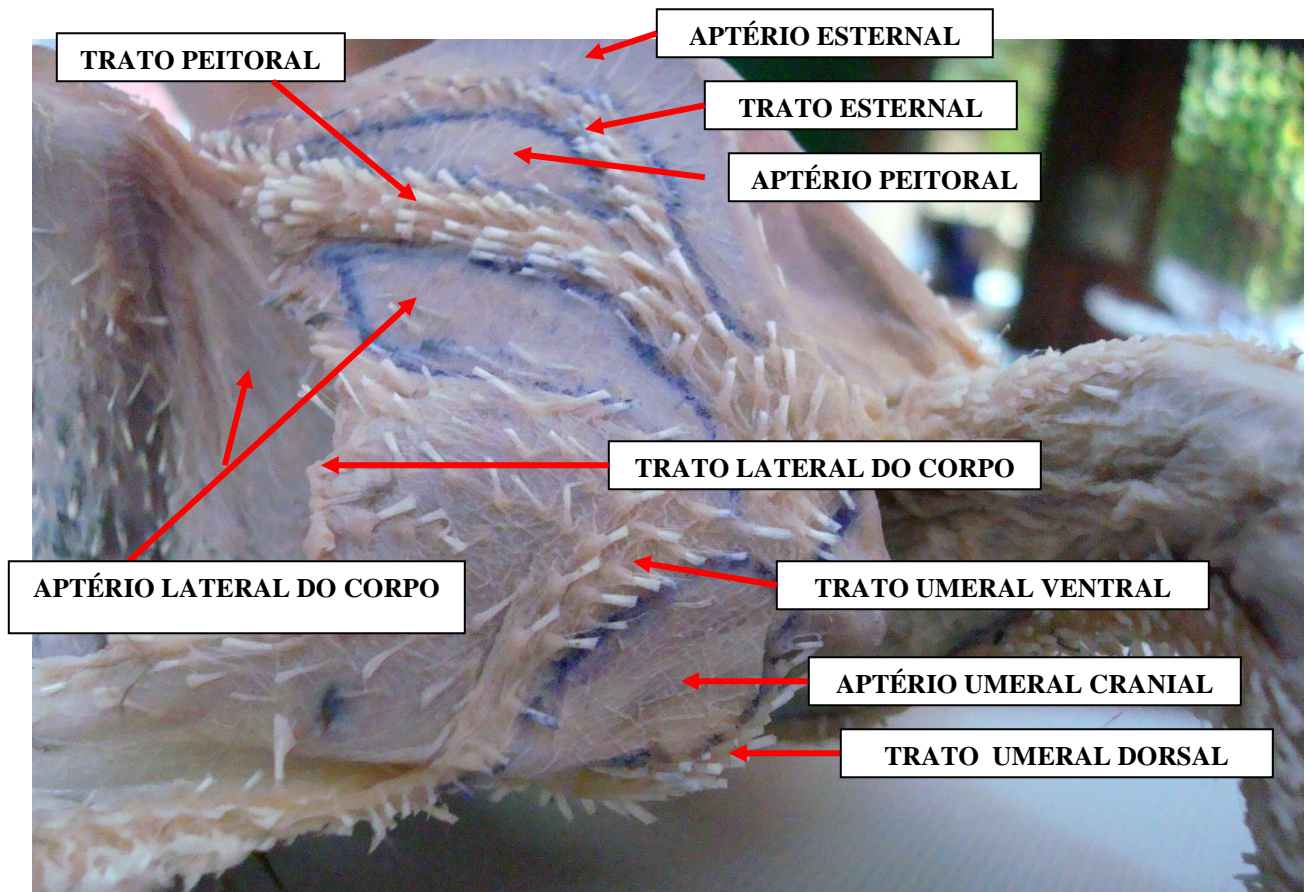
Na *Tyto alba* não observaram-se mudanças de direcionamento e espaçamento, contudo, as fileiras de penas situadas na extremidade cranial, origem do trato interescapular, afastam-se lateralmente, formando dois tratos interescapulares e um aptério em forma de seta (voltada caudalmente) entre estes, haja visto, que os tratos voltam a se

unir ainda na região dorsal do tórax. Denominou-se o aptério de interescapular, nele observam-se, em relevo, os processos espinhosos das vértebras. Passando para a região dorsopélvica, os tratos continuam-se como um único trato, o dorsopélvico. Paralelamente ao trato interescapular, na superfície do apêndice torácico, encontra-se o trato umeral, estando separado daquele pelo aptério umeral; o trato é robusto e cruza diagonalmente o úmero. As características supracitadas são observados na figura 18.

