UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENSINO

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ISABELLY CRISTINA GONÇALVES DE PAULA

QUELÔNIOS DO ESTADO DO PARANÁ

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2024

ISABELLY CRISTINA GONÇALVES DE PAULA

QUELÔNIOS DO ESTADO DO PARANÁ

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Thiago Silva Loboda

Coorientadora: Dra. Natália Rizzo Friol

PONTA GROSSA

2024

4.0 Internacional

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ISABELLY CRISTINA GONÇALVES DE PAULA

QUELÔNIOS DO ESTADO DO PARANÁ

Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito básico para título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Data de aprovação: 06 de setembro de 2024

_____

Thiago Silva Loboda

Doutor em Ciências

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

_____

Natalia Rizzo Friol

Doutora em Ciências

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

_____

Jacqueline Neves

Doutora

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

_____

Marcio Silva

Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PONTA GROSSA

2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me proporcionar a oportunidade de cumprir mais uma etapa importante na minha vida e a ter colocado pessoas especiais durante essa minha jornada acadêmica.

Agradeço aos meus orientadores Thiago Silva Loboda e Nathália Rizzo Friol pelo apoio, incentivo, pelas correções, ensinamentos parceria e principalmente por topar participar e contribuir positivamente para o meu crescimento acadêmico e no sucesso da realização desse trabalho.

Agradeço a minha mãe Wálgia Gonçalves de Souza por todo suporte desde sempre para seguir aquilo que eu almejava, por incentivar, torcer e contribuir no ganho de informações para a complementação do trabalho.

Agradeço as minhas irmãs Jhenyfer Francielle Gonçalves de Paula e Sthefany Luanne Gonçalves de Paula por serem minhas maiores inspirações e motivadoras a continuar com esse trabalho, e por todo suporte que me forneceram durante a elaboração do catálogo e do TCC. Também agradeço pela disponibilidade dos equipamentos para realização das pesquisas e criação de ambos projetos, assim como trouxeram informações e imagens que foram complementadas ao longo deles.

Agradeço a Paloma Ribeiro Alves por todo apoio e suporte nessa jornada. Foi crucial seu incentivo e motivação. Também contribuiu com equipamentos para realização do TCC e também nas opiniões e ideias para o catálogo.

Agradeço a minha amiga Leonara Oliveira Silva por ter se disposto a ilustrar algumas das tartarugas que compõe a linhagem dos quelônios e que foram usadas para exemplificá-los no catálogo. Também por todo apoio e confiança durante toda a caminhada.

Agradeço minha amiga Regiane Silva Lima não apenas pelo incentivo no trabalho, mas também por sempre me aconselhar e motivar a prosseguir na área.

Agradeço a minha amiga Isabella Pereira Mariosi pelas conversas, suporte e apoio durante grande parte da jornada e que foram cruciais para que eu me mantivesse confiante do impacto que meu trabalho poderá trazer para minha vida acadêmica e também para as pessoas que poderão ler ambos os trabalhos.

Agradeço a minha amiga Ana Letícia Monteiro pelo apoio e incentivo, principalmente durante o período de Residência Pedagógica.

Agradeço aos meus professores preceptores do Residência Pedagógica Márcio Cristiano Dura Cavagnari e Carmen Garcia Lucia da Silva Garcia por todo apoio e incentivo nos projetos realizados durante esse período e que foram voltados ao tema (tartarugas) e também por contribuir de forma ativa (com ideias e imagens) na elaboração do catálogo e do TCC.

A todos que de alguma maneira participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho, que me incentivaram e impactaram na minha formação acadêmica, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

RESUMO

A fauna de quelônios (Ordem Testudines), que abrange tartarugas, cágados e jabutis, no estado do Paraná é pouco conhecida pelo o público geral, incluindo estudantes de ensino médio e até mesmo universitários, assim como informações sobre este grupo de vertebrados, como as suas áreas de ocorrência, status de preservação, e quais os ecossistemas em que estão inseridos, principalmente pela falta de literatura voltada para uma linguagem de fácil compreensão científica e que seja acessível ao público-alvo. O objetivo desse trabalho é elaborar um catálogo didático-científico sobre informações gerais sobre os quelônios do estado do Paraná para leitores que tenham interesse no grupo, tanto por curiosidade quanto para cunho de pesquisa ou educativo, listando as espécies ocorrentes no estado em ordenação taxonômica e expondo dados acerca de sua biologia, como alimentação, aspectos morfológicos, comportamentais, distribuição geográfica, história evolutiva, respectivos habitats, os riscos que esses animais correm e seu estado de conservação e por meio de uma revisão bibliográfica concisa. Este catálogo adapta os conhecimentos científicos complexos sobre o grupo em dados acessíveis e compreensíveis, exercendo um importante papel educativo. Esse estudo apresenta natureza qualitativa, aplicada e descritiva, cujo método é de base bibliográfica. Através da realização desse trabalho, foi possível identificar que há a ocorrência de 9 espécies de quelônios no estado (5 marinhas e 4 de água-doce, não havendo ocorrência de jabutis), sendo encontrados principalmente no norte, leste e sul do estado. Ainda, notou-se que a sensibilização pública, abordando principalmente a questão da educação ambiental e os impactos causados pela interferência humana nos habitats dos quelônios, assim como a sua biologia, história evolutiva e áreas de incidência, contribui tanto para abranger as informações sobre o grupo, como também na conscientização da população paranaense e na criação de planos de conservação adequados que objetivam a proteção dessas espécies. Ao amplificar o conhecimento e a sensibilização sobre a importância dos quelônios, é assegurado a proteção desses animais e a preservação da biodiversidade do Paraná, e certificando que seu papel ecológico vital seja mantido para as futuras gerações.

Palavras-chave: Catálogo didático-científico. Tartarugas. Jabutis. Cágados. Conservação.

ABSTRACT

The fauna of chelonians (Order Testudines), which includes turtles, terrapins, and tortoises, in the state of Paraná is little known by the general public, including high school and even university students. Information about this group of vertebrates, such as their areas of occurrence, conservation status, and the ecosystems they inhabit, is scarce, mainly due to the lack of literature aimed at a scientifically accessible language for the target audience. The aim of this work is to create an educational-scientific catalog with general information about the chelonians of Paraná for readers interested in the group, whether out of curiosity or for research or educational purposes. It will list the species found in the state in taxonomic order and provide data on their biology, such as diet, morphological and behavioral aspects, geographic distribution, evolutionary history, respective habitats, the threats they face, and their conservation status through a concise literature review. This catalog adapts complex scientific knowledge about the group into accessible and understandable data, playing an important educational role. This study is qualitative, applied, and descriptive in nature, with a bibliographic-based method. Through the completion of this work, it was possible to identify the occurrence of 9 species of chelonians in the state (5 marines and 4 freshwater, not having ocorrence of tortoises), primarily found in the northern, eastern, and southern regions. Furthermore, it was noted that public awareness, particularly focusing on environmental education and the impacts caused by human interference in chelonian habitats, along with their biology, evolutionary history, and areas of occurrence, contributes both to expanding information about the group and raising awareness among the population of Paraná. This, in turn, helps create appropriate conservation plans aimed at protecting these species. By amplifying knowledge and awareness of the importance of chelonians, the protection of these animals and the preservation of Paraná's biodiversity are ensured, safeguarding their vital ecological role for future generations.

Keywords: Didactic-scientific catalog. Turtles. Tortoises. Terrapins. Conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico ilustrativo com as 14 famílias de quelônios atualizada (cada uma de cor diferente e alguns gêneros (em preto ao redor do gráfico) 19

Figura 2 - Estruturas externas de um quelônio 20

Figura 3 - Esquema das placas ósseas da carapaça e do plastrão de uma tartaruga. D1 – D10 refere-se às vértebras dorsais; a 8° vértebra cervical é fixa nesses animais; as placas hio- e hioplastrão formam as pontes ósseas que ligam o plastrão à carapaça (Souza, Malvasio & Lima, 2000). 20

Figura 4 - Esquema de alguns escudos córneos do casco de tartaruga na visão dorsal (A - carapaça) e ventral (B – plastrão). (n) nucal, (m) marginal, (v) vertebral (ou neural), (c) costal (ou pleural), (sc) supracaudal ou pigial, (ig) integular, (g) gular, (h) humeral ou umeral, (p) peitoral, (a) abdominal, (im) inframarginal (anterior = axilar; posterior = inguinal), (f) femoral, (an) anal. 21

Figura 5 - Crânios com a presença ou ausência de fenestras temporais. (A) representação do crânio de animais que possuem duas fenestras, os diapsidas; (B) representação do crânio de animais que possuem apenas uma fenestra temporal; (C) representação do crânio de animais que não possuem fenestra temporal, os anapsidas..... 22

Figura 6 - Vistas dorsal, ventral e lateral dos ossos principais crânio de uma tartaruga. (o) orbital, (pa) parietal, (co) crista occipital, (po) pós-orbital, (pm) pré-maxilar, (m) maxilar, (j) jugal, (qj) quadrado jugal, (q) quadrado, (ct) canal timpânico, (esq) esquamosal, (so) supraoccipital, (fr) frontal, (pfr) pré-frontal, (en) narinas externas, (de) dentário, (ma2) maxilares, (an) angular, (pal) palatino, (pt) pterigoide, (es) esplenial, (be) basioesfenoide, (ba) basioccipital, (pp) processos pterigoide, (vo) vômer, (in) narinas internas, (at) atlas = cervical 1, (ax) axis = cervical 2, (c3) cervical 3, (c4) cervical 4 23

Figura 7. Diferença morfológica da retratação dos dois grupos (Pleurodira e Cryptodira) 24

Figura 8 - Jabuti Jonathan, em janeiro de 2024 25

Figura 9 - Espécime de Eunotosaurus africanus 29

Figura 10 - Espécime de Pappochelys rosinae, retratando o material fóssil pós-craniano e as costelas espessadas do tronco 30

Figura 11 - Espécime de Eorhynchochelys sinensis 31

Figura 12 - Espécime de Odontochelys semitestacea (Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology) 32

Figura 13 - Evolução simplificada do casco das tartarugas..... 34

Figura 14 - Cladograma simplificado resumindo a distribuição hierárquica de caracteres e táxons de quelônios. O ponto vermelho se refere ao clado total

das tartarugas – Pan-Testudines, incluindo os grupos basais não Testudinata (Eunotosourus africanus e Odontochelys semitestacea)..... 36

Figura 15 - Hipótese filogenética resumida baseada na linhagem listada nesse trabalho fundamentada nos estudos de Joyce (2017), Rollot et al. (2022), Tong et al. (2023) e Zug (2024)..... 46

Figura 16 - Cladograma resumido do clado Paracryptodira. Em vermelho, os grupos destaques e a cruz refere-se aos grupos extintos. Compsemydidae encontra-se em azul e em linha pontilhada, pois a sua inserção no grupo está em discussão 48

Figura 17 - Cladograma resumido das análises feitas por Tong et al., 2023: na análise (1), os autores colocam Compsemydidae ao lado de Paracryptodira, e ambos fora do clado coronal Testudines. Na análise (2) ambos os táxons dentro de Testudines, mas colocam Compsemydidae como grupo-irmão de Panpleurodira e esse agrupamento como grupo-irmão de Paracryptodira. Legenda: Nomes descritos em vermelho destacam as mudanças feitas por essas análises: (Xin.) se refere a Xinjiangchelyidae, (Mac.) se refere a Macrobaenidae e (Thal.) se refere a Thalassochelydia. 50

Figura 18 - Cladograma resumido do clado Pan-Cryptodira. Em vermelho, os grupos destaques e a cruz refere-se aos grupos extintos. Testudinodea, Trionychoidea, Chelydroidea e Chelioidea são as 4 superfamílias de cryptodiras atuais 53

Figura 19 - Cladograma resumido do clado Pan-Pleurodira. Em vermelho, os grupos destaques e a cruz refere-se aos grupos extintos. Pelomedusoides e Chelidae são, respectivamente, uma superfamília e uma família de pleurodiras atuais 56

Figura 20 - Comparativo do padrão troclear (articulação) da mandíbula de um Testudinata basal (à esquerda), um Cryptodira (no meio) e um Pleurodira (à direta). O músculo adutor da mandíbula em pleurodiras passa por cima de uma projeção em formato de roldana do osso pterigóide, enquanto que em cryptodiras, o processo troclear é formado pela própria cápsula ótica 56

Figura 21 - Hipóteses que sustentam a possível colocação dos quelônios entre os amniotas. (1) Tartarugas como Anapsida; (2) Tartarugas como Amniota mais basal; (3) Tartarugas como grupo-irmã de Archosauria Cope, 1869b; (4) Tartarugas como grupo-irmã de Lepidosauria Haeckel, 1866; (5) Tartarugas como grupo-irmã dos crocodilianos. As hipóteses (1), (3) e (4) são as mais discutidas. 61

Figura 22 - Simplificação de características anatômicas da cabeça, carapaça e plastrão das espécies marinhas existentes no Paraná 68

Figura 23 - espécies de quelônios que podem ser avistadas no Paraná. Legenda: (1) Tartaruga-verde; (2) Tartaruga-de-pente; (3) Tartaruga-cabeçuda; (4) Tartaruga-oliva; (5) Tartaruga-de-couro; (6) Tartaruga-tigre-d'água; (7) Tartaruga-tigre-d'água-americano; (8) Cágado-rajado; (9) Cágado-de-barbicha; (10) Cágado-pescoço-de-cobra; (11) Cágado-preto..... 76

Figura 24 - Mapa das espécies ocorrentes no Paraná de acordo com os estudos práticos dos autores Bernarde & Machado, 2002; Ribas & Monteiro-Filho, 2002; Ciccheto, Grou & Rocha, 2018; Projeto Tamari, 2023. Legenda: Phynops willians está representado pela cor verde, Phynops geoffroanus em marrom, Trachemys dorbgini em amarelo, Trachemys scripta elegans em vermelho, Chelonia mydas está representada pela cor verde escura, Lepidochelys olivacea por verde limão, Caretta caretta em castanho claro, Eretmochelys imbricata em marrom escuro e Dermochelys coriacea em cinza. 77

Figura 25 - Representantes dos três grupos de quelônios. a) jabuti; b) tartaruga; c) cágado 83

Figura 26 - Jabuti-piranga (Chelonoidis carbonaria), podendo observar algumas características marcantes desse quelônio terrestre, como o casco alto e setas indicando a projeção lateral das patas dianteiras 84

Figura 27 - Cágado-pescoço-de-cobra (Hydromedusa tectifera) podendo ser observadas características típicas de um cágado, como indicados nas setas: pescoço longo, carapaça achatada, membranas e unhas nas patas para auxiliar no nado e na firmeza em terra firme 85

Figura 28 - Tartaruga marinha e Caretochelys albina, uma tartaruga de água-doce. Podem ser observadas características típicas de uma tartaruga, como: pescoço curto e patas com formato apropriado para habitar o ambiente aquático..... 87

Figura 29 - Equipe do REBIMAR trabalhando na coleta de dados de tartarugas-verde, extraída da apostila ‘’Nós e o Mar: a diversidade do litoral paranaense na sala de aula’’ 91

Figura 30 - Equipe do Projeto Tamari realizando um trabalho de Educação Ambiental no Parque do Ingá (Maringá – PR), em junho de 2019, durante a semana do Meio Ambiente, em comemoração ao Dia da Tartaruga 92

Figura 31 - Imagem extraída do Canva da apresentação do catálogo..... 100

Figura 32 - Imagem extraída do Canva do sumário do catálogo..... 101

Figura 33 - Imagens extraídas do Canva de algumas das árvores filogenéticas criadas pra ilustrar partes dos conteúdos do catálogo 101

Figura 34 - Imagens extraídas do Canva de glossários com termos que foram usados no catálogo..... 102

Figura 35 - Imagens extraídas do Canva das tabelas com as principais características que foram apresentadas no catálogo sobre cada espécie de quelônio do Paraná 102

Figura 36 - Imagens extraídas do Canva de alguns dos elementos que foram criados/adaptados e inseridas no catálogo pela primeira autora..... 103

Figura 37 - Imagem extraída do Canva dos mapas utilizados para demarcação de incidência de algumas das espécies de quelônios do Paraná 103

LISTA DE ABREVIATURAS

AVPH	Atlas Virtual da Pré-História
COL	Catalogue of Life
GSD	Genotypic sex determination
TSD	Temperature-dependent sex determination
ORP	Olive Redley Project

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
BA	Bahia
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
ES	Espírito Santo
IAC Sea Turtles	Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles
IMA-SC	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Mato Grosso do Sul
MZUSP	Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RS	Rio Grande do Sul
SE	Sergipe
TFTSG	Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group
UFPR	Universidade Federal do Paraná

LISTA DE ACRÔNIMOS

IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
PPBio	Programa de Pesquisa em Biodiversidade
REBIMAR	Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha
TAMAR	Projeto Tartarugas Marinhas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO……....16
1.1 Problema……..……...17
1.2 Objetivo geral…….…….....17
1.3 Objetivos específicos…….....……...17
1.4 Justificativa…….……...17
2 DESENVOLVIMENTO……...ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.1 Introdução geral aos quelônios (ordem testudines)……...18
2.2 História evolutiva: sistemática e filogenia do grupo……...26
2.2.1 O clado Pan-Testudines não Testudines……28
2.2.2 O clado Testudinata……...33
2.2.3 Ordem Testudines……...45
2.2.4 Tartarugas entre os Amniotas……59
2.3 Levantamento da literatura científica sobre as espécies de quelônios ocorrentes no estado do paraná.....61
2.3.1 Tartarugas marinhas……...62
2.3.1.1 Subordem cryptodira……...63
2.3.1.1.1 Família cheloniidae……..63
2.3.1.1.1.1 Tartaruga-verde ou tartaruga-aruanã……...…63
2.3.1.1.1.2 Tartaruga-de-pente ou tartaruga-legítima……..64
2.3.1.1.1.3 Tartaruga-cabeçuda ou tartaruga-mestiça……..64
2.3.1.1.1.4 Tartaruga-oliva……65
2.3.1.1.2 Família dermochelyidae……..67
2.3.1.1.2.1 Tartaruga-de-couro ou tartaruga-gigante……67
2.3.2 Tartarugas de água-doce……...68
2.3.2.1 Subordem cryptodira……69
2.3.2.1.1 Família emydidae……69
2.3.2.1.1.1 Tigre-d'água ou tartaruga-verde-e-amarela……69
2.3.2.1.1.2 Tigre-d'água americano ou tigre-d'água-de-orelha-vermelha……..70
2.3.2.2 Subordem pleurodira……...72
2.3.2.2.1 Família chelidae……...*72*
2.3.2.2.1.1 Cágado-rajado, cágado-de-ferradura ou cágado-de-pescoço-lateral.72
2.3.2.2.1.2 Cágado-de-barbicha……73
2.3.2.2.1.3 Cágado-pescoço-de-cobra ou cágado-da-serra……74
2.3.2.2.1.4 Cágado-preto, cágado-de-espinhos ou cágado-negro……..75
2.3.3 Ocorrência das espécies no paraná……77

2.4 Características gerais dos quelônios……...78
2.5 Jabuti, cágado e tartaruga: diferenças morfológicas e comportamentais que abrangem essas denominações……..83
2.5.1 Jabutis……83
2.5.2 Cágados……84
2.5.3 Tartarugas……85
2.6 Riscos enfrentados pelos quelônios……...87
2.7 Literatura e busca de sites sobre práticas de conscientização e o estado de conservação dos quelônios no estado do paraná……89
3 METODOLOGIA……...93
3.1 Delineamento da pesquisa……...93
4 RESULTADOS……..95
4.1 Conteúdos trabalhados……96
4.2 Profile do catálogo……98
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS……....104
REFERÊNCIAS……....105

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, os quelônios (Ordem Testudines), táxon que abrange os animais mais popularmente conhecidos como tartarugas, cágados e jabutis, incluem 365 espécies em todo o mundo (Catalogue of life, 2024), sendo considerado o grupo de vertebrados mais ameaçados do mundo (Standford *et al.,* 2018; Stanford *et al.,* 2020). Muitas delas estão classificadas nas categorias *Ameaçadas*, *Quase Ameaçadas*, ou *Em Risco de Extinção* da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). Por serem grandes consumidores da biomassa aquática, muitas comunidades dependem desses animais para um equilíbrio ecológico adequado.

