

*Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
(Organizadores)*

AVANÇOS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE

ECOLOGIA

 **Atena**
Editora
Ano 2021

*Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
(Organizadores)*

AVANÇOS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE

ECOLOGIA

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Rio de Janeiro
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federac do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Avanços no conhecimento científico na área de ecologia

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A946 Avanços no conhecimento científico na área de ecologia / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-462-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.624211509>

1. Ecologia. 2. Sustentabilidade. I. Machado, Felipe Santana (Organizador). II. Moura, Aloysio Souza de (Organizador). III. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A ecologia é um tema tão complexo que até sua definição se torna algo difícil de alcançar, uma vez que envolvem todos os níveis de organização dos seres vivos, todos os cinco reinos propostos por Whittaker, bem como suas interações e consequências de suas interações. Poucos tentaram conceituar, porém um daqueles que o melhor apresentou foi Begon em seu livro “Ecologia: de indivíduos a ecossistemas”. Este afirmou que “ecologia é o estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam a distribuição e a abundância”.

Os estudos sobre ecologia e sua eminente urgência estão intimamente ligadas à manutenção da vida do ser humano na face da Terra, pois estamos vinculados a uma complexa teia de relações intra e interespecíficas que geram recursos e condições. O Brasil e o mundo têm avançado no conhecimento científico na área de ecologia, partindo do pressuposto que quanto mais entendermos os padrões de distribuição de espécies, populações, comunidades, e ecossistemas com suas intrínsecas relações, poderemos interagir de forma sustentável para manutenção da vida.

Este livro “Avanços no conhecimento científico na área de ecologia” é uma obra com participação de pesquisadores brasileiros, mexicanos e indonésios que contribuiu para o entendimento desses padrões em micro, meso e macro escala. Portanto, este livro apresentará pesquisas, relatos e revisões sobre ecologia, com o objetivo central de alinhar temas como economia verde, reciclagem, interações biológicas (planta daninha-insetos), desfolhação de forrageiras, e morfologia/anatomia.

Reiteramos que esta obra apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos nas pesquisas com metodologia científica bem embasada de forma a alcançar as melhores respostas para os propostos objetivos. Esperamos que este livro possa auxiliar estudantes e profissionais para alcançar excelência em suas atividades quando utilizarem de alguma forma os capítulos para atividade educacional ou profissional.

Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

FLORESTAS E MADEIRA PARA UM FUTURO VERDE: TENDÊNCIAS, DESAFIOS E CAMINHOS FUTUROS

Vincent Gitz

Alexandre Meybeck

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115091>

CAPÍTULO 2..... 17

FABRICAÇÃO DE ESTAÇÃO DE COLETA DE GARRAFAS DE PLÁSTICO

Erica Maldonado Pesina

Oscar Mario Galarza Sosa

César Martínez Tovar

César Iván Elizondo Guzmán

Miguel Ángel Herrera Sosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115092>

CAPÍTULO 3..... 27

INSETOS COMO REGULADORES BIOLÓGICOS DE PLANTAS DANINHAS: UMA BREVE REVISÃO

Juliana Elias de Oliveira

Joab Luhan Ferreira Pedrosa

Fábio Luiz de Oliveira

Leandro Pin Dalvi

Tiago Pacheco Mendes

Gabriel Blunck Rezende Rangel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115093>

CAPÍTULO 4..... 39

INTENSIDADE E FREQUÊNCIA DE DESFOLHA EM *Urochloa brizantha* cv. Marandu NA REGIÃO DO CERRADO BRASILEIRO

Henildo de Sousa Pereira

Elizeu Luiz Brachtvogel

Michelle Rezende Brito

Luís Lessi dos Reis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115094>

CAPÍTULO 5..... 49

MORFOLOGIA DOS ÓRGÃOS REPRODUTIVOS MASCULINOS DE *Trachemys scripta elegans* (WIED, 1839, TESTUDINES) CRIADAS NO CERRADO BRASILEIRO

Adriana Gradela

Isabelle Caroline Pires

Marcelo Domingues de Faria

Mateus Matiuzzi da Costa

Vanessa Sobue Franzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6242115095>

SOBRE OS ORGANIZADORES	63
ÍNDICE REMISSIVO.....	64

MORFOLOGIA DOS ÓRGÃOS REPRODUTIVOS MASCULINOS DE *Trachemys scripta elegans* (WIED, 1839, TESTUDINES) CRIADAS NO CERRADO BRASILEIRO

Data de aceite: 01/09/2021

Adriana Gradela

Colegiado de Medicina Veterinária (CMVET),
Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Petrolina - PE
<http://orcid.org/0000-0001-5560-6171>

Isabelle Caroline Pires

Médica veterinária Autônoma e MSc em
Ciência Animal pela Universidade Federal do
Vale do São Francisco (UNIVASF)
Petrolina - PE
<https://orcid.org/0000-0002-7548-6338>

Marcelo Domingues de Faria

Colegiado de Medicina Veterinária (CMVET),
Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Petrolina – PE
<http://orcid.org/0000-0002-3558-9842>

Mateus MatiuZZi da Costa

Colegiado de Zootecnia (CZOO), Universidade
Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)
Petrolina – PE
<https://orcid.org/0000-0002-9884-2112>

Vanessa Sobue FranZo

Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária (Famev), Universidade Federal do
Mato Grosso (UFMT)
Cuiabá - MT
<https://orcid.org/0000-0001-9957-8942>

ilegal pode comprometer espécies nativas e ameaçar a biodiversidade brasileira. Este estudo investigou a morfologia dos órgãos reprodutivos de 27 machos adultos criados no Brasil, visando contribuir com ações de preservação, controle populacional, pesquisas científicas e estudos comparativos interespecíficos. A presença da terceira garra e o comprimento pré-cloacal foram efetivos na identificação sexual dos machos, que apresentaram maior frequência de comprimento máximo de carapaça em 15,0 cm. Testículos e epidídimos apresentaram semelhança biométrica entre os antímeros e estrutura anatômica e histológica semelhantes à de outras espécies de quelônios e mamíferos, com exceção do tipo de epitélio. Pênis era um órgão muscular ímpar; posicionado longitudinalmente a partir da parede ventral da cloaca, retrátil e com função copulatória, dividindo-se em raiz, corpo e glândula. Os resultados indicam haver conservação da morfologia dos órgãos reprodutivos entre os cágados e homologia em relação aos mamíferos. Conclui-se que a semelhança histológica com os órgãos reprodutivos de outros amniotas, incluindo os humanos, pode permitir estudos científicos e comparativos, essenciais para estabelecimento de estratégias de conservação em répteis.