Contudo na *Tyto alba*, verificou-se que a extremidade cranial do trato corre cranioventralmente para encontrar os tratos cervical ventral, peitoral e esternal na porção mais cranial da região peitoral, fato pelo qual justifica-se sua inclusão neste trabalho. Notou-se também a existência de um trato localizado ventralmente ao trato umeral, o qual foi denominado de trato umeral ventral. Cranialmente, o trato estabelece comunicações com os tratos peitorais, esternal, cervical ventral e umeral e, desta forma, contribui para a não comunicação cranial dos aptérios; caudalmente, o trato comunica-se com o trato lateral do corpo. Denominou-se de aptério umeral cranial, a região sem penas encontrada entre os tratos umeral e umeral ventral. Essas características são observadas na figura 19.

Conforme a citação de Lucas (1986), o trato dorsopélvico é largo, está delimitado ventralmente pelos aptérios escapulares, pélvicos laterais e laterais do corpo e continua-se caudalmente com trato caudal dorsal. Todavia, na *Tyto alba*, observou-se que o trato é adelgado e apresenta-se sob a forma da letra Y, já que suas extremidades craniais representam a continuidade dos tratos interescapulares direito e esquerdo. Em face da forma citada, percebe-se que caudalmente os tratos voltam ao plano mediano para unir-se. Como o trato dorsopélvico é estreito, identificou-se o aptério pélvico lateral mais extenso, sendo então melhor denominado de aptério dorsopélvico visto na figura 17.

