

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE ANIMAL E
SAÚDE PÚBLICA NOS TRÓPICOS

MORFOLOGIA DO TEGUMENTO DO TRACAJÁ
(*Podocnemis unifilis* Troschel, 1848)

HELANE DIAS TAVARES

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre junto ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos da Universidade Federal do Tocantins.

Área de Concentração: Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Erika Toledo da Fonseca

ARAGUAÍNA

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE ANIMAL E
SAÚDE PÚBLICA NOS TRÓPICOS

MORFOLOGIA DO TEGUMENTO DO TRACAJÁ
(*Podocnemis unifilis* Troschel, 1848)

HELANE DIAS TAVARES

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre junto ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos da Universidade Federal do Tocantins.

Área de Concentração: Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Erika Toledo da Fonseca

ARAGUAÍNA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

D541m Dias Tavares, Helane.
MORFOLOGIA DO TEGUMENTO DO TRACAJÁ (*Podocnemis unifilis* Troschel, 1848). / Helane Dias Tavares. – Araguaína, TO, 2017.
47 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos, 2017.

Orientador: Erika Toledo da Fonseca

Coorientador: André Luis Rezende Franciulli

1. Quelônios. 2. Tracajá. 3. Tegumento. 4. Histologia. I. Título

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

HELANE DIAS TAVARES

MORFOLOGIA DO TEGUMENTO DO TRACAJÁ

(*Podocnemis unifilis* Troschel, 1848)

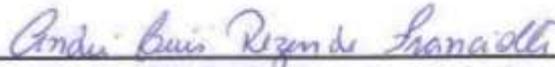
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de mestre junto ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos da Universidade Federal do Tocantins.

Banca examinadora formada pelos professores:

Aprovado em: 24/08/17



Prof^ª Dr^ª Erika Toledo da Fonseca
(Orientadora)



Dr. André Luis Rezende Franciulli
(Avaliador Externo)



Dr. Fabiano Mendes de Cordova
(Avaliador Interno)

Araguaína, 24 de agosto de 2017

*Ao meu mestre, Salvador Jesus
que me tirou de uma vida vazia
e perdida.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A **Deus** por ter me dado saúde e força para superar os meus desafios para que eu pudesse chegar até o final deste trabalho.

“Porque dele, e por ele, e para ele são todas as coisas”. Obrigada por me sustentar e estar comigo todos os dias.

Aos meus pais **Hilton Tavares** e **Maria Rosileide** que sempre me incentivaram a estudar e fizeram o possível para me sustentar para que eu permanecesse na escola e na Universidade.

Aos meus avós **Clara Dias** e **Manoel Francisco** que não tiveram a chance de estar em um ambiente nem mesmo escolar, mas sempre torceram por mim e me deram muito amor sempre.

Aos meus irmãos **Heverton** e **Helem** que são para mim exemplo de perseverança, força e dedicação.

À professora **Erika** por estar comigo nessa batalha e não desistir de mim, por ter me dado força e encorajamento para que eu conseguisse. Você foi um presente de Deus na minha vida que com tanto amor e carinho soube me ensinar, você é um referencial de honestidade, amizade, respeito, companheirismo, profissionalismo.

À minha líder **Cristiane** que sempre se preocupou comigo e me ajudou em orações e com palavras de ânimo.

Aos meus colegas de mestrado **Alessandro, Fabiana, Isaura, Juliana, Maria Cirlene e Osmar** que foram meus companheiros de tantos dias de estudo e dedicação, vocês me inspiram a ser melhor a cada dia.

Aos meus amigos **Joelson, Juliana, Jucila, Natalia, Nahuria, Renata, Raimundo, Leticia** que estiveram disponíveis para me ajudar sempre que precisei e me deram palavra positivas para que eu conseguisse vencer os obstáculos.

Às professoras do laboratório de anatomia **Andrea, Maria de Jesus e Rosana** por terem tido paciência comigo e sempre me apoiado nesses dois anos em que muitas vezes me ausentei do laboratório para estar na sala de aula.

Ao Doutor **André** por ser essa pessoa tão iluminada, competente e de bom coração, que esteve sempre disponível.

Ao professor **Fabiano** por seus ensinamentos e por ter aceitado o convite para participar de um momento tão importante para mim.

Agradeço a cada um de vocês que estiveram comigo nessa jornada. Obrigada!

*“Buscai, assim, em primeiro lugar,
o Reino de Deus e a sua justiça,
e as demais coisas vos serão acrescentadas”*

Mt 6: 33

RESUMO

Atualmente no Brasil a criação de répteis como animais de estimação tem crescido e os quelônios fazem parte dessa classe em evidência. O tracajá (*Podocnemis unifilis*), um quelônio comum nos rios e lagos da região norte e centro-oeste, é muito consumido pela população. A fim de diminuir os impactos da pesca ilegal, sua criação comercial em tanques é legalizada, mas devido à aglomeração de animais e ambiente inadequado esses animais comumente são acometidos por problemas dermatológicos, sendo importante o conhecimento da morfologia da pele para auxiliar no tratamento desses animais. Este trabalho descreve as características da pele e anexos de oito tracajás sendo quatro machos jovens e quatro fêmeas adultas que foram estudadas de forma macro e microscópica por meio de microscopia de luz e eletrônica de varredura. Os resultados macroscópicos evidenciaram diferenças entre as fêmeas e os machos. Microscopicamente a pele apresentou estruturas rígidas altamente queratinizadas em ambos os sexos. O tegumento possuía duas camadas: a epiderme e a derme, sendo a primeira composta por um epitélio estratificado queratinizado, dividido em três estratos - estrato basal, estrato granuloso e estrato córneo. O estrato basal era formado por camadas de células cubóides com predominância de queratinócitos; no estrato granuloso os queratinócitos apresentaram-se em menor número e o estrato córneo, a camada mais externa, variou em espessura entre as regiões analisadas aparentando-se maior na região palmar, plantar e no bico córneo. A derme dividiu-se em camada papilar, rica em fibroblastos, fibras de colágeno, melanócitos e vasos sanguíneos. A descrição macroscópica auxilia na identificação e gênero da espécie refletindo na sua preservação enquanto que a descrição microscópica das estruturas que compõem a pele aumentam o conhecimento para futuros tratamentos dermatológicos.

Palavras-chave: *histologia, pele, quelônio.*

ABSTRACT

Currently in Brazil the creation of reptiles as pets has grown and chelonians are part of this class in evidence. The Yellow-spotted River Turtle (*Podocnemis unifilis*), a common chelonium in the rivers and lakes of the north and central-west region, is very consumed by the population. In order to reduce the impacts of illegal fishing, its commercial creation in tanks is legalized, but due to the agglomeration of animals and inadequate environment these animals are commonly affected by dermatological problems, being important the knowledge of the morphology of the skin to assist in the treatment of these animals. This work describes the characteristics of the skin and the attachments of eight Yellow-spotted River Turtle being four young males and four adult females that were studied in macro and microscopic form through light microscopy and scanning electron. Macroscopic results showed differences between females and males. Microscopically, the skin showed highly keratinized rigid structures in both sexes. The integument had two layers: the epidermis and the dermis, the first consisting of a stratified keratinized epithelium, divided into three strata - basal stratum, granular stratum and stratum corneum. The basal stratum was formed by layers of cuboidal cells with predominance of keratinocytes; in the granular stratum the keratinocytes were smaller and the stratum corneum, the outermost layer, varied in thickness between the analyzed regions, appearing larger in the palmar, plantar and corneal beak regions. The dermis was divided into papillary layer, rich in fibroblasts, collagen fibers, melanocytes and blood vessels. The macroscopic description assists in the identification and genre of the species reflecting in its preservation while the microscopic description of the structures that make up the skin increase the knowledge for future dermatological treatments.

Key words: *histology, skin, chelonium*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aspectos macroscópicos da cabeça, pescoço e membros do tracajá. **A:** Vista dorsal da cabeça de uma fêmea evidenciando o formato cônico, coloração marrom e o sulco entre os olhos. **B:** Vista dorsal da cabeça de um macho evidenciando coloração escura com manchas amareladas. **C:** Vista ventral da cabeça de uma fêmea evidenciando o aspecto pregueado do pescoço, coloração cinza e a barbela localizada na região mediana da sínfise da mandíbula. **D:** Vista dorsal do membro torácico direito. As **setas** indicam estrias na região media do antebraço e unha na região dorso-lateral da mão. **E:** Vista da região palmar. As **setas** indicam quatro elevações em formato arredondado e membranas interdigitais de coloração laranja.....22

Figura 2. Aspectos macroscópicos da carapaça, plastrão e cauda dos tracajás. **A:** Vista dorsal evidenciando a carapaça arredondada formada pelos escudos córneos, cor verde oliva. **B:** Vista dorsal com representação esquemática da divisão dos escudos em **azul** = cervicais; **vermelho** = marginais; **verde** = pleurais ou costais e em **amarelo** = centrais. **C:** Vista ventral com representação esquemática dos escudos do plastrão. **Verde escuro** = intergulares; **vermelho** = gulares; **roxo** = peitorais; **azul** = abdominais; **verde claro** = femurais; **amarelo** = anais. **D:** escudo anal côncavo em forma de U encontrado nos machos. **E:** escudo anal convexo em forma de V encontrado nas fêmeas. **F:** cauda com aspecto pregueado. **Seta vermelha** evidenciando estrias no terço final da cauda.....24

Figura 3. Fotomicrografia de tegumento da porção ventral do pescoço de tracajá fêmea. **A:** Representação do epitélio pavimentoso estratificado queratinizado evidenciando epitélio pavimentoso estratificado queratinizado (**a**), camada de queratina (**b**), derme (**c**) com queratinócito (seta amarela) e melanócito (*). HE. Aumento 40x. **B:** Camada da epiderme evidenciando a diferença do tamanho e espessura das fibras de colágeno (**Fib Col**). À medida que se distancia da epiderme as fibras maiores e mais espessas se dispõem longitudinalmente. **Cap**= capilar. Tricômio de Masson. Aumento 40x. **C:** Fibras de colágeno. MEV. **D:** Epiderme evidenciando os queratinócitos (estruturas arredondadas). MEV.....26

Figura 4. Fotomicrografia: corte transversal da barbela de um tracajá fêmea (A e C) e de um macho (D). **A:** Observar tecido com uma grande projeção oval. H.E. Aumento de 4x. **B:** Observar presença de melanócitos na derme (seta amarela). H.E. Aumento 10x. **C:** Derme (**a**), queratinócitos da epiderme (**b**) e camada córnea (**c**). Tricômio de Masson. Aumento 40x.....27

Figura 5. Fotomicrografia do tegumento da região dorsal do antebraço. **A:** Observar a derme (**a**), epiderme fina e linear (**b**) e camada córnea (**c**). HE. Aumento 4x. **B:** Imagem ampliada objetiva de 40x evidenciando derme (**a**) com melanócitos (**seta**),

epiderme **(b)** e camada córnea **(c)**. HE. **C**: região do antebraço evidenciando estrias queratinizadas **(setas amarelas)**. MEV.....28

Figura 6. Fotomicrografia da região plantar de tracajá fêmea (A, B e F) e macho (C, D). **A**: Observar desprendimento de queratina na camada mais externa **(*)** e vacúolos de queratina **(seta)**. HE. Aumento 4x. **B**: Espessa camada córnea **(a)**, epiderme **(b)** evidenciando células anucleadas repletas de queratina **(seta)** e derme **(c)**. HE. Aumento 40x. **C**: Espessa camada córnea **(a)** evidenciando células repleta de queratina **(q)**. HE. Aumento 40x. **D**: musculo **(a)**, derme **(b)**, e epiderme **(c)**. Tricômio de Masson. Aumento 10x. **E**: Observar grandes placas de queratina em processo descamação. MEV.....30

Figura 7. Fotomicrografia de tegumento da região ventral da cauda de um tracajá fêmea (A, D) e um macho (B, C). **A**: Camada epidérmica com invaginações **(setas)** por toda extensão e desprendimento da camada externa de queratina HE. Aumento 40x. **B**: observar espessura da derme em relação à epiderme. HE. Aumento 4x. **C**: fibras de colágeno curtas **(Fib. colág)**. Tricômio de Masson. Aumento 40x. **D**: Células em descamação. MEV.....31

Figura 8. Fotomicrografia da carapaça. **A**: estrutura com células mortas, anucleadas com presença de queratina. HE. Aumento 10x. **B**: Observar a divisão da epiderme e derme **(seta)**; fina camada de queratinócitos. Tricômio de Masson. Aumento 10x. **C**: Áreas de descamação da carapaça **(seta)**. MEV.....32