Compreender quem são os representantes deste grupo, como se comportam, quais seus habitats, e quais são suas relações filogenéticas é de fundamental importância para que medidas sejam tomadas a fim de contornar um cenário de potencial ameaça às espécies desse grupo.

Ao longo dos anos, inúmeros estudos foram realizados com o intuito de entender melhor as espécies deste interessante grupo de animais reptilianos. Apesar disso, infelizmente, com o avanço da ação antrópica, os quelônios, assim como outros animais que compõe a fauna mundial, foram comprometidos e muitas espécies acabaram sendo extintas como, por exemplo, a tartaruga-das-galápagos-de-pinta (*Chelonoidis abingdonii* Günther, 1877), extinta em 2012, e outras encontram-se em alto grau de ameaça, como o cágado-de-hoge (*Ranacephala hogei* Mertens, 1967), espécie endêmica brasileira (Stanford *et al*., 2020).

Dito isso, práticas de conscientização popular, que se baseiam em educação ambiental para a população em geral, são de grande relevância, visto que abrangem passos para sensibilizar o público para a preservação das espécies, como por exemplo uma atenção maior para as áreas ao qual esses animais sobrevivem.

O estado do Paraná é conhecido por sua grande biodiversidade, tanto da fauna quanto da flora, dado que dois importantes biomas estão localizados nesse território, a Mata Atlântica (principalmente) e o Cerrado, conhecidos pela sua ampla diversidade biológica. Todavia, a falta de literatura a respeito das espécies

de quelônios que ocorrem no estado e suas áreas de incidência, afetam na busca do conhecimento, compreensão de seus aspectos biológicos e na conservação desses animais na região, e impede com que planos de manejo, conscientização da população paranaense e resguardo sejam realizados com mais exatidão e de maneira a contribuir em uma maior proteção dessas espécies.

1.1 Problema

Quantas espécies de quelônios existem e quais suas áreas de incidência no estado do Paraná?

1.2 Objetivo geral

Redigir um catálogo didático-científico sobre quantas e quais espécies de quelônios ocorrem no Estado do Paraná, listando-as em ordenação taxonômica e expondo dados acerca de sua biologia, alimentação, distribuição e aspectos morfológicos, com uma breve introdução sobre a diversidade e evolução do grupo.

1.3 Objetivos específicos

- Descrever sinteticamente a história evolutiva dos quelônios.
- Detalhar as espécies de quelônios que ocorrem no Paraná.
- Apresentar semelhanças e diferenças entre as espécies de tartarugas, cágados e jabutis, a partir de análises morfológicas, comportamentais e seus respectivos habitats.
- Apontar práticas de conservação de quelônios.

1.4 Justificativa

A fauna de quelônios conhecida no Brasil inclui, atualmente, 39 espécies (Guedes, Entiauspe-Neto & Costa, 2023). Entretanto, a literatura sobre o grupo demonstra-se concisa em termos de informações sobre elas, embora haja uma ampla diversidade de espécies existentes (Souza, 2004; Bujes, 2008). Um dos grandes fatores para a falta de estudos sobre o grupo, é a dificuldade de obtenção de dados e informações sobre esses animais na natureza (Molina, 1996; Bujes, 2010) sobre noções ecológicas e evolutivas das espécies, que são conhecimentos importantes para a elaboração de planos de manejo e conservação (Souza, 2004),

mesmo que algumas espécies estejam inseridas em ambientes urbanos e mostram-se bem adaptadas a eles (Bujes, 2008).

No Paraná, pouco se conhece a respeito das espécies de quelônios e suas áreas de incidência entre a população geral do estado. Isso se deve, principalmente pela falta de livros e guias adequados. A carência destas informações e de publicações voltadas para a população e, principalmente, o público juvenil, acaba sendo uma questão crítica, pois não há estudos suficientes, de fácil acesso, que auxiliem na identificação de suas áreas, o que é crucial para o desenvolvimento de monitoramento e preservação de populações das espécies do grupo (Georges *et al.*, 1993, p. 127 *apud.* Ribas & Monteiro-Filho, 2002).

Portanto, esse trabalho busca apresentar os conhecimentos gerais sobre os quelônios para o público geral, através da elaboração de um catalogo cientifico-didático, a fim de contribuir para complementação das informações que já existem na literatura científica e disponibilizá-lo em uma linguagem acessível a todos que tiverem interesse e queiram saber mais sobre o universo em geral dos quelônios.

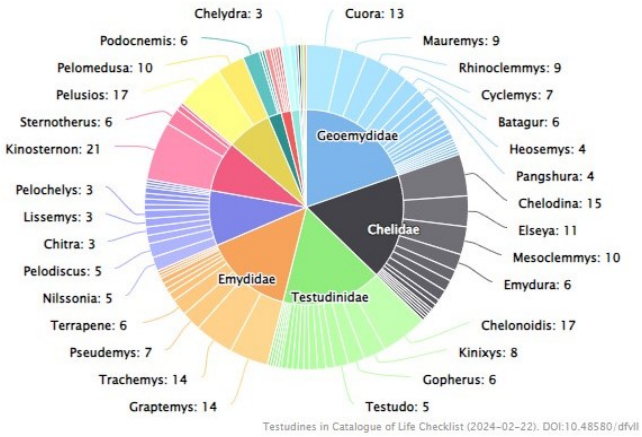
2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Introdução geral aos quelônios (ordem testudines)

O grupo dos quelônios, representantes da Classe Reptilia Laurenti, 1768 e da Ordem Testudines Batsch, 1788, abrange as tartarugas, nome genérico para se referir a esses animais. Se distribuem em todo o globo, habitando tanto ambientes terrestre, quanto aquáticos, como marinhos e de água doce (Thompson, Spinks & Shaffer, 2020), podendo ser encontrados em quase todos os continentes (com exceção da Antártida) e em todos os oceanos (Atlas virtual da pré-história, 2024),

Atualmente, existem 14 famílias (Thompson, Spinks & Shaffer, 2021; Uetz, 2023; COL, 2024), cerca de 365 espécies de quelônios (COL, 2024) no mundo, sendo que no Brasil ocorrem 39 (Costa, Guedes & Bérnils, 2021; Guedes, Entiauspe-Neto & Costa, 2023): 2 terrestres (jabutis), 5 marinhas e 32 de água doce (cágados e tartarugas).

Figura 1 - Gráfico ilustrativo com as 14 famílias de quelônios atualizada (cada uma de cor diferente e alguns gêneros (em preto ao redor do gráfico)



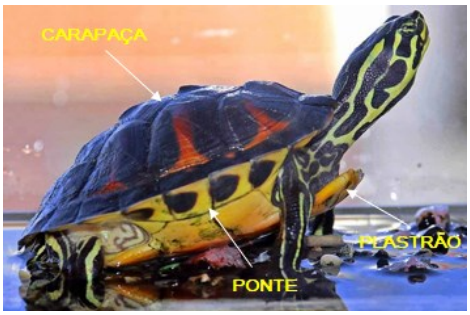
Fonte: Bánki et. al (2024)

São conhecidos por possuírem quatro patas (tetrápodes), corpo revestido de escamas (O'Malley, 2005; Silva, 2013; Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016), um pescoço formado por 8 vértebras cervicais (AVPH, 2024; Zug, 2024), uma cauda e um casco (caráter sinapomórfico), composto por uma carapaça dorsal e um plastrão ventral plano, conectados por uma ponte óssea (Bujes, 2010; Farias, 2021). Essas estruturas são formadas pela fusão da coluna vertebral, com as costelas, criando uma caixa óssea bastante rígida, possuindo cerca de 40 a 50 vértebras (desde as cervicais até as caudais), cujas costelas expandidas se desenvolvem juntamente com as placas costais (Lopes *et al.*, 2021). De acordo com Souza (2004):

> ''[...] e.g o casco completo, composto por uma carapaça com placas costais (fusionadas às costelas), neurais (fusionadas às vértebras toráxicas) e periferais, e plastrão formado por interclavícula, clavícula, e três a cinco ossos pareados suturados [...], além de carapaça e plastrão articulados na margem lateral, enclausurando as cinturas escapular e pélvica. (Gaffney & Meylan 1988)''.

Além de todas essas características que definem esse grupo, as costelas integradas às cinturas escapulares e pélvicas é também um traço exclusivo dos quelônios – outra sinapomorfia do grupo (Farias, 2021).

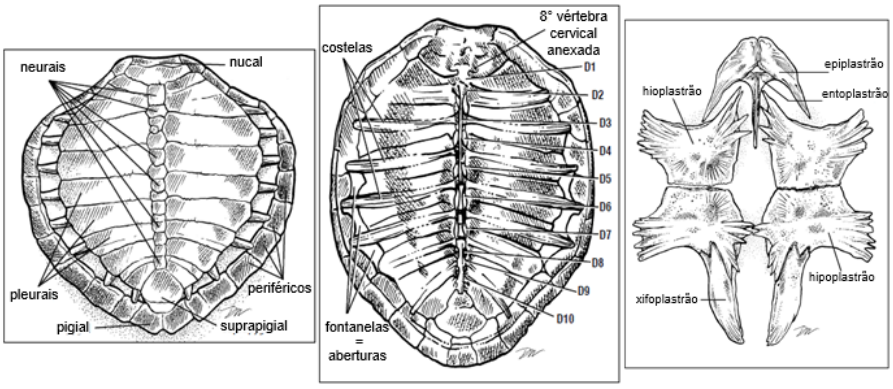
Figura 2 - Estruturas externas de um quelônio



Fonte: Adaptada de Otávio Vieira (2021)

A carapaça (Fig. 3) é formada pela presença de ossos dérmicos e endoesqueleto, como vértebras, costelas expandidas e conectadas (ambos endoesqueletos), e ossos marginais (dérmicos), sendo unidos por escudos córneos epidérmicos (placas de queratina) sobrepostos que cobrem a superfície dos ossos (Souza, Malvasio & Lima, 2000; O'Malley, 2005; AVPH, 2024). Já o plastrão, apresenta clavículas (epiplastrão) e interclavículas (entoplastrão) na parte anterior, e gastrália expandida e conectada (xifoplastrão, hipoplastrão e hioplastrão) (Pough, Heiser & Mcfarland, 1996; Souza, Malvasio & Lima, 2000; Bujes, 2010; Farias, 2021) também apresentando escudos epidermais. O número e tamanho dos escudos possibilitam a identificação das espécies de quelônios (Wyneken, 2001; Silva, 2013).

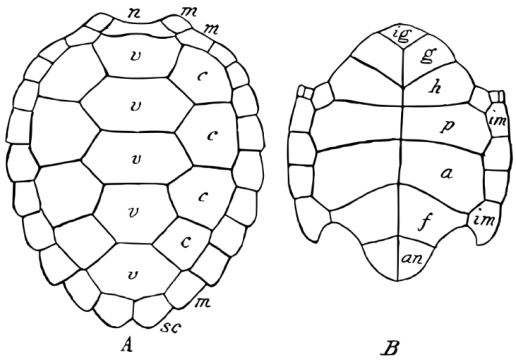
Figura 3 - Esquema das placas ósseas da carapaça e do plastrão de uma tartaruga. D1 – D10 refere-se às vértebras dorsais; a 8° vértebra cervical é fixa nesses animais; as placas hio- e hioplastrão formam as pontes ósseas que ligam o plastrão à carapaça (Souza, Malvasio & Lima, 2000).



Fonte: Adaptadas de J. Wyneken (2001). The Anatomy of Sea Turtles, NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC -470, 1-172 pp.

Como o casco é parte integrante do corpo, os quelônios não podem sair dele e essa estrutura não descama como acontece com a pele de alguns outros répteis (Zug, 2024), e sua função é principalmente revestir e proteger seus órgãos (AVPH, 2024).

Figura 4 - Esquema de alguns escudos córneos do casco de tartaruga na visão dorsal (A - carapaça) e ventral (B – plastrão). (n) nucal, (m) marginal, (v) vertebral (ou neural), (c) costal (ou pleural), (sc) supracaudal ou pigial, (ig) integular, (g) gular, (h) humeral ou umeral, (p) peitoral, (a) abdominal, (im) inframarginal (anterior = axilar; posterior = inguinal), (f) femoral, (an) anal.



Fonte: Adaptada de Boulenger (1890, p. 9)

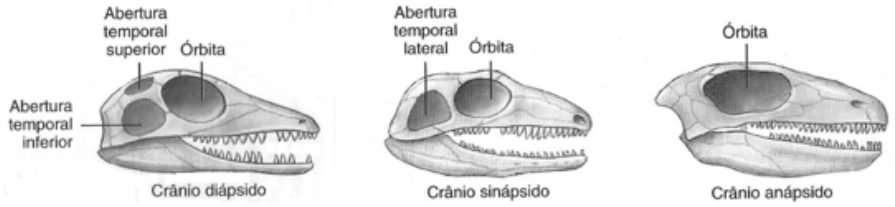
Uma possibilidade para o surgimento do casco ainda carece de explicações concretas, mas há hipóteses de que possa estar relacionado à defesa dos quelônios, possibilitando uma maior resistência contra predadores e aumentando sua sobrevivência, ou então que poderia ser uma adaptação voltada à escavação ou auxílio em longas jornadas de caminhada (Manning, 2018). Porém, são necessárias mais análises para melhor compreensão da evolução da estrutura no grupo.

O crânio desses animais não apresenta fenestras (aberturas) junto às têmporas, característica também presente em répteis primitivos e anfíbios, da qual essa condição conhecida recebe o nome de Anapsida Williston, 1917 (Romer, 1966; Benton, 1997; Bujes, 2010), apesar de haver questionamentos sobre a inserção desse grupo nessa denominação.

Maiores estudos são necessários para que seja feita a inserção filogenética correta desses indivíduos no grande grupo Amniota Haeckel, 1866 (Bujes, 2010; Ferreira, 2014; Farias, 2021), característica cujo ovo apresenta a membrana do

âmnio que forma uma cavidade cheia de líquido que envolve o embrião em desenvolvimento (Laurin & Gauthier, 2012), ou seja, os mamíferos e os sauropsidas (répteis, dinossauros e aves) (Laurin & Reisz, 1995; Benton, 1997; Lee, 1997b).

Figura 5 - Crânios com a presença ou ausência de fenestras temporais. (A) representação do crânio de animais que possuem duas fenestras, os diapsidas; (B) representação do crânio de animais que possuem apenas uma fenestra temporal; (C) representação do crânio de animais que não possuem fenestra temporal, os anapsidas



Fonte: Adaptadas de Hickman Jr *et al.* (2016)

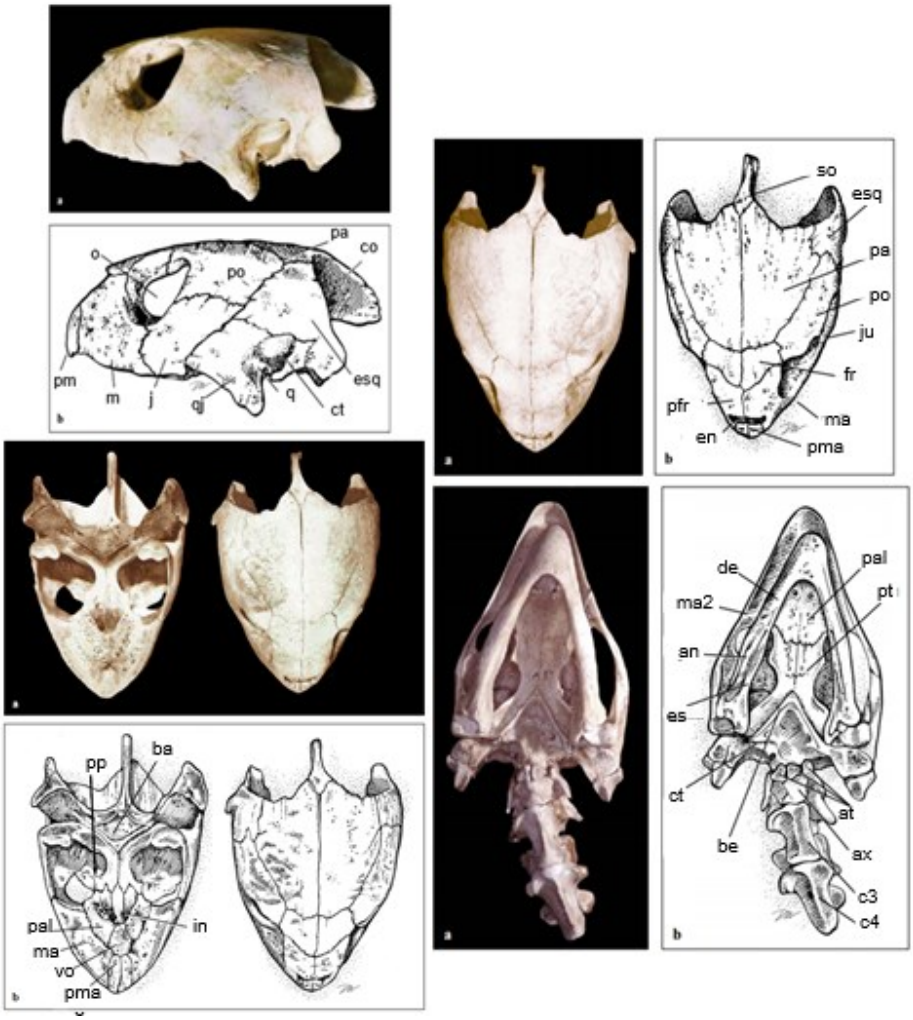
As maxilas superior e inferior não apresentam dentes marginais nem palatinos, mas sim lâminas córneas que servem para puxar os alimentos, e um bico córneo de queratina com bordas afiadas, que varia de acordo com o tipo de alimentação, sendo em algumas espécies mais resistentes e rígido como, por exemplo, o bico córneo muito robusto da tartaruga-mordedora (*Chelydra serpentina* Linnaeus, 1758) (Silva, 2013; Zug, 2024).

Os quelônios conseguem permanecer debaixo d'água por longos períodos, seja para repouso ou busca de alimento (O'Malley, 2005; AVPH, 2024). Isso porque combinar com a eficiência da distribuição do oxigênio, ao baixo nível metabólico e pela movimentação respiratória da faringe e, nas espécies aquáticas, pela pressão hidrostática da água (O'Malley, 2005; Silva, 2013; AVPH, 2024), pela pele, bucofaringe ou pela cloaca (O'Malley, 2005; Silva, 2013). Alguns cágados ainda podem absorver o oxigênio através de uma bolsa cloacal bastante vascularizada que pode ser usada durante a hibernação dentro da água (O'Malley, 2005; Silva, 2013).

Como apresentam modificações de suas costelas para a ocorrência de um casco rígido, esses animais não possuem um tórax expansível como os demais répteis (O'Malley, 2005; Silva, 2013; AVPH, 2024). Dessa forma, os quelônios

respiram através do bombeamento bucal, puxando o ar para dentro da boca e levando-o até os pulmões por movimentos da faringe e pela ação de fortes músculos abdominais nas cinturas peitoral e pélvica, os quais expandem e contraem os pulmões e movimentam o septo pós-pulmonar ventralmente, possibilitando a respiração (Silva, 2013; AVPH, 2024).