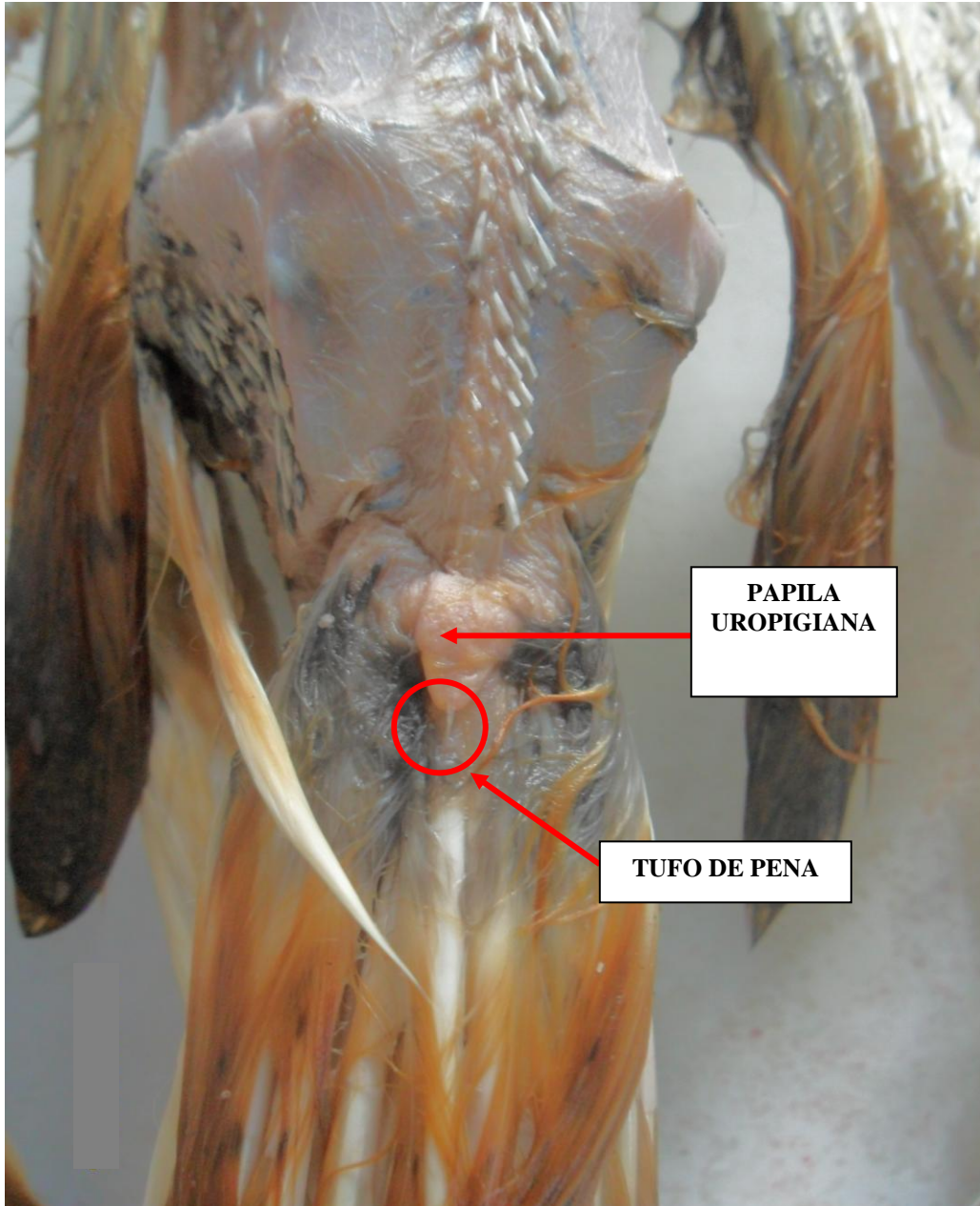
O trato pélvico, sendo parte do dorsopélvico, decresce na sua largura no sentido caudal, tornando-se o trato caudal dorsal, contudo, durante o estudo, observou-se que na *Tyto alba* o trato pode apresentar-se sob duas formas: numa, o trato pélvico apresenta-se uniforme até sua porção final sem haver mudança na largura, noutra, em 05 exemplares (machos), o trato torna-se levemente mais espesso ao nível da articulação coxofemoral, voltando a afunilar-se até seu seguimento final quando se torna o trato caudal dorsal.