PALAVRAS-CHAVE: Emydidae, Tartarugas, Sulco espermático, Ducto epididimário.

RESUMO: *Trachemys scripta elegans* é um quelônio subaquático americano cujo comércio

MORPHOLOGY OF MALE REPRODUCTIVE ORGANS OF *Trachemys scripta elegans* (WIED, 1839, TESTUDINES) CREATED IN THE BRAZILIAN CERRADO

ABSTRACT: *Trachemys scripta elegans* is an American underwater turtle whose illegal trade can compromise native species and threaten Brazilian biodiversity. This study investigated the morphology of Organs reproductive organs of 27 adult males raised in Brazil, aiming to contribute with preservation actions, population control, scientific research and interspecific comparative studies. The presence of the third claw and the pre-vent length were effective in the sexual identification of males, which presented a higher frequency of maximum carapace length in 15.0 cm. Testis and epididymis showed biometric similarity between the anteriores and anatomical and histological structure similar to that of other species of turtles and mammals, except for the type of epithelium. Penis was a unique muscular organ; longitudinally positioned from the ventral wall of the cloaca, retractable and with copulatory function, dividing into root, body and glans. The results indicate that there is conservation of the morphology of Organs reproductive organs among tortoises and homology in relation to mammals. It is concluded that the histological similarity with the reproductive organs of other amniotes, including humans, may allow scientific and comparative studies, essential for establishing conservation strategies in reptiles.

KEYWORDS: Emydidae, Turtles, Sperm sulcus, Epididymal duct.

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies invasoras pode levar a extinção de muitas espécies de quelônios (Turtle Conservation Found 2002) e comprometer a manutenção da diversidade biológica (Primack & Rodrigues 2001), como observado com *Trachemys scripta elegans* (*T. scripta elegans*) (Ernst & Barbour 1989), cujo comércio ilegal e indiscriminado no Brasil a tornam uma ameaça à biodiversidade local e espécies nativas (Fonseca 2001).

Necessidades conservacionistas em répteis tem aumentado o interesse sobre estudos reprodutivos, pois fatores ambientais e pressões de seleção têm causado adaptações locais e condições específicas em populações naturais (Schluter 2000), levando a variações morfológicas e genéticas dentro e entre espécies e subespécies do gênero *Trachemys* (Daza & Paez 2007, Batistella 2008, Readell et al. 2008), nos quais os machos maduros podem ser identificados através dos caracteres sexuais secundários (Thomas 2002, Bager 2003, Ernst & Barbour 1989, Readell et al. 2008).

Estudos sobre a anatomia reprodutiva de machos de *T. scripta elegans* são escassos (Gradela et al. 2019) e os realizados em tartarugas marinhas indicam que os testículos são fusiformes, de coloração amarelada brilhante ou cinza rosada e ligados ao peritônio através do mesorquio (Lutz et al. 2003); o pênis é retrátil, formado por um sulco espermático entremeadado entre corpos cavernosos e localizado no assoalho da cloaca (Wyneken 2001).

Em vista destas considerações, este estudo objetivou descrever a biometria e a morfologia dos órgãos reprodutivos masculinos de *T. scripta elegans* (Wied, 1839, Testudines) criados no Brasil, os quais poderão ser utilizados em ações de preservação em

cativeiro, controle populacional e em pesquisas científicas, além de permitir comparações interespecíes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo teve aprovação do SISBIO/IBAMA (protocolo nº 38601-1) e da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Univasf (protocolos nº 0002/160412; 0003/160412; 0004/160412). Foram utilizados vinte e sete machos de *T. scripta elegans* recebidos pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos/SP. Após eutanásia com cloridrato de xilazina (40 mg kg⁻¹) e de quetamina (60 mg kg⁻¹), administrados pela via intramuscular, e perfusão de propofol (50 mg kg⁻¹) no canal vertebral através da articulação atlantoccipital, os espécimes foram congelados e enviados (Licenças nº 136/2011 e nº 048/2012) ao Laboratório de Anatomia dos Animais Domésticos e Selvagens (LAADS) da Universidade Federal do Vale do São Francisco em Petrolina/PE em caixas de isopor com gelo seco.

Após descongelação avaliou-se a massa corporal (MC); o comprimento máximo da carapaça (CC) e a biometria dos caracteres sexuais secundários [comprimento da terceira garra (CG); comprimento pré-cloacal (CPrC), pós-cloacal (CPoC) e total da cauda (CTC)]. A MC (em gramas) foi determinada em balança analítica de precisão digital (Bioprecisa®, Labmais Ltda., Curitiba, PR - Brasil) e o CC (em cm) utilizando-se fita métrica (Malvasio et al. 1999) (Fig. 1-B). O CG foi avaliado com paquímetro de precisão milimétrica medindo-se o comprimento em linha reta da base até o final do terceiro dedo do antebraço direito (Fig. 1-C) e, quando a garra do terceiro indicador direito estava desgastada ou quebrada, a terceira garra esquerda era avaliada. As medidas biométricas da cauda foram estimadas utilizando-se paquímetro de precisão milimétrica, sendo o CPrC a distância compreendida entre a base da cauda e a abertura cloacal; o CPoC a distância compreendida entre a abertura cloacal e a extremidade da cauda e o CTC a soma duas medidas anteriores (Fig. 1-A).