Figura 6 - Vistas dorsal, ventral e lateral dos ossos principais crânio de uma tartaruga. (o) orbital, (pa) parietal, (co) crista occipital, (po) pós-orbital, (pm) pré-maxilar, (m) maxilar, (j) jugal, (qj) quadrado jugal, (q) quadrado, (ct) canal timpânico, (esq) esquamosal, (so) supraoccipital, (fr) frontal, (pfr) pré-frontal, (en) narinas externas, (de) dentário, (ma2) maxilares, (an) angular, (pal) palatino, (pt) pterigoide, (es) esplenial, (be) basioesfenoide, (ba) basioccipital, (pp) processos pterigoide, (vo) vômer, (in) narinas internas, (at) atlas = cervical 1, (ax) axis = cervical 2, (c3) cervical 3, (c4) cervical 4



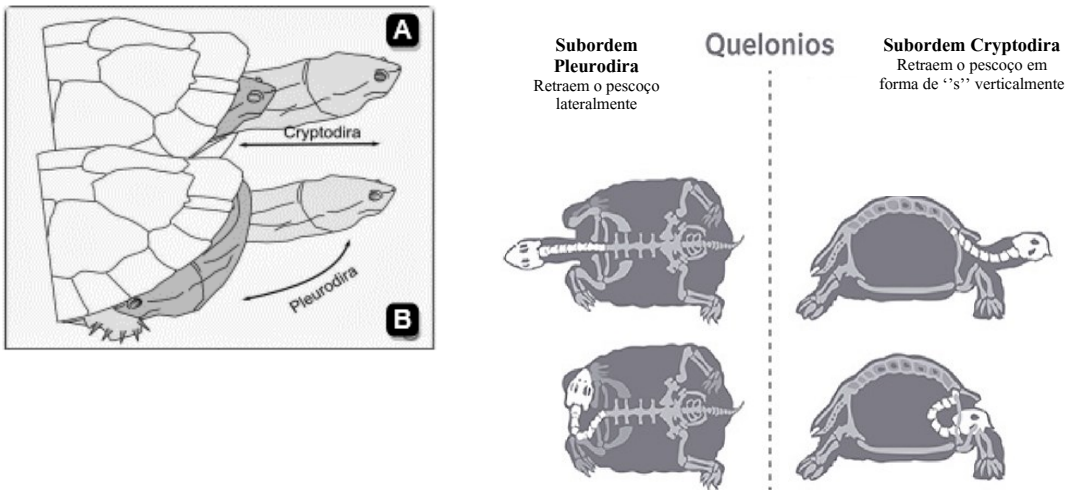
Fonte: Adaptadas de J. Wyneken 2001. The Anatomy of Sea Turtles, NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC -470, 1-172 pp

Ainda, quando retraem o pescoço e mantém sua cabeça dentro do casco, esses animais não podem mover sua cintura peitoral, e por isso necessitam prender a respiração até a sua extensão novamente (O'Malley, 2005).

Em relação aos órgãos sensoriais, apresentam uma visão altamente desenvolvida e baseada em cores e adaptada a ambientes terrestres e aquáticos (O'Malley, 2005; Silva, 2013; Zug, 2024), sendo capazes de distinguir cores e formas (Wyneken, 2001). Possuem olfato bem desenvolvido e audição reduzida (O'Malley, 2005), não apresentando ouvido externo (O'Malley, 2005; Silva, 2013), com sua orelha tendo apenas um único osso (estribo) e sendo recoberta por camadas de pele rente à cabeça (Wyneken, 2001; O'Malley, 2005; Zug, 2024).

A ordem Testudines é dividida, filogeneticamente, em duas subordens Cryptodira Cope, 1868 e Pleurodira Cope, 1865, principalmente por conta da retração do pescoço para dentro do casco, sendo a primeira retraindo em forma de ''s'' verticalmente e a segunda lateralmente (Braga, 2011; Ferreira, 2014; Farias, 2021). Essa divisão ocorreu no século XIX, quando Gray (1831) juntou todos os Pleurodira (denominado na época como Chelydae) e quando Duméril & Bibron (1835) separaram os dois grupos (Pleurodira e Cryptodira), a partir da forma como encolhem o pescoço para o interior do casco (Ferreira, 2014).

Figura 7. Diferença morfológica da retratação dos dois grupos (Pleurodira e Cryptodira)



Fonte: Adaptadas de José Antonio Peñas, de Adeline Marcos (2017) e de Rosseti (2018a)

Além da diferenciação do pescoço, os crânios desses dois grupos variam em tamanho e formato, apesar de possuírem a mesma constituição óssea. Há também distinções na arquitetura e musculatura da mandíbula inferior, em que nos pleurodiras, o crânio se mostra mais largo e mais achatado (Zug, 2024).

Os quelônios, bem como as tuataras, são repteis derivados diretamente de linhagens consideradas as mais antigas existentes até os dias de hoje (Silva, 2013) dentro do grande grupo dos Sauropsida Huxley, 1864, e inclui todos os répteis existentes, suas linhagens mais antigas e descendentes, como os dinossauros e aves – (Gauthier, 1994; Modesto & Anderson, 2004). Além disso, são os dois grupos que possuem representantes com longevidade alta, com algumas espécies podendo viver entre 70 a 100 anos, ou ultrapassando essa expectativa (Silva, 2013).

O indivíduo Jonathan (Fig. 6), uma tartaruga-das-seychelles (*Aldabrachelys gigantea hololissa* Günther, 1877) é o tetrápode terrestre mais velho vivo atualmente, com idade de 191 anos, embora Joe Hollis, um médico veterinário que cuida de jabutis desde 2009, afirme que sua idade seja uma estimativa conservadora, pontuando que o animal possa ser mais velho (Free, 2024), habitando os jardins da residência oficial do governador da Ilha de Santa Helena, território britânico, localizado praticamente no meio do Atlântico Sul (Free, 2024).

Figura 8 - Jabuti Jonathan, em janeiro de 2024

Fonte: Imagem de Teeny Lucy - FREE (2024)

Devido o extenso ciclo de vida, a maturidade sexual desses animais acaba sendo tardia (Rhodin *et al.*, 2011; Junior, Balestra & Luz, 2016) e ‘’os custos do

atraso da maturidade sexual incluem o aumento do risco associado à morte antes da primeira reprodução e gerações prolongadas'' (Congdon, Dunham & Sels, 1993).

Os quelônios são considerados os componentes importantes da biodiversidade dos ecossistemas que habitam, sendo muitas vezes espécies-chave que movimentam a biomassa da qual outros animais e plantas se beneficiam, e contribuem com a rede de interação e espécies co-dependentes que constituem ambientes funcionais saudáveis (Rhodin, 2011).

2.2 História evolutiva: sistemática e filogenia do grupo

Os quelônios passaram a ser identificados como parte do grupo de répteis a partir da publicação do *Systema Naturae* de Linnaeus, em 1758, e assim permanecem atualmente, sem que houvesse alguma controvérsia sobre isso (Linnaeus, 1758; Gaffney, 1984; Gaffney & Meylan, 1988; Joyce, 2007; Ferreira, 2014).

Naquela época, Linnaeus reuniu todas as tartarugas conhecidas em um só gênero, *Testudo*, sendo mais usado o seu plural ''*Testudines''*, embora alguns taxonomistas trouxeram outros termos para se referir ao grupo, como Testudinata Klein, 1760, Testudines Batsch, 1788, Chelonia Ross & Macartney, 1802 (Joyce, Parham & Gauthier, 2004; Ferreira, 2014). Atualmente, a ordem desse grupo recebe o nome de 'Testudines', embora até pouco tempo, a nomenclatura 'Chelonia' ainda era bastante utilizada na literatura.

A história evolutiva dos quelônios, assim como o surgimento de seu casco, é um dos questionamentos mais enigmáticos da história evolutiva dos vertebrados (Joyce, 2015; Friol, 2019). As tartarugas mais antigas têm seus fósseis datados no período Triássico Superior (~228 milhões a 201.3 milhões de anos atrás), como *Proterocheris* Fraas, 1913 (~221 m.a), *Proganochelys* Baur, 1887 (~210 m.a), *Palaeochersis* Rougier, Fuente & Arcucci, 1995 e já apresentavam as costelas e as cinturas pélvica e escapular totalmente formadas e fundidas (Bujes, 2010; Rosseti, 2018b; Zug, 2018; Friol, 2019; Strauss, 2019; Manning, 2022; AVPH, 2024).

Contudo, essas espécies já possuíam o casco completo, e para que seja compreendido toda a filogenia do grupo, é necessário o estudo antes do seu surgimento e sua relação com outros táxons antigos. Vale lembrar que nem todo réptil observado no registro fóssil que apresenta um casco deve ser considerado um quelônio (Rosseti, 2018c), como os placodontes, uma ordem extinta de répteis marinhos que viveram durante o período Triássico.

Os placodontes se assemelhavam às tartarugas nos aspectos de alguns grupos possuírem cascos cujo ossos não eram fundidos a ele e bicos sem dentes (Strauss, 2019) como nos quelônios modernos (Rosseti, 2018c), mas apresentavam mandíbulas com a presença de dentes palatinos pontiagudos (Neenan, Klein & Scheyes, 2013), fenestras temporais superiores no crânio, sendo mais achatado e estreito, casco composto por osteodermas e etc. (Neenan, Klein & Scheyes, 2013; Rosseti, 2018c; Strauss, 2019). Essas características descartam a possibilidade de placodontes serem ancestrais das tartarugas (Rosseti, 2018c; Strauss, 2019).

Ademais, paleontólogos acreditavam que os Pareiasauria Seeley, 1888, um grupo de pararépteis, do período Permiano, eram considerados ancestrais dos quelônios, pois possuíam características em comum com esse grupo, como escudos de osteodermas, costelas planas e armadura dérmica (Lee, 1997a; Jalil & Janvier, 2005; Manning, 2022). No entanto, os escudos dos Pareiasauria não são homólogos ao casco das tartarugas (DeBraga & Rieppel, 1997).

Embora, ainda não seja possível identificar o clado exato de Reptilia que deu origem aos quelônios modernos, estudos ontogenéticos mais recentes com embriões de tartarugas, possibilitaram a descoberta do alargamento e da fusão das costelas por ossos dérmicos para criar a carapaça dos quelônios (Joyce, Rabi & Xu, 2016; Manning, 2022) ao invés de desenvolvimento de osteodermos na pele como os demais vertebrados, desconsiderando a hipótese de os pareiassauros serem ancestrais das tartarugas atuais (Manning, 2022).

O clado total de tartarugas, denominado Pan-Testudines, sugeridos por Lee (1995) e Joyce, Parham & Gauthier (2004), compreende os grupos basais de não-Testudines e Testudinatas, clado que marca o início das ‘’tartarugas verdadeiras’’

(Joyce, 2015), incluindo as espécies basais e Testudines, o grupo coronal das tartarugas modernas (Joyce, Parham & Gauthier, 2004).

2.2.1 O clado Pan-Testudines não Testudines

A evidência da fusão das costelas por ossos dérmicos nas tartarugas sugere que os ancestrais desse grupo desenvolveram suas carapaças de forma semelhante, e pode ser observado através do táxon fóssil *Eunotosaurus africanus* Seeley, 1892 (Neopermiano da África do Sul), o ancestral mais antigo dos não-Testudines descoberto até então a cerca de 260 milhões de anos atrás (Schoch & Sues, 2015; Rosseti, 2018b). Viveu no final do Permiano e compartilha algumas características com as tartarugas, como vértebras dorsais e costelas expandidas.

Eunotosaurus. africanus tinha uma aparência mais semelhante à de um lagarto, apresentava dentes (AVPH, 2024; Zug, 2024), nove vértebras de tronco alongadas (Zug, 2024), costelas dorsais alargadas em forma de T que se conectavam entre elas (Strauss, 2019; Manning, 2022; Zug, 2024), o que não era notado nas costelas de outros vertebrados, e cinco pares de gastrália (costelas abdominais ventrais) (Zug, 2024). Essas modificações ósseas possivelmente podem ter uma relação evolutiva com a formação do plastrão e da carapaça em grupos posteriores (Strauss, 2019; Zug, 2024).

Entretanto, Parsons e Willians (1961) desconsideraram as relações entre *E. africanus* e o grupo das tartarugas por conta das costelas modernas das tartarugas marinhas atuais, visto que nelas houve uma redução de suas costelas costais (Li *et al.*, 2008; Joyce, 2015). Somente com o descobrimento do *Odontochelys semitestacea* Li *et al.*, 2008, encontrado na China, uma outra espécie basal de Pan-Testudines não Testudines, que viveu cerca de 220 milhões de anos atrás (Schoch & Sues, 2015; Rosseti, 2018b; Zug, 2024), é que foi reestabelecida a ligação entre E. africanus e o grupo das tartarugas (Fig. 14), trazendo diversos caracteres que foram sendo revisados e complementados para a compreensão dessa filogenia (Joyce, 2015).

Figura 9 - Espécime de *Eunotosaurus africanus*

Fonte: Lyson (2016)

Entre esses dois grupos, encontra-se posicionado filogeneticamente o gênero extinto *Pappochelys* Schoch & Sues, 2015 (“tartaruga avô” em grego), com apenas uma espécie, *Pappochelys rosinae* Schoch & Sues, 2015, a tartaruga mais antiga (Rosseti, 2018b), que existiu no período Triássico Médio na Alemanha, há cerca de 240 milhões de anos (Schoch & Sues, 2015). Ambos táxons, *Pappochelys* e *Odontochelys* apresentam características em comum, como costelas anteroposteriormente largas, em formato de T em seção transversal, vértebras dorsais alongadas e membros modificados (Schoch & Sues, 2015). Apresentam uma cauda comprida e couraça forte de gastrália emparelhada ao invés do plastrão propriamente dito, que foi desenvolvido por completo em *O. semitestacea* (Schoch & Sues, 2015).

Essa última característica evidencia que o plastrão pode ter sido originado a partir da fusão da gastrália expandida (Schoch & Sues, 2015; Manning, 2022). Ainda, fenestras temporais superiores e inferiores ventralmente abertas em seu crânio, fortalecem a hipótese dada por dados moleculares, da relação parental entre os diapsidas e as tartarugas (Schoch & Sues, 2015), embora não haja um registro fóssil que concretize essa tese (Rosseti, 2018b).

Figura 10 - Espécime de *Pappochelys rosinae*, retratando o material fóssil pós-craniano e as costelas espessadas do tronco

Fonte: Imagem de Rainer Schoch, Stuttgart Natural History Museum – Sci News (2015).

Também foi encontrado no Triássico Superior, aproximadamente 228 milhões de anos atrás, na Formação Xiaowa do distrito de Guanling, Província de Guizhou, no sudoeste da China, a espécie *Eorhynchochelys sinensis Li et al*., 2018, e sua descoberta foi mais um passo para compreender a evolução das tartarugas (Sci News, 2018).

O fóssil encontrado tinha mais de 1,8m de comprimento, corpo em formato de disco, 12 vértebras dorsais (ao contrário das demais espécies que possuem apenas 9 a 10), costelas mais alongadas e uma cauda longa (LI *et al.*, 2018). Além disso, suas mandíbulas apresentavam um bico edêntulo (sem dentes), o que não era visto nas espécies primitivas, e seu crânio apresenta a fenestra temporal inferior parcialmente aberta no ventre (Li *et al.*, 2018; Robinson, 2024), destacando a hipótese de que as linhagens de tartarugas estão evolutivamente relacionadas aos répteis diapsidas (Sci News, 2018; Robinson, 2024).

Outras características também eram compartilhadas entre *E. sinensis* e as espécies basais, como extremos cônicos das costelas dorsais presente no *P. rosinea*, troncos e costelas mais largas e compridas como no *E. africanus* e a gastrália pareada como no *O. semitestacea* (Li *et al.*, 2018; Fuente, Sterli & Krapovickas, 2020).

Figura 11 - Espécime de *Eorhynchochelys sinensis*

Imagem de: Nick Fraser, Museu Nacional de Scotland – Sci News (2018)

Odontochelys semitestacea, pertencente ao grupo basal não Testudines, única espécie da família Odontochelyidae Li *et al*, 2008, pode ter habitado rios ou águas rasas do leste da Ásia (Strauss, 2019; Robinson, 2024). Seu fóssil foi encontrado em sedimentos de bacias marinhas (Joyce, 2015) e algumas características como patas curtas (Li *et al.*, 2008) indicam que viveu em ambiente aquático, embora o habitat preferencial da espécie ainda seja controverso, já que apresentava aspectos bastante semelhantes em animais terrestres (Joyce, 2015).

Odontochelys era conhecido por ‘’tartaruga dentada de meio-casco’’ (Rosseti, 2018b) pela presença de dentes sob suas maxilas superior e inferior, ausência de fenestras temporais (Robinson, 2024), e possuindo apenas o plastrão, o que a diferenciava dos demais fósseis de tartarugas modernas (Schoch & Sues, 2015; Rosseti, 2018b; Robinson, 2024). É considerada a espécie mais antiga a possuir um plastrão completo (Zug, 2024).

No lugar da carapaça, possuía costelas ampliadas, que também são vistas nos embriões de tartarugas modernas antes da formação de placas calcificadas que constituem a carapaça (Li *et al*., 2008; Rosseti, 2018b; Robinson, 2024), e uma série de placas neurais (Zug, 2024). Essas evidências podem indicar que a carapaça das tartarugas modernas surgiu a partir de placas neurais que endureceram ao longo do tempo, formando seções planas de ossos (osteodermos), mantido por largas costelas dorsais (Zug, 2024).

Além disso, outros caracteres esqueléticos diferem-na de táxons das linhagens das tartarugas atuais: áreas de articulação entre as costelas dorsais e as vértebras, crânio pré-orbitalmente mais alongado, torso rígido, membros reduzidos, cauda mais comprida (Joyce, 2015), processos transversais (projeções ósseas que se estendem lateralmente a partir do corpo da vértebra) não fundidos, o que confere maior flexibilidade e mobilidade da coluna vertebral no ambiente que habita, entre outros traços que podem ser observados na Fig. 12 (Schoch & Sues, 2015; Rosseti, 2018b).

A falta do casco totalmente formado em *Odontochelys* pode indicar o avanço das tartarugas ao ambiente terrestre antes da retomada para a água por seus ancestrais, ou que sua perda seja consequência do retorno para o ambiente aquático, o que pode ser visto na tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761) e em tartarugas de casco mole, que apresenta redução na parte superior do seu casco (Rosseti, 2018b; Joyce *et al.*, 2009), já que a carapaça não era uma adaptação à vida na água (Robinson, 2024). Muito provavelmente os jabutis (quelônios terrestres) sejam um dos descendentes dessa geração de tartarugas fósseis que habitaram a terra (Rosseti, 2018b).

Figura 12 - Espécime de *Odontochelys semitestacea* (Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology)

Fonte: LI *et al.* (2008)

2.2.2 O clado Testudinata

Dentro do Pan-Testudines, há também o clado Testudinata, considerado o início das ‘’tartarugas verdadeiras’’ (Joyce, 2015) pois apresentam o casco completo, incluindo tanto as espécies antigas basais, quanto as tartarugas modernas (Testudines). Dos representantes desse clado, tem-se a família Proterochesidae Nopcsa, 1928b, com um gênero basal extinto, o *Proterochersis* Fraas, 1913 que viveu no período Triássico Superior da Europa. Esse é o táxon mais antigo de tartarugas com carapaça completa, apresentando características anatômicas para ambientes terrestres (Szczgielski & Sulej, 2016; Joyce, 2017).

O gênero *Proterochersis* teve fósseis encontrados na Alemanha e na Polônia, possuindo atualmente duas espécies: *Proterochersis robusta* Fraas, 1913, *Proterochersis porebensis* Szczygielski & Sulej, 2016. Essas espécies se diferem na incisura caudal semicircular, o contorno anterior da carapaça em que de *P. robusta* é ligeiramente serrilhada (ou ondulada) e seu casco é mais alto (Szczgielski & Sulej, 2016).