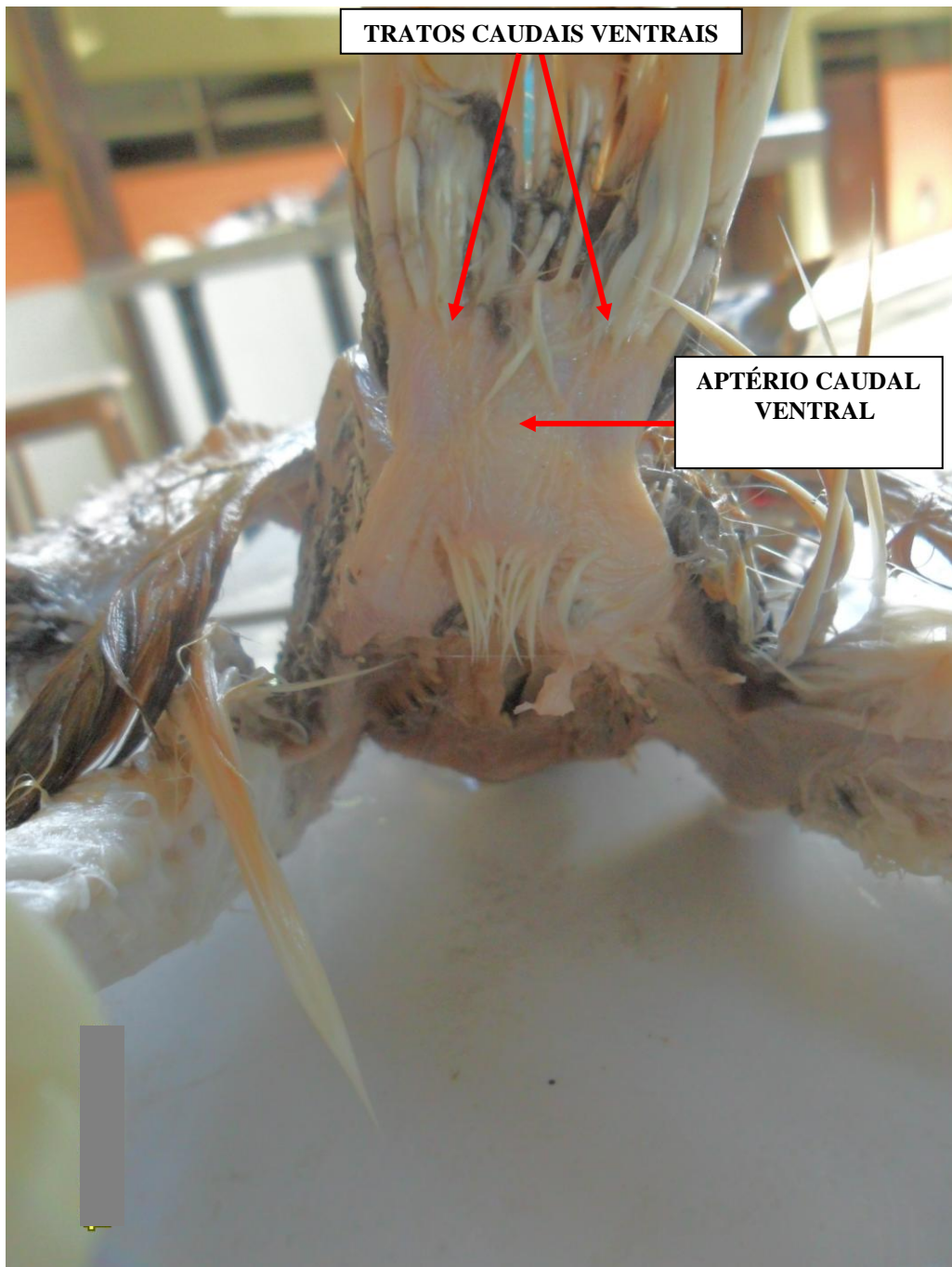
**FIGURA 19:** Demonstra os tratos e aptérios na espécie e *Tyto alba*. Observa-se numa vista lateral, os tratos umeral ventral, umeral cranial, peitoral, esternal e lateral do corpo além, dos aptérios peitoral, esternal e lateral do corpo e o umeral cranial.

Observou-se na cauda o ápice da papila da glândula uropigiana que sustenta um pequeno círculo de penugem, fortemente impregnada com as secreções da glândula, visto na figura 20. Na superfície inferior da cauda encontramos o aptério caudal ventral e um par de tratos caudais ventrais que se unem nas fileiras que cobrem as superfícies ventrais das retrizes, observado na figura 21. Ainda, foi reparado no elemento da pesquisa, fileiras de penugens implantadas ao redor da cloaca denominada de pequeno círculo cloacal. Tais características anatômicas são visualizadas na figura 22.