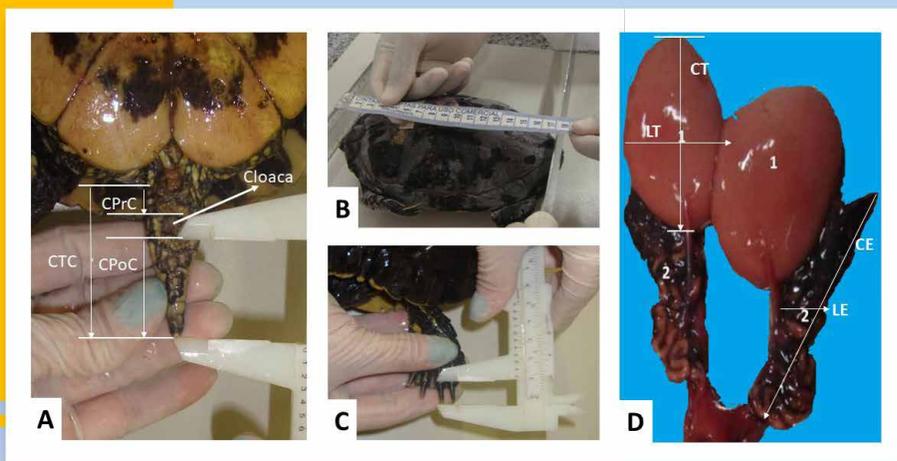


Fig.1. Avaliações biométricas em *T. scripta elegans* machos recolhidos pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETA) do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos/SP, Brasil. Em (A) comprimento pré-cloacal (CPrC), pós-cloacal (CPoC) e total da cauda (CTC)]; (B) comprimento máximo da carapaça (CC); (C) comprimento da terceira garra (CG) e (D) comprimento e largura do testículo (CT, LT) e do epidídimo (CE, LE).

Na sequência, os animais foram sexados de acordo com a seguinte metodologia: foram classificados como machos os indivíduos a partir de 13,0 cm de CC e com presença de terceira garra alongada (Bager 2003). A confirmação do sexo foi realizada, posteriormente, por dissecação. A estrutura da ponte foi incisada utilizando-se martelo e cinzel para a remoção do plastrão permitindo a visualização dos órgãos internos. Intestinos, fígado, estômago e coração foram retirados com auxílio de tesoura de ponta fina e o sistema urogenital visualizado para confirmação do sexo. Testículos, epidídimos e pênis foram removidos da cavidade celomática e sua biometria [massa (MT, ME, MP, respectivamente), comprimento (CT, CE, CP) e largura (LT, LE, LP)] foi avaliada. A massa (g) foi obtida em uma balança analítica de precisão (0,001 g) e o comprimento e largura com auxílio de um paquímetro de precisão milimétral (cm) (Fig. 1-D). Fragmentos do Testículo, epidídimo e pênis direitos foram coletados para processamento histológico de rotina, coloração por HE e posterior avaliação ao microscópio de luz para descrição morfológica. A maturidade sexual foi identificada nos machos pela presença de espermatozoides nos túbulos seminíferos e/ou nos epidídimos ou de espermátocitos diferenciados e espermátides maduras nos túbulos seminíferos.

Os dados (média \pm Erro Padrão da Média) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com um *post hoc* teste t-Student ($P < 0,05$) utilizando-se o software Assistat 7,6 Beta.

RESULTADOS

Os valores de MC, CC, CG e da biometria caudal estão expostos na Tabela 1. A distribuição de frequência por classes de tamanho apresentou tendência unimodal com a maior frequência do CC em 15,0 cm.

	Média \pm EPM	Valor Mínimo	Valor Máximo
Massa corporal (g)	489,27 \pm 29,84	316,60	992,00
Comprimento máximo da carapaça (cm)	15,51 \pm 0,33	11,90	18,90
Comprimento da Garra (cm)	1,51 \pm 0,05	0,90	1,80
Comprimento Pré-Cloacal (cm)	1,69 \pm 0,14	0,70	3,20
Comprimento Pós-Cloacal (cm)	2,19 \pm 0,10	0,80	2,80
Comprimento Total da Cauda	4,33 \pm 0,24	2,00	5,90

Tabela 1. Biometria (média \pm E.P.M.) corporal e dos caracteres sexuais secundários de machos de *T. scripta elegans* provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETA) do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos/SP.

Após a abertura da cavidade celomática os órgãos reprodutivos masculinos foram facilmente visualizados e todos os machos apresentaram espermatozoides no líquido testicular e/ou epididimário. O aparelho reprodutor era formado por um par de testículos, de epidídimos e de ductos deferentes e por um pênis, que ocupavam a parte caudal da cavidade celomática e se comunicavam com o meio externo através da cloaca (Fig. 2-A). Testículos tinham formato oval e coloração amarelada brilhante e posicionavam-se cranialmente aos epidídimos, que consistiam em delicados tubos convolutos, de coloração acinzentada e alongados caudalmente, presos à extremidade média a caudal de cada testículo pelo mesorquio (Fig. 2-B). Os ductos deferentes eram unidos aos epidídimos e penetravam na região da cloaca, próximo à base de abertura da vesícula urinária no sulco espermático localizado na base do pênis. Este último era um órgão muscular ímpar; longitudinalmente posicionado a partir da parede ventral da cloaca, retrátil e com função apenas copulatória (Fig. 2-B). O pênis dividia-se em raiz, que constituía sua base e apresentava duas estruturas, uma de cada lado, envolvidas nos processos de eversão e retração do pênis; o corpo formado por dois corpos cavernosos entremeados por um sulco espermático e a glande ou porção terminal (Fig. 2C).