Figura 9. Fotomicrografia do bico córneo. **A**: Observar espessa camada córnea externamente. HE. Aumento 4x. **B**: Derme formada por tecido conjuntivo denso e melanócitos **(seta)**. HE. Aumento 10x. **C**: A seta evidencia as várias camadas formando o bico córneo. MEV.....33

Figura 10. Fotomicrografia do plastrão. Observar extensa camada de queratina, células cheias de queratina e uma fina camada de epiderme **(seta)** . HE. Aumento 10X.....34

Figura 11. Fotomicrografia de unha de tracajá fêmea (A, C) e macho (B, D). **A**: Observar células ricas em queratina. HE. Aumento 10x . **B**. Observar a divisão da epiderme e derme. HE. Aumento 40x. **C**: Observar a rica musculatura **(*)** e vasos sanguíneos **(seta)**. HE. Aumento 4x. **D**: Derme formada por fibras de colágeno espessas e desalinhas formando o tecido conjuntivo denso. Tricômio de Masson. Aumento 40x.....35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Classe Reptilia	14
2.2 Ordem Chelonia	14
2.3 Caracterização da espécie	14
2.4 Sistema Tegumentar dos reptéis	16
3 OBJETIVOS	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 Eutanásia dos animais	19
4.2 Descrição macroscópica	20
4.3 Processamento do material para microscopia	20
5 RESULTADOS	21
5.1 Descrição macroscópica	21
5.2 Descrição microscópica	25
6 DISCUSSÃO	36
7 CONCLUSÃO	39
8 REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

A herpetofauna de répteis no Brasil é bastante diversificada e isso se deve principalmente a riqueza da Amazônia com cerca de 350 espécies, seguida da Mata Atlântica com quase 200 espécies, cerrado com 150 espécies e caatinga com mais de 110 espécies. Dentre esses répteis temos os quelônios que compreendem animais que surgiram há milhões de anos e são classificados em: cágados, jabutis e tartarugas (ICMBIO, 2008). Os tracajás são tartarugas de hábitos semiaquáticos de ocorrência nas regiões mais quentes do país (MARTINS; MOLINA, 2008; PRITCHARD; TREBBAU, 1984).

Estudo dos répteis, em especial dos cágados e jabutis, ganha cada vez mais importância, tanto por questões ambientais quanto pelo aumento do interesse em sua utilização como animais destinados ao abate comercial e quanto à criação como animais de estimação (FARIA, 2003; MATIAS et al., 2006).

Devido a questões culturais e ambientais os quelônios têm sido atingidos tornando-os ameaçados de extinção em todo o mundo (ALHO et al., 1979; IBAMA, 1989; IUCN, 2017).

Segundo dados do IBGE fornecidos pela Abinpet (Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação) o Brasil totaliza dois milhões de répteis de estimação. Com esse mercado em crescimento aumenta também o número de animais nas clínicas veterinárias e a necessidade por atendimento especializado (MADER, 2006).

Sua pele e seus anexos apresentam variados e importantes funções, como proporcionar camuflagem ao animal permitindo que escape de predadores ou que se aproxime discretamente de suas presas, proteção mecânica, defesa contra a invasão de microrganismos, prevenção contra desidratação quando em terra firme e excessiva entrada de água no organismo em meio aquático, além de impedir os efeitos da radiação solar e auxiliar na termorregulação (SOUZA, 2006).

Assim como em mamíferos e aves, as lesões de pele nos répteis ocorrem por traumas no recinto, ataque por presas ou contactantes, tumores, queimaduras térmicas e químicas, parasitas, dermatites e incisões cirúrgicas (CUBAS et al., 2014; FRYE, 1991; HARCOURT-BROWN, 1999; MADER, 2006; SCHOEMAKER, 2000).

Patologias de pele são comuns em répteis, especialmente quando mantidos em ambiente cativo. Existem várias dermatopatias e elas podem ter origem infecciosa, fúngica, bacteriana, viral e parasitária ou até mesmo física, sendo as lesões traumáticas as principais apresentações clínicas na medicina de répteis (COOPER, 2006; CUBAS 2014; FRYE, 1991).

Sabendo-se que o conhecimento da estrutura tegumentar do tracajá é necessário na elaboração de diagnósticos de enfermidades cutâneas e no sucesso de uma conduta clínica, objetivou-se com este trabalho descrever a morfologia da pele do tracajá, comparando-se segmentos da pele de machos e fêmeas macro e microscopicamente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Classe Reptilia

Os répteis surgiram há cerca de 325 milhões de anos. Existem atualmente no mundo aproximadamente 10.450 espécies de répteis (UETZ et al., 2017). Até dezembro de 2015 a fauna de répteis no Brasil consistia em 773 espécies, sendo mais de 46 subespécies, totalizando 819 táxons, divididos em 36 espécies de quelônios, 6 espécies de jacarés, 731 espécies de lagartos, 73 espécies de anfisbenas e 386 espécies de serpentes (SBH, 2017).

O grupo Reptilia, numa revisão taxômica baseada na filogenia, apresenta quatro principais ordens: Lepidosauria os quais englobam (lagartos, serpentes, anfisbêneas e tuatara); Crocodylia, representados pelos (crocodilos, aligátors, gaviais e jacarés); Testudines, representados pelas (tartarugas, cágados e jabutis) e as aves (RIEPPPEL; REISZ, 1999; STORER et al., 2000, POUGH et al., 2008).

2.2 Ordem Chelonia

Os quelônios fazem parte da ordem Testudine que engloba animais terrestres e aquáticos que, por característica, possuem carapaça e plastrão o que os diferencia das outras espécies de répteis. Esta ordem é subdividida nas Sub-ordens Pleurodira, caracterizada por retrair o pescoço horizontalmente e Cryptodira, cujos animais retraem a cabeça para dentro do casco curvando o pescoço na forma de “S” vertical (ERNST; BARBOUR, 1989; LUZ; REIS, 1998; POUGH et al, 2008).

No Brasil ocorrem 36 espécies de Testudines, sendo a fauna brasileira de quelônios composta principalmente de espécimes da subordem Pleurodira constituída por 20 espécies (BÉRNILS, 2010).

2.3 Caracterização da espécie

A espécie *Podocnemis unifilis* conhecida como tracajá está classificada na ordem Testudines, Subordem Pleurodira e Família Podocnemididae. Possui uma ampla distribuição em planícies tropicais no norte da América do Sul, nas bacias

venezuelanas dos rios Orinoco e Amazonas, leste da Colômbia, leste do Equador, nordeste do Peru, Guiana Francesa, Suriname e norte da Bolívia. No Brasil nas bacias do rio Amazonas e Araguaia/Tocantins, especificamente na região Norte e no Centro-oeste em Goiás e Mato Grosso (PRITCHARD; TREBBAU, 1984; VOGT, 2008; MOLINA; ROCHA 1996; RAN/IBAMA, 2017).

O *Podocnemis unifilis* é considerado o segundo maior quelônio em tamanho na sua espécie podendo atingir até 70 centímetros de extensão, perdendo somente para a tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) que é a maior tartaruga de água doce (SALERA JUNIOR, 2005; IBAMA, 1989).

Na antiguidade esses répteis serviram de alimento para as populações, tendo os índios como os primeiros consumidores da carne, ovos, gordura e vísceras de tartaruga. O costume indígena foi logo estendido às populações ribeirinhas. Em razão disso e de outras questões culturais e ambientais, uma multiplicidade de problemas tem alcançado esses répteis tornando-os ameaçados em todo o mundo (ALHO et al., 1979; IBAMA, 1989; IUCN, 2017).

Estes animais possuem bicos córneos que, além de usados para apreensão dos alimentos, atuam na defesa. A mandíbula tem potente musculatura e quebra facilmente os alimentos. A língua é curta e firmemente aderida ao assoalho da boca, com a glote localizada posteriormente. As glândulas salivares produzem muco, mas não produzem enzimas digestivas (PRITCHARD; TREBBAU, 1984; LUZ, 2001; REIS, 1994).

Possuem alimentação predominantemente herbívora em ambiente natural, alimentando-se de frutos, raízes, sementes, algas, gramíneas e folhas de plantas silvestres, sendo que desta forma o alimento não deve ser considerado um fator limitante para o tamanho das populações (PRITCHARD, 1979; ALMEIDA et al., 1986; VOGT, 2008). Já em cativeiro são eminentemente onívoros, aceitando grande variedade de produtos vegetais, além de pescados e carne (ALHO; PÁDUA, 1982).

As fêmeas alcançam a maturidade sexual com cerca de 30 cm de comprimento retilíneo máximo da carapaça enquanto os machos com aproximadamente 20cm (RUEDA-ALMONACID et al., 2007; VOGT, 2008). A determinação do sexo depende da temperatura de incubação, onde temperaturas mais altas originam um maior número de fêmeas. Filhotes, juvenis e machos adultos apresentam um padrão de manchas de coloração laranja ou amarela na cabeça que em fêmeas adultas se torna marrom (SOUZA 2006; VOGT 1994).

Geralmente o tracajá apresenta um único barbelo embaixo do queixo (PRITCHARD; TREBBAU, 1984; RUEDA-ALMONACID et al., 2007).

2.4 Sistema Tegumentar dos répteis

A pele é um órgão complexo, formado por uma porção epitelial de origem ectodérmica. Assim como nos mamíferos, o tegumento dos répteis é composto por duas camadas principais: a derme e a epiderme (JACOBSON, 2007; MITCHELL, 2004; RAYMOND-MOYNAT, 2008).

A epiderme constitui um revestimento de defesa contínua e ininterrupta contra invasão de bactérias e outros microorganismos para o corpo compreendendo camada de tecido que funciona como isolante para as estruturas internas do organismo em relação ao meio ambiente; já a derme é uma porção conjuntiva oriunda do mesoderma subjacente. É um tecido rico em colágeno, vasos sanguíneos, receptores sensoriais, nervos, fibroblastos, histiócitos, células plasmáticas, reticulócitos e cromatóforos, e sua função primária é nutrir a epiderme e aderi-la à musculatura por meio de um fino tecido conjuntivo (MITCHELL, 2004; RAYMOND-MOYNAT, 2008).

As funções da pele vão desde a proteção contra desidratação, lesões e infecções, controle da termorregulação além de atuar como órgão sensorial: tato, dor e temperatura são recebidas pelas terminações nervosas sensoriais do tegumento. Os répteis são diferenciados dos outros animais por possuírem a pele seca, pouco elástica e recoberta por escamas altamente queratinizadas. As escamas queratinizadas dos tegumentos superficiais do corpo dos répteis se desenvolvem embriologicamente a partir de uma invaginação da epiderme, que contém uma papila de tecido mesodérmico onde a superfície superior alargada dessa papila se transforma em escamas completamente queratinizadas (ROMER; PARSONS, 1985).

Existem dois tipos de escamas, as epidérmicas, como a dos lagartos e serpentes, que são trocadas periodicamente ao longo da vida, e as dérmicas, como a dos crocodilianos e quelônios, que permanecem durante a vida toda (JACOBSON, 2007). Em quelônios e crocodilianos, as camadas de queratina da epiderme estão dispostas em extratos alternados horizontalmente, (FRYE, 1991; JACOBSON, 2007; MADERSON, 1972; MADER, 2006; MITCHELL, 2004; RAYMOND-MOYNAT, 2008).

Em répteis a pele espessa e queratinizada dificulta as sensações cutâneas, possuem menos resposta sensorial cutânea que aves e mamíferos, por isso são mais suscetíveis a queimaduras em cativeiro (MADER, 2006; NOVELLI 2011; O'MALLEY, 2005).

Nos quelônios diversos termos têm sido utilizados para designar os vários tipos de apêndices tegumentares. Os mais comuns são as barbelas, as papilas e os tubérculos. Os anexos epidérmicos que os quelônios podem apresentar são protruções delgadas e flexíveis da epiderme de formato cônico, que ocorrem mais frequentemente nas regiões da cabeça, no pescoço e na cauda, mas podem também estar presentes em outras partes do corpo como nas pernas, mãos e pés, porém em densidades menores (WINOKUR, 1982).

Várias enfermidades dermatológicas são descritas em criatórios comerciais sendo a falha no manejo sanitário apontada como o principal fator predisponente seguido da grande concentração de animais em um pequeno espaço, pisos abrasivos, bicadas entre os indivíduos e umidade ambiental excessiva. Deficiências nutricionais ou balanceamento inadequado de alimentos pode levar à má formação do casco e desprendimento de escudos dorsais da carapaça (FRANCISCO, 1997).