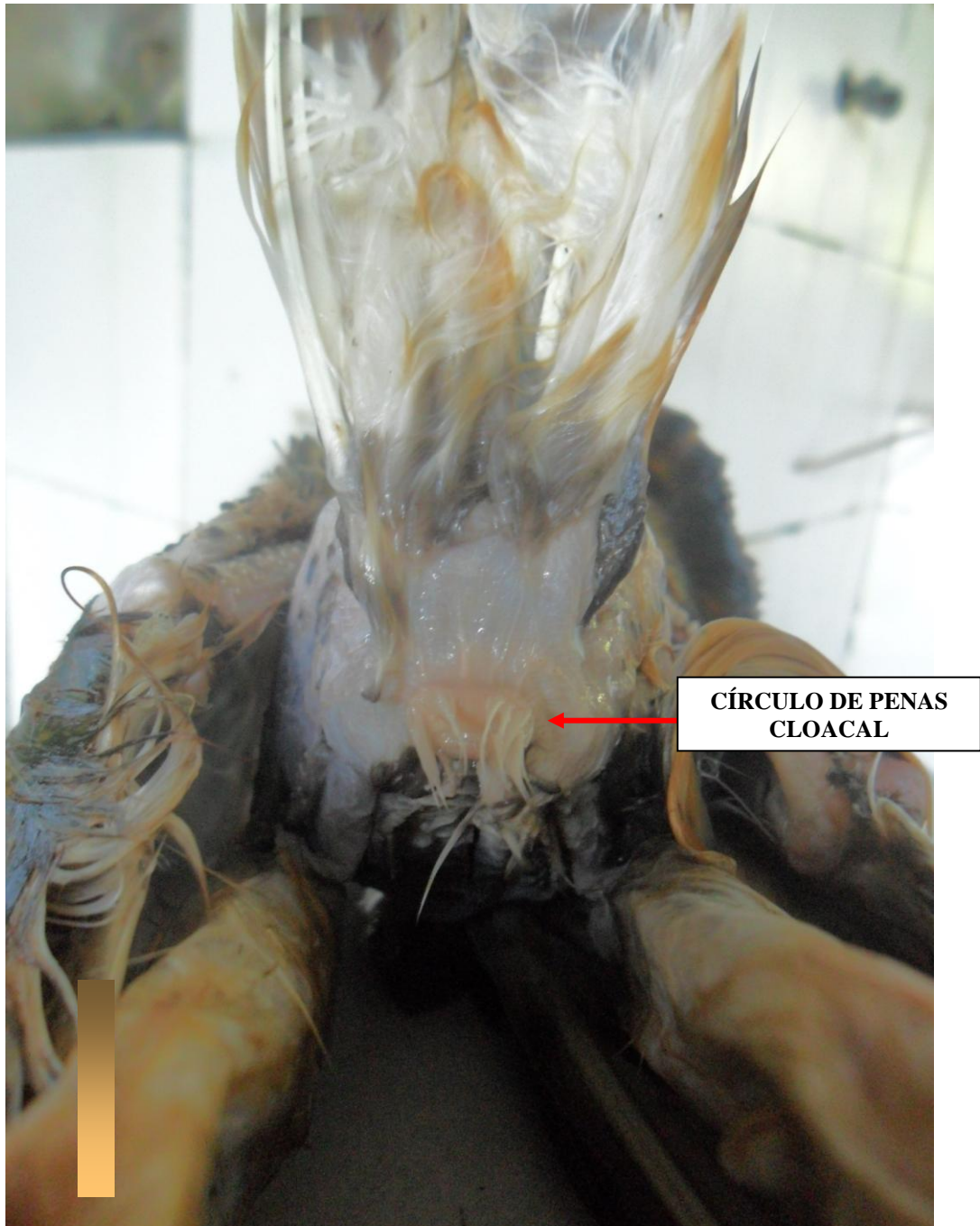




**FIGURA 20:** Demonstra numa vista dorsal, na espécie e *Tyto alba*, a presença da papila da glândula uropigiana. Observa-se um pequeno tufo de pena no final da papila.



**FIGURA 21:** Demonstra numa vista caudal da espécie e *Tyto alba* a presença de tratos e aptérios. Observa-se dois tratos denominado de tratos caudais ventrais e um aptério caudal ventral.



**FIGURA 22:** Demonstra numa vista caudal da espécie e *Tyto alba* a presença de penugens implantadas ao redor dos lábios cloacais denominado de círculo cloacal..

## 5. CONCLUSÃO

Mesmo pertencendo à ordem diferente, a *Tyto alba* apresenta tratos e aptérios com semelhanças morfológicas (forma, dimensão e relações de sintopia) aos do *Gallus gallus domesticus*, como também aspectos anatômicos particulares que caracterizam seu padrão morfológico além de auxiliar na identificação sexual da espécie.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, C. J. R.; PEREIRA, L. A.; PAULA, A. C. Patterns of habitat utilization by small mammal populations in cerrado biome of central Brazil. **Mammalia**, v. 50, p. 447-460, 1986.