Fig. 2. Trato reprodutivo de macho de *T. scripta elegans* provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETA) do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos/SP, Brasil. Vista dorsal dos órgãos genitais masculinos dentro da cavidade celomática (A) e após a remoção desta (B), onde 1- testículos, 2- epidídimos, 3- ductos deferentes, 4- pênis; 5- cloaca; a- raiz, b- corpo e c- glande do pênis, *- sulco uretral - sulco espermático. (Fonte: Adaptado de Gradela et al. 2019).

A biometria dos testículos e epidídimos não diferiu entre os antímeros direito e esquerdo ($P > 0,05$), por isto foram apresentados apenas os valores observados no antímero direito (Tabela 3).

Antímero direito/ Órgão	Massa (g)	Comprimento (cm)	Largura (cm)r
Testículo	$0,28 \pm 0,06$	$0,99 \pm 0,06$	$0,81 \pm 0,06$
Epidídimo	$0,58 \pm 0,06$	$2,25 \pm 0,11$	$0,76 \pm 0,05$
Pênis	$3,07 \pm 0,21$	$4,55 \pm 0,17$	$1,37 \pm 0,04$

Tabela 3. Biometria dos órgãos reprodutivos direitos (média \pm E.P.M.) de machos de *T. scripta elegans* provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETA) do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos/SP.

Morfologicamente os testículos eram revestidos por túnica albugínea, constituída por uma faixa de tecido conjuntivo denso, que subdividia cada testículo internamente em lóbulos preenchidos por túbulos seminíferos (Fig.3-A) formados por células de Sertoli e células espermatogênicas e por interstício constituído de tecido conjuntivo frouxo, células de Leydig e vasos (Fig. 3-B). As células espermatogênicas eram representadas por espermatogônias

do tipo A indiferenciadas (Ai) e diferenciadas (Ad); espermatócitos primários em pré-leptóteno (PL), leptóteno (L), paquíteno (PQ) e em zigóteno (Z), espermátides com núcleo arredondado (AR) e espermatozoides (E) na luz do túbulo seminífero (Fig.3-C).

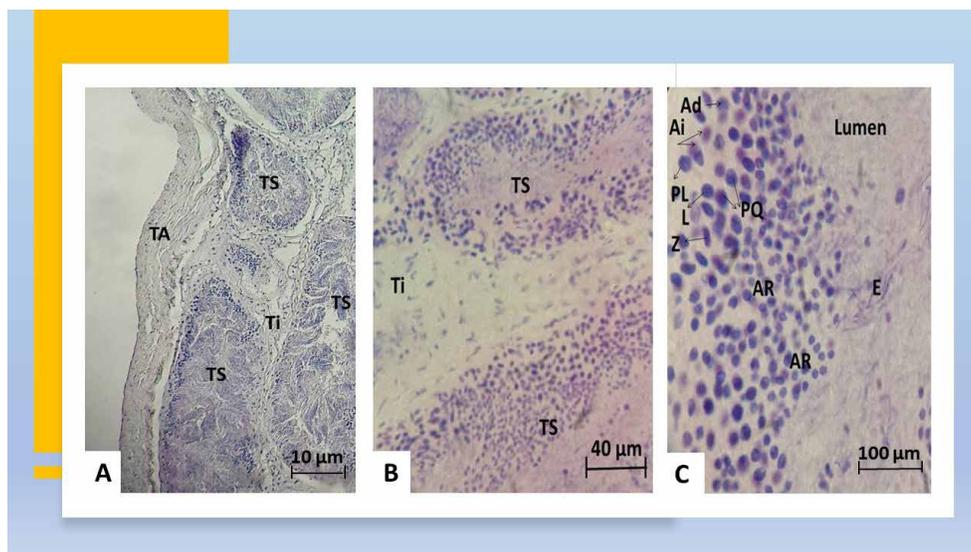


Fig.3. Cortes histológicas do testículo de *T. scripta elegans* provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETA) do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos/SP, Brasil. Em (A e B) observa-se a túnica albugínea (TA) e os túbulos seminíferos (TS) entremeados por tecido intersticial (Ti). HE, bar= 10µm e bar= 40µm. Em (C) o estágio V do ciclo do epitélio seminífero (CES) (Courot et al. 1970) com espermatogonia tipo A indiferenciadas (Ai) e diferenciadas (Ad); espermatócitos primários em pré-leptóteno (PL), leptóteno (L), zigóteno (Z) e paquíteno (PQ); espermátides arredondadas (AR) e presença de espermatozoides no lúmen do túbulo seminífero. HE, bar=100µm. (Fonte: Adaptado de Gradela et al. 2019).

Cada epidídimo apresentava-se dividido em três regiões distintas: a cabeça, o corpo e a cauda. A cabeça era constituída por ductos eferentes e pelo ducto epididimário, que eram entremeados com tecidos conjuntivo frouxo e muscular liso e vasos sanguíneos (Fig. 4-A). Os ductos eferentes emergiam da rede testicular a partir da extremidade capitata do testículo, em número que variava entre três a 10 (Fig. 4-B). O ducto epididimário era constituído de epitélio do tipo colunar simples com presença de células principais alongadas, de formato heterogêneo, com grande quantidade de citoplasma e núcleo presente no polo basal e de células basais achatadas e localizadas junto à membrana basal, cujo lúmen era repleto de espermatozoides (Fig. 4-C). O ducto epididimário continuava-se no corpo e na cauda do epidídimo e, então, originava o ducto deferente.