Outra doença comum em tracajá é a hipovitaminose, a que ocorre devido ao baixo consumo de vitamina A nos alimentos. Os sinais clínicos incluem olhos fechados e edema de pálpebra, anorexia, apatia, blefarite e conjuntivite. Pode ainda ocorrer metaplasia escamosa no epitélio respiratório e nos ductos biliares (RODRIGUES, 2009).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

- Descrever a morfologia da pele e anexos do Tracajá (*Podocnemis unifilis*) de machos e fêmeas.

3.2 Objetivos específicos:

- Análise macroscópica das seguintes regiões:
 - Região dorsal da cabeça
 - Região ventral do pescoço
 - Barbela;
 - Membro torácico: região palmar
 - Membro pélvico: região plantar
 - Região caudal
 - Escudos dorsais da carapaça
 - Escudos do plastrão
 - Unhas

- Análise microscópica (microscopia de luz e varredura) dos seguintes anexos:
 - Região dorsal da cabeça
 - Região ventral do pescoço
 - Barbela;
 - Membro torácico: região palmar
 - Membro pélvico: região plantar
 - Região caudal
 - Escudos dorsais da carapaça
 - Escudos do plastrão
 - Unhas
 - Bico córneo

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Eutanásia dos animais

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (CEUA-UFT) sob protocolo nº 23101.000789/2014-70, e autorização do IBAMA nº 45015-2. Para o estudo foram capturados oito tracajás adultos, quatro fêmeas e quatro machos na microrregião de Araguaína (latitude 07°11'28" sul e longitude 48°12'26" oeste).

Para realizar a eutanásia, procedeu-se a sedação prévia dos exemplares por meio de injeção de cloridrato de xilazina (4 mg kg⁻¹) associado ao cloridrato de cetamina (60 mg kg⁻¹) pelas vias intramuscular (IM) e intracelomatica (IC), com seringas de 10 ml e agulha de 25 x 0,70 mm. Em seguida dissecou-se a região lateral do pescoço para localização da veia jugular externa a fim de se administrar propofol, na dose de 60 mg kg⁻¹, até a total parada cardiorrespiratória, observação da dilatação do esfíncter anal e perda de reflexo palpebral - segundo recomendações da Resolução CFMV nº 1000/2012 (BRASIL, 2012) e do Guia Brasileiro de Boas Práticas para a Eutanásia em Animais do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV, 2012).

Após a eutanásia foram coletados fragmentos de tegumento das seguintes regiões: região ventral do pescoço, região ventral da cauda, região palmar e plantar. Também foram coletados fragmentos da carapaça, plastrão, unhas e bico córneo. Todos os fragmentos foram acondicionados em frascos com formol a 10% para posterior processamento histológico. As amostras foram encaminhadas para o laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal do Tocantins para processamento de microscopia de luz e para o Setor de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Universidade de São Paulo (USP) para processamento de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

4.2 Descrição macroscópica

Foram observadas características macroscópicas da pele como aspectos de coloração, textura, quantidade de estrias nos membros e cauda, quantidade de escudos da carapaça e plastrão, todos os exemplares foram fotografados com auxílio de câmera digital Sony Alpha 35 com lente macro de 18-55 milímetros.

4.3 Processamento do material para microscopia de luz

As amostras de tecido tegumentar foram desidratadas em banhos sucessivos de álcool (70%, 80%, 90% e 100%) e clarificadas em xilol de acordo com Tolosa et al., (2003). Em seguida as amostras foram incluídas em parafina para confecção de cortes histológicos de 3 μ m de espessura, usando micrótomo manual, conforme técnicas de rotina já descritas e em seguida foram utilizadas as colorações hematoxilina/eosina (HE) e Tricrômio de Masson para análise em microscopia de luz.

Para desqueratinização das estruturas rígidas como plastrão, carapaça e unhas, fragmentos destas estruturas foram submersos em ácido nítrico a 10% durante um período de 10 dias, dependendo do tamanho e espessura da amostra, renovando-se várias vezes a solução até que fosse possível atravessar a estrutura facilmente com uma agulha (Tolosa et al., 2003).

Todas as seções foram analisadas usando imagens obtidas em um microscópio LEICA ICC50HD conectado a um computador pelo o programa LAZ 2.0.

4.4 Processamento do material para microscopia eletrônica de varredura

Para o estudo ultraestrutural, as amostras colhidas foram fixadas em solução de glutaraldeído a 2,5% por 24 horas, lavadas em tampão fosfato 0,1M pH 7,4, pós-fixadas em tetróxido de ósmio a 1% por duas horas, lavadas novamente em tampão fosfato, desidratadas em série crescente de tampão fosfato 0,1M pH 7,4, pós-fixadas em tetróxido de ósmio a 1% por duas horas, lavadas novamente em tampão fosfato, desidratadas em série crescente de alcoóis (30-100%), secas ao ponto crítico no aparelho EMS®850, metalizadas com átomos de ouro e examinadas ao microscópio eletrônico de varredura modelo LEO 435 VP sendo fotodocumentadas.

5 RESULTADOS

5.1 Descrição macroscópica

A cabeça das fêmeas apresentou formato achatado, cônico e coloração marrom (Figura 1A), já os machos apresentaram formato semelhante, mas se diferenciaram pelas manchas amareladas em toda a cabeça (Fig.1B).

Observou-se na região ventral do pescoço pele com coloração cinza e aspecto pregueado e espessa e na região posterior à sínfise da mandíbula, foi possível visualizar em todos os exemplares a presença de um único apêndice tegumentar cilíndrico denominado barbela (Figura 1C).

Pela vista ventral dos animais foi possível observar a pele com coloração mais clara e delgada e na região dos membros torácicos e pélvicos em comparação com a vista dorsal dos animais.

Fêmeas e machos apresentaram membros curtos em comparação ao pescoço, e em cada membro foi possível visualizar cerca de sete a dez finas, pequenas e elevadas estrias. Os membros pélvicos se diferenciaram dos membros torácicos por possuírem apenas quatro dígitos bem desenvolvidos, enquanto que os membros torácicos possuíam cinco dígitos. Contudo, membros torácicos e membros pévicos possuíam unhas afiadas em todos os dígitos e uma placa de estrutura rígida e queratinizada aderida na região dorso-lateral apenas nos membros pélvicos, que se dividia por fissuras formando três placas. Nas mãos foram encontradas estruturas semelhantes, no entanto se dividiam em maior número, eram menores e havia mais espaço entre elas (Figura 1D).

As mãos eram espalmadas, com dedos e garras afiadas cada um deles, ligados por membranas interdigitais que consistiam de uma membrana mole, de coloração laranja bem desenvolvidas. Nas regiões plantar e palmar observou-se quatro pequenas elevações, circulares e alinhadas paralelamente. Estas elevações foram observadas tanto em machos como em fêmeas porém apresentaram-se mais pronunciadas nas fêmeas (Figura 1 E).



Figura 1. Aspectos macroscópicos da cabeça, pescoço e membros do traja. **A:** Vista dorsal da cabeça de uma fêmea evidenciando o formato cônico, coloração marrom e o sulco entre os olhos. **B:** Vista dorsal da cabeça de um macho evidenciando coloração escura com manchas amareladas. **C:** Vista ventral da cabeça de uma fêmea evidenciando o aspecto pregueado do pescoço, coloração cinza e a barbela localizada na região mediana da sínfise da mandíbula. **D:** Vista dorsal do membro torácico direito. As **setas** indicam estrias na região media do antebraço e unha na região dorso-lateral da mão. **E:** Vista da região palmar. As **setas** indicam quatro elevações em formato arredondado e membranas interdigitais de coloração laranja.

A superfície tegumentar do tracajá tem um padrão de coloração verde oliva em toda região dorsal e, na parte ventral, variou entre a cor cinza e amarela. A carapaça apresentou-se com coloração verde oliva e caracterizou-se pela forma convexa e rígida, sendo discretamente mais larga na região caudal posterior (Figura 2A). Ela era constituída por dois escudos cervicais, vinte e dois escudos marginais distribuídos na borda da estrutura, estes com coloração amarelada na margem; cinco escudos centrais ou vertebrais margeados de cada lado por quatro escudos pleurais ou costais (Figura 2B).

O plastrão mostrou-se recoberto por uma série de dez escudos pareados divididos por uma linha longitudinal, sendo eles: cranialmente gulares, um par de umerais, um par de peitorais, um par de abdominais, um par femurais e um par anais (Figura 2C).

Nas fêmeas observou-se o escudo anal do plastrão cônvexo em formato de fenda “V”, enquanto que os machos possuíam a fenda côncava em formato de “U” (Figuras 2D e 2E).

Observou-se em machos uma cauda mais espessa e longa do que em fêmeas, a pele bastante pregueada e espessa, e em torno de vinte estrias localizadas medialmente a partir do terço final da cauda (Fig. 2F).

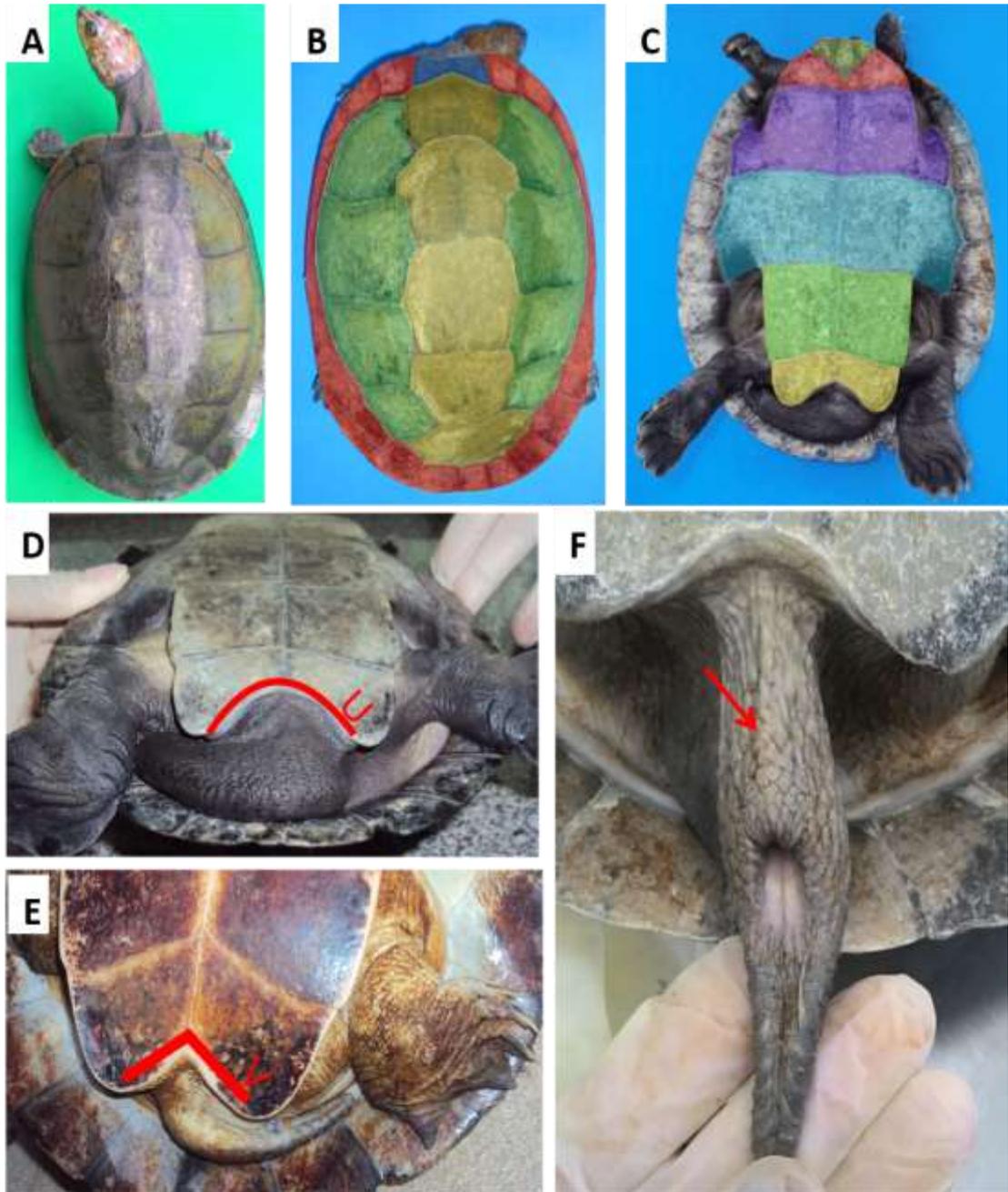


Figura 2. Aspectos macroscópicos da carapaça, plastrão e cauda dos tracajás. **A:** Vista dorsal evidenciando a carapaça arredondada formada pelos escudos córneos, cor verde oliva. **B:** Vista dorsal com representação esquemática da divisão dos escudos em **azul** = cervicais; **vermelho** = marginais; **verde** = pleurais ou costais e em **amarelo** = centrais. **C:** Vista ventral com representação esquemática dos escudos do plastrão. **Verde escuro** = intergulares; **vermelho** = gulares; **roxo** = peitorais; **azul** = abdominais; **verde claro** = femurais; **amarelo** = anais. **D:** escudo anal côncavo em forma de U encontrado nos machos. **E:** escudo anal convexo em forma de V encontrado nas fêmeas. **F:** cauda com aspecto pregueado. **Seta vermelha** evidenciando estrias no terço final da cauda.