Em seu trabalho, Szczgielski & Sulej (2016) descreveu um novo gênero, *Keuperotesca* que, segundo eles, é composto pela espécie *K. limendorsa* Szczygielski and Sulej, 2016, antigamente posicionada dentro do gênero *Proterochersis*. O fóssil encontrado em Rudersberg, Baden-Württemberg, na Alemanha, é um molde de rocha do esqueleto com parte da carapaça, grande parte do plastrão, a pelve, o escapulocoracóide direito e partes da coluna vertebral associada ao casco (Szczgielski & Sulej, 2016; Joyce, 2017).

Szczgielski & Sulej (2016) decidiram separar essa espécie em um gênero distinto por conta de algumas diferenças na carapaça (uniformidade e serrilhas), posicionamento de vértebras (algumas aderidas à coluna e/ou carapaça) e escudos vertebrais e marginais ausentes ou dispostos de maneira distinta (Szczgielski & Sulej, 2016; Joyce, 2017). Apesar de concordar com a nomeação a essa nova espécie, Joyce (2017) acredita ser pouco válido incluí-lo em um gênero diferente e o considera dentro do *Proterochersis* com as demais espécies.

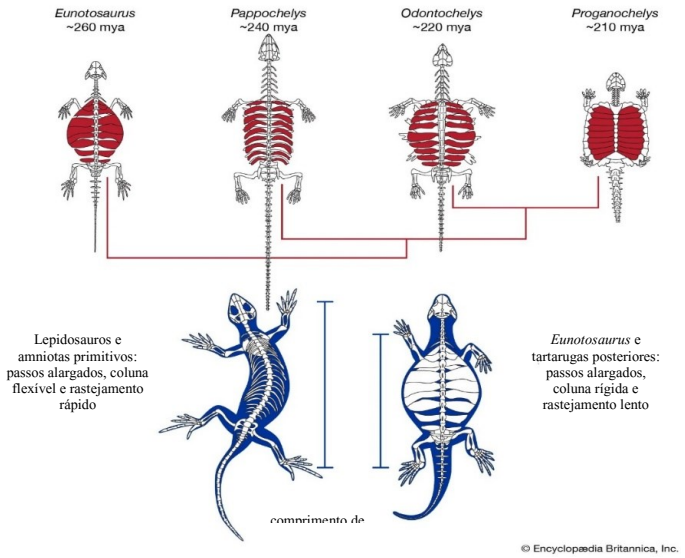
Apesar de suas diferenças, acreditava-se que essas espécies eram grupo basal das tartarugas pleurodiras (de pescoço lateral), os Panpleurodira Joyce,

Parham & Gauthier, 2004 (Sterli, Fuente & Rougier, 2007), por conta de diversas semelhanças, em especial a pelve suturada ao plastrão. Mas com novos estudos de caracteres plesiomórficos, autores chegaram à conclusão de que as similaridades com as tartarugas pleurodiras modernas são o resultado da evolução convergente e, são então, consideradas uma linhagem basal dos Testudinatas (Szczgielski & Sulej, 2016; Joyce, 2017), um grupo mais abrangente das tartarugas.

Outra espécie basal desse grande clado é a espécie *Proganochelys quenstedtii* Baur, 1887*,* senda considerada a segunda espécie de quelônio mais antigo (Bujes, 2010). Seus fósseis descobertos na Alemanha e Tailândia (Rosseti, 2018b) têm cerca de 1m de comprimento (Carroll, 1988), e tem idade de 210 milhões de anos, do Triássico Superior.

Sua característica mais marcante é a presença do casco completo (Bujes, 2010; Rosseti, 2018b; Fuente, Sterli & Krapovickas, 2020; Zug, 2024), cuja carapaça é arqueada e dorsalmente larga e o plastrão é achatado, protegendo a superfície ventral do corpo (Carroll, 1988). Ambos são conectados lateralmente por uma área denominada ponte e amplamente abertas na região da cabeça, cauda, e membros anteriores e posteriores (Carroll, 1988).

Figura 13 - Evolução simplificada do casco das tartarugas



Fonte: Adaptada de George R. Zug (2024)

Essa espécie compartilha com as tartarugas modernas muitos caracteres: não apresentavam dentes, mas tinham pequenos dentículos no palato (Carroll, 1988; Palmer, 1999; Rosseti, 2018b), já possuíam um bico córneo, e seu casco se fundiu com placas ósseas das costelas, formando um arranjo sólido envolvendo seus órgãos internos (Rosseti, 2018b).

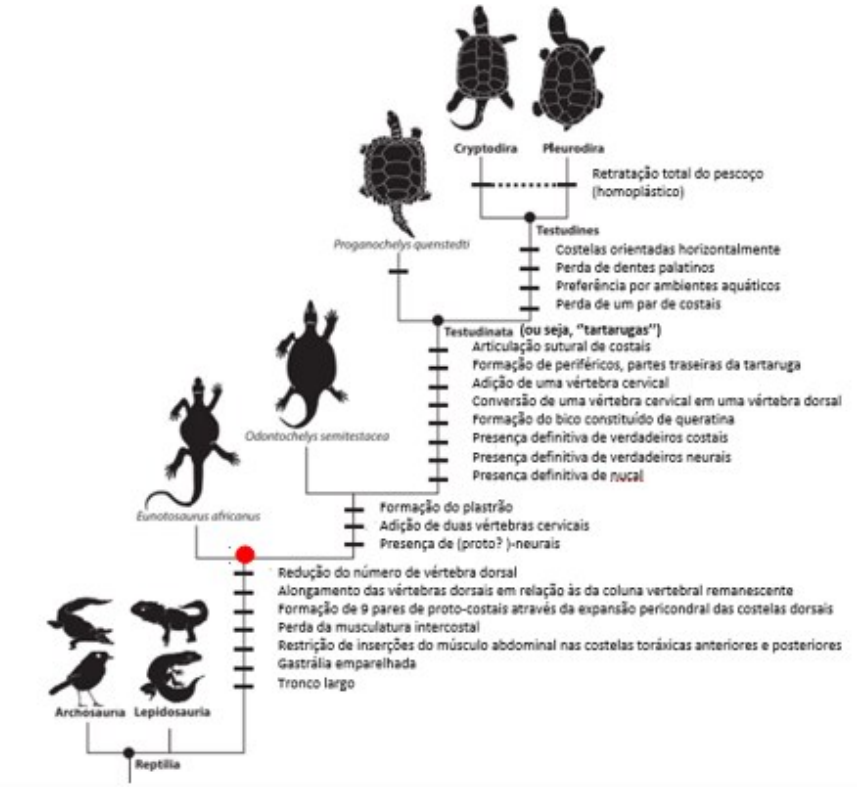
Além das placas que constituem sua carapaça e plastrão, possuíam outras que serviam de proteção para suas patas, além da cauda longa, e não recolhiam sua cabeça para dentro do casco. Isto porque possuíam espinhos proeminentes no pescoço, características que não são vistas em espécies modernas (Carroll, 1988; Rosseti, 2018b; Strauss, 2019).

Apesar de seus achados com indícios sedimentares aquáticos e a relação entre a largura da carapaça e plastrão (Lichtig & Lucas, 2017; Robinson, 2024) sugerirem um ambiente marinho salobro (encontro de águas doce e salgada) ou marginal, seus espécimes apresentam aspectos notáveis em tartarugas modernas de ambientes terrestres, como dimensões dos membros anteriores, casco arqueado alto e pesado (Carroll, 1988; Joyce & Gauthier, 2004, Robinson, 2024) e cauda longa que, se fosse usada para defesa, não teria efeito na água (Robinson, 2024).

Outras espécies do mesmo gênero são: *Proganochelys ruchae* Broin, 1984, da Tailândia, Triássico Superior, e *P. tenertesta* Joyce *et al*., 2009 com fósseis encontrados nos Estados Unidos, e datados do Triássico Superior (Joyce *et al.*, 2009; Joyce, 2017).

Apresentavam hábitos terrestre como as duas outras espécies do gênero e diferenciam-se delas por apresentar osteodermas no pescoço de formas mais angulares e, pelos espécimes, notou-se que na porção central do casco há ao menos duas vértebras dorsais e porções adjacentes das costelas, neurais e costais, um hipoplastrão parcial esquerdo, e porções dos costais posteriores direitos e restos de costelas associados e periféricas, e também numerosos fragmentos não identificáveis (Joyce *et al.,* 2009; Joyce, 2017).

Figura 14 - Cladograma simplificado resumindo a distribuição hierárquica de caracteres e táxons de quelônios. O ponto vermelho se refere ao clado total das tartarugas – Pan-Testudines, incluindo os grupos basais não Testudinata (*Eunotosourus africanus* e *Odontochelys semitestacea*)



Fonte: Adaptada de Joyce (2015)

A família Australochelyidae Gaffney & Kitching, 1994 apresenta duas espécies do Triássico Superior da Argentina, *Palaeochersis talampayesis* Rougier, Fuente & Arcucci, 1995 e *Waluchelys cavitesta* Sterli *et al.*, 2020 (e uma, do Jurássico Inferior da África do Sul *Australochelys africanus* Gaffney & Kitching, 1994, (Rougier, Fuente & Arcucci, 1995).

Australochelyidae é definida pelas seguintes características: presença de narinas grandes e alongadas, uma protuberância nasal, uma placa occipital (parte do osso occipital – forma a base do crânio) com uma depressão para a fixação dos músculos do pescoço e uma fenestra temporal parcialmente fechada por uma projeção que se estende no topo do crânio (Rougier, Fuente & Arcucci, 1995; Sterli, Fuente & Rougier, 2007; Fuente, Sterli & Krapovickas, 2020). Apresentam indícios de que vieram da geração de tartarugas antes de retornarem para a água

devido as características anatômicas semelhantes a de quelônios terrestres (Joyce & Gauthier, 2004).

Essa família é considerada grupo-irmão de três grandes grupos, os Panpleurodira Joyce, Parham & Gauthier, 2004, os Pancryptodiras Joyce, Parham & Gauthier, 2004 (Sterli, Fuente & Rougier, 2007) e as espécies que apresentam ancestralidade em comum com esses dois últimos grupos (Joyce, 2017).

O caráter 'fusão pélvica' tem uma distribuição que o torna uma sinapomorfia de Rhaptochelydia (denominação dada por Gaffney & Kitching, 1994 – sem classificação), clado que engloba o gênero *Proterochersis*, a família Australochelyidae Gaffney & Kitching, 1994, e o grupo Casichelydia (denominação dada por Gaffney, 1975b – sem classificação - sinônimo de Testudines), que inclui as subordens Cryptodira e Pleurodira (Rougier, Fuente & Arcucci, 1995; Sterli, Fuente & Rougier, 2007).

Considera-se uma sinapomorfia, pois a linhagem dos cryptodiras apresenta a pelve livre, podendo ser uma reversão, já que outras espécies basais não possuem a pelve suturada. Caso contrário, a interpretação seria dele ter sido adquirido independentemente em *Palaeochersis*, *Proterochersis* e pleurodiras (Rougier, Fuente & Arcucci, 1995).

Joyce (2017) estabeleceu um novo clado, o Mesochelydia, que agrupa tanto o grupo coronal das tartarugas (ordem Testudines, os quelônios de fato), quanto as espécies basais do Jurássico Inferior e Médio que, segundo ele, já possuem uma morfologia bastante distinta de seus membros mais primitivos da linhagem Testudinatas, como a falta de ossos lacrimais, ausência de ductos lacrimais, falta de ossos supratemporais, narinas externas fundidas, osso vômer único, sistema auditivo desenvolvido, par de tubérculos (elevação) no osso basioccipital, carapaça com onze pares de ossos periféricos, ausência de escudos supramarginais (localiza-se na borda do casco).

Das espécies presentes nesse clado, tem-se *Condorchelys antiqua* Sterli, 2008*, Eileanchelys waldmani* Anquetin *et al.*, 2009*, Heckerochelys romani* Sukhanov*,* 2006, *Indochelys spatulata* Datta *et al.*, 2000 e *Kayentachelys aprix* Gaffney *et al.*, 1987. Todas elas diferem de exemplares de Perichelydia Joyce,

2017, um clado mais derivado que inclui todas as demais tartarugas, pelo espaço vazio entre os ossos interpterigóides e a ausência de um processo troclear ótico (Joyce, 2017).

Kayentachelys aprix, do Arizona, EUA, viveu a 185 milhões de anos atrás durante o Jurássico Inferior (Gaffney *et al.* 1987; Joyce, 2017). Inicialmente, esta tartaruga foi introduzida como a mais antiga Cryptodira basal do mundo (Gaffney *et al.*, 1987), pela presença de um processo troclear ótico (relacionada a articulação do crânio com a mandíbula), de uma placa plana e vertical no processo pterigoide externo (Gaffney *et al.*, 1987), do contato pré-frontal-vômer e de um epipterigoide (Sterli & Joyce, 2007).

Entretanto, análises posteriores de Sterli & Joyce (2007), afirmam que esses caracteres não podem ser considerados como sinapomorfia, já que não foram confirmados nos espécimes disponíveis. Geralmente eles podem ser encontrados em espécies de tartarugas basais, definindo uma posição intermediária ao longo da linhagem das tartarugas (Sterli & Joyce, 2007; Anquetin, 2011).

Kayentachelys aprix distingue-se de *C. antiqua* pela presença de dentes pterigóides e saliência posterior do processo pterigóide externo, de *E. waldmani* e *H. romani* também por conta de dentes pterigóides, um antro póstero-ótico (osso posterior à região do osso ótico – associado ao sistema auditivo) pouco desenvolvido, um processo interfenestral (projeção óssea localizada entre as aberturas do plastrão) reduzida e o lacunas entre os epiplastrões, de *I. spatulata* pela presença de suprapigiais (estruturas ósseas ou cartilaginosas relacionadas a formação e sustentação da cauda) reduzidos (Joyce, 2017).

Condorchelys antiqua do Jurássico Inferior a Médio foi encontrada na Província de Chubut, Argentina (Sterli, 2008; Cúneo *et al.*, 2013 *apud.* Cerda, Sterli & Scheyer, 2016; Joyce, 2017). Apresenta como característica distinta de *E. waldmani*, a presença de um antro póstero-ótico pouco desenvolvido, um processo interfenestral menos proeminente e ausência de uma calha periférica e de *H. romani* também devido um antro póstero-ótico pouco desenvolvido, uma articulação basipterigoide disposta mais ventralmente, ausência de projeção

posterior do processo pterigóide externo e carapaça lisa e sólida (ausência de saliências e fontanelas na superfície) (Joyce, 2017).

Cerda, Sterli & Scheyer (2016) forneceram uma análise da histologia óssea de *C. antiqua* e concluíram que ela apresentava estruturas adaptadas ao ambiente aquático como presença de osso esponjoso bem desenvolvido para tolerar pressões hidrostáticas enquanto submersa e feixes de fibras estruturais conferindo uma resistência à compressão contra forças externas dentro d'água (Cerda, Sterli & Scheyer, 2016; Joyce, 2017).

Heckerochelys romani de Moscou, Rússia, é datada do Jurássico Médio (Sukhanov, 2006; Gordenko, 2008 *apud.* Joyce, 2017). Difere-se dos demais mesoquélidios basais por apresentar uma articulação basilar plana, presença de aberturas e esculpimento crenulado na superfície da carapaça (Joyce, 2017). Devido a essa última característica mais a presença de uma ponte ligamentosa inferida (conectando a carapaça ao plastrão), foi sugerido que *H. romani* também habitasse ambiente aquático (Danilov, 2005, p. 350 *apud* Anquetin, 2011). Porém, não há evidências o suficiente para concretizar essa hipótese, sendo que esses caracteres não são fatores determinantes de hábitos aquáticos, já que todas as espécies terrestres existentes apresentam essa ponte ligamentosa, enquanto que muitas tartarugas aquáticas apresentam uma ponte óssea (Anquetin, 2011). Anquetin (2011) ainda complementa que a presença de fontanelas (aberturas) também pode ser vista em espécies terrestres, assim como a ossificação completa da carapaça também se confere em tartarugas aquáticas. Joyce (2017) especula que, eventualmente, essa espécie pode ser descrita como o representante mais basal da linhagem Paracryptodira Gaffney, 1975a em razão da natureza derivada do crânio, das esculturas pronunciadas da carapaça semelhante a pleurosternídeo (paracryptodira), e análises biogeográficas (Joyce *et al.* 2016; Joyce, 2017).

Eileanchelys waldmani Anquetin *et al.*, 2009, foi encontrada na Escócia, Reino Unido, datada do Jurássico Médio (Anquetin *et al.*, 2009; Joyce, 2017). Por conta da formação onde foi encontrada apresentar depósitos de sistemas de água fechados, Anquetin *et al.* (2009) concluíram que *E. waldmani* pode ser considerada a mais antiga tartaruga aquática, conclusão que foi sustentada por

dados histológicos (Scheyer *et al.* 2014; Joyce, 2017). Além de representar a tartaruga do Jurássico Médio mais completa descrita até o momento, a espécie estabelece o elo entre as tartarugas basais do Triássico Superior a Jurássico Inferior e as espécies do grupo coronal, que se diversificaram durante o Jurássico Superior (Anquetin *et al.*, 2009). Uma característica que intensifica esse pressuposto é a presença de uma projeção óssea (processo interfenestral) mais fina e achatada localizada no osso opistótico do crânio, apresentando-se de forma mais estreita do que a estrutura robusta encontrada em *P. quenstedti* ou *K. aprix*, e proporcionalmente mais espessa e com orientação distinta do que o da maioria do grupo coronal das tartarugas (Anquetin *et al.,* 2009). Pode ser distinguida de *H. romani* pela presença de uma depressão periférica na borda da carapaça e ausência de aberturas, saliências ou padrões esculpidos na carapaça.

Indochelys spatulata, a espécie mais derivada deste grupo, encontrada no Estado de Maharashtra, na Índia, foi datada do Jurássico Inferior (Datta *et al.,* 2000; Joyce, 2017). Mesmo com um único holótipo de fato descrito do casco, é o suficiente para inserir a espécie em uma posição filogenética mais derivada que as outras tartarugas do Triássico, mas fora do clado Testudines (Sterli, 2008; Anquetin, 2012; Joyce, 2017). Além disso, *I. spatulata* pode ser distinguida de *C. antiqua* e *K. aprix* pela largura de ossos suprapigiais, que se apresentam mais largos, e de *E. waldmani* e *H. romani* pela falta de um contato na linha média dos ossos epiplastrais (Joyce, 2017). É importante destacar que as tartarugas do Jurássico Inferior e Médio ainda são pouco documentadas e estudos mais aprofundados podem estabelecer compreensões importantes em relação à evolução de grupos modernos (Tong *et al.*, 2023).

O clado Perichelydia Joyce, 2017 é um grande grupo considerado parente dos testudinatas mais basais (do Triássico ao Jurássico Inferior) pela ausência de uma abertura na cavidade interpterigoide e pela presença de um processo troclear óptico, formando um grau parafilético (Joyce *et al.*, 2016) composto pelos táxons Helochelydridae Chkhikvadze, 1970 da Euramérica, Sichuanchelyidae Tong *et al.*, 2012 da Ásia, Meiolaniformes Sterli & Fuente, 2013 do sudeste da Gondwana e

duas espécies incluídas por Joyce *et al.* (2016) e Joyce (2017), *Spoochelys ormondea* Smith & Kear, 2013 e *Kallokibotion bajazidi* Nopcsa, 1923a.

Essa segunda espécie levanta bastante discussões relacionadas a sua inserção dentro da linhagem dos Perichelydia (Joyce *et al.*, 2016; Joyce, 2017) ou na linhagem dos Testudines, ou dentro da família Compsemydidae Pérez-García, Royo-Torres & Cobos, 2014, que também apresenta análises acerca de sua colocação no grupo Paracryptodira (Joyce & Anquetin, 2019; Rollot, Evers & Joyce, 2021; Rollot *et al.*, 2022; Tong *et al.*, 2023). Apesar disso, *S. ormondea* e *K. bajazidi* têm relações filogenéticas menos claras em relação aos demais periquelídeos, exigindo maiores estudos, e compartilham características plesiomórficas com os meiolanídeos e também com o grupo coronal das tartarugas, mais especificamente os paracriptodiras (Sterli, 2012; Joyce, 2017).