BANKS, W. J. Epitélios. In:\_\_\_\_\_.**Histologia Veterinária Aplicada**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1991. P. 391 – 424. Cap. 5, p. 59-86.

BAUMEL, J. J. **Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium**. London: Academic Press, 1979, p. 343-380.

BELLOCQ, M. I. Composición y variación temporal de la dieta de *T. alba* em ecosistemas agrários pampeanos, Argentina. **Vida Silvestre Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 32-35, 1990.

BERGAMINI, F. S. Hábitos Alimentares de *Tyto alba* tuidara (Gray, 1829) (Strigiformes, Tutonidea) na Região de Indaiatuba – São Paulo, Brasil. **Bioikos**, v. 16, n.1/2, p. 45-51, 2002.

BERNSTEIN, M. H. 1971. Cutaneous water loss in small birds. **Condor**, v. 73, n. 4 p. 268–269, 1971.

BONVICINO, C. R.; BEZERRA, A. M. Use of regurgited pellets of barw owl (*Tyto alba*) for inventorying small mammals in the Cerrado of Cerrado Brazil. **Study Neotropical Fauna and Environment**, v. 38, n. 1, p.1-5, 2003.

BROWN, L. **African Birds of Prey**. London: Collins, 1970. 320 p.



BÜTLER, P.; ANGELSTAM, P.; EKELUND, P.; SCHLAEPFER, R. Dead wood threshold values for the three-toed woodpecker presence in boreal and sub-Alpine forest. **Biological Conservation**, v. 119, p. 305–318, 2004.

CAPIZZI, D.; LUISELLI, L. Feeding relationships and competitive interactions between phylogenetical unrelated predators (owls and snakes). **Acta Oecologica**, v.17, n.4, p. 265-284, 1996.

CLARK, D. R. Jr.; BUNCK, C. M. Trends in North American small mammals found in common barn-owl (*Tyto alba*) dietary studies. **Canadian Journal of Zoology**, v. 69, n. 1, p.3093-3102, 1991.

CLENCH, M. H. Variability in body pterylosis, with special reference to the genus passer. **The Auk**, v. 87, n. 4, p. 650-691, 1970.

CLENCH, M. H. Body Pterylosis of Atrichornis, Menura, the ‘Corvid Assemblage’ and Other Possibly Related Passerines (Aves: Passeriformes). **Records of the Australian Museum**, v. 37, n. 3, p. 115- 142, 1985.

CLENCH, M. H. Pterylography of Birds-of-paradise and the Systematic Position of Macgregor’s Bird-of-paradise (*Macgregoria pulchra*). **The Auk**, v. 109, n. 4, p. 923-928, 1992.

COLLINS, C. T. The Natal Pterylosis of Tanagers. **Bird-Banding**, v.34, n.1, p. 36-38, 1962.

COLLINS,C.T ; KEMP, M.H. Natal pterylosis of *Sporophila* finches. **Wilson Bull**, v.88, n. 1, p. 154-157, 1976.

CORREA, P.; ROA, A. Relaciones tróficas entre *Oncifelis guigna*, *Lycalopex culpaeus*, *Lycalopex griseus* y *Tyto alba* en um ambiente fragmentado de la Zona Central de Chile. **Mastozoologia Neotropical**, v. 12, n. 1, p. 57-60, 2005.

CRAMP, S. **Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic.** Vol. IV. Terns to Woodpeckers. London: Oxford University Press, 1985. 960p.

CRAMP, S.; SIMMONS, K. E. L. (eds.) **Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic.** Vol. III. Waders to Gulls. London: Oxford University Press, 1982. 913p.

DIAS, R. A.; GONÇALVES, M. S. S.; BASTAZINI, V. A. G. First nesting Record of the Bay-Capped Wren-Spintali *Spartonoica maluroides* (Aves, Furnariidae) in Brazil, with nest and nestling descriptions and notes breeding behavior. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 99, n. 4, p. 449-455, 2009.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Anatomia das Aves. In: \_\_\_\_\_. **Tratado de Anatomia Veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990. Cap. 39, p. 631-650.