5.2 Descrição microscópica

A análise microscópica da pele do pescoço evidenciou duas camadas: a epiderme e a derme. A primeira constituída por um tecido epitelial estratificado pavimentoso queratinizado e caracterizada por invaginações e com áreas de desprendimento da camada mais externa de queratina. Era formada por três estratos distintos, descritos da parte mais profunda para a mais superficial como: estrato basal, estrato espinhoso e estrato córneo (Figura 3A).

A derme em machos e fêmeas, logo abaixo da camada basal da epiderme, era formada por duas camadas com características distintas. A primeira delas, a mais superficial e mais fina, era repleta de vasos sanguíneos, nervos e melanócitos. Possuía fibras de colágeno pequenas e delgadas dispostas longitudinalmente de forma que à medida que se distanciava da epiderme as fibras se uniam e se tornavam mais compridas e espessas. Para conectar a epiderme à derme era possível notar fibrilas de colágeno que se prendiam à membrana basal e à derme (Figura 3B).

Através da microscopia de varredura foi possível visualizar a descamação das fibras de colágeno na derme (Figura 3C).

O estrato basal, em contato com a derme, era formado por duas colunas de células cuboides, basófilas e ricas em filamentos de queratina. Tal constituição da pele de tracajá pode ser verificada nas amostras observadas pela microscopia de varredura (Figura 3D). O estrato granuloso era formado por células achatadas, distantes entre si, apresentavam núcleo e em seu citoplasma observou-se a presença de grânulos de querato-hialina. O estrato córneo possuía espessura variável, presença de células mortas sem núcleo, repletas de queratina com comum presença de desprendimento da camada mais externa.

A segunda camada foi a maior sendo constituída por fibras de tecido conjuntivo denso não modelado, e apresentou a menor presença de células. Após a essa grande camada, as fibras diminuíram novamente de tamanho e o espaço interfibrilar aumentou.

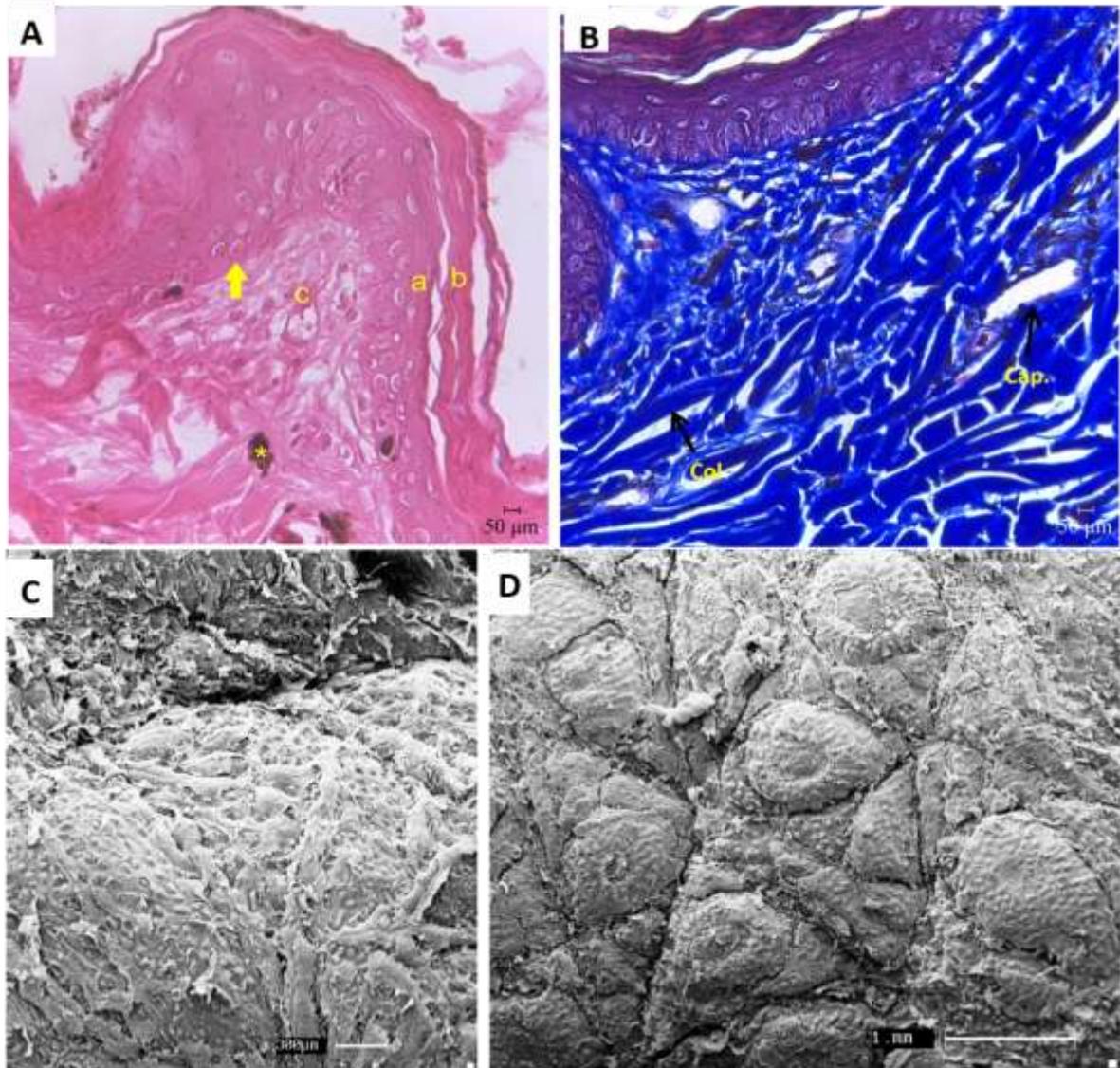


Figura 3. Fotomicrografia de tegumento da porção ventral do pescoço de tracajá fêmea. **A:** Representação do epitélio pavimentoso estratificado queratinizado evidenciando epitélio pavimentoso estratificado queratinizado (**a**), camada de queratina (**b**), derme (**c**) com queratinócito (**seta amarela**) e melanócito (*). HE. Aumento 40x. **B:** Camada da epiderme evidenciando a diferença do tamanho e espessura das fibras de colágeno (**Fib Col**). À medida que se distancia da epiderme as fibras maiores e mais espessas se dispõem longitudinalmente. **Cap.**= capilar. Tricômio de Masson. Aumento 40x. **C:** Fibras de colágeno. MEV. **D:** Epiderme evidenciando os queratinócitos (estruturas arredondadas). MEV.

A barbeta em machos e fêmeas se diferenciou do tegumento das demais regiões. Caracterizou-se por uma grande projeção em formato oval (Figura 4A) constituída por tecido conjuntivo denso na derme (Figura 4B). Dividiu-se em duas camadas a primeira constituída pela epiderme sendo essa camada mais espessa em relação as outras regiões, uma fina camada córnea externamente e a presença de grande quantidade de melanócitos na derme. (Figura 4C). Na epiderme foi

observada uma camada de células formando em média de quatro a cinco fileiras e fibras espessas e curtas abaixo da epiderme. (Figura 4D).

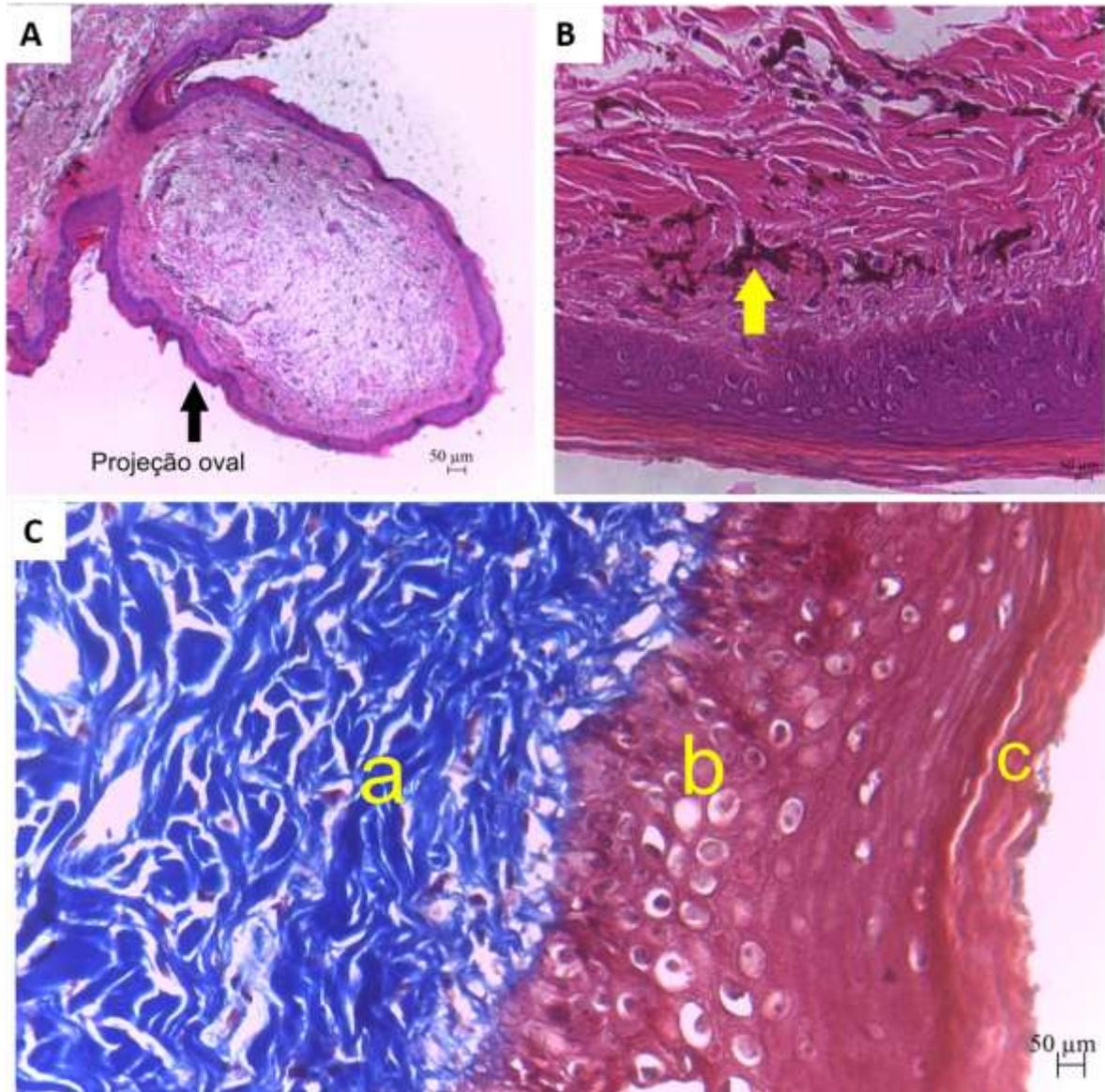


Figura 4. Fotomicrografia: corte transversal da barbeta de um tracajá fêmea (A e C) e de um macho (D). **A:** Observar tecido com uma grande projeção oval. H.E. Aumento de 4x. **B:** Observar presença de melanócitos na derme (seta amarela). H.E. Aumento 10x. **C:** Derme (a), queratinócitos da epiderme (b) e camada córnea (c). Tricômio de Masson. Aumento 40x.

No antebraço dos membros torácicos de machos e fêmeas a pele era constituída por duas camadas: a primeira, a epiderme, apresentou-se fina e linear em comparação as outras regiões; na derme foi observada uma camada mais espessa e também com as demais regiões foi possível observar os melanócitos (Figura 5A e 5B). Na imagem de microscopia eletrônica de varredura foi possível

visualizar as estrias queratinizadas que foram visualizadas macroscopicamente nos membros torácicos. (Figura 1D e 5C).