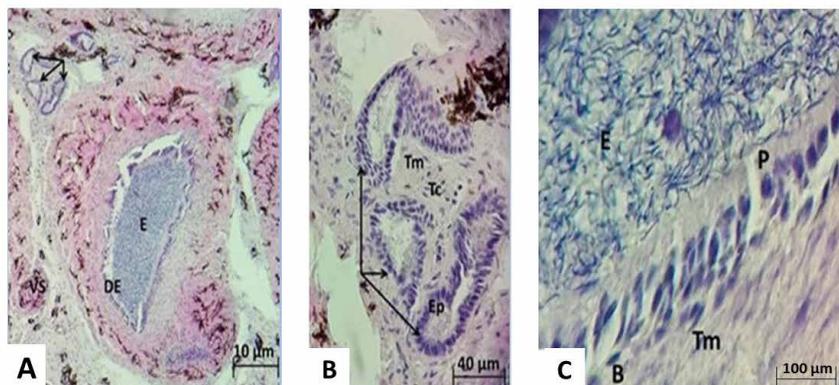


Fig.4. Epidídimo de *T. scripta elegans* provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETA) do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos/SP, Brasil. Em (A) observa-se o ducto epididimário (DE) preenchido com espermatozoides (E), ductos eferentes (setas) e vasos sanguíneos (VS) entremeados por tecido conjuntivo (Tc). HE, bar= 10 μ m. Em (B) nota-se os ductos eferentes (seta) revestidos por epitélio colunar simples (Ep) e circundados por tecido conjuntivo (Tc) e muscular (Tm) liso. HE, bar= 40 μ m. Em (C) ducto epididimário constituído por epitélio colunar simples com células principais (P) e basais (B), circundado por uma fina camada de tecido conjuntivo frouxo (Tc) intercalado com tecido muscular liso (Tm) e com presença de grande número de espermatozóides (E) em seu lúmen. HE, bar= 100 μ m. (Fonte: Adaptado de Gradela et al. 2019).

O pênis era formado por dois corpos cavernosos ao redor do sulco espermático central, cujas parede do corpo erétil continha fibras de colágeno dispostas em várias camadas alternadas, sendo as fibras paralelas ou perpendiculares ao eixo longitudinal do órgão (Fig. 5). Durante a ereção o sulco espermático formava um tubo no qual o esperma era transportado.

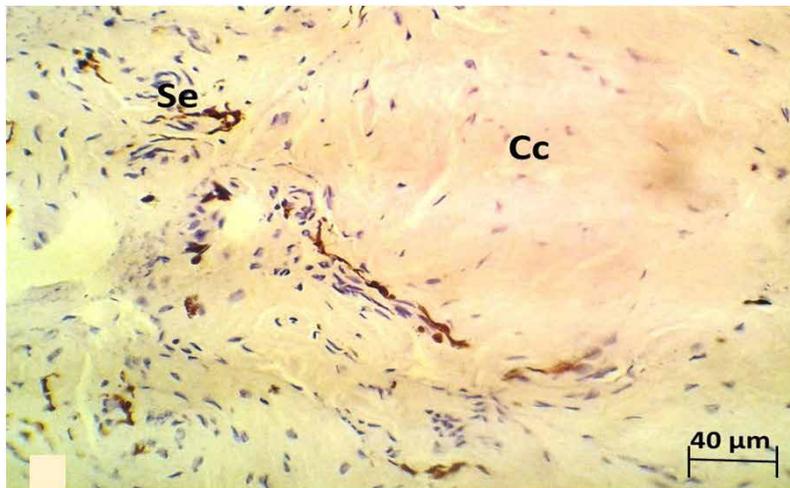


Fig.5. Pênis de *T. scripta elegans* provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETA) do Parque Ecológico do Tietê, Guarulhos/SP, Brasil. Detalhe das fibras de colágeno do corpo cavernoso (Cc) e do sulco espermático (Se). HE, bar= 40 μ m. (Fonte: Adaptado de Gradela et al. 2019).

DISCUSSÃO

Os machos deste estudo apresentaram MC semelhante e CC ligeiramente maior que *T. scripta elegans* (Vieira & Costa 2006, Gradela et al. 2017) e, ambos, menores que em *T. dorbignyi* (Bager et al. 2010, Silveira et al. 2012). A distribuição de frequência por classes de tamanho unimodal concordou com *T. scripta* (Gibbons & Greene 1990, Lovich et al. 1990, Gradela et al. 2017) e *T. dorbignyi* (Bager et al. 2010, Bujes et al. 2011, Silveira et al. 2012), indicando que todos os machos eram adultos (Gibbons & Lovich 1990).

A identificação dos machos pelo comprimento da garra e pelo CPRc foram efetivas como já observado em *T. dorbignyi* (Ernst & Barbour 1989, Thomas 2002, Bager 2003, Readell et al. 2008, Bujes et al. 2011, Silveira et al. 2012); *T. scripta* de Illinois (Readell et al. 2008) e *Chelonia mydas* e *Eretmochelys imbricata* (Pérez et al. 2010) e contrastando com *T. adiutrix* (Batistella 2008). Isto ocorre porque os caracteres sexuais secundários como garras alongadas e maior distância base da cauda-cloaca (maior CPRc) se desenvolvem mais rapidamente em tartarugas no sexo masculino (Duarte et al. 2011, Gradela et al. 2017). A possibilidade de identificação sexual sem a necessidade de dissecação e histologia das gônadas constitui uma vantagem, pois estes procedimentos são inviáveis em espécies ameaçadas ou em estudos de longo prazo (Readell et al. 2008).