Helochelydridae (Helochelydrinae Nopcsa, 1928a), referido como Solemydidae Broin & Murelaga, 1996 em algumas literaturas recentes sobre tartarugas extintas, é um grupo extinto de tartarugas basais conhecidas a partir de registros fósseis encontrados na América do Norte e na Europa, desde o Jurássico Superior ao Cretáceo Superior (Joyce *et al.*, 2011; Joyce, Sterli & Chapman, 2014; Joyce *et al.*, 2016; Joyce, 2017). Joyce *et al.* (2016) estabeleceram que esse clado inclui todas as tartarugas mais próximas a espécie *Helochelys nopcsai* Broin & Murelaga, 1999, do que a *Meiolania platyceps* Owen, 1886, e *Sichuanchelys chowi* Ye & Pi, 1997. Seu crânio, o padrão da carapaça e os osteodermas são revestidos por pequenas protuberâncias cilíndricas, que são uma característica distintiva dos helocelídeos e possibilita uma identificação precisa de restos fragmentários (Joyce *et al*, 2016; Gentry & Ebersole, 2021). Pela presença de ossos dérmicos nos membros (granícones) e na histologia óssea, e seus encontros em sedimentos continentais, acredita-se que habitava principalmente terra firme (Joyce *et al.*, 2011; Scheyer, Pérez-García & Murelaga, 2015; Joyce *et al.*, 2023). Contudo, segundo recentes estudos de Joyce *et al.* (2023), há a falta de aspectos típicos de tartarugas terrestres, como uma cavidade nasal alargada (Paulina-Carabajal *et al.*, 2017 *apud* Joyce *et al.*, 2023). Em contrapartida, o holótipo contém amplas superfícies trituradoras, característica diretamente ligada a preferências

alimentares aquáticas (Foth *et al.*, 2017; Hermanson *et al.*, 2022 *apud* Joyce *et al.*, 2023).

Ademais, os representantes de Helochelydridae se diferem de outros periquelídeos pela presença de um par secundário de tubérculos occipitais devido aos ossos pterigóides (Pérez-García *et al.*, 2020; Joyce, 2017), uma fossa triangular formada pelo osso craniano esquamosal na margem lateral e posterior, uma carapaça coberta por protuberâncias distintas, ossos periféricos anteriores em formato de V, e a presença de uma placa entoplastral (placa óssea localizada no meio da parte inferior da carapaça) (Joyce, 2017).Autores mais recentes inserem os Helochelydridae como o grupo mais derivado que os meiolaniformes ou sichuanchelyídeos dentro dos Perichelydia (Joyce *et al.*, 2016; Rollot, Evers & Joyce, 2021; Rollot *et al.*, 2022; Tong *et al.*, 2022; Tong *et al.*, 2023)

Ainda, devido a distribuição geográfica de Helochelydridae e Paracryptodira se sobrepor ao longo de sua história conhecida (Joyce *et al.*, 2016; Joyce *et al.*, 2021) e de algumas sinapomorfias compartilhadas entre eles, alguns autores discutem se Helochelydridae pertencem ao clado Paracryptodira, como Joyce *et al*. (2021), mais especificamente dentro de Pleurosternidae Cope, 1868, e Rollot, Evers & Joyce (2021), ou se é considerado como ramificação mais basal de paracryptodiras (Rollot *et al.*, 2022), ou ainda se consideram o grupo mais basal em relação aos Paracryptodira (Tong *et al.*, 2022; Tong *et al.*, 2023), não apenas por análises de caracteres distintos, mas também pelas divergências entre os táxons incluídos, viabilizando diferentes restrições às análises (Tong *et al.*, 2022). Em seus estudos mais recentes, Tong *et al.* (2023) também consideram Helochelydridae como o grupo irmão de todos os outros Paracryptodira, Panpleurodira e Pancryptodira.

O clado Sichuanchelyidae Tong *et al.*, 2012 inclui todas as tartarugas mais próximas de *S. chowi*, do que *H. nopcsai*, *M. platyceps*, mas nenhuma tartaruga existente (Joyce *et al.*, 2016; Joyce, 2017). Tem representantes datados nos períodos: Jurássico Médio, com a espécie *S. chowi*, encontrada na província de Sichuan, China (Tong *et al.*, 2012); Jurássico Superior (Oxfordiano), com a espécie *Sichuanchelys palatodentata* Joyce *et al.*, 2016, encontrada na Região

Autônoma Uigur de Xinjiang, na China (Joyce *et al.*, 2016); Cretáceo Superior, com a espécie *Mongolochelys efremovi* Khosatzky, 1997, encontrada na Província de Ömnögovi, na Mongólia (Khosatzky 1997; Suzuki & Chinzorig, 2010); Paleoceno Superior (Tanetiano Superior), com a espécie *Laurasichersis relicta* Pérez-García, 2020 encontrada em Mont de Berru (Marne), na França (Europa) (Pérez-García, 2020).

Esse grupo se diferencia dos outros periquelídeos pela presença de ossos esquamosais aumentados cobrindo parcialmente ou totalmente a região anterior do pescoço, proximidade entre os ossos do crânio jugal e do quadrado, antro póstero-ótico alargado que não se encontra fechado de forma lateral, entre outros caracteres (Joyce, 2017). Como características marcantes dos exemplares do grupo, *S. chowi* apresenta vértebras largas e a falta de aberturas (fontanelas) na carapaça e no plastrão; *S. palatodentata* apresenta plesiomorficamente dentes palatais que, após a sua identificação por Joyce *et al.* (2016), colocou o grupo em uma posição mais basal na linhagem das tartarugas e fora dos Meiolaniformes (Joyce *et al.*, 2016; Joyce, 2017) em discordâncias com hipóteses anteriores (Sterli & Fuente, 2011; Sterli & Fuente, 2013; Sterli, Pol & Laurin, 2013; Sterli, Fuente & Umazano, 2015). Em relação a *M. efremovi*, a espécie é considerada o representante mais derivado da linhagem sichuanchelyida asiática (Joyce, 2017)g.

Nenhuma tartaruga terrestre basal havia sido descrita na Laurásia após o evento de extinção em massa do Cretáceo-Paleoceno (últimos 66 milhões de anos), e os únicos representantes conhecidos no registro cenozoico no mundo estavam presentes no sul de Gondwana, com algumas aparições até o Holoceno (Pérez-García, 2020). O achado e inserção de *L. relicta* como membro do clado, até então considerado exclusivamente asiático, e como grupo-irmão de *M. efremovi*, permitiu compreender que a dispersão de Sichuanchelyidae da Ásia para a Europa não aconteceu durante o Paleoceno, mas anteriormente, provavelmente em linhagens diferentes 100 milhões de anos antes, durante o Jurássico, e que a espécie evoluiu independentemente das tartarugas de Gondwana (Pérez-García, 2020).

O clado Meiolaniformes inclui todos os táxons mais próximos de *M. platyceps* do que Pleurodira ou Cryptodira (Sterli & Fuente, 2013; Sterli, 2015). Tinha historicamente apenas representantes cenozoicos (as ‘’tartarugas com chifres de vaca’’), que são encontrados exclusivamente na Australásia e na América do Sul (Gondwana), com registros fósseis datados a mais de 125 milhões de anos atrás do Cretáceo Inferior ao Holoceno (Gaffney, Balouet & Broin, 1984; Gaffney, 1996; Gaffney *et al.*, 2007; Sterli, 2015; Joyce *et al*., 2016). Seus membros mais antigos são *Chubutemys copelloi* Gaffney *et al.*, 2007 do Cretáceo Inferior da Patagônia Argentina e *Otwayemys cunicularius* Gaffney *et al.*, 1998 do Cretáceo da Austrália (Gaffney *et al.*, 1998; Gaffney *et al.*, 2007; Sterli, 2015). Os membros mais recentes são datados nos períodos Pleistoceno e Holoceno localizados na Austrália (Gaffney, Balouet & Broin, 1984; Gaffney, 1996; Sterli, 2015). Características que definem o grupo são a extensa exposição do pré-frontal na parte superior do crânio, a falta do osso frontal na órbita ocular, o desenvolvimento significativo de um processo pterigoideo externo e uma crista supraoccipital bem desenvolvida, entre outros (Sterli & Fuente, 2013; Sterli, 2015).

Spoochelys ormondea foi encontrada em Nova Gales do Sul, Austrália, data do Cretáceo Inferior (Smith & Kear, 2013; Joyce, 2017). Essa espécie tem traços em comuns com os grupos desse clado, porém possui estruturas plesiomórficas vistas apenas em tartarugas do Triássico e Jurássico, como uma vacuidade interpterigoide e uma projeção óssea parietal inferior reduzida (Smith & Kear, 2013). Por conta de sua anatomia esquelética primitiva, *Spoochelys* pode ser um táxon relicto e pressupõe a sobrevivência de uma linhagem pangeana antiga do Jurássico ou até mesmo antes (Smith & Kear, 2013). Joyce (2017) inseriu *S. ormondea* dentro do clado Perichelydia não apenas pelas semelhanças com os demais representantes desse grupo, mas também pelas relações filogenéticas pouco definidas.

Kallokibotion bajazidi encontrada na Romênia, data do Cretáceo Superior (Nopcsa, 1923a; Nopcsa, 1923b; Gaffney & Meylan, 1992; Joyce, 2017) e apresenta como características, um processo internarial parcial formando as narinas, contato estreito na região mediana dos ossos pterigoides, sulcos

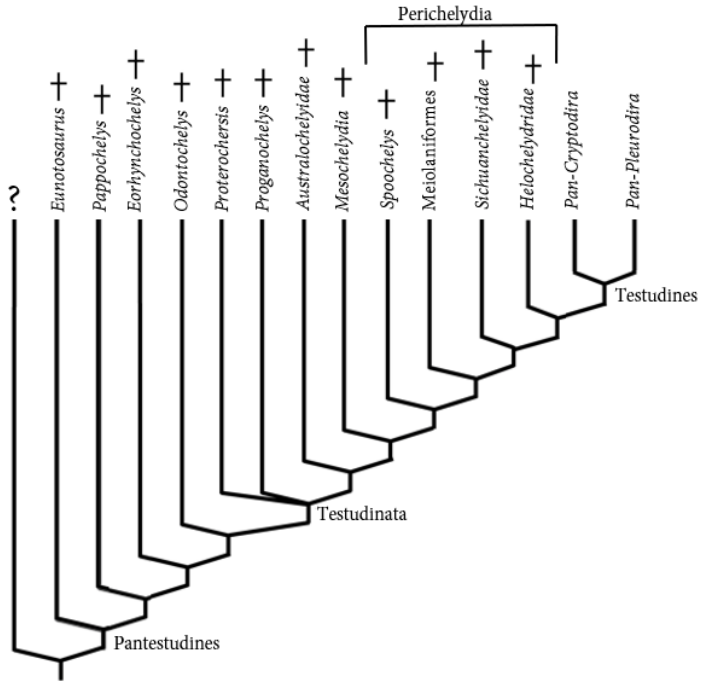
paralelos ao eixo longitudinal no osso palatino, uma incisura superficialmente fechando a columela auris (estrutura do ouvido médio) e o tubo de Eustáquio (conecta o ouvido médio à região de trás da garganta), além de que a superfície externa de seu casco possui pequenas elevações (ou sulcos) bem distinta das demais espécies (Joyce, 2017). A inserção de *K. bajazidi* dentro da linhagem das tartarugas têm sido palco de discussão desde a sua descoberta. Teve sua colocação inicial como basal de Paracryptodira (Gaffney, 1975a), como irmã de *Baenoidea* Williams, 1950 que formava um grupo parafilético com as tartarugas modernas do grupo Cryptodira, sendo a espécie mais basal.

No trabalho de Joyce & Rollot (2020) foi descrito uma característica (uma autapomorfia) que é vista, até então, apenas em espécies presentes do clado Compsemydidae que, segundo eles, inclui todas as tartarugas que são mais intimamente relacionadas com *Compsemys victa* Leidy, 1856 do que com as tartarugas baenidas *Baena arenosa* Leidy, 1870, as pleurosternídeas *Pleurosternon bullockii* Owen, 1842, sem qualquer tartaruga existente, considerado por eles dentro de Paracryptodira, mas que foi notado em *K. bajazidi* (Pérez-García & Codrea, 2018): a retratação do nucal (parte posterior) da margem anterior da carapaça (Pérez-García & Codrea, 2018; Joyce & Rollot, 2020), o que foi o suficiente para inserir, posteriormente, essa espécie como a mais basal dentro dos compsemydídeos (Rollot, Evers & Joyce, 2021).

2.2.3 Ordem Testudines

As análises filogenéticas mais atuais, baseadas em morfologia de fósseis de tartarugas primitivas e vivas mostram que a diversificação inicial do grupo coronal dos Testudines se deu durante o período do Jurássico Médio ao Superior (Danilov & Parham, 2006; Joyce, 2007; Danilov & Parham, 2008; Anquetin, 2012; Sterli, Pol & Laurin, 2013; Joyce *et al.*, 2013; Rabi *et al*, 2013).

Figura 15 - Hipótese filogenética resumida baseada na linhagem listada nesse trabalho fundamentada nos estudos de Joyce (2017), Rollot et al. (2022), Tong et al. (2023) e Zug (2024)



Fonte: Adaptada de Departamento de Geologia da Universidade de Maryland (2023)

Os Pancryptodira e os Panpleurodira constituem o grupo coronal das tartarugas, e da ordem Testudines (Joyce *et al.*, 2021; Rollot *et al.*, 2023). O grupo Paracryptodira, que em algumas literaturas encontra-se dentro desse clado, apresenta controvérsias sobre sua inserção (ex. Joyce & Lyson, 2015, Tong *et al.*, 2022, Tong *et al.*, 2023) ou exclusão do grupo (ex. Rollot, Evers & Joyce, 2021, Joyce *et al*., 2021 e Rollot *et al.*, 2022).

O atual registro fóssil de Testudines têm aparições desde o Jurássico Médio (Tong *et al.*, 2023). Esse clado tem como sinapomorfias, a perda completa de dentes palatinos, costelas orientadas horizontalmente, redução das costelas cervicais, décima costela dorsal (posterior) e aumento do número de falanges pedais e manuais. Também apresentam uma proteção total do corpo por conta da fusão das placas ósseas dérmicas que originaram a carapaça dorsal (revestida de escudos córneos – epiderme) e o plastrão ventral rígido (Rosseti, 2018b).

Há um extinto clado Paracryptodira (= Pleurosternoidea Hay, 1930), que, de acordo com Lyson & Joyce (2011) e Joyce & Anquetin (2019), inclui todas as

tartarugas próximas de *Pleurosternon bullockii* Owen, 1842 e *Baena arenosa* Leidy, 1870, mas nenhuma tartaruga existente. Atualmente, inclui uma superfamília denominada Baenoidea Williams, 1950, com as famílias Baenidae Cope, 1882 e Pleurosternidae Cope, 1868, e os táxons basais, que seguem sendo estudados para melhor inserção dentro do clado, em uma sucessão parafilética fora de *Baenoidea* (Rollot *et al.,* 2022; Tong *et al.*, 2022; Tong *et al.*, 2023). É um grupo diversificado de tartarugas de água doce, datados do Jurássico Médio ao Eoceno, encontrados na América do Norte e na Europa (Pérez-García, Royo-Torres & Cobos, 2014; Joyce & Lyson, 2015; Joyce & Anquetin, 2019; Joyce *et al.*, 2021).

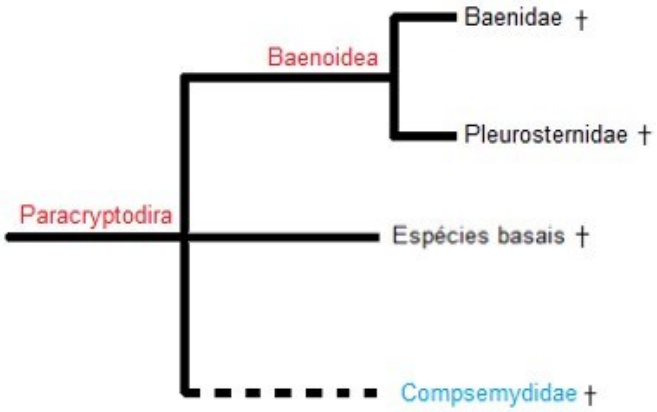
Os paracryptodiras podem ser diferenciados das demais tartarugas pela junção da linha média dos ossos nasais e emarginações temporais inferiores e superiores modestas, ausência de contato medial dos ossos pré-frontais, grande mesoplastras conectados na linha média, redução do pré-frontal na superfície dorsal do crânio, redução da crista supraoccipital secundária, arranjo denso da superfície do crânio e da carapaça, abertura posterior do canal carótico do osso esfenoide para passagem da artéria carótida interna, e adensamentos do plastrão medial às pontes (Gaffney, 1975a; Joyce, 2007; Joyce & Anquetin, 2019).

Sua posição como grupo do clado Testudines não está totalmente resolvida. Lyson & Joyce (2011), Evers & Benson (2018), Joyce & Rollot (2020), Pérez-García (2020), Rollot, Evers & Joyce (2021), Joyce *et al*. (2021) e Rollot *et al.* (2022) consideram Paracryptodira fora do grupo coronal, mas como grupo-irmão do clado, enquanto que Joyce (2007), Pérez-García (2012), Pérez-García, Royo-Torres & Cobos (2014), Joyce & Lyson (2015), Tong *et al.* (2022), Tong *et al.* (2023) inserem o grupo dentro de Testudines. Ainda, em suas análises, Tong *et al.*, 2022 e Tong *et al.*, 2023 também mantém os Paracryptodira fora do clado coronal, porém em segundas análises, esses autores os inserem dentro de Testudines pela posição das carótidas internas em relação ao assoalho do crânio (ver análises mais abaixo nesse trabalho).

Há também a família extinta Compsemydidae com espécies do Jurássico Superior ao Paleoceno incluindo pelo menos os gêneros *Compsemys* Leidy, 1856,

Calissounemys Tong *et al.*, 2022, *Peltochelys* Dollo, 1884, *Selenemys* Pérez-García & Ortega, 2011, *Kallakibotion* Nopsca, 1923 e *Tongemys* Joyce *et al.*, 2022 (Joyce *et al.*, 2022; Rollot *et al.*, 2022; Tong *et al.*, 2022). O clado além de apresentar a retratação do nucal da margem anterior da carapaça como uma distinção das espécies do grupo de outras tartarugas, também tem como características da monofilia: extensão posterodorsal do quadradojugal que não se amplia sob a cavidade timpânica, esta qual contém uma contenção superficial pela conexão dos ossos esquamosal e quadrático, conexão da linha média dos pterigóides em cerca de 40 a 70% ao longo de seu comprimento, ausência de escudos cervicais, focinho pontiagudo e marginal I que se situa no periférico I e este não apresenta contato com o costal I (Rollot, Evers & Joyce, 2021).