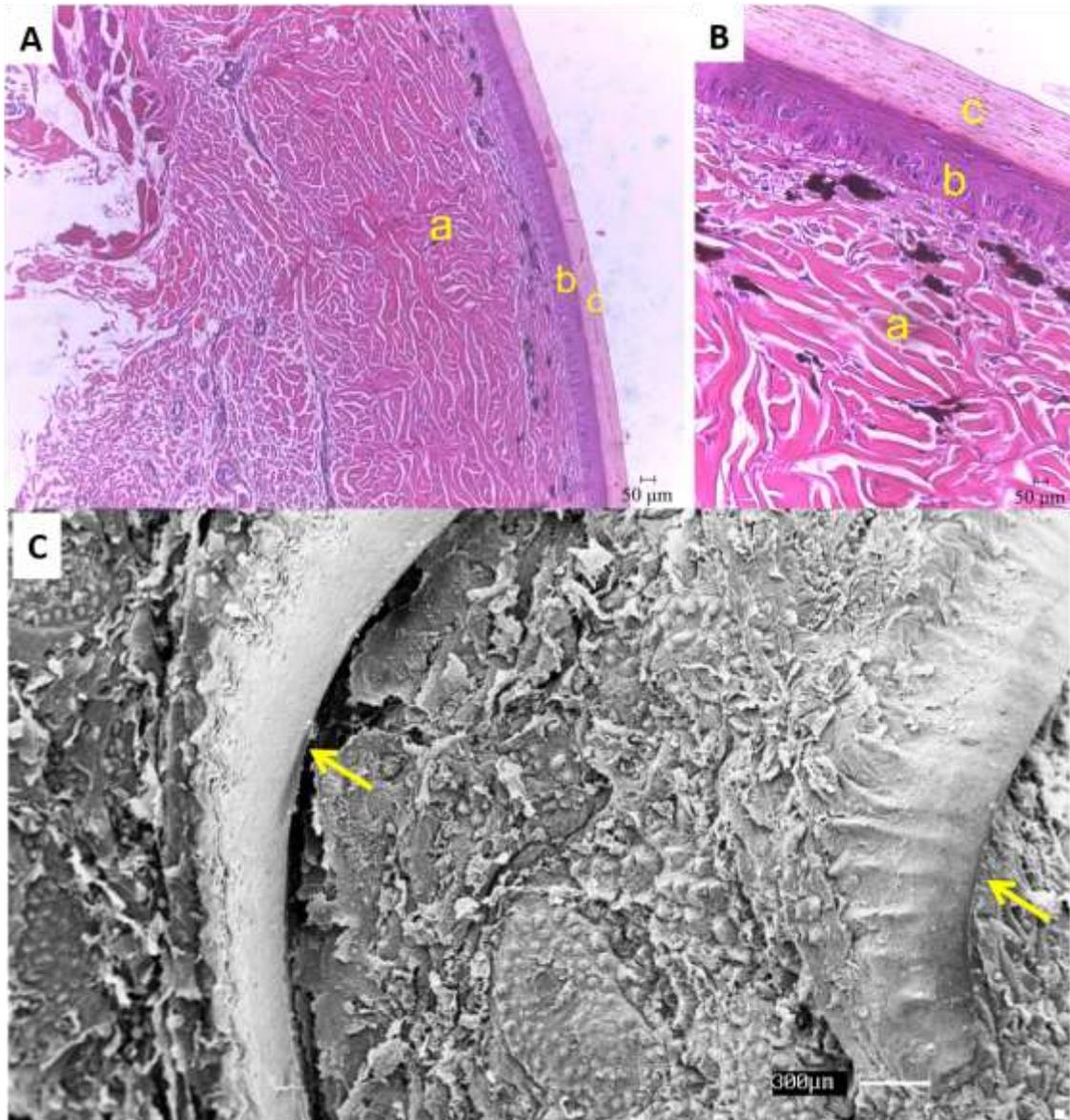


Figura 5. Fotomicrografia do tegumento da região dorsal do antebraço. **A:** Observar a derme (**a**), epiderme fina e linear (**b**) e camada córnea (**c**). HE. Aumento 4x. **B:** Imagem ampliada objetiva de 40x evidenciando derme (**a**) com melanócitos (**seta**), epiderme (**b**) e camada córnea (**c**). HE. **C:** região do antebraço evidenciando estrias queratinizadas (**setas amarelas**). MEV.

A região palmar era constituída estruturalmente por uma epiderme semelhante às outras regiões anteriormente descritas, com exceção do estrato córneo que apresentou-se mais espesso e repleto de invaginações em formato de cristas. Na derme observou-se uma camada rica em fibras grossas e extremamente unidas, possuindo uma grande quantidade de vasos sanguíneos.

Na análise da região plantar de fêmeas e machos foi possível observar na epiderme uma superfície irregular e camada intermediária a presença de células anucleadas com grande acúmulo de queratina, formando grandes vacúolos interligados por toda extensão, com cristas córneas bastante espessas e irregulares com desprendimento da camada de queratina (Figuras 6A e 6B). A presença de grandes vacúolos queratinizados intercalados em toda a epiderme e uma grande camada córnea externamente (Figura 6C).

A derme era constituída por muitas fibras de colágenos grossas e unidas, uma região rica em capilares sanguíneos e músculos (Figura 6D).

Através de imagens da microscopia de varredura foram visualizada enormes placas queratinizada com presença de descamação (Figura 6E).

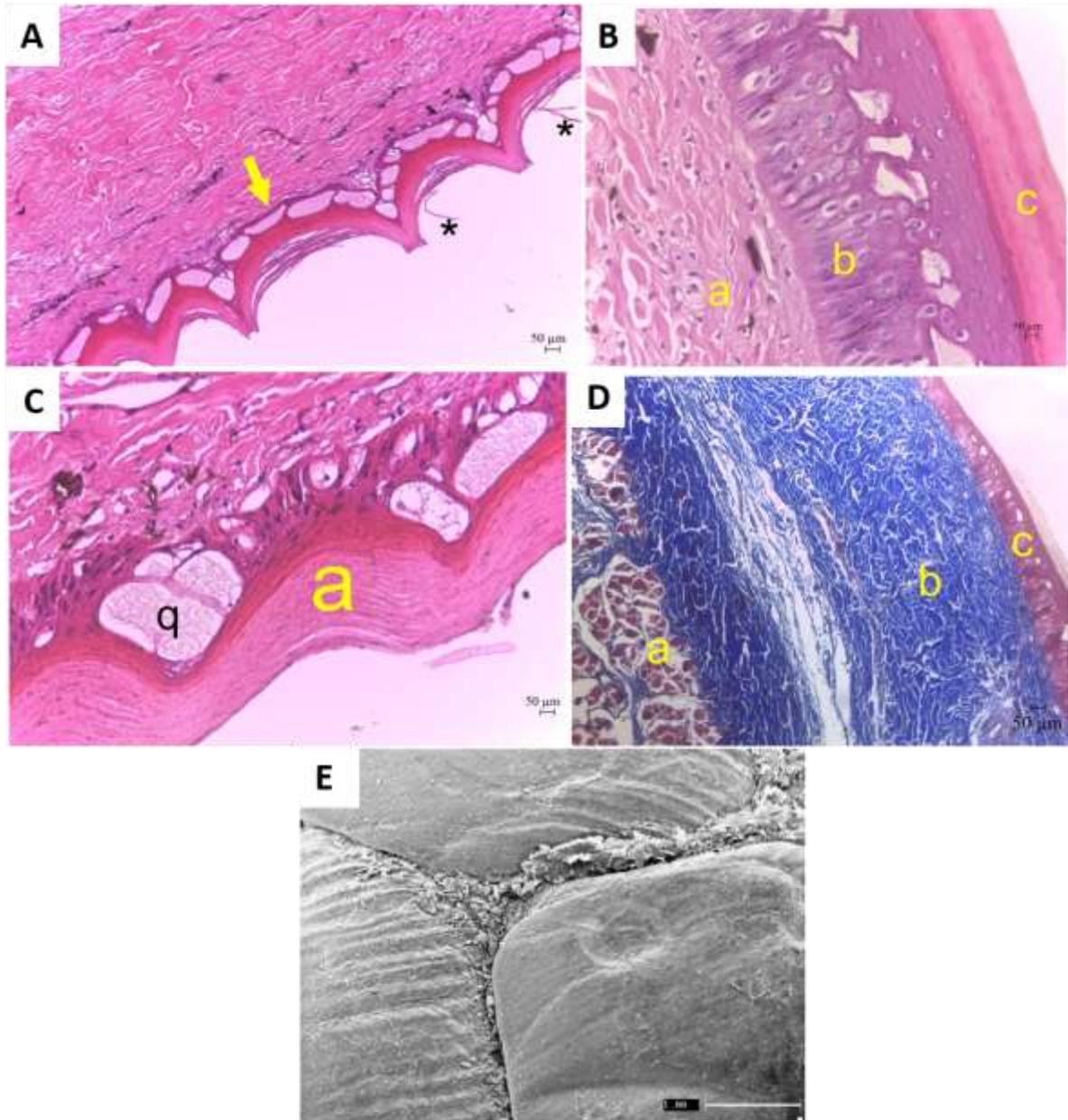


Figura 6. Fotomicrografia da região plantar de tracajá fêmea (A, B e F) e macho (C, D). **A:** Observar desprendimento de queratina na camada mais externa (*) e vacúolos de queratina (**seta**). HE. Aumento 4x. **B:** Espessa camada córnea (**a**), epiderme (**b**) evidenciando células anucleadas repletas de queratina (**seta**) e derme (**c**). HE. Aumento 40x. **C:** Espessa camada córnea (**a**) evidenciando células repleta de queratina (**q**). HE. Aumento 40x. **D:** musculo (**a**), derme (**b**), e epiderme (**c**). Tricômio de Masson. Aumento 10x. **E:** Observar grandes placas de queratina em processo descamação. MEV.

A região caudal de machos e fêmeas histologicamente foi formada por uma região irregular com grande área de invaginações na epiderme, verificou-se áreas de desprendimento da camada externa de queratina (Figura 7A).

A camada basal da epiderme foi composta pelos queratinócitos. A derme constituída por espessas fibras colágenas, curtas e esparsas, dispostas longitudinalmente (Figuras 7B e 7C).

A observação à microscopia de varredura notou-se células em formato cubóide em processo de descamação. (Figura 7D).

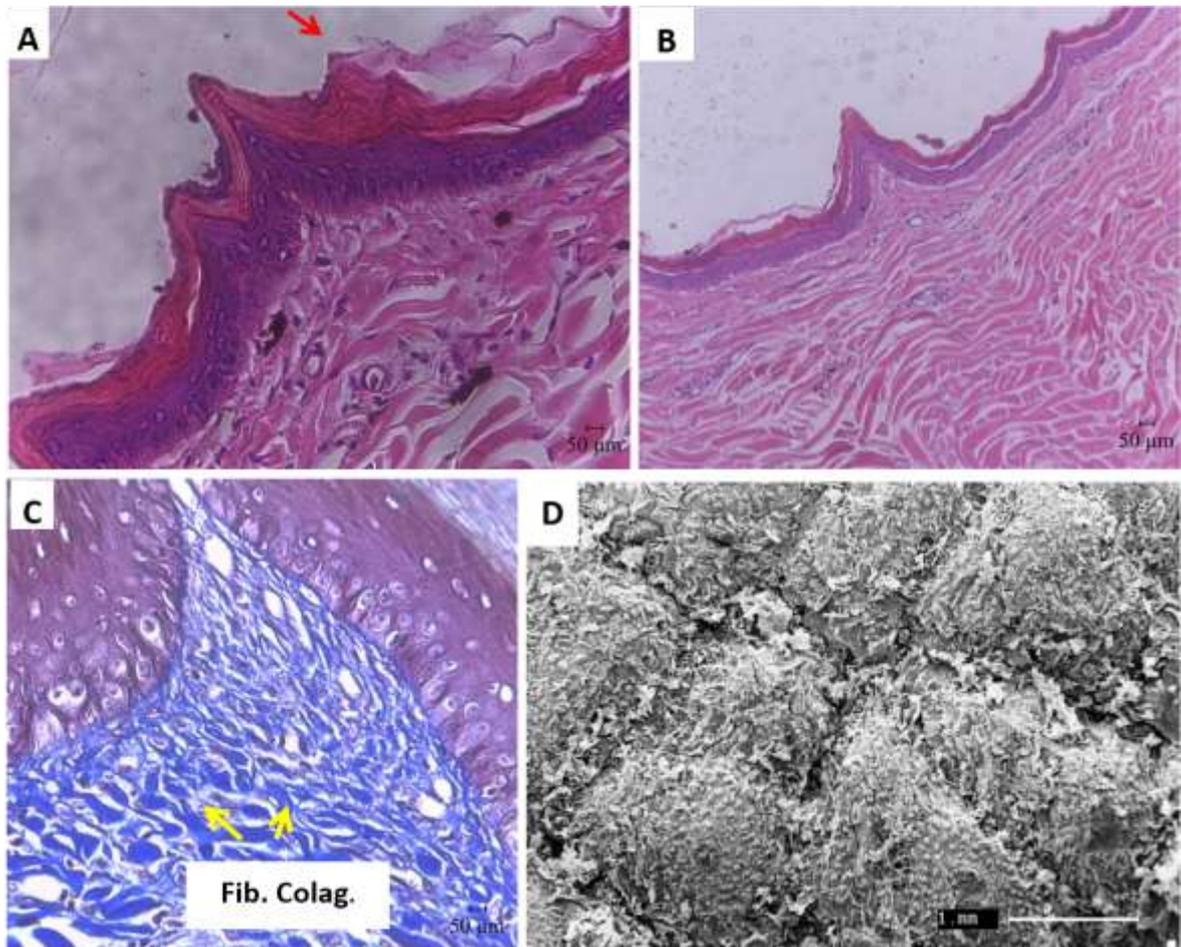


Figura 7. Fotomicrografia de tegumento da região ventral da cauda de um tracajá fêmea (A, D) e um macho (B, C). **A:** Camada epidérmica com invaginações (**setas**) por toda extensão e desprendimento da camada externa de queratina HE. Aumento 40x. **B:** observar espessura da derme em relação à epiderme. HE. Aumento 4x. **C:** fibras de colágeno curtas (**Fib. colág.**). Tricômio de Masson. Aumento 40x. **D:** Células em descamação. MEV.