Nos machos de *T. scripta elegans* os órgãos reprodutivos foram representados

por um par de testículos, de epidídimos e de ductos deferentes e por um pênis situados caudalmente na cavidade celomática, não diferindo de répteis, vertebrados (Ashley 1969) e tartarugas de outras espécies (Malvasio et al. 1999, Wyneken 2001, Carvalho et al. 2010) Por outro lado, a ausência de glândulas anexas corroborou com *K. scorpioides* (Carvalho et al. 2010) destoando de mamíferos (Hafez & Hafez 2004). A presença de espermatozoides nos líquidos testicular e/ou epididimário indicou que todos estavam sexualmente maduros, o que contribuiu com a facilidade de reconhecimento sexual (Wyneken 2001), pois em outras espécies a identificação sexual através da visualização macroscópica das gônadas é inviável (Yntema & Mrosovsky 1980; Rosa 2009, Kondak 2012).

Nos testículos e epidídimos a semelhança biométrica entre os antímeros foi descrita também em *K. scorpioides* (Carvalho et al. 2010) e *P. geoffroanus* (Cabral et al. 2011a), contrastando com mamíferos cujo testículo esquerdo é maior (Dyce et al. 1997) e com *P. castaneus* que apresenta testículos e epidídimos com comprimentos diferentes entre os antímeros (Olukole et al. 2014). A relação sintópica entre estes órgãos não diferiu de outras espécies de tartarugas (Malvasio et al. 1999, Carvalho et al. 2010, Cabral et al. 2011a), assim como a presença da túnica albugínea (Carvalho et al. 2010, Cabral et al. 2011a, Malvasio et al. 2012) e a coloração amarelada dos testículos (Lutz et al. 2003, Goulart 2004, Carvalho et al. 2010), que contrastou com a coloração esbranquiçada de *P. geoffroanus* (Cabral et al. 2011a).

A anatomia do epidídimo não divergiu da literatura (Carvalho et al. 2010, Cabral et al. 2011a, Malvasio et al. 2012, Olukole et al. 2014) e, diferente de mamíferos (Dyce et al. 1997), não foi possível a diferenciação anatômica entre a cabeça, o corpo e a cauda do epidídimo. A coloração escura concordou com *T. scripta* (Ashley 1969) e *Crysemys picta* (Holmes & Gist 2004), contrastando com a coloração esbranquiçada de *P. geoffroanus* (Cabral et al. 2011a) e *K. scorpioides* (Carvalho et al. 2010) e creme de *P. castaneus* (Olukole et al. 2014).

A estrutura microscópica do testículo foi semelhante à de mamíferos (Junqueira & Carneiro 2011) e outras espécies de tartarugas (Malvasio et al. 2012, Sousa et al. 2014), assim como a do epidídimo (Cabral et al. 2011b, Viana et al. 2013, Olukole et al. 2014). A microscopia do epidídimo foi semelhante à do hamster (3-10, Ford Jr. et al. 2014), mamíferos (5-10, Acharya et al. 2015) e *Pelusios castaneus* (5-8, Olukole et al. 2014); contudo o epitélio colunar simples dos ductos eferentes e epididimário contrastou com o colunar pseudoestratificado de *P. geoffroanus* (Cabral et al. 2011b) e *Pelusios castaneus* (Olukole et al. 2014) e cuboide simples de *K. scorpioides* (Viana et al. 2013). Semelhante a estas espécies, o epitélio do ducto epididimário apresentava células principais e basais e lúmen repleto de espermatozoides.

Como descrito em outras espécies (Hafez & Hafez 2004, Carvalho et al. 2010, Cabral et al. 2011a, Malvasio et al. 2012, Olukole et al. 2014) os espermatozoides maturados nos epidídimos eram conduzidos através dos ductos deferentes até à base do pênis onde eram

depositados no sulco espermático.

Diferente do que ocorre em mamíferos (Hafez & Hafez 2004) e semelhante a outras tartarugas (Carvalho et al. 2010, Cabral et al 2011a), o pênis de *T. scripta elegans* era um órgão um órgão muscular ímpar, retrátil, localizado no assoalho da cloaca e constituído por uma raiz, um corpo e uma glândula e com função essencialmente copulatória, pois o tubo uretral permanecia aberto para facilitar o fluxo direcional de esperma ao longo do pênis e era denominado de sulco espermático.

CONCLUSÃO

T. scripta elegans apresenta a biometria e a morfologia do aparelho reprodutor masculino semelhante às de outras espécies de tartarugas e de mamíferos, sugerindo morfologia conservada entre as tartarugas e homologia em relação a mamíferos. A semelhança histológica com os órgãos reprodutivos de outros amniotas, incluindo os humanos, pode dar ensejo a estudos científicos e comparativos, além de contribuir com o estabelecimento de estratégias de conservação em répteis.

REFERÊNCIAS

- Acharya N., Majumdar S. & Ramayya R. *Handbook of male infertility & andrology*. The Health Sciences Publisher, New Delhi, 2015. p.3.
- Ashley L.M. *Laboratory anatomy of turtle*. 6th.ed. W.C. Brown Company Publishers, Debuque, 1969. 47p.
- Bager A., Freitas T.R.O. & Krause L. Morphological characterization of adults of Orbigny's slider *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron 1835) (Testudines Emydidae) in southern Brazil. *Trop. Zool.*, v.23, p.181-94, 2010.
- Bager A. *Aspectos da biologia e ecologia da tartaruga tigre d'água, Trachemys dorbignyi* (Testudines, Emydidae) no extremo sul do Rio Grande do Sul – Brasil. 2003, 100p. Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- Batistella A.M. *Biologia de Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) (Testudines, Emydidae) no litoral do Nordeste – Brasil. 2008, 82p. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.
- Bujes C. S., Molina F. N. & Verrastro L. Population characteristics of *Trachemys dorbigni* (Testudines, Emydidae) from delta do Jacuí state park, Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *S. Am. J. Herpetol.*, v.6, p.27-34, 2011.
- Cabral S.R.P., Santos L.R.S., Franco-Belussi L., Zieri R., Zago C.E.S. & Oliveira C. Anatomy of the male reproductive system of *Phrynops geoffroanus* (Testudines: Chelidae). *Acta Sci. Biol. Sci.* v.33, n.4, p.487-92, 2011a.