Figura 16 - Cladograma resumido do clado Paracryptodira. Em vermelho, os grupos destaques e a cruz refere-se aos grupos extintos. Compsemydidae encontra-se em azul e em linha pontilhada, pois a sua inserção no grupo está em discussão



Fonte: Autoria própria, 2024

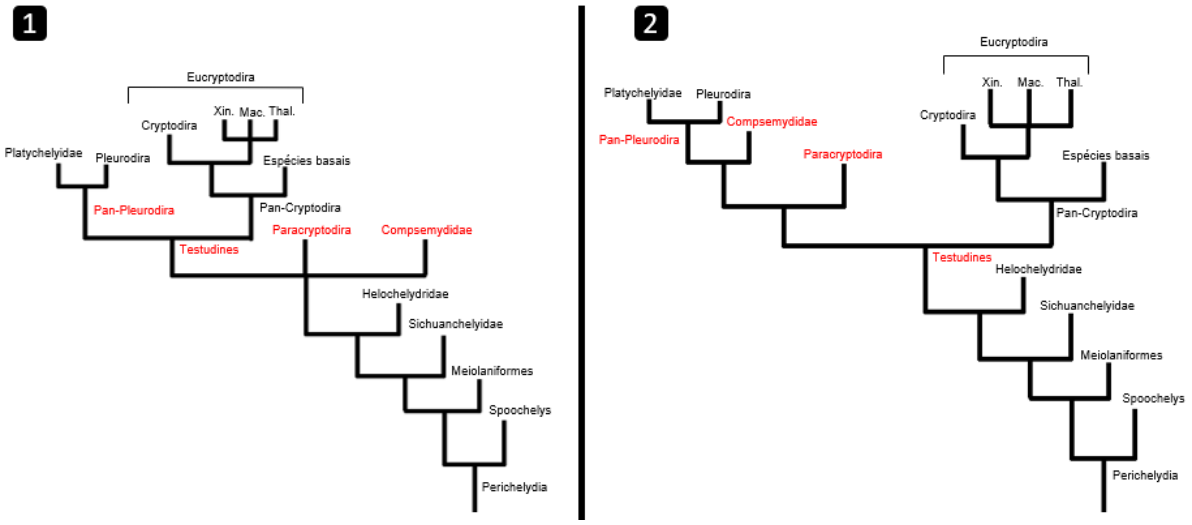
A inserção ou não da família Compsemydidae dentro (Pérez-García, Royo-Torres & Cobos, 2014; Joyce & Rollot, 2016; Rollot, Evers & Joyce, 2021; Joyce *et al.*, 2021; Joyce *et al.*, 2022; Rollot *et al.,* 2022) ou fora (Rollot *et al.,* 2022; Tong *et al.*, 2022; Tong *et al.*, 2023) de Paracryptodira ainda segue em discussão. Rollot, Evers & Joyce (2021), Rollot *et al.* (2022), e Tong *et al.* (2023) concordam com a inserção de *Kallokibotion* como gênero de Compsemydidae, porém passam a discutir a inserção ou exclusão desse clado dentro do grupo Paracryptodira, baseando-se em análises de sinapomorfias do casco (mais especificamente o

plastrão) e do crânio. Pérez-García, Royo-Torres & Cobos (2014), Joyce & Lyson (2015), Joyce *et al.* (2021) consideram Compsemydidae como grupo mais basal dentro de Paracryptodira. Rollot *et al.* (2022), em seu estudo, concordam com essa inserção por conta de duas sinapomorfias: contato do osso basioccipital com um processo posterior moderadamente longo do pterigoide e entoplastrão com tamanhos de largura e comprimento aproximados.

Em contrapartida, sua exclusão se deve à forma do crânio, tubérculos basioccipitais anteriores e escultura do crânio que os subclados paracryptodiras apresentam e, concluíram que essas comparações feitas aparentam ser mais firmes e confiáveis de acordo com a história evolutiva do grupo (Rollot *et al.*, 2022). Em consonância a essa exclusão, Tong *et al.* (2022) e Tong *et al.*, (2023) fazem duas análises filogenéticas: em uma delas, coloca Compsemydidae ao lado dos Paracryptodiras e em outra tornam Compsemydidae grupo-irmão de Panpleurodira (Pleurodira + Platychelyidae Bräm, 1965) e esse agrupamento como grupo-irmão dos Paracryptodira (Fig. 17).

O arranjo feito por Tong *et al.* (2023) com base nessa última análise, e que precisa ser testada em estudos futuros, analisa três diferentes configurações do sistema da artéria carótida em relação ao assoalho do crânio: grupos basais apresentam as artérias carótidas internas divididas fora do crânio, adentrando-se nele por duas aberturas distintas no assoalho do crânio; compsemídeos, panpleurodiras e paracriptodiras, possuem as artérias carótidas internas perfurando o assoalho do crânio por uma abertura do lado ventral anterior ao osso basioccipital; e os eucryptodiras, têm as artérias carótidas internas perfurando o crânio mais posteriormente.

Figura 17 - Cladograma resumido das análises feitas por Tong et al., 2023: na análise (1), os autores colocam Compsemydidae ao lado de Paracryptodira, e ambos fora do clado coronal Testudines. Na análise (2) ambos os táxons dentro de Testudines, mas colocam Compsemydidae como grupo-irmão de Panpleurodira e esse agrupamento como grupo-irmão de Paracryptodira. Legenda: Nomes descritos em vermelho destacam as mudanças feitas por essas análises: (Xin.) se refere a Xinjiangchelyidae, (Mac.) se refere a Macrobaenidae e (Thal.) se refere a Thalassochelydia.



Fonte: Autoria própria (2024)

O clado Pancryptodira refere-se ao tronco evolutivo que abrange todas as linhagens de tartarugas cryptodiras, tanto as formas coroadas (Cryptodira) quanto as não coroadas (Joyce, Parham & Gauthier, 2004). Ou seja, inclui todas as tartarugas cryptodiras, desde seus ancestrais mais primitivos até as espécies vivas atualmente. Dentro desse grupo, há um táxon denominado Eucryptodira Gaffney, 1975b, formado por Cryptodira (com as tartarugas modernas), e os grupos da linhagem basal de cryptodiras Xinjiangchelyidae Nessov *in* Kaznyshkin *et al.*, 1990, Thalassochelydia Anquetin, Püntener & Joyce, 2017 e Macrobaenidae Sukhanov, 1964 (Tong *et al.*, 2022; Tong *et al.,* 2023).

Thalassochelydia é um clado extinto que insere *Eurysternum wagleri* Meyer, 1839, *Plesiochelys* (orig. *Emys*) *etalloni*, Pictet & Humbert, 1857 e *Thalassemys hugii* Rütimeyer, 1873, além das espécies intimamente relacionadas a esse grupo (JOYCE *et al.*, 2021). Atualmente, esse táxon inclui diversas tartarugas marinhas do Jurássico Superior ao Cretáceo Inferior da Europa e América do Sul, contendo um grupo monofilético formado pelas famílias pouco definidas, mas específicas, Eurysternidae Dollo, 1886, Plesiochelyidae Baur, 1888 e Thalassemydidae Zittel,

1889 (Anquetin, Püntener & Joyce, 2017; Anquetin & André, 2020). Ainda que as relações entre esses três grupos e grupos posteriores de tartarugas marinhas permanecem incertos (Joyce, 2007; Cadena & Parham, 2015).

Joyce *et al.* (2021) concordam com as hipóteses filogenéticas de Cadena & Parham (2015) e Anquetin, Püntener & Joyce (2017), porém inserem as famílias de espécies marinhas Protostegidae Cope, 1872 do Cretáceo Inferior ao Superior (Kear & Lee, 2006; Cadena & Parham, 2015; Evers & Benson, 2018), e Sandownidae Tong e Meylan, 2013, do Cretáceo ao Paleoceno (Cadena, 2015b; Evers & Benson, 2018). Essa inclusão foi feita para que agrupasse outros clados de tartarugas marinhas do Mesozóico (Joyce *et al.*, 2021) e também as espécies mais derivadas presentes no Paleoceno. Apresentam como caracteres derivados: presença de um comprido processo localizado na parte posterior e inferior do osso parietal, formando a borda posterior do forame do nervo trigêmeo e de tal forma que exclui o proótico desse forame, e o desenvolvimento de uma crista que se dobra para dentro ventralmente na superfície posterior do processo articular do osso quadrado (se articula com a mandíbula), e presença de três escudos cervicais (Anquetin, Püntener & Joyce, 2017; Evers & Benson, 2019; Joyce *et al.*, 2021).

Vale destacar que a tartaruga marinha mais antiga é do gênero extinto *Desmatochelys* Williston 1894, da família Protostegidae que, até pouco tempo, encontrava-se inserida dentro de Cryptodira, com uma única espécie *Desmatochelys padillai* Cadena & Parham, 2015, datada do Cretáceo Inferior, a cerca de 120 milhões de anos atrás, com fóssil encontrado em Boyacá, na Colômbia, ultrapassando o recorde anterior da espécie *Santanachelys gaffneyi* Hirayama, 1998 que, até então, era considerada a tartaruga marinha mais antiga. Foi classificada como tartaruga marinha pois compartilha diversos caracteres morfológicos com as espécies marinhas atuais, como membros anteriores modificados para nadadeiras, carapaça plana e presença de glândulas salinas presentes próximos a região dos olhos (Lutz, 1997; Hirayama, 1998; Cadena & Parhram, 2015) sendo que seus fósseis foram encontrados em sedimentos de ambiente marinho de águas profundas (Cadena & Parham, 2015).

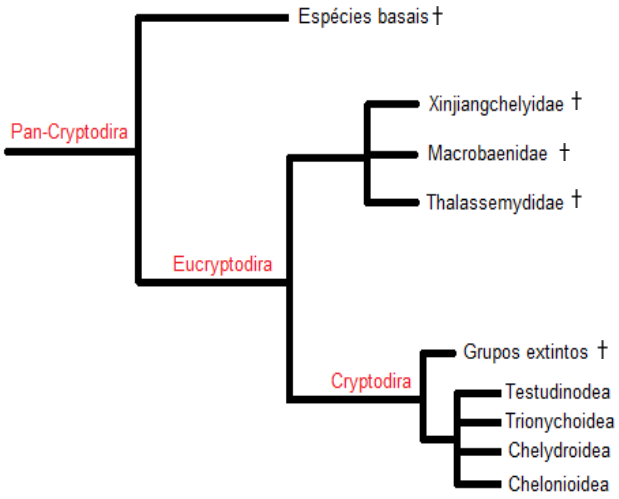
Macrobaenidae é um clado extinto pouco conhecido contendo *Macrobaena mongolica* Tatarinov, 1959 e espécies intimamente relacionadas a ela (Joyce *et al*., 2021; Gentry, Kiernan & Parham, 2022), com representantes entre os períodos Cretáceo Inferior e Paleoceno (Sukhanov, 2000; Parham & Hutchison, 2003), com grande parte dos fósseis encontrados na América do Norte, mas com aparições na Europa (Pérez-Garcia, 2020) e na Ásia no Paleoceno Superior (Gentry, Kiernan & Parham, 2022) e podem estar relacionados à dispersão dessas espécies da América do Norte ou se derivaram das linhagens do Cretáceo da Ásia (Gentry, Kiernan & Parham, 2022). Podem se diferenciar de outras tartarugas pela presença de fenestra carotídea, um plastrão em formato de cruz com epiplastrões em forma de tira e extragulares faltantes (Sukhanov, 2000; Joyce *et al.*, 2021).

Os Sinemydidae Yeh, 1963 é uma família extinta, que não apresenta uma composição resolvida, mas alguns autores incluem o gênero *Sinemys* Wiman, 1930 (Sukhanov, 2000; Tong & Brinkman, 2013), enquanto que outros incluem *Sinemys lens* Wiman, 1930 e espécies, intimamente relacionadas a ela (Gaffney, 1996; Zhou 2010a; Zhou, 2010b; Rabi *et al.*, 2014), de tartarugas do Jurássico Superior ao Paleoceno, com fósseis encontrados na Ásia e na América do Norte (Peng & Brinkman, 1993; Sukhanov, 2000; Parham & Hutchison, 2003; Joyce, 2007; Gaffney *et al*., 2007; Zhou & Rabi, 2015; Joyce *et al.*, 2021). Esse grupo já foi inserido dentro do grupo coronal Cryptodira (Peng & Brinkman, 1993; Gaffney, 1996; Sukhanov, 2000; Parham & Hutchison, 2003; Danilov & Parham, 2006; Joyce, 2007; Gaffney *et al*, 2007; Anquetin, 2012 & Sterli & Fuente, 2013), mas estudos mais recentes inseriram o grupo fora dele, como Pancryptodira (Rabi *et al*., 2013; Zhou, Rabi & Joyce, 2014; Rabi *et al*., 2014; Zhou & Rabi, 2015). Estudos ainda mais recentes incluem esse grupo dentro de Eucryptodira (Ji & Chen, 2018) e, mais especificamente, como subfamília dentro de Macrobaenidae (Tong *et al*., 2021; Tong *et al*., 2023).

Xinjiangchelyidae é uma família extinta não resolvida de tartarugas que viveram durante o Jurássico Médio ao Cretáceo Inferior (Sukhanov, 2000; Rabi, Joyce & Wings, 2010; Pérez-García *et* al., 2010; Rabi *et al.*, 2013; Pérez-García, Sáez-Benito & Murelaga, 2017; Tong, 2017; Hirayama *et al.*, 2020, Sakai *et al.*,

2020), com ampla distribuição geográfica na Europa e Ásia (Yeh, 1986; Peng & Brinkman, 1993; Tong *et al.*, 2012; Rabi *et al.*, 2013; Rabi *et al.*, 2014; TONG *et al.*, 2019; JOYCE *et al.*, 2021). Tem fósseis encontrados principalmente na região de Xinjiang, na China e inclui todas espécies mais intimamente relacionadas a *Xinjiangchelys junggarensis* Yeh, 1986, mas nenhuma tartaruga atual, além de serem representantes de morfologia primitiva dentro da linhagem basal das cryptodiras (Eucryptodira) (Sukhanov, 2000; Parham & Hutchison, 2003; Rabi, Joyce & Wings, 2010; Danilov & Parham, 2008; Joyce, 2007; Anquetin, 2012; Rabi *et al.* 2013; Tong *et al.*, 2019; Joyce *et al.*, 2021). Os xinjiangchelyídeos apresentam diversas características primitivas, como uma cavidade interpterigoide reduzida, um processo basipterigoide, a falta de um canal ósseo que divide os ramos cerebral e palatino, processos dorsais do epiplastrão, costelas dorsais longas no primeiro segmento e vértebras cervicais côncavas (Rabi *et al.*, 2013).

Figura 18 - Cladograma resumido do clado Pan-Cryptodira. Em vermelho, os grupos destaques e a cruz refere-se aos grupos extintos. Testudinodea, Trionychoidea, Chelydroidea e Chelioidea são as 4 superfamílias de cryptodiras atuais



Fonte: Autoria própria, 2024

O clado Panpleurodira (= Pleurodiromorpha Lee, 1995) é um subgrupo específico que inclui todas as tartarugas pleurodiras e seus ancestrais próximos (Lee, 1995; Joyce, Parham & Gauthier, 2004), abrangendo as famílias extintas Platychelyidae Bräm, 1965 e Dortokidae Broin & Murelaga, 1996 além do grupo

coronal Pleurodira, com famílias e espécies de tartarugas modernas. São caracterizados pela articulação sutural da pelve com o casco (Gaffney, Tong & Meylan, 2006; Cadena & Joyce, 2015; Jacobs *et al.*, 2023), entalhe anal bem desenvolvido, ausência de contato medial no par de mesoplastras, uma única escama gular, desaparecimento de inframarginais e presença de articulação central na coluna cervical (Cadena & Joyce, 2015).

A família Platychelyidae Bräm, 1965 abrange os gêneros *Notoemys* Cattoi e Freiburg, 1961 e *Platychelys* Wagner, 1853, as linhagens basais de pleurodiras (Cadena & Gaffney, 2005; Cadena & Joyce, 2015) com fósseis encontrados na Europa, América do Sul e América do Norte, datado entre Jurássico Superior e Cretáceo Inferior (Cadena & Gaffney, 2005; Cadena, Jaramillo & Bloch, 2013; Romano *et al.*, 2014; Cadena & Joyce, 2015). Se distinguem de outros panpleurodiras pela presença de aberturas (fontanelas) plastrais centrais, escudos das vértebras amplos, margem anterior da carapaça disposta de forma reta, vértebras torácicas ventralmente planas, etc. (Cadena & Joyce, 2015). Os indícios tafonômicos, paleoambientais, morfológicos e microestruturais dos ossos descritos sustentam a dedução de que os platiquelídeos habitavam ambientes de águas rasas com prováveis tendências por águas salobras a salgadas (Cadena & Joyce, 2015), e possivelmente restritos a áreas de lagoas, visto que seus membros, além de pequenos, não apresentavam adaptações apropriadas às condições marinhas abertas (Cadena & Joyce, 2015). Apesar disso, essa tolerância a ambientes marinhos favoreceu a dispersão dos platiquelídeos ao redor das margens costeiras e entre os continentes no período de separação inicial da Pangeia (Cadena & Joyce, 2015).

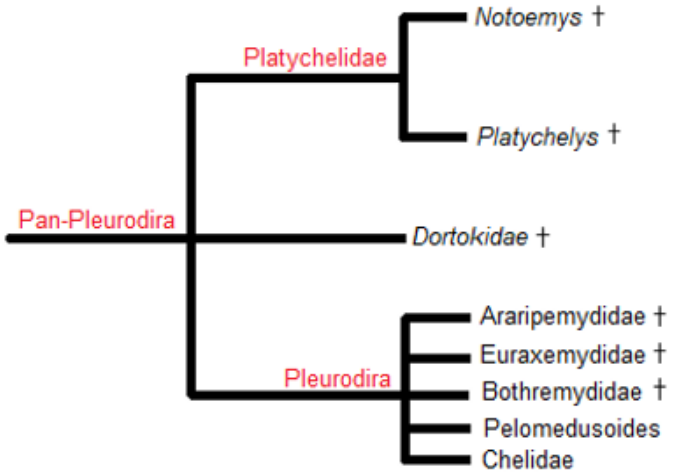
Há também a família extinta Dortokidae Broin & Murelaga, 1996, endêmica da Europa (Espanha, França e Romênia) e com fósseis datados no Cretáceo Inferior ao Paleoceno (Broin & Murelaga, 1996; Pérez-García *et al.*, 2012; Pérez-García, Cobos & Royo-Torres, 2017; Jacobs *et al.*, 2023). Apresentam origem em sedimentos litorâneos ou fluviais, bastante relacionados a faunas continentais (Broin & Murelaga, 1996; Pérez-García, Gasulla & Ortega, 2014), e a histologia do casco e a densidade óssea de uma das espécies da família (*Dortoka vasconica*

Broin & Murelaga, 1996) se assemelham com as morfologias de representantes de água-doce (Pérez-García *et al.*, 2012; Cadena & Joyce, 2015). Contudo, existe uma controvérsia acerca da sua inserção dentro do grupo coronal Pleurodira (Pérez-García, Scheyer & Murelaga, 2012; Jacobs *et al*., 2023) ou como linhagem basal dentro dos panpleurodiras (Cadena & Joyce, 2015; Pérez-García, Cobos & Royo-Torres, 2017; Jacobs *et al.*, 2023).

A falta de maiores evidências de espécimes de dortocídeos que se encontram fragmentados e, consequentemente as relações filogenéticas pouco resolvidas, principalmente devido à natureza fragmentária de todos os táxons conhecidos, insere o grupo como panpleurodírios (Cadena & Joyce, 2015; Pérez-García, Cobos & Royo-Torres, 2017; Joyce *et al.*, 2021; Jacobs *et al.*, 2023). Em contrapartida, Pérez-García *et al.* (2012) identificaram que a espécie *D. vasconica* apresenta um par de grandes fontanelas em sua carapaça e outras características ósseas que são vistas em pleurodiras, o que os inserem dentro deste clado. Como complemento da possibilidade de inserção dos Dortokidae neste grupo coronal, Jacobs *et al.* (2023) encontrou o único e mais antigo fóssil de tartaruga Panpleurodira do Reino Unido, a espécie *Eodortoka* cf. *morellana* Jacobs *et al.*, 2023, na Ilha de Wight, datada do Cretáceo Inferior e por apresentar caracteres como presença e padrão ornamental exclusivo da superfície externa das placas, padrão de textura na superfície (microreticulação) bem desenvolvidas e saliências na região medial da carapaça, é considerada um dortocídeo. O achado dessa espécie, permitiu a identificação de ossos pós-zigapófises presentes nas vértebras cervicais elevadas na espinha neural, traço característico de pleurodiras, e pode apoiar a posição de Dortokidae dentro de Pleurodira (Jacobs *et al.*, 2023). Apesar desses apontamentos, é necessário estudos complementares para melhores evidências.