A carapaça apresentou em toda sua extensão um tecido formado por células anucleadas ricas em queratina (Fig. 8A). Apenas uma camada de células foi visualizada na epiderme (Fig. 8B). Imagens de células anucleadas ricas em queratina com formato de placas queratinizadas em descamação foram observadas através de imagens da microscopia eletrônica de varredura (Fig. 8C).

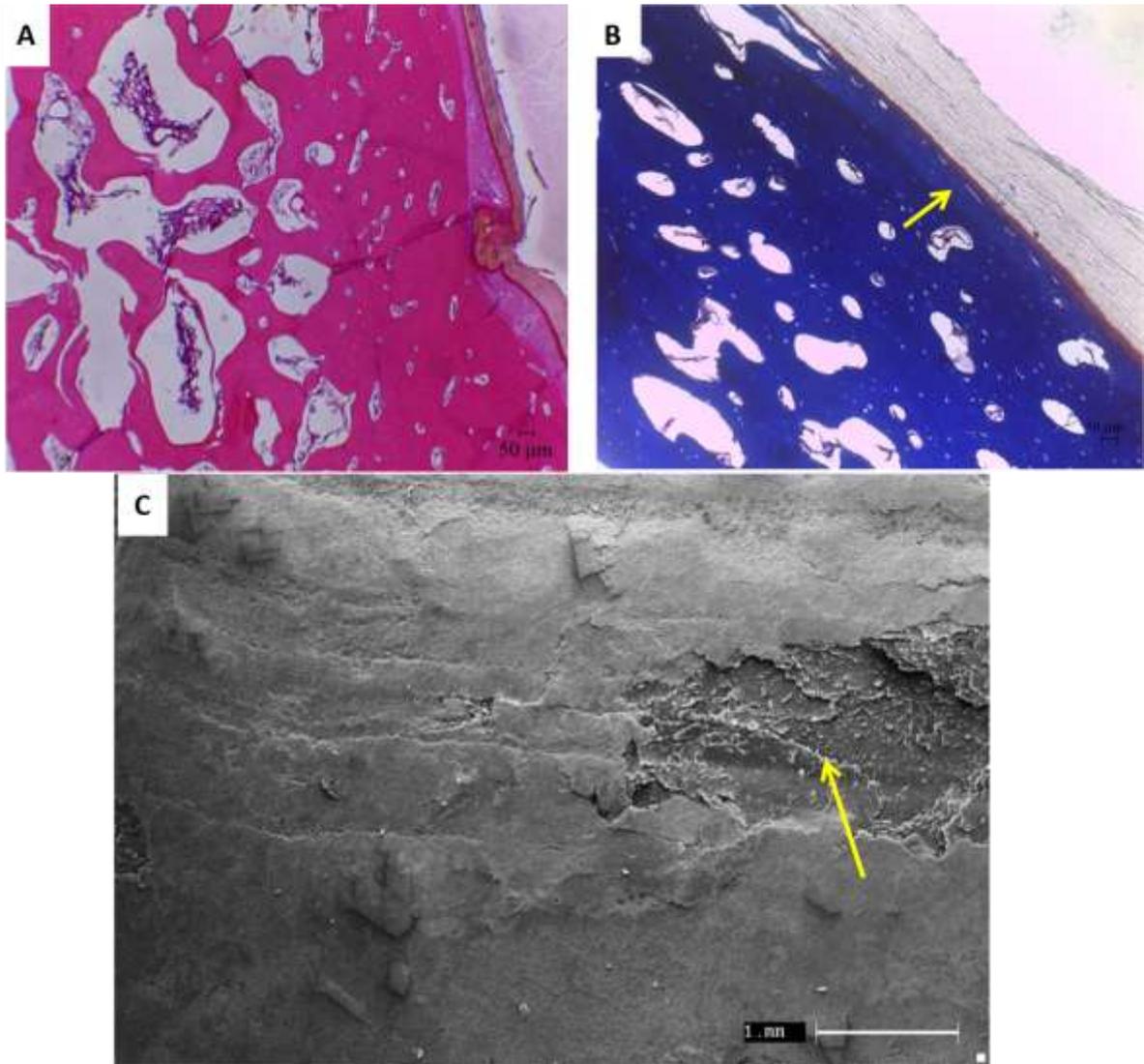


Figura 8. Fotomicrografia da carapaça. **A:** estrutura com células mortas, anucleadas com presença de queratina. HE. Aumento 10x. **B:** Observar a divisão da epiderme e derme (**seta**); fina camada de queratinócitos. Tricômio de Masson. Aumento 10x. **C:** Áreas de descamação da carapaça (**seta**) MEV.

Na análise do bico córneo foi possível observar uma epiderme com espessa camada córnea externamente e uma pequena camada de células cubóides nucleadas na camada basal (Figura 9A). Na derme foi possível notar pequenas e finas fibras elásticas formando tecido conjuntivo frouxo com predominância de fibroblastos e melanócitos (Figura 9B).

O bico córneo era formado por folhetos, camadas queratinizadas unidas que foram observadas em imagens da MEV (Fig. 9C).

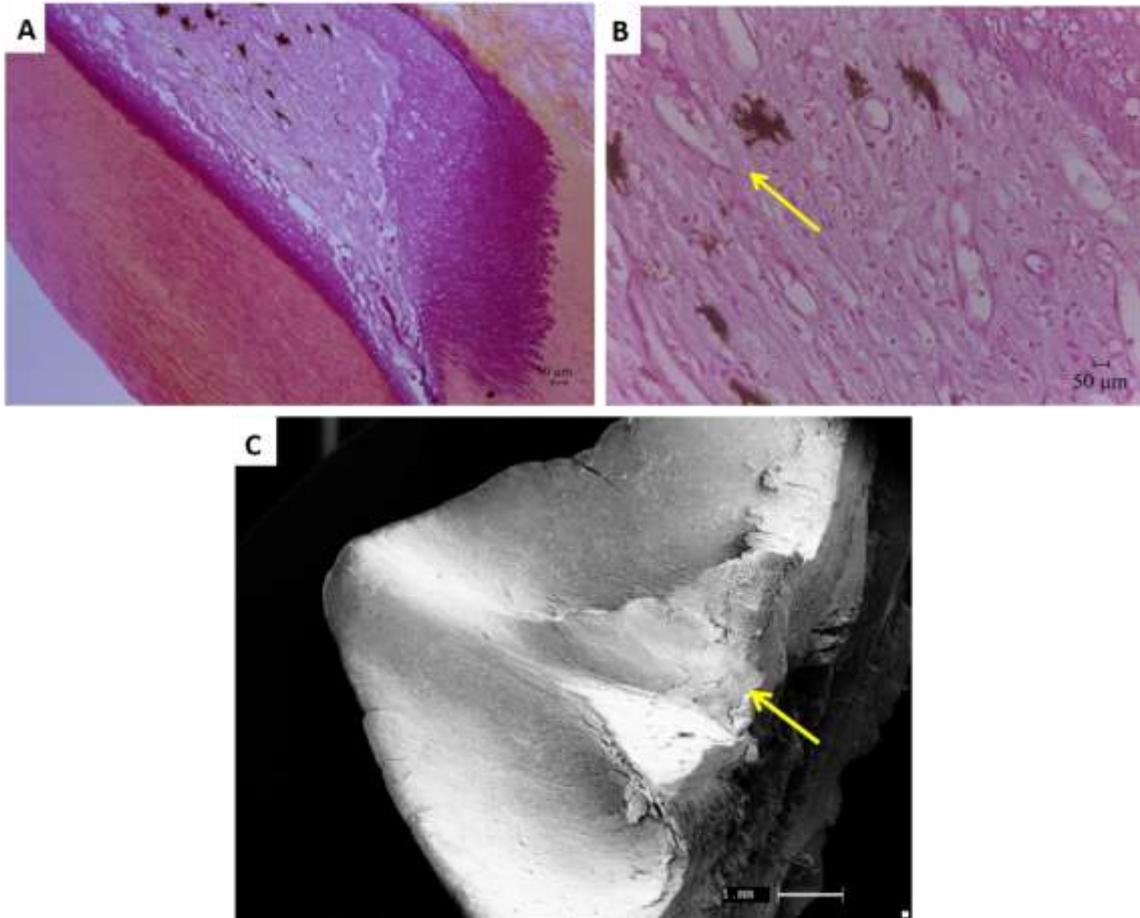


Figura 9. Fotomicrografia do bico córneo. **A:** Observar espessa camada córnea externamente. HE. Aumento 4x. **B:** Derme formada por tecido conjuntivo denso e melanócitos (**seta**). HE. Aumento 10x. **C:** A seta evidencia as várias camadas formando o bico córneo. MEV.

No plastrão (Fig. 10) observou-se a epiderme formada por uma única camada de células achatadas, uma fina camada córnea, e tecido formado por camadas de células anucleadas com citoplasma cheio de queratina. Na derme observou-se fibras de colágeno delgadas.

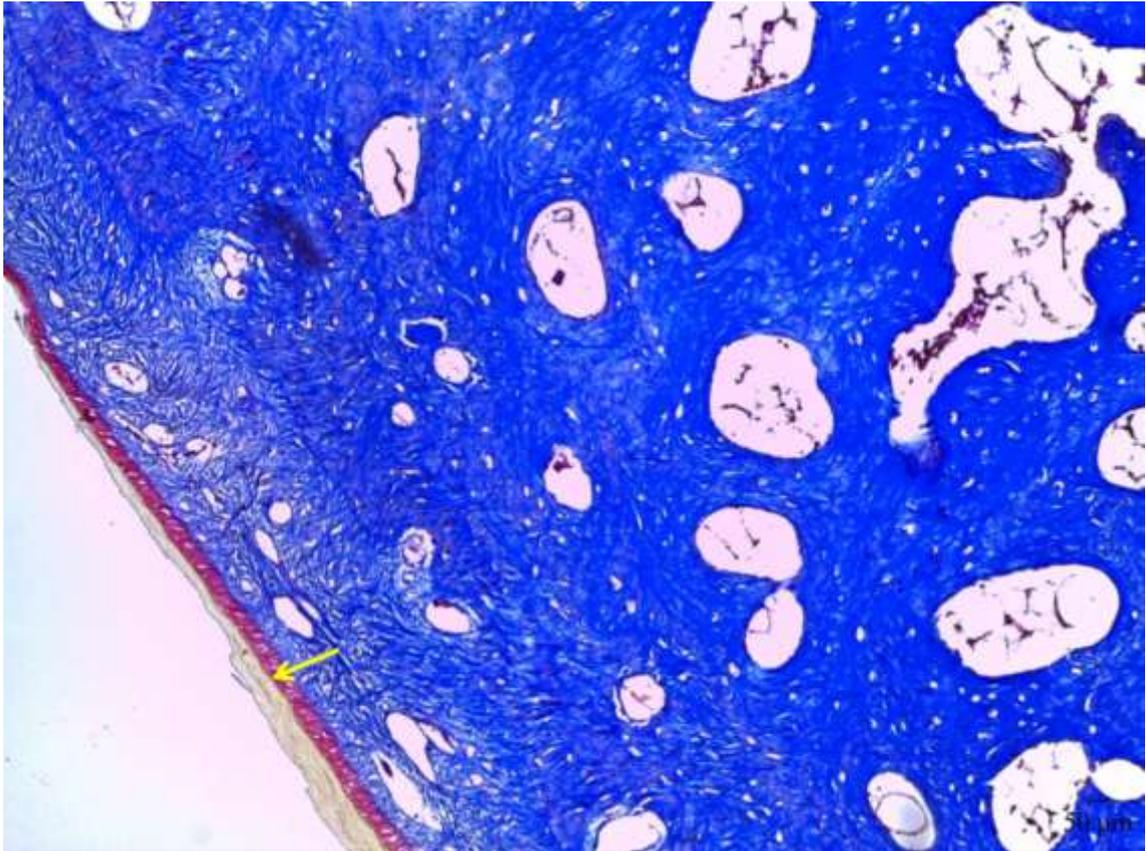


Figura 10. Fotomicrografia do plastrão. Observar extensa camada de colágeno em azul e células repletas de queratina e uma fina camada de epiderme (**seta**). Tricrômio de Masson . Aumento 10X.