EBENSPERGER, L. A.; MELLA, J. E.; SIMONETTI, J. A. Trophic-niche relationships among *Galictis cuja*, *Dusicyon culpaeus* and *Tyto alba* in Central Chile. **Journal of Mammalogy**, v. 72, n. 4, p. 820-823, 1991.

ELIAS, G. J.; REINO, L. M.; SILVA, T.; TOMÉ, T. **Atlas das aves invernantes do Baixo Alentejo.** 1 ed. Lisboa: Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 1998. 416 p.

HEIMERDINGER, M. Body Pterylosis of Woodcreepers and Ovenbirds (Dendrocolaptidae and Furnariidae). **The Auk**, v., 112, n. 3, p. 800-804, 1995.

JAKSIC, F. M.; YAÑEZ, J. L.; FUENTES, E. Assessing a small mammal community in central Chile. **Journal of Mammalogy**, v. 62, n. 2, p. 391-396, 1981.

LANGE, R. B. Contribuição ao conhecimento da bionomia de aves II. Observações sobre o comportamento de *Tyto alba* tuidara (J. E. Gray). **Estudos de Biologia**, v. 7, n. 1, p. 1-27, 1981.

LOVE, R. A.; WEBBON, C.; GLUE, D. E.; HARRIS, S. Change in the food of British barn owls (*T. alba*) between 1974 and 1997. **Mammal Review**, v. 30, n. 2, p. 107-129, 2000.

LUCAS, A. M. Órgãos do sentido das aves e tegumento comum: tegumento. In: Getty, R. **Sisson/Grossman Anatomia dos Animais Domésticos**. Vol. 2. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. Cap. 70, p. 1938-1962.

MARINI, M. Â., LOPES, A. M., FERNANDES, A. M., SEBAIO, F. Descrição do ninho de *Lepidocolaptes fuscus* (Dendrocolaptidae) do nordeste de Minas Gerais, com dados sobre sua dieta e pterilose dos ninhegos. **Ararajuba**, v. 10, n. 1, p. 95-98, 2002.

MARTI, C. D. Some comparison of de feeding ecology of four owls in north Colorado. **The Southwestern Naturalist**, v. 14, n. 2, p. 163-170, 1969.

MINSK, D.; COLLINS, C. The natal pterylosis of amphispiza sparrows. Short communication. **The Condor**, v. 85, n.3, p. 375-376, 1983.

MOTTA-JUNIOR, J. C. Alimentação diferencial da Suindara (*Tyto alba*) (Aves, Strigiformes) em duas estações do ano em São Carlos, estado de São Paulo. In: Seminário Regional de Ecologia, São Carlos, 1988. **Anais do Seminário Regional de Ecologia, São Carlos, 1988**.



MOTTA-JUNIOR, J. C. **Ecologia alimentar de corujas (Aves: Stringiformes) na região central de São Paulo: biomassa, sazonalidade e seletividade de suas presas.** 1996. 107 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1996.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; TALAMONI, S. A. Biomassas de presas consumidas por *Tyto alba* (Strigiformes, Tytonidae) durante a estação reprodutiva no Distrito Federal. **Ararajuba**, v. 4, n. 1, p. 38-41, 1996.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; ALHO, C. J. R. Ecologia alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba* (Aves: Stringiformes) nas Estações Ecológica e Experimental de Luiz Antônio, SP. In: SANTOS, J. E.; PIRES, J. S. R. **Estudos integrados em ecossistemas.** Vol. 1. São Carlos: Estação ecológica de Jataí, 2000. Cap. 32, p.303-316.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; BUENO, A. A.; BRAGA, A. C. R. Corujas brasileiras. Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências da Universidade. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/labecoaves/PDFs/pdf30CorujasIBC.pdf>. Acesso em: 22.10.11 de 2012.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. Anatomy of Birds. In:\_\_\_\_\_. **Anatomy of the domestic birds.** Berlin: Verlag, 1977. Cap. 4, p. 92-95.