Devido à ausência de ancestrais pleurodírios em regiões sedimentares nos continentes do hemisfério norte do planeta durante o período Jurássico (Joyce *et al.*, 2013), é possível que os Panpleurodiras tenham surgidos no sul e que os platiquelídeos (e mais tarde os dortocídeos) se espalharam às regiões vizinhas ao longo das margens do norte da Pangeia (Cadena & Joyce, 2015).

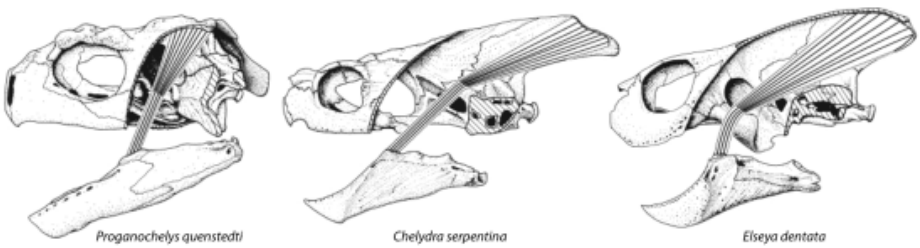
Figura 19 - Cladograma resumido do clado Pan-Pleurodira. Em vermelho, os grupos destaques e a cruz refere-se aos grupos extintos. Pelomedusoides e Chelidae são, respectivamente, uma superfamília e uma família de pleurodiras atuais



Fonte: Autoria própria (2024)

A ordem Testudines se separa ainda em duas subordens monofiléticas (isto é, todos os organismos compartilham um mesmo ancestral) que possuem representantes vivos: Pleurodira, que abrange tartarugas de água-doce e Cryptodira, que inclui tartarugas marinhas, terrestres e algumas de água-doce. Ainda, há uma subordem que engloba todas as espécies de tartarugas extintas dessa ordem, a Amphichelydia Lydekker 1889 (Lydekker, 1889; Kuhn, 1966), embora essa nomenclatura não seja bastante utilizada pelos autores.

Figura 20 - Comparativo do padrão troclear (articulação) da mandíbula de um Testudinata basal (à esquerda), um Cryptodira (no meio) e um Pleurodira (à direta). O músculo adutor da mandíbula em pleurodiras passa por cima de uma projeção em formato de roldana do osso pterigóide, enquanto que em cryptodiras, o processo troclear é formado pela própria cápsula ótica



Fonte: Joyce (2007)

A separação se deve principalmente pela retratação do pescoço (Gaffney, Meylan & Wyss, 1991; Bujes, 2010), em que os Cryptodira retraem o pescoço

completamente de forma anteroposterior para dentro do casco, enquanto que os Pleurodiras retraem lateralmente, mas não totalmente, o pescoço sob a carapaça (Ferreira *et al.*, 2018). Há também diferenças ósseas entre ambos os grupos, em que nos Pleurodira, por exemplo, é possível notar características como: a presença de expansões laterais no osso pterigoide, processo descendente do pré-frontal epipterigoide faltante, nervo facial com um canal específico, articulação hemisférica do maxilar, entre outros (Ernst & Barbour, 1989; Friol, 2014).

A subordem Cryptodira, que tem aparecimentos desde o Jurássico Médio (Cerca de 170.1 milhões de anos) até os dias de hoje (Pereira *et al*., 2017), apresenta espécies que são capazes de retrair o pescoço totalmente para dentro do casco, o que contribui para o êxito de sua abundância em termos de espécies (O'Malley, 2005). Alguns quelônios desse grupo, tais como a tartaruga-mordedora e tartarugas marinhas perderam a capacidade de retratação do pescoço, especialmente por conta da redução do casco em relação ao seu corpo (Bellairs, 1969; Hoffstetter & Gasc, 1969; King, 1996; O'Malley, 2005; Cubas & Baptistotte, 2006; Silva, 2013). Possui espécies aquáticas (marinhas e de água doce), terrestres e semiaquáticas (cágados). Apresentam como sinapomorfias: projeção anterior à parede da caixa craniana, limitação da articulação basipterigóidea devido ao contato dos ossos pterigóideo-basefenóide e retração do pescoço em plano sagital (vertical) favorecida pelas articulações acessórias dos arcos neurais. Ainda, apresenta como plesiomorfia com tartarugas basais uma adaptação da cápsula ótica que serve como tróclea para os músculos adutores (Joyce, 2007).

Há grupos extintos, como Adocusia Danilov & Pahram, 2006, um grande clado que contém dois subclados Adocidae Chkhikvadze, 1975 e Nanhsiungchelyidae Yeh, 1966, do Jurássico Superior até o Paleogeno, com fósseis encontrados na Ásia e América do Norte (Danilov & Syromyatnikova, 2009; Danilov *et al.*, 2013; Joyce *et al.*, 2021). Acredita-se ser grupo-irmão do clado Trionychia Baur, 1891b, que apresenta representantes vivos, por possivelmente apresentarem vértebras cervicais opistocelosas (Williams, 1950; Meylan & Gaffney, 1989; Brinkman & Peng, 1996; Joyce *et al.*, 2021) e a passagem ventral da artéria carótida interna no crânio (Joyce *et al.*, 2021).

Ainda, há famílias e subfamílias que já foram extintas, mas estão inseridas dentro de grandes grupos que ainda possuem representantes vivos, como por exemplo Plastomenidae Hay, 1902, p. 452, presentes no Cretáceo Superior ao Eoceno na América do Norte (Vitek & Joyce, 2015; Joyce, Lyson & Kirkland, 2016; Joyce, Lyson & Sertich, 2018; Joyce, 2021) e Ctenochelyidae Karl, 2012 (Joyce *et al.*, 2021), grupo de tartarugas marinhas presentes no Cretáceo Superior na América do Norte (Gentry, 2018; Gentry, Ebersole & Kiernan, 2019; Joyce *et al.*, 2021). As tartarugas de casco mole (família: Trionychidae Gray, 1825) são as primeiras tartarugas modernas documentadas no registro fóssil, com aparecimentos no período Cretáceo (Zug, 2024).

Atualmente, essa subordem está dividida em 4 superfamílias existentes: Testudinoidea Fitzinger, 1826, composto pelas famílias Emydidae Gray, 1825, Testudinidae Batsch, 1788 (jabutis), Geomydidae Theobald, 1868 e Platysternidae Gray, 1869; Trionychoidea Fitzinger, 1826 (=Trionychia Baur, 1891b), composta pelas famílias Carettochelyidae Gill, 1889 e Trionychidae Gray, 1825 (tartarugas de casco mole); Chelydroidea Baur, 1893, composta pelas famílias Chelydridae Swainson, 1839, Dermatemydidae Baur, 1888 e Kinosternidae Agassiz, 1857; Chelonioidea Baur, 1893, composta pelas famílias Cheloniidae Bonaparte, 1832 (tartarugas marinhas) e Dermochelyidae Lydekker, 1889 (tartaruga-de-couro) (Joyce *et al.*, 2021; COL, 2024).

A subordem Pleurodira, que tem aparecimentos há cerca de 161.7 milhões de anos (Jurássico Superior) até os dias de hoje (Pereira *et al.*, 2017, apresenta a sua retratação do pescoço de forma a encaixá-lo lateralmente no casco. São quelônios aquáticos e semiaquáticos (cágados), restritos a ambientes de água-doce (Ferreira *et al*., 2018), apesar de que algumas espécies da família Chelidae Gray, 1825 toleram níveis moderados de salinidade (Pritchard & Tebbau, 1984; Bower *et al.*, 2016; Ferreira *et al.*, 2018), e atualmente são vistos apenas nos continentes do hemisfério sul (Gondwana), principalmente na Austrália (O'Malley, 2005; Silva, 2013).

Como sinapomorfias, tem-se: um processo troclear do osso pterigoide como guia para os músculos adutores (ajudam no movimento da cabeça e na

alimentação), perda do osso epipterigoide, presença de uma projeção anterior na parede do cérebro, costelas posteriores se conectam na região mediana para formar um suprapígio, vértebras caudais procelosas (isto é, parte anterior côncava e parte posterior convexa) e a pelve fundida ao casco (Joyce, 2007). Possui representantes desde o Cretáceo Inferior ao Quaternário (Cadena & Joyce, 2015), não observados apenas no Sul, mas também com fósseis encontrados na Eurásia, Índia e América do Norte (Gaffney, Tong & Meylan, 2006; Gaffney *et al*., 2011; Cadena, 2015a; Ferreira *et al.*, 2018), bem como grupos adaptados a vida marinha (Gaffney, Tong & Meylan, 2006; Ferreira *et al*., 2015; Joyce, Lyson & Kirkland, 2016; Ferreira *et al*., 2018). Além das linhagens atuais, nesse clado há outros três grupos extintos: Araripemydidae Price, 1973, Euraxemydidae Gaffney, Tong & Meylan, 2006 e Bothremydidae Baur, 1891a (Gaffney, 1997; Gaffney, Tong & Meylan, 2006; Gaffney *et al*., 2011; Ferreira *et al.*, 2018; Joyce *et al*., 2021).

Os registros mais antigos de pleurodiras são encontrados no Brasil (Ferreira & Langer, 2013; Romano *et al.*, 2014; Ferreira *et al*., 2018), datados do Cretáceo Inferior a cerca de 110 milhões de anos atrás, na Formação Santana, com fósseis encontrado na Bacia do Araripe (Brasil), com as espécies *Araripemys barretoi* Price, 1973*, Cearachelys placidoi* Gaffney, Campos & Hirayama, 2001, *Euraxemys essweini* Gaffney, Tong & Meylan, 2006 e *Brasilemys josai* Broin, 2000 (Ferreira & Langer, 2013; Romano *et al.*, 2014).

Atualmente, as espécies vivas estão divididas entre uma superfamília Pelomedusoides Broin, 1988 (=Pelomedusoidea Lindholm, 1929), composta pelas famílias Pelomedusidae Cope,1868 e Podocnemididae Cope, 1868, e uma família que não está inserida em uma superfamília, a família Chelidae Gray, 1825 (Joyce *et al*., 2021; COL, 2024).

2.2.4 Tartarugas entre os Amniotas

Embora o grupo monofilético da ordem Testudines esteja bem estabelecido (Bujes, 2010), a posição filogenética das tartarugas entre os amniotas ainda é contestada (Fig. 21), e considera-se um dos maiores enigmas na história evolutiva dos vertebrados (Chiari *et al.*, 2012; Lee, 2013), pela qual diversos autores buscam alternativas para melhor inserir esses animais dentro de Amniota. Todas

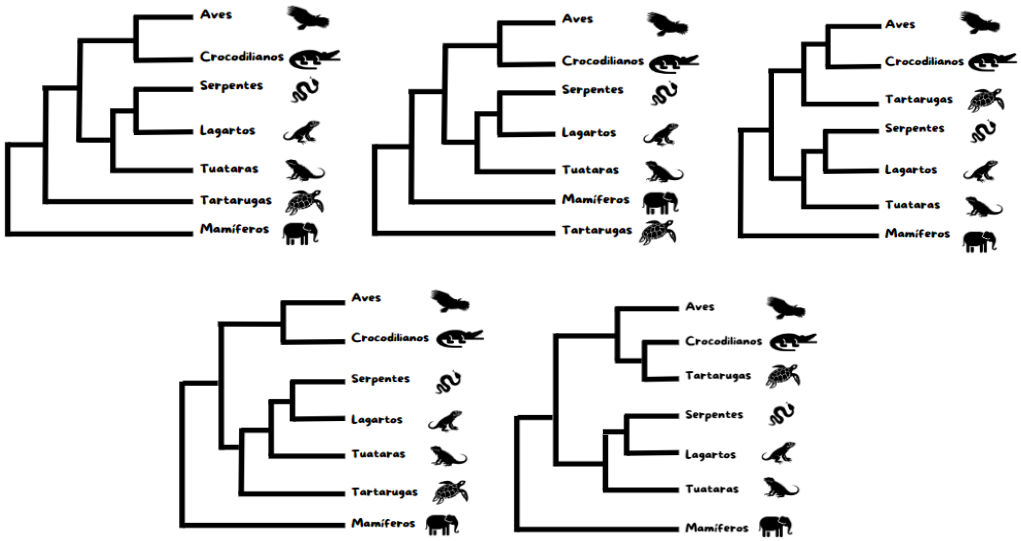
as hipóteses levantadas são baseadas tanto em análises morfológicas e/ou moleculares (Zardoya & Meyes, 2001b; Bujes, 2010; Hedges, 2012).

Gaffney (1980) colocou as tartarugas como grupo-irmão de todos os amniotas existentes na posição mais basal. Em contrapartida, alguns autores agrupam esses animais junto com vários grupos de répteis primitivos dentro dos Anapsida (Williston, 1917; Romer, 1966; Carroll, 1988; Gauthier, Kluge & Rowe, 1988; Lee, 1997b; Lee, 2001; Wilkinson, Thorley & Benton, 1997; Carroll, 2013; Lyson *et al*, 2013), enquanto que outros, as consideram como grupo-irmão dos Diapsida Osborn, 1903 (Laurin & Reisz, 1995; Rieppel & Reisz, 1999).

Ainda, alguns autores têm argumentado de que as tartarugas estão relacionas aos Sauropterygia Owen, 1860, um grupo extinto de répteis aquáticos marinhos, que descenderam de répteis terrestres, após a extinção do final do Permiano, e desenvolveram-se durante o período Triássico até o início do Cretáceo Superior (Sennikov, 2019). No entanto Rieppel (1999) acredita que esse grupo seja tão basal quanto os Lepidosauromorpha Benton , 1983 (lagartos + serpentes + tuataras + anfisbenas) ou Archosauromorpha Von Huene, 1946 (crocodilianos + aves), apontando para uma origem Permo-Triássica (entre o final do Permiano e início do Triássico) e, consequentemente, apresentam afinidades com os diapsidas (Rieppel, 1994; Rieppel, 1995; Rieppel & DeBraga, 1996; DeBraga & Rieppel, 1997). Dessa forma estes autores consideram as tartarugas como répteis diápsidas, que ao longo do tempo perderam suas fenestras, e as inserem dentro do grupo Diapsida juntamente com os lepidosauromorfos (Rieppel & DeBraga, 1996; DeBraga & Rieppel, 1997), ou com os arcossauromorfos (Kumazawa & Nishida, 1999; Zardoya & Meyer, 2001a; Chiari *et al.*, 2012; Lee, 2013), ou ainda mais especificamente como grupo-irmão dos crocodilianos (Hedges & Poling, 1999).

Lee (2013) argumenta por dados morfológicos que as tartarugas podem estar intimamente relacionadas com grupos diápsidas de pararépteis (incluindo os *Eunotosaurus*) e ainda ser o grupo-irmão existente mais próximo dos arcossauros.

Figura 21 - Hipóteses que sustentam a possível posição dos quelônios entre os amniotas. (1) Tartarugas como Anapsida; (2) Tartarugas como Amniota mais basal; (3) Tartarugas como grupo-irmã de Archosauria Cope, 1869b; (4) Tartarugas como grupo-irmã de Lepidosauria Haeckel, 1866; (5) Tartarugas como grupo-irmã dos crocodilianos. As hipóteses (1), (3) e (4) são as mais discutidas.



Fonte: Autoria própria (2024)

As tartarugas em uma posição filogenética dentro de Diapsida limitaria a condição anápsida apenas aos fósseis de pararépteis e a condição diápsida seria uma monofilia, ou seja, um caráter derivado compartilhado com todos os répteis vivos (Zardoya & Meyer, 2001b).

2.3 Levantamento da literatura científica sobre as espécies de quelônios ocorrentes no estado do Paraná

Embora o Brasil seja bem conhecido pela sua vasta extensão territorial, a compreensão sobre as espécies de quelônios e sua distribuição são limitadas, principalmente por conta da degradação dos ecossistemas brasileiros que servem de habitat para a fauna, seja por conta da poluição da água ou destruição das áreas naturais (Ribas & Monteiro-Filho, 2002).

Das espécies existentes no Paraná, podem ser encontradas classificações sobre sua situação (status) de conservação através de dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) no Brasil, e internacionalmente pelo IUCN. As espécies

tratadas no catálogo serão listadas de acordo com as suas subordens e famílias nos tópicos seguintes.

Das trinta e nove (39) espécies de quelônios registradas no Brasil, nove (9) delas ocorrem no Paraná, sendo 5 espécies marinhas (5 de 7 espécies existente em todo o planeta) e 4 de água doce (Silveira, 2014; Andrade, 2015; Costa & Bérnils, 2018; Costa, Guedes & Bérnils, 2021). Ainda, há duas espécies que podem ser encontradas no território paranaense, embora seja consideradas exóticas invasoras (Ciccheto, Grou & Rocha, 2017).

Não há ocorrência de jabutis no estado. O jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonária* Spix, 1894), e o jabuti-amarelo (*Chelonoidis denticulatus* Linnaeus, 1766) são as únicas espécies de quelônios terrestres que ocorrem no Brasil. Habitam savanas, áreas de gramíneas, e em florestas tropicais densas (Vogt, 2008), na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Jerozolimski, 2005), e encontram-se presentes nos estados do Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, cujo clima é predominantemente tropical.

2.3.1 Tartarugas marinhas

As espécies marinhas são divididas em duas famílias: Cheloniidae e Dermochelyidae (composta apenas pela tartaruga-de-couro). Esses animais são importantes reguladores para os ecossistemas marinhos (Santos *et al.*, 2011). Ao longo de sua existência, elas movimentam ‘’toneladas de nutrientes e energia vital à sobrevivência de diversas formas de vida’’ (Tamar, 2017). Ou seja, populações de algas, cnidários, moluscos, crustáceos, peixes e esponjas têm um controle populacional também pelas tartarugas marinhas.

Estão classificadas como Criticamente em Perigo, Vulnerável ou Em Perigo, estando presentes no livro vermelho da União Internacional para a Conservação da Natureza (Santos, *et al.,* 2011). São elas: a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) a mais encontrada, tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). Grande parte da literatura extraída sobre as tartarugas marinhas a seguir foi retirada dos sites da Fundação Projeto Tamar que

buscam a recuperação desses animais no Brasil, através de ações de pesquisa, conservação e inclusão social (Tamar, 2021a).

2.3.1.1 Subordem Cryptodira

2.3.1.1.1 *Família Cheloniidae*

2.3.1.1.1.1 *Tartaruga-verde ou Tartaruga-aruanã*

Nome científico: *Chelonia mydas* (LINNAEUS, 1758)

O nome verde não deriva da sua coloração, mas de sua gordura/óleo que é esverdeada (Hirth, 1971; Braga, 2011). São encontradas em mares tropicais e subtropicais, em águas costeiras e ao redor de ilhas, sendo pouco avistadas em alto-mar (Bowen *et al.*, 1992) e em fase jovial em zonas temperadas. Pode atingir um tamanho de até 1,43m, com uma média de 1,20m. Seu peso pode chegar até 300kg, com média de 230kg. Sua alimentação é herbívora (algas marinhas), sendo onívora, com tendência mais carnívora apenas quando filhotes (Baptistotte, 1992; Bjorndal, 1996 *apud.* Braga, 2011), consumindo até a fase jovial ovas de peixes, invertebrados, águas-vivas, crustáceos e esponjas (Spotila, 2024). Costumam migrar longas distâncias entre os oceanos para reprodução (Meylan, 1982; Bowen *et al.*, 1992) A sua área de desova, no Brasil, é principalmente nas ilhas oceânicas, como Fernando de Noronha – Pernambuco (PE), Atol das Rocas – Rio Grande do Norte (RN) e Trindade – Espírito Santos (ES). A maturação sexual costuma ocorrer entre 26 e 40 anos (Braga, 2011). Depositam em média 120 ovos por ninho, podendo variar entre 150 a 200 ovos (Tamar, 2024c). Seu casco apresenta quatro pares de escudos laterais e quatro escudos inframarginais sem poros (Wyneken, 2001). Sua cabeça é pequena e possui um par de placas pré-frontais (Wyneken, 2001), e seu bico (mandíbula) é serrilhado, o que facilita na sua alimentação. Nas nadadeiras dianteiras, é possível observar a presença de um par de garras (Márquez, 1990; Wyneken, 2001; Braga, 2011). De acordo com o MMA (2022), no Brasil, essa espécie saiu da lista de espécies ameaçadas e passou para a categoria Quase Ameaçada (NT). No Paraná, foram avistados indivíduos na fase adulta (D'Amatto, 1991 *apud.* Braga, 2011). Internacionalmente, seu status é de Em Perigo (EN) (IUCN, 2023c; Seminoff, 2023).