Nas análises de parte das unhas a estrutura foi bastante semelhante a carapaça e plastrão, formadas por células queratinizadas, mas em menor proporção de extensão (Figura 11A). Em outras partes a epiderme foi delgada e a derme espessa com camada de fibras de colágenos fortemente unidas e dispostas em sentido longitudinal e vertical e alguns melanócitos foram observados (Figura 11B). Semelhante a região plantar essa região também estava em contato direto com o músculo (Figura 11C). Derme com espessa camada de fibras colágenas e epiderme com pequena camada de células (Figura 11D).

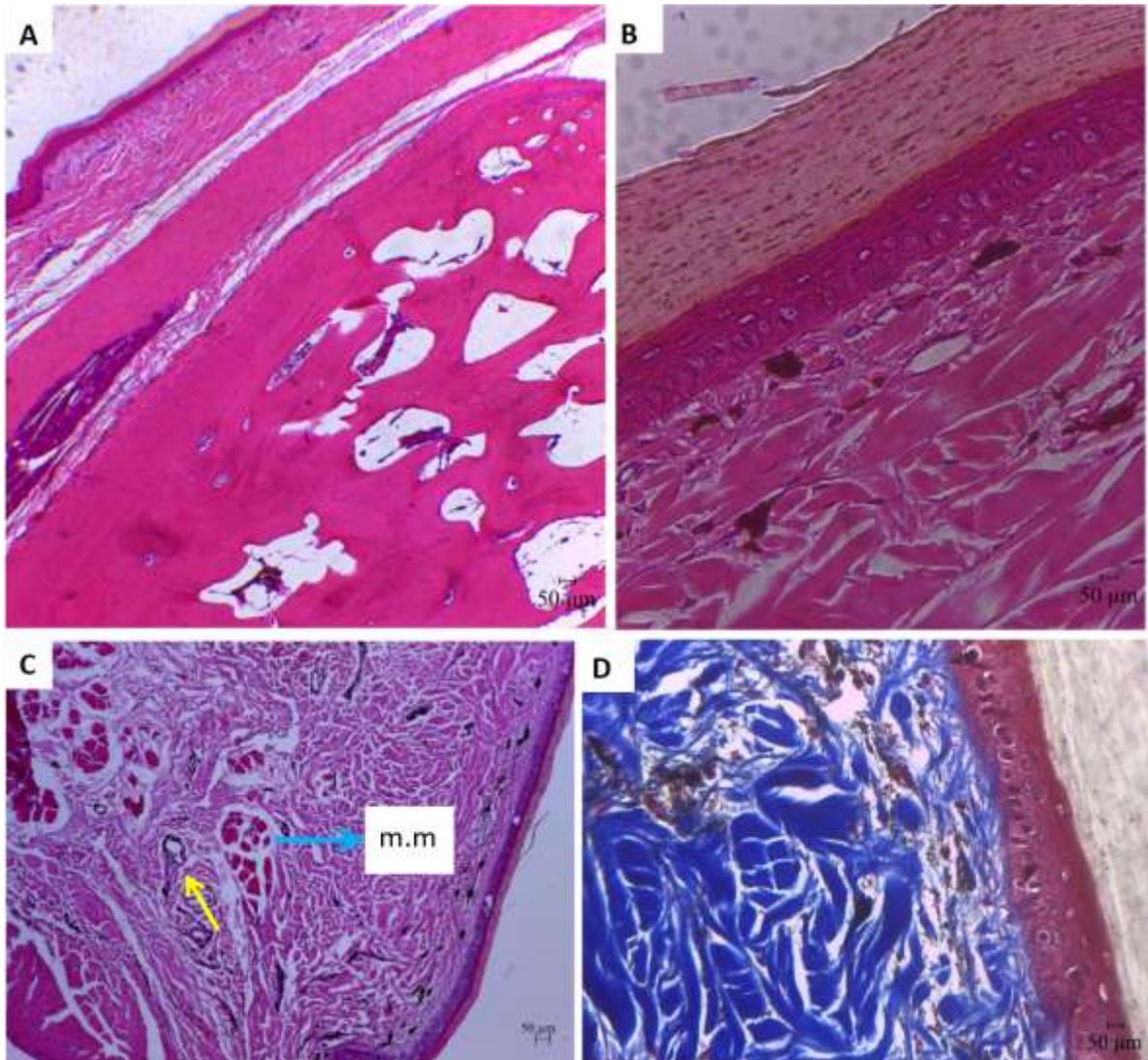


Figura 11. Fotomicrografia de unha de tracajá fêmea (A, C) e macho (B, D). **A:** Observar células ricas em queratina. HE. Aumento 10x . **B:** Observar a divisão da epiderme e derme. HE. Aumento 40x. **C:** Observar a rica musculatura (*) e vasos sanguíneos (**seta**) . HE. Aumento 4x. **D:** Derme formada por fibras de colágeno espessas e desalinhas formando o tecido conjuntivo denso. Tricômio de Masson. Aumento 40x.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo apresenta uma descrição macro e microscópica da pele de tracajás fêmeas e machos provenientes de habitat natural.

A ausência de manchas amarelas na cabeça das fêmeas analisadas indica que se tratavam possivelmente de animais adultos, com mais de sete anos de idade (SOINI, 1995). De acordo com IBAMA (1989) apenas filhotes e machos adultos exibem manchas amarelas na região cefálica que vão desaparecendo conforme o seu desenvolvimento.

A barbela, segundo Winokur (1982), são apêndices tegumentares normalmente encontrada aos pares, existentes em algumas espécies de quelônios das famílias: Chelydridae, Kinosternidae, Pelomedusidae e Chelidae. Acredita-se que sua função esteja relacionada ao aumento da acuidade sensorial e na mecanorrecepção. Novelli (2011) descreveu no seu trabalho com o quelônio *Phrynops geoffroanus* conhecido como cágado de barbicha, como um par cilíndrico localizada na sínfise mandibular, constituído por epiderme e derme sendo a primeira formada por tecido estratificado pavimentoso queratinizado, composta principalmente por queratinócitos. Neste trabalho foi observado apenas um barbelo na região posterior da sínfise mandibular tanto em machos quanto em fêmeas, mas a constituição histológica foi semelhante.

Segundo Molina e Rocha (1996) as características da carapaça e plastrão como o formato, tamanho, coloração, número e a disposição dos escudos que compõem o casco são importantes na identificação genérica e específica do grupo de quelônios. Em algumas espécies de quelônios é possível fazer a identificação do sexo através da observação do formato no plastrão, pois os machos possuem formato em “U” e as fêmeas possuem formato em “V” (PRITCHARD 1979, MOLINA; ROCHA 1996; FERREIRA, 2003). Esta diferenciação sexual também pode ser feita nos animais do presente experimento.

O fato dos membros serem espalmados com membranas interdigitais facilita a sobrevivência da espécie em seu habitat. Os quelônios apresentam membros variáveis conforme sua função, de forma que as espécies marinhas apresentam mãos proporcionalmente grandes em relação ao tamanho do casco e em forma de remo, as espécies de água doce apresentam, em sua maioria, as mãos dotadas de membranas interdigitais e garras, enquanto as espécies terrestres apresentam patas

verticais robustas com dedos pouco distintos (MOLINA; ROCHA, 1996; POUGH, 2008).

Genericamente a pele do tracajá é espessa e possui escamas do tipo dérmicas, ou seja, permanece durante toda a vida do animal diferente das escamas encontradas nos lagartos e cobras, que são do tipo epidérmica e são trocadas periodicamente.(JACOBSON, 2007).

A pele do tracajá se assemelha aos outros répteis, sendo dividida em epiderme e derme. A camada epidérmica é a mais superficial formada por epitélio estratificado pavimentoso queratinizado e sua membrana basal composta predominantemente por queratinócitos e a derme a camada mais profunda (JACOBSON, 1992; MADERSON, 1985).

Nos répteis são descritas dois tipos de queratina: a alfa e a beta sendo a beta encontrada apenas em tecidos rígidos como garras, carapaça e plastrão (BADEN; MADERSON, 1970). No trabalho não foram analisadas os tipos de queratina que compõem cada região.

Os queratinócitos presentes na membrana basal possuem atividade mitótica e sintetizam grânulos de querato-hialina e estes grânulos se acumulam e se unem as tonofibrilas e formam a queratina. O contínuo desprendimento do estrato córneo observado na epiderme do pescoço dos tracajás estudados justifica-se devido à descamação programada de células queratinizadas dando origem ao estrato disjunto (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008).

A pele dos répteis apresenta escamas córneas espalhadas pelo corpo e a epiderme geralmente apresenta três estratos: germinativo, granuloso e córneo (ANDREW; HICKMAN, 1974; GEORGE et al., 1998). No presente trabalho foi possível observar os três estratos como descrito na literatura, sendo o córneo o mais abundante.

A camada córnea nos répteis é composta por proteínas de matriz, células queratinizadas e complexos lipídicos que podem evitar a perda de água da pele (ALIBARDI, 2003). A espessa camada córnea descrita neste trabalho é o fator que provavelmente determina a função de proteção para que não haja contato do meio externo com os fluídos corpóreos e contra a proteção de raios Ultravioletas.

A derme dos répteis é dividida em dois estratos: uma camada mais superficial formada por fibras genéricas e finas com muitos capilares e uma camada mais profunda, com fibras densas e organizadas (RICHARDSON et al., 2002;

VICKARYOUS; HALL, 2008; VON DURING; MILLER 1979). No trabalho foi observada estruturas variáveis conforme a região e as principais células encontradas foram os melanócitos e fibroblastos; o tecido foi constituído predominantemente por espessas fibras de colágeno dispostas em variadas direções o que provavelmente determina a resistência da pele.

Os melanócitos neste trabalho foram encontrados na maioria das vezes na derme na parte mais superficial próximo ao estrato basal da epiderme. Junqueira e Carneiro (2008) descrevem como uma célula produtora de melanina que dá cor a pele encontrado geralmente nas camadas basal e espinhosa da epiderme.

A anatomia do bico córneo observada no presente trabalho foi semelhante à descrita em outros quelônios. O fato de não possuírem dentes faz com que o bico córneo seja bastante importante para a preensão dos alimentos (PRITCHARD, 1979) assim como o é para as aves (MCARTHUR; MEYER et al., 2008).

7 CONCLUSÃO

Com base neste estudo podemos concluir que macroscopicamente a pele dos tracajás é seca, pouco elástica, possui aspecto pregueado de coloração que auxilia na identificação da espécie e é queratinizada, sendo semelhante à de outros reptéis.

A carapaça é uma estrutura dorsal formada por escudos epidérmicos. O plastrão, queratinizado e bastante rígido, protege os órgãos e também auxilia na diferenciação de machos e fêmeas.

Verificou-se microscopicamente que a pele constituía-se de duas camadas: Epiderme e Derme. E em todas as regiões as estruturas eram extremamente queratinizadas. O presente estudo contribui para a identificação da espécie e dimorfismo sexual auxiliando na preservação da espécie e controle do tráfico destes animais; microscopicamente este trabalho serve de suporte a futuros diagnósticos bem como tratamentos das patologias do tegumento e seus anexos.