Cabral S.R.P., Zieri R., Franco-Belussi L., Santos L.R.S., Zago C.E.S., Taboga S.R. & Oliveira C. Morphological changes of the epididymis and description of the excurrent ducts of *Phrynops geoffroanus* (Testudines: Chelidae) during the reproductive cycle. *Anat. Rec.*, v.294, p.145–55, 2011b.

Carvalho R.C., Oliveira S.C.R., Bombonato P.P., Oliveira A.S. & Sousa, A.L. Morfologia dos órgãos genitais masculinos do Juruá *Kinosternon scorpioides* (Chelonia: Kinosternidae). *Pesq. Vet. Bras.*, v.30, n.4, p.289-94, 2010.

Courot M., Hochereau-De-Reviers M.T. & Ortavant R. Spermatogenesis. In: Johnson A.D., Gomes W.R. & Vandemark N.L. *The testis*. Academic Press, New York, 1970. v.1, p.339–431.

Daza J.M. & Paez V.P. Morphometric variation and its effect on reproductive potential in female Colombian Slider Turtles (*Trachemys callirostris callirostris*). *Herpetologica*, v.63, p.125–34, 2007.

Duarte D.L.V., Monteiro D.S., Jardim R.D., Soares J.C.M. & Varela-Junior A.S. Determinação sexual e maturação gonadal de fêmeas de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) no extremo sul do Brasil. *Acta Biol. Parana*, v.30, n.3-4, p.87-103, 2011.

Dyce K.M., Sack W.O. & Wensing C.J.G. *Tratado de anatomia veterinária*. 2.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 1997. 663p.

Ernst C.H. & Barbour R.W. *Turtles of the United States*. University of Kentucky Press, Lexington, 1989. 347 p.

Fonseca F.O. *Olhares Sobre o Lago Paranoá*. Brasília: SEMARH, 2001. 425p.

Ford Jr. J., Carnes K. & Hess R.A. Ductuli efferentes of the male Golden Syrian hamster reproductive tract. *Andrology*, v.2, p.510–20, 2014.

Gibbons J.W. & Greene J.L. Reproduction in the Slider and other species of turtles. In: Gibbons J.W. (Ed.). *Life history and ecology of the slider turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington, 1990. p.124-34.

Gibbons J.W. & Lovich J.E. Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*). *Herpetol. Monogr.*, v.4, p.1-29, 1990.

Gist D.H., Turner T.W. & Congdon J.D. Chemical and thermal effects on the viability and motility of spermatozoa from the turtle epididymis. *J. Reprod. Fertil.*, v.119, p.271–77, 2000.

Goulart C.E.S. *Herpetologia, herpetocultura e medicina de répteis*. 1.ed. L. F. Livros de Veterinária, Rio de Janeiro, 2004. p. 37-56.

Gradela A., Pires I.C., Faria M.D., Matos M.H.T., Costa M.M., Souza R.K.C., Milanelo L. & Franzo V.S. Morphology and biometry of the reproductive organs of adult males of *Trachemys scripta elegans* reared in São Paulo state, Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, v.39, n.7, p.538-48, 2019.

Gradela A., Santiago T.O.C., Pires I.C., Silva A.C.S., Souza L.C., Faria M.D., Pereira Neto J. & Milanelo L. Sexual dimorphism in red-eared sliders (*Trachemys scripta elegans*) from the Wild Animal Triage Center of the Tiete Ecological Park, São Paulo, Brazil. *Acta Sci. Vet.*, v.45, p.1468, 2017.

Hafez E.S.E. & Hafez, B. *Reprodução Animal*. 7.ed. Manole, São Paulo, 2004. 513p.

Holmes H.J. & Gist D.H. Excurrent duct system of the male turtle *Crysemys picta*. *J. Morphol.*, v.261, n.3, p.312-22, 2004.

Junqueira L.C. & Carneiro J. Aparelho Reprodutor Masculino. In: Junqueira L.C. & Carneiro J. *Histologia Básica*. 11.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2011. cap.21, p.323-34.

Kondak H.C. *Análise da proporção sexual e do desenvolvimento gonadal de tartaruga-verde, Chelonia mydas (Linnaeus, 1758), no litoral norte e médio do Rio Grande do Sul*. 2012, 41p. Dissertação de Especialização *Latu Sensu*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Lovich J.E., McCoy C.J. & Garstka W.R. The development and significance of melanism in the slider turtle. In: Gibbons J.W. (Ed). *Life history and ecology of the slider turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington, 1990. p. 233-54.

Lutz P.L., Musick J.A. & Wyneken J. (Ed.). *The Biology of sea turtle II*. CRC Press, Boca Raton, FL, 2003. p.135-61.

Malvasio A., Nascimento-Rocha J.M., Santos H.D., Ataídes A.G. & Portelinha T.C.G. Morfometria e histologia das gônadas de machos e fêmeas recém eclodidos de *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae). *Acta Sci. Biol. Sci.*, v.34, n.1, p.105-112, 2012.

Malvasio A., Gomes N. & Farias E.C. Identificação sexual através do estudo anatômico do sistema urogenital em recém-eclodidos e jovens de *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron) (Reptilia, Testudines, Emydidae). *Rev. Brasil. Zool.*, v.16, n.1, p.91-102, 1999.

Olukole S.G., Oyeyemi M.O. & Oke B.O. Biometrical and histometrical observations on the testis and epididymis of the African sideneck turtle (*Pelusios castaneus*). *Eur. J. Anat.*, v.18, n.2, p.102-8, 2014.