PAPAZOGLU, C.; KREISER, K.; WALICZKY, Z.; BURFIELD, I. **Birds in the European Union: A Status Assessment.** United Kindom: BirdLife International, 2004. 51 p.

PILLADO, M. S.; TREJO, A. Dieta estacional de *Tyto alba* tuidara en una localidad del noroeste de La Patagonia argentina. In: IV Congreso Latinoamericano de Ecología e II Congreso Peruano de Ecología, Arequipa, Perú, 1998. **Anais do IV Congresso Latinoamericano de Ecología e II Congreso Peruano de Ecología**, p. 1-8.

PINTO, F. A. S.; LUZ, H. R.; FONSECA, C. F.; FERREIRA, i. - HÁBITOS ALIMENTARES DA CORUJA-DAS-TORRES, *TYTO ALBA* (AVES, STRIGIFORMES, TYTONIDAE) NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA, Rio de Janeiro. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG, 2007. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil.**

PINTO, M. R. A.; RIBEIRO, A. A. C. M.; SOUZA, W. M. Os arranjos configurados pelas artérias mesentéricas cranial e caudal no pato doméstico (*Cairina moschata*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n 3, p.107-109, 1998.

RAFAEL, E. L. S.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S.; DRUMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P.; PERES, R. F. G. Origem e distribuição da artéria celíaca em aves (*Gallus galus*, linnaeus 1758) da linhagem arbor acres. **Bioscience Journal**, v. 21, n. 3, p. 55-60, 2005.

RODA, S. A. Dieta de *Tyto alba* na Estação Ecológica do Tapacurá, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 4, p. 449-452, 2006.

RUFINO, R. **Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental**. Centro de Estudos de Migrações e Proteção de aves. 1 ed. Lisboa: Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação de Natureza, 1989, 215 p.

SCHERREN, H. Linnaeus and Hunter on feather-tracts. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 73, n.1, p. 292-294, 1903.

SCHWARZE. E.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de Anatomia Veterinária**. Zaragoza: Acribia, 1970. v. 5. 212 p.

SHARPE, R. B. A review of recent attempts to classify birds. In: Second International Congress Ornithology, Budapest, 1991. **Proceedings of the Second International Congress of Ornithology, Budapest, 1991.**

SHAWYER, C. Barn Owl *Tyto alba*. In: \_\_\_\_\_. **Birds in Europe: Their conservation status.** p 322-323. Tucker, C. M.; HEATH, M. F. – BirdLife Conservation Series, n. 3, Bird International, Cambridge. 1994.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** 2 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 914 p.

STETTENHEIM, P. R. The Integumentary Morphology of Modern Birds – An Overview. **Amer. Zool.**, v. 40, n.4, p. 461-477, 2000.

STEVENS, E. D. The evolution of endothermy. **Journal of Theoretical Biology**, v. 38, n. 1, p. 597–611, 1973.

TAYLOR, I. Introduction. In:\_\_\_\_\_.**BARN OWLS: Predator – prey relationships and conservation.** Cambridge: University Press, 1994. Cap.1, p. 1-10.

THE BARN OWL TRUST. Disponível em: <<http://www.barnowltrust.org.uk>> Acesso em: 10.01.12.

TOMÉ, R. P. A **Coruja-das-Torres *Tyto alba* (Scopoli, 1769) no Estuário do Tejo, fenologia, dinâmica populacional, utilização do espaço e ecologia trófica.** 1994. 79 f. Relatório (Estágio da Licenciatura em Biologia). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 1994.

TORRES-MURA, J.; CONTRERAS, I. Ecologia trófica de La lechuza blanca (*T. alba*) em los Andes de Chile Central. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 24, n. 2, p. 97-103, 1989.

TORRE, I.; TELLA, J. L.; BALLESTEROS, T. Tendências tróficas de La lechuza común (*Tyto alba*) em La depression media Del Ebro. **Historia Animalium**, v. 3, n.1, p. 35-43, 1997.

WILLIAMS, J. B.; TIELEMAN, B. I. Ecological and Evolutionary Physiology of Desert Birds: A Progress Report. **Integrative and Comparative Biology**, v. 42, n.1, p. 68-75, 2002.