8 REFERÊNCIAS

ALHO, C.J.R.; PÁDUA, L.F.M. Reproductive parameters and nesting behavior of the Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae) in Brazil. *Canadian J. Zool.*, 60: 97-103. 1982.

ALHO, C.J.R.; CARVALHO, A.G.; PÁDUA, L.F.M. Ecologia da tartaruga-da-amazônia e avaliação de seu manejo na Reserva Biológica do Trombetas. *Brasil Florestal*, v.38, p.29-47, 1979.

ALIBARDI, L. 2003. Adaptation to the land: The skin of reptiles in comparison to that of amphibians and endotherm amniotes. *Journal of Experimental Zoology (Mol Dev Evol)* 298B: 12-41.

ALMEIDA, S.S.; SÁ, P.G.S.; GARCIA, A. Vegetais utilizados como alimento por *Podocnemis* (Chelonia) na Região do Baixo Rio Ingu (Brasil – Pará). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica*, 2 (2): 199-211. 1986.

ANDREW W.; HICKMAN C.P. 1974. *Histology of the vertebrates*. C.V. Mosby Company, Saint Louis, p.182- Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/> Acesso em: 05 de maio de 2017.

BADEN, H.P.; MADERSON, P.F.A. Morphological and biophysical identification of fibrous proteins in the amniote epidermis *J. Exp. Zool.*,174: 225–232. 1970

BÉRNILS, R. S. *Brazilian reptiles – List of species*. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. (acessado em: 24/09/2017), 2017.

BRASIL. Resolução nº1000, de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 17 de maio de 2012. Seção 1, p. 124-125.

CFMV (Conselho Federal de Medicina Veterinária). *Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais - Conceitos e Procedimentos Recomendados*. Brasília: CFMV, 2012. 62p.

COOPER, J.E .; Dermatology - Ulcerative Lesions. In Reptile Medicine and Surgery, ed. Mader, D. R., Elsevier Saunders, pp. 213. 2006.

CUBAS, P. H.; BAPTISTOTTE, C. Chelonia (Tartaruga, Cágado, Jabuti). In: ZALMIR, S.C.; SILVA, J. C. R.; DIAS, J. L. C. Tratado de animais selvagens. São Paulo, 2ª ed. ROCA, p.86-117, 2014.

ERNST, C.H.; BARBOUR, R.W. Turtles of the world. Washington: Smithsonian Institution Press, 1989. 313 p.

EURELL, J.A; FRAPPIER, B. L. Histologia veterinária de Delmann. 6ª ed. Manole, 2012.412 p.

FARIA, T.N. Topografia e morfologia do sistema urinário de jabuti *Geochelone carbonária* (Spix, 1824). 2003. 86 p. Doutorado. Tese. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FERREIRA JR. P.D. 2003. Influência dos processos sedimentológicos e geomorfológicos na escolha das áreas de nidificação de *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-amazônia) e *Podocnemis unifilis* (tracajá), na bacia do rio Araguaia. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Geologia, Ouro Preto. 296p. (Contribuições às Ciências da Terra, vol. 3).

FRANCISCO, L. R. Répteis do Brasil: manutenção em cativeiro. São José dos Pinhais: Editora Amaro, 1997. 207 p.

FRYE, F.L. Reptile Care: an Atlas of Diseases and Treatments.1. ed. Neptune City: T. F. H. Publications, v.I-II, 1991. 637p. 1991.

GEORGE L.L., Alves C.E.R.; Castro R.R.L. 1998. Histologia Comparada. Roca, São Paulo. 286p. Ghadially F.N. 1988. Ultrastructural Pathology of the Cell and Matrix. Butterworths, London, p.12.

HARCOURT-BROWN, N. Regrowing the integument in birds. Exotic DVM, v.1,n.4, p.27-28, 1999.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Projeto Quelônios da Amazônia – 10 anos. IBAMA. Brasília, : 119p. 1989.

ICMBIO – Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção - 1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008. 2v. (1420 p.) : il. - (Biodiversidade ; 19)

IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017.2. Base de dados eletrônica (<http://www.iucnredlist.org>). Acesso em: 15/02/2017.

JACOBSON, E.R (1992) .Reptile dermatology. In Kirk´s current veterinary therapy XI, small animal practice, ed. Kirk, R. W. & Bonagura, J. D., W. B. Saunders, Philadelphia, pp. 1204 - 1210.

JACOBSON, ER. Overview of Reptile Biology, Anatomy, and Histology. In Infections Diseases and Pathology of Reptiles - Color Atlas and Text, ed. Jacobson, E. R., CRC Press Taylor and Francis Group, New York, pp. 1-2. 2007.

JUNQUEIRA L.C.; CARNEIRO J. 2008. Histologia Básica: texto e atlas. 11ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.524p.

LUZ, V.L.F. Avaliação do crescimento e parâmetros morfológicos do trato digestório de *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-amazônia) criada em sistema de cativeiro em Goiás. Goiânia, Pontifícia Universidade Federal de Goiás. (Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Goiás). 2001.

MADER, D.R. Reptile Medicine and Surgery.2. ed. Philadelphia: W. B.Saunders Company, 2006. 1264p.

MADERSON, P. F. A., ROTH S. I. A histological study of the early stages of cutaneous wound healing in lizards in vivo and in vitro. J Exp Zool, vol.180, p.175-186, 1972.

MADERSON P.F.A (1985); Some developmental problems of the reptile integument. In *Biology of the Reptilia*, Vol. 14, ed. Gans, C., Billet, F. & Maderson, P. F. A., John Wiley and Sons, New York, pp. 523 - 598

MADERSON, P.F.A.; ALIBARDI, L. 2000. The development of the Sauropsid integument: A contribution to the problem of the origin and evolution of feathers. *American Zoologist* 40: 513-529.

MATIAS, C. A. R.; ROMÃO, M. A. P.; TORTELLY, R. et al., Aspectos fisiopatológicos da retenção de ovos em Jabutipiranga (*Geochelone carbonaria* Spix, 1824) *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.5, p. 1494-1500, set-out. 2006.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília e Belo Horizonte: MMA e Fundação Biodiversitas, p. 327-334. 2008.

MITCHELL, M. A.; DIAZ-FIGUEROA, O. Wound management in reptiles. *VetClin Exot Anim.* v.7, p.123-140, 2004.

MCARTHUR S. Interpretation of presenting signs. In *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles*, ed. McArthur, S., Wilkinson, R. & Meyer, J., Blackwell Publishing, Oxford, pp. 279, 2008.

MCARTHUR S; MEYER. J. Anatomy and Physiology. Gastrointestinal system. In *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles*, ed. McArthur, S., Wilkinson, R. & Meyer, J., Blackwell Publishing, Oxford, pp.46-51. (2008)

MOLINA, F.B; ROCHA, M.B. 1996. Identificação, caracterização e distribuição dos quelônios da Amazônia Brasileira. Apostila da aula ministrada no mini-curso "Metodologia de Pesquisa e Classificação de Quelônios", realizado durante o "XI Encontro sobre Quelônios da Amazônia", organizado em agosto de 1996, em Belém (PA), pelo CENAQUA/IBAMA.

NOVELLI, A. Estudo morfológico (anatômico e histológico) do sistema tegumentar de *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1820) (Testudones, Chelidae) e *Phrynops geoffroanus* (schweigger,1812) (Testudines, Chelidae) 2011. Tese (programa de pós-graduação em biologia animal) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2011.

O`MALLEY, B. General anatomy and physiology of reptiles. In Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species: Structure and Function of Mammals, Birds, Reptiles, and Amphibians, ed. O`Malley, B., Elsevier Saunders: 17-40, 2005.

PRITCHARD, P. C. H.; TREBBAU, P. The Turtles of Venezuela. Ohio: Athens, Society for Study of Amphibians and Reptiles, *Phrynopsgeoffroanus* (Schweigger, 1982). In: P., editors.; 414p. 1984.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B.; JANIS, C.M. A vida dos vertebrados. 4ª edição. São Paulo: editora atheneu, 2008. 750 p.

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B, A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu, 2003.

RAN/ IBAMA – Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2017. Quelônios e jacarés do Brasil. <http://www.ibama.gov.br/ran/>(acessado em 21.06.2017).

RAYMOND-MOYNAT, D. S. Les affections cutanees des reptiles. 2008. 188f. Tese (Doutorado). Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort, Paris. RINGLER, D. J. Inflamação e reparo. In: JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W. Patologia Veterinária. 6ªed. São Paulo: Manole, 2000.

REIS, I. J. Criação em cativeiro: Cresce interesse pela criação e comercialização de quelônios. Chelonia. Goiânia: Cenaqua, Área técnica de criação em cativeiro, 1994. p. 4.

RIEPEL, O.; REISZ, R. R. The Origin and Early Evolution of Turtles. Annual Review of Ecology and Systematics, Palo alto, v. 30, p. 1-22, 1999.

RICHARDSON, K.C., WEBB, G.J.W., Manolis, S.C. 2002. Crocodiles: Inside Out. A Guide to the Crocodylians and their Functional Morphology. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton.

RODRIGUES, C.; PEREIRA, Rose ZAPPA, Vanessa. HIPOVITAMINOSE A e D EM QUELONIOS TARTARUGAS TIGRE D' ÁGUA. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2009.

ROMER, A.S.; PARSONS, T.S. Anatomia comparada dos vertebrados. São Paulo: Atheneu Editora, 1985. 559 p.

RUEDA-ALMONACID J. V.; CARR, J. L.; MITTERMEIER, R. A.; RODRIGUEZ-MAHECHA, J. V.; MAST, R. B.; Vogt, R. C.; RHODIN, A. G. J.; DE LA OSSA, J. V.; RUEDA, J. N.; MITTERMEIER, C. G. 2007. Las tortugas y los crocodylianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo n° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Bogotá, Colombia, 2007, 538p.

ROSSI, J. V. General husbandry and management. In: MADER, D.R. Reptile and medicine surgery. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006, p. 25-41.

SALERA JR, G. Avaliação da biologia reprodutiva, predação natural e importância social em quelônios com ocorrência na bacia do Araguaia. 2005. 202 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente)-Fundação Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2005.

SALERA J.; MALVASIO A.; THIAGO C. G. Portelinha. Avaliação de padrão irregular dos escudos do casco em *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) Acta Amaz. vol.39 no.2 Manaus 2009.

SBH – Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2017. Lista Brasileira de Répteis. <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis.htm>. (acessado em 04.03.2017).

SOINI, P. Ecología reproductiva de la taricaya (*Podocnemis unifilis*) en el río Pacaya, Perú. Folia amazônica, v 6, p. 105, 124, 1995.

SOUZA M. T.; FIGHERA A. R.; KOMMERS D. G.; BARROS S.L C. Aspectos Histológicos da pele de cães e gatos como ferramenta para dermatopatologia. *Pesq. Vet. Bras.* 29(2): 177-190, Fevereiro de 2009.

SOUZA, R. A. M. Comparação de diferentes protocolos terapêuticos na cicatrização de carapaça de tigras d'água (*Trachemys* sp). 2006. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal do Paraná, Londrina, 2006.

STORER, T.I.; et al. *Zoologia Geral*. 6.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2000, p. 642-654.

SCHOEMAKER, N. Subcutaneous parasites in an imported tree python. *Exotic DVM*, v.1, n.6, p.41, 2000.

TOLOSA, E. M. C.; Rodrigues, C. J.; Behmer, O. A.; Freitas-Neto, A. G. 2003. *Manual de técnicas para histologia normal e patológica*. 2. ed. Manole, São Paulo, Brasil, 331pp.

USHIKI, T. 2002. Collagen fibers, reticular fibers and elastic fibers. A comprehensive understanding from a morphological viewpoint. *Arch. Histol. Cytol.*, 65: 109-126.

UETZ, 2017. The Reptile Database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html> (acessado em: 03/06/2017).

VICKARYOUS, M.K. & HALL, B.K.. Development of the dermal skeleton in *Alligator mississippiensis* (Archosauria, Crocodylia) with comments on the homology of osteoderms. *Journal of Morphology* 269: 398-422, 2008.

VON DÜRING, M.; MILLER, M.R. Sensory nerve endings of the skin and deeper structures. In : GANS, C.; NORTH CUTT, R.G.; ULINSKI, P. (eds.). *Biology of the Reptilia*, Vol. 9, New York, Academic Press, p. 407-441, 1979.

VOGT, R. C. *Tartarugas da Amazônia*. Lima, Peru, 2008. 104 p.

WINOKUR, R.M. Integumentary appendages of chelonians. *Journal of Morphology*, v. 172, p. 59-74, 1982.