Pérez E., Ruiz A., Espinosa G. & Lee I. Histología gonadal y criterios fenotípicos de maduración en las tortugas marinas *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata* (Testudines: Chelonidae) de Cuba. *Intern. J. Trop. Biol.*, v.58, n.1, p.287-98, 2010.

Primack R.B. & Rodrigues E. *Biologia da Conservação*. Monograf, Londrina, 2001. 328p.

Readel A.M., Warner J.K., Holberton R.L. & Phillips C.A. Maturational changes in male slider turtles (*Trachemys scripta*) from Illinois. *Herpetol. Conserv. Biol.*, v.3, n.2, p.170-75, 2008.

Rosa L. *Biologia reprodutiva da tartaruga marinha Chelonia mydas no litoral paranaense*. 2009, 30f. Dissertação de Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos do Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, PR.

Schluter D. *The Ecology of Adaptive Radiation*. Oxford, NY.: Oxford University Press, 2000. 288 p.

Silveira M.L., Hartmann M.T. & Bager A. Biometria, razão sexual e dimorfismo sexual de *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron 1835) (Testudines, Emydidae) em um açude no município de São Gabriel, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas*, v.25, n.3, p.187-93, 2012.

Sousa A.L., Campos-Junior P.H.A. & Costa G.M.J. & França L.R. Spermatogenic cycle length and sperm production in the freshwater turtle *Kinosternon scorpioides*. *Biol. Reprod.*, v.90, n.2, p.1-10, 2014.

Thomas R.B. Conditional mating strategy in a long-lived vertebrate: ontogenetic shifts in the mating tactics of male slider turtles (*Trachemys scripta*). *Copeia*, v.2002, n.2, p.456-61, 2002.

Turtle Conservation Found (TCF). *A global action plan for conservation of tortoises and freshwater turtles*. Strategy and funding prospectus 2002–2007. Conservation International & Chelonian Research Foundation, Washington, D.C. 2002.

Viana D.C., Rui L.A., Miglino M.A., Araujo L.P.F., Oliveira A.S. & Sousa A.L. Morphological study of epididymides in the scorpion mud turtle in natural habitat (*Kinosternon scorpioides* – Linnaeus, 1776). *Biotemas*, v.26, n.2, p.153-62, 2013.

Vieira C.S. & Costa E.M.E. Análise da estrutura populacional de *Trachemys scripta elegans* (Chelonia) no Parque Ecológico Olhos D'água – Brasília – DF. *Univ. Ciênc. Saúde*, v.4, n.1-2, p.1-8, 2006.

Yntema C.L. & Mrosovsky N. Sexual differentiation in loggerheads (*Caretta caretta*) incubated at different controlled temperatures. *Herpetologica*, v.36, n.1, p.33-6, 1980.

Wyneken J. *The anatomy of sea turtles*. NOAA, Miami, FL, 2001. p.180.

SOBRE OS ORGANIZADORES

FELIPE SANTANA MACHADO - Felipe é professor de ciências e biologia para os ensinos fundamental e médio, bem como leciona gestão ambiental em cursos técnicos. É especialista em Morfofisiologia Animal e Gestão Ambiental, mestre em Ecologia Aplicada e doutor em Engenharia Florestal. Atualmente é professor efetivo de educação básica e tecnológica do Estado de Minas Gerais e também pela prefeitura de São Gonçalo do Sapucaí (MG). Apresenta vínculo funcional com o Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Além de lecionar, atua em estudos de conservação e manejo de animais silvestres, principalmente sobre a relação da vegetação com vertebrados terrestres. Sua experiência profissional gerou uma ampla gama de publicações técnicas e científicas que incluem artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, bem como relatórios técnicos de avaliação de impactos ambientais.

ALOYSIO SOUZA DE MOURA - Aloysio é Biólogo, mestre em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com ênfase em Avifauna de fitofisionomias montanas. É observador e estudioso de aves desde 1990, e atualmente doutorando em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) tendo como foco aves e vegetações de altitude. Atua em levantamentos qualitativos e quantitativos de avifauna, diagnóstico de meio-biótico para elaborações de EIA-RIMA. Tem experiência nas áreas de Ecologia e Zoologia com ênfase em inventário de fauna, atuando principalmente nos seguintes temas: Avifauna, Cerrado, fragmentação florestal, diagnóstico ambiental, diversidade de fragmentos florestais urbanos e interação aves/plantas.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Anatomia 50, 51, 58, 60

B

Biodiversidade 7, 13, 39, 49, 50

Biologia da conservação 61

Biological control 28, 33, 34, 35, 36, 37, 38

C

Ciência 1, 12, 13, 14, 37, 38, 39, 41, 47, 49

Collecting 18

Conservação 1, 2, 7, 12, 13, 49, 59, 61, 63

Cutting height 40

D

Deforestation 2, 15

E

Ecology 14, 15, 16, 18, 35, 37, 38, 46, 60, 61

Emydidae 49, 50, 59, 61

Epididymal duct 50

F

Forest value chains 2

G

Gestão ambiental 63

Grazing 39, 40, 46

Green economy 1, 2

Green future 1

M

Management 12, 14, 15, 16, 28, 36, 37, 38, 40, 46

Meio ambiente 29, 31, 35, 36

Morfofisiologia animal 63

N

Nature 16

P

Phytophagous insects 28

Plantations 2, 15

Pollution 17, 18, 25

Preservação 1, 49, 50

S

Sperm sulcus 50

Sustainability 15, 16, 17, 18

Sustentabilidade 2, 10, 29

T

Turtles 50, 60, 61, 62

W

Weed 28, 34, 36, 38

Wood demand 2

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

AVANÇOS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE

ECOLOGIA


Ano 2021

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

AVANÇOS NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA ÁREA DE

EEO LOGIA

 **Atena**
Editora
Ano 2021