2.3.1.1.1.2 *Tartaruga-de-pente ou Tartaruga-legítima*

Nome científico: *Eretmochelys imbricata* (LINNAEUS, 1766)

Esses animais possuem cascos com placas laterais sobrepostas, o que as diferem das outras (Wyneken, 2001). São encontradas em mares tropicais e as vezes subtropicais dos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico, optando por ambientes com a presença de recifes de corais e costões rochosos em águas costeiras rasas. Possuem habito sedentário, embora possam viajar longas distâncias para se reproduzir e procurar alimentos (Case, 2008; Wildscreen Arkive, 2018). Podem atingir um tamanho de até 1,14m, com uma média de 1,10m. Seu peso pode chegar até 120kg, com média de 80kg. Sua alimentação é baseada principalmente no consumo de esponjas (Ripple, 1996; Case, 2008), mas também se alimentam de corais (coral-babão), anêmonas, e algas. As áreas de desova no Brasil são no litoral sul do Rio Grande do Norte (RN), litoral norte da Bahia (BA) (Baptistotte, 1992) e Sergipe (SE). A maturidade sexual ocorre entre 20 e 40 anos (Wildscreen Arkive, 2018). Podem depositar em média 120 ovos, podendo variar entre 150 a 200 ovos (Tamar, 2024c). Seu casco apresenta quatro pares de escudos laterais e quatro escamas inframarginais sem a presença de poros (Wyneken, 2001; Medina, 2013). Sua cabeça apresenta dois pares de placas pré-frontais (Wyneken, 2001; Medina, 2013), e bico proeminente (projetado para frente) estreito, o que permitem buscar o alimento nas fendas dos recifes de corais. Suas nadadeiras dianteiras possuem dois pares de garras (Wyneken, 2001; Wildscreen Arkive, 2018). Ademais, suas escamas são pontiagudas. De acordo com a MMA (2022), no Brasil, essa espécie é considerada como Em Perigo (EN). Internacionalmente, é a espécie que mais está ameaçada de extinção, principalmente pela caça por seu casco (Baptistotte, 1992), tendo seu status como Criticamente em Perigo (CR) (Mortimer & Donnelly, 2008; IUCN, 2023e).

2.3.1.1.1.3 *Tartaruga-cabeçuda ou Tartaruga-mestiça*

Nome científico: *Caretta caretta* (LINNAEUS, 1758)

Esses animais são caracterizados por sua cabeça grande (Baptistotte, 1992) devido à forte mandíbula para quebrar as conchas de crustáceos. São encontradas em zonas tropicais e subtropicais de todos os oceanos (Petitet, 2010), e às vezes também vistas em águas temperadas, embora quando filhotes prefiram viver em alto-mar. Podem atingir um tamanho de até 1,36m. Seu peso pode chegar até 180kg (Olive Ridley Project, 2021), com média de 150kg. Sua alimentação é baseada principalmente no consumo de peixes e crustáceos (Limpus & Limpus, 2003; Petitet, 2010), mas nos primeiros anos, alimentam-se de tunicados, como salpas e pirossomos. Áreas de desova no Brasil são Espírito Santos (ES), Bahia (BA), Sergipe (SE) e litoral norte do Rio de Janeiro (RJ) (Baptistotte, 1992). A maturidade sexual ocorre por volta dos 30 anos (Petitet, 2010), podendo variar entre 20 e 40 anos de acordo com a disponibilidade alimentar e local geográfico (Mortimer & Donnelly 2008; Hahn, 2011). Depositam em média 120 ovos por ninho, variando entre 150 a 200 (Tamar, 2024c). Seu casco apresenta cinco pares de escudos laterais e três escudos inframarginais, sem a presença de poros visíveis (Wyneken, 2001; Medina, 2013). Sua cabeça apresenta dois pares de escamas pré-frontais com uma escama inter pré-frontal (Wyneken, 2001; Medina, 2013). Suas nadadeiras dianteiras são curtas e grossas, com dois pares de garras (Wyneken, 2001). De acordo com a MMA (2022), no Brasil, essa espécie é considerada como Vulnerável (VU). É a espécie que mais se observa desovando (Baptistotte, 1992). Internacionalmente, apresenta seu status como Vulnerável (VU) (Casale & Tucker, 2017; IUCN, 2023b)

2.3.1.1.1.4 *Tartaruga-oliva*

Nome científico: *Lepidochelys olivacea* (ESCHSCHOLTZ, 1829)

O nome oliva deriva da coloração verde-oliva de sua carapaça. A menor das espécies existente no Brasil (Baptistotte, 1992). São encontradas em mares tropicais e subtropicais (Hahn, 2011), nos oceanos Pacífico e Índico. No Atlântico, ocorrem principalmente na América do Sul, América Central (Mar do Caribe) e na costa oeste da África, sendo mais observados em alto mar, embora alguns possam ser avistados em regiões costeiras. Podem atingir um tamanho de até

72cm. Seu peso pode chegar até 70kg, com média de 50kg (Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles, 2005). Sua preferência alimentar é carnívora, como peixes, crustáceos, tunicados, águas-vivas, moluscos, mas também se alimentam de algas (Baptistotte, 1992; Spotila, 2004; Hahn, 2011). Áreas de desova abrangem desde o sul de Alagoas (AL), passando por Sergipe (SE) - local com maior densidade de ninhos – (Baptistotte, 1992), até o litoral norte da Bahia (BA) (Silva *et al.*, 2008; Hahn, 2011). A maturação sexual surge por volta dos 20 anos (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008; Hahn, 2011). Podem depositar em média 120 ovos, variando entre 150 e 200 (TAMAR, 2024c). Seu casco apresenta seis ou mais pares de escudos laterais, seis ou mais escudos vertebrais e quatro escudos inframarginais com poros aparentes (Wyneken, 2001; Medina, 2013). Sua cabeça é pequena, com dois pares de escamas pré-frontais (Wyneken, 2001; Medina, 2013) e com mandíbulas poderosas que a ajudam na alimentação (IAC Sea Turtles, 2005). Suas nadadeiras dianteiras possuem um par de garras visíveis (Wyneken, 2001). De acordo com a MMA (2022), no Brasil, essa espécie é considerada como Vulnerável (VU). Internacionalmente, apresenta seu status como Vulnerável (VU) (Abreu-Grobois & Plotkin, 2008; IUCN, 2023f).

2.3.1.1.2 *Família Dermochelyidae*

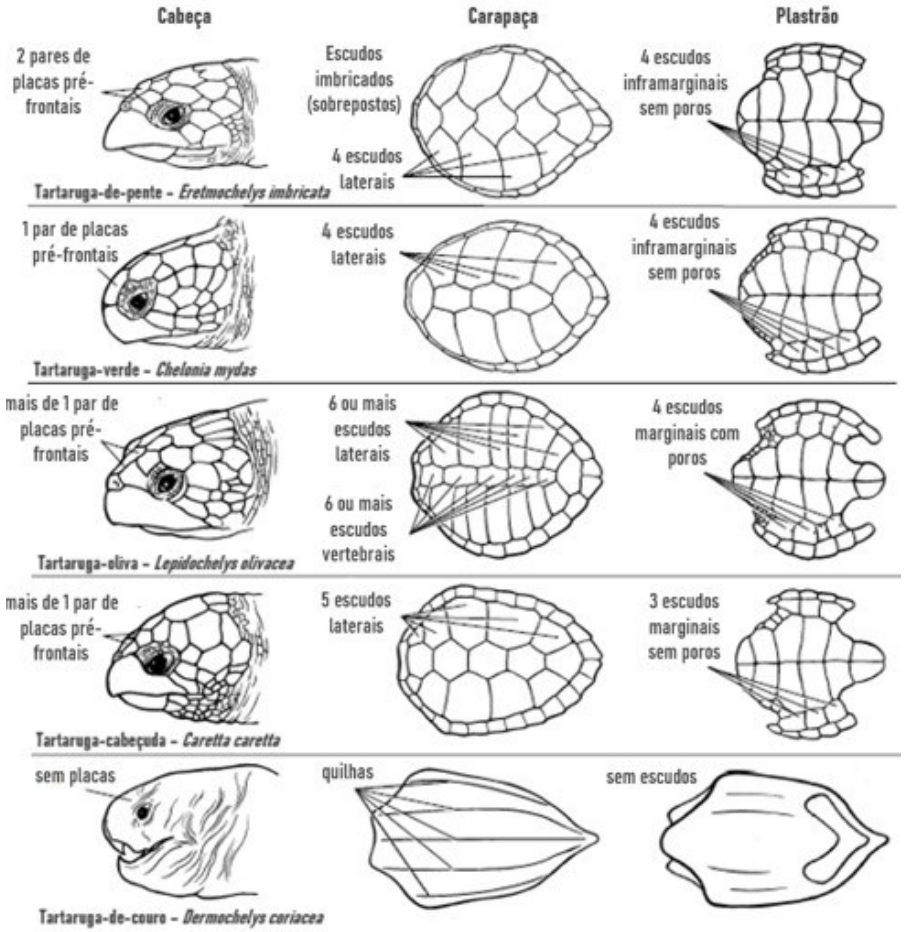
2.3.1.1.2.1 *Tartaruga-de-couro ou Tartaruga-gigante*

Nome científico: *Dermochelys coriacea* (VANDELLI, 1761)

A maior das tartarugas marinhas, sem um casco rígido (Baptistotte, 1992; Hahn, 2011; Medina, 2013) e que se assemelha a couro. São encontradas em zonas tropicais e temperadas dos Oceanos Índico, Pacífico e Atlântico, apesar de estudos recentes mostrarem o uso de regiões costeiras na fase adulta. Pode atingir um tamanho de até 2,20m, com um espécime já registrado atingindo 2,56m (OLP, 2021). Seu peso pode chegar até 500kg, com registro de 900kg (Baptistotte, 1992; Hahn, 2011). Sua preferência alimentar é animais gelatinosos, como águas-vivas e caravelas (Baptistotte, 1992; Hahn, 2011) e tunicados (pirossomos e salpas). A sua área de desova no Brasil é no litoral norte do ES (Baptistotte, 1992; Hahn, 2011). A maturação sexual é ocorre entre 13-14 anos (Sarti-Martinez 2000; Hahn, 2011). Ao contrário das outras espécies, sua reprodução acontece nas estações mais frias (Zug, 2024). Costumam formar ninhos com 60 a 100 ovos (Tamar, 2024c). Seu corpo é acinzentado com pontilhados brancos (Wyneken, 2001). Seu casco é sem escamas, sendo formada por costelas curtas e não fusionadas, recoberta por uma camada de pele fina e resistente e milhares de pequenas placas ósseas subcutânea (Wyneken, 2001; Medina, 2013), com a presença de sete quilhas longitudinais (cinco dorsais e duas marginais) (Wyneken, 2001). No plastrão, não há escamas, mas apresenta algumas quilhas ventrais (Wyneken, 2001). Sua cabeça é menor em relação ao corpo, com maxila superior recoberta por lâminas afiadas em forma de W e papilas para proteção, auxiliando na captura de águas-vivas. Suas nadadeiras dianteiras são longas, sem garras e podendo atingir mais de dois metros (Baptistotte, 1992; Wyneken, 2001). De acordo com ICMBio (2018) e MMA (2022), no Brasil, essa espécie é considerada como Criticamente em Perigo (CR). Internacionalmente, seu status é como Vulnerável (VU) (Wallace, Tiwari & Girondot, 2013; IUCN, 2023d).

As diferenças entre a cabeça, plastrão e carapaça das espécies marinhas podem ser identificadas na Fig. 27.

Figura 22 - Simplificação de características anatômicas da cabeça, carapaça e plastrão das espécies marinhas existentes no Paraná



Fonte: Adaptada de Wyneken (2001)

2.3.2 Tartarugas de água-doce

As 5 espécies nativas de tartarugas de água-doce que ocorrem no Paraná são animais semiaquáticos, vivendo tanto na água, quanto na terra, epertencem a subordem Pleurodira e a família Chelidae, sendo composta pelas espécies: cágado-rajado (*Phrynops williamsi*), cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffroanus*), cágado-cabeça-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*), cágado-preto (*Acanthochelys spixii* ou *Platemys spixii*).Ainda, apesar de não serem nativas, há duas espécies

exóticas invasoras, da subordem Cryptodira e da família Emydidae, que podem ser vistas no estado: a Tigre-d'água (*Trachemys dorbigni*) e Tigre-d'água-de-orelha-vermelha ou Tigre-d'água americano (Trachemys scripta elegans), sendo a segunda considerada ilegal no Brasil pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

2.3.2.1 Subordem Cryptodira

2.3.2.1.1 *Família Emydidae*

2.3.2.1.1.1 *Tigre-d'água ou Tartaruga-verde-e-amarela*

Nome científico: *Trachemys dorbigni* (DUMÉRIL & BIBRON, 1835)

Conhecida como tartaruga Tigre-d'água brasileira. No estado do Paraná, essa espécie é considerada exótica invasora, tendo aparecimentos no noroeste de norte e noroeste de Maringá, norte de Londrina e Rio Paraná (na divisa com São Paulo) (Bernarde & Machado, 2002; Ciccheto, Grou & Rocha, 2017; Ciccheto, Grou & Rocha, 2018). São consideradas endêmicas no Rio Grande do Sul (RS) (Bujes, 2010; Ciccheto, Grou & Rocha, 2017). Podem ser legalmente comercializados como pets no Brasil. A espécie recebe esse nome por conta de sua coloração ser esverdeada a marrom com manchas amareladas e alaranjadas (Ernst & Barbour, 1989; Cabrera, 1998; Bujes, 2010). Se difere da outra espécie (*Trachemys scripta*) pela faixa laranja na lateral na cabeça e pelas manchas pretas que conectam os escudos do plastrão (Projeto Tamari, 2020a). Vivem em ambientes aquáticos como lagunas, rios e lagos que apresentam grande número de vegetação (Bujes, 2008; Bujes 2010). Apresentam hábitos diurnos (Bernarde & Machado, 2002; Borges-Martins *et al.*, 2013). Sua carapaça é oval e longa, em formato convexo, com quilha medial baixa e pontas traseiras serrilhadas (Bujes, 2010). A cabeça apresenta comprimento moderado com um detalhe aparente na mandíbula superior (Bujes, 2010). Podem medir até 25cm, pesar até 2,7kg (Projeto Tamari, 2020a) e viver por mais de 30 anos (Borges-Martins *et al.*, 2013). A maturidade sexual nos machos é atingida por volta dos 9 anos, enquanto que nas fêmeas é entre 10 e 12 anos (Borges-Martins *et al.*, 2013). O período de

desova ocorre entre setembro e fevereiro (Krause, Gomes & Leyser, 1982; Bujes, 2010; Borges-Martins *et al.*, 2013; Tortato, Bressan & Kunz, 2014), e uma fêmea põem, em média, entre 4 e 19 ovos por ninho (Krause, Gomes & Leyser, 1982, Bager, Freitas & Krause, 2007; Fagundes, 2007; Bujes, 2010; Borges-Martins *et al.*, 2013;). Sua dieta alimentar é onívora, como matéria vegetal, insetos, crustáceos, moluscos, anuros e peixes (Hahn, 2005; Bujes, 2010; Borges-Martins *et al.*, 2013). Apresentam dimorfismo sexual, ao qual as fêmeas são maiores e os machos têm melanismo (Projeto Tamari, 2021a). A espécie vem sofrendo ameaças devido ao declínio das áreas de nidificação pela agricultura extensiva, aos atropelamentos em rodovias, solturas de pets em áreas silvestres, e à captura dos ovos para comercialização como animal de estimação, como filhotes e juvenis, de forma ilegal (Bujes & Verrastro, 2008; Tortato, Bressan & Kunz, 2014). No Brasil, é considerada como Quase Ameaçada (NT) (ICMBio, 2021e). Seu status internacionalmente não possui uma avaliação (IUCN, 2023g).

2.3.2.1.1.2 *Tigre-d'água americano ou Tigre-d'água-de-orelha-vermelha*

Nome científico: *Trachemys scripta elegans* (THUNBERG, 1792)

Originária da América do Norte, essa espécie foi trazida para o Brasil para ser comercializada como Pet e para o mercado de alimentos (Semenov, 2010; Projeto Tamari, 2021b), porém é exótica invasora e sua comercialização no país é ilegal e proibida desde 1997 pelo IBAMA,. Se assemelha bastante com a espécie *Trachemys dorbigni* pela presença de listras amareladas no pescoço e membros, mas difere-se pela presença de uma extensa faixa vermelha na lateral da cabeça e manchas pretas no centro de cada escudo do plastrão (Projeto Tamari, 2020b; Kelly & Gorton, 2024). Podem habitar variados corpos d'águas, sendo mais vista em habitats mais rasos, com pouco fluxo e fundo sujo, e que apresente bastante luminosidade e vegetação extensa (Dijik, Harding & Hammerson, 2011; Kelly & Gorton, 2024) e também encontrada próximo de habitações humanas e/ou centro recreativos (Dijik, Harding & Hammerson, 2011). Sua carapaça é cinza-esverdeada a marrom, com formato oval e um pouco abaulada, com quilha fraca e sua margem posterior (traseira) é ligeiramente serrilhada e, nos machos, seu

casco tende a escurecer conforme envelhece (melanismo) (Projeto Tamari, 2021a; Kelly & Gorton, 2024). Podem medir até cerca de 29cm, pesar até 2,3kg e viver por até 30 anos (Dijik, Harding & Hammerson, 2011, Martins *et al.*, 2020; Projeto Tamari, 2020b; Kelly & Gorton, 2024). Apresentam dimorfismo sexual, em que as fêmeas são maiores que os machos, com garras nas patas dianteiras menores e cauda mais longa (Gibbons & Lovich, 1990; Martins *et al.*, 2020). A maturidade sexual é por volta dos 12 a 15 anos e uma fêmea pode produzir até 3 ninhos e depositar entre 5 a 20 ovos por ninho (Dijik, Harding & Hammerson, 2011). São onívoros e consomem uma extensa variedade de alimentos de origem vegetal e animal, como plantas, vertebrados e invertebrados (Dijik, Harding & Hammerson, 2011). Há aparições no Parque do Ingá, em Maringá (Martins *et al.*, 2020). A grande problemática dessa espécie introduzida no Brasil, mas também em vários países da América, Europa, Ásia, África e Austrália, é que a mesma se adapta a quaisquer ambientes dulcícolas que se encontram inseridas (Dijik, Harding & Hammerson, 2011). Indivíduos dessa espécie são invasores potentes, uma vez que competem com espécies nativas por alimento, áreas de nidificação e locais de descanso e aquecimento (Kelly & Gorton, 2024; IMA-SC, 2019) Têm grande capacidade de alcance, adaptação e de se fixarem em novas áreas (Carr, 1952; Collins, 1982; Bringsoe, 2006; Kurtyak & Kurtyak, 2013), deslocam-se longas distâncias, com rápida dispersão e manutenção da diversidade genética (Burke, Greene & Gibbóns, 1995; Kurtyak & Kurtyak, 2013). Também podem hibridizar com espécies do mesmo gênero (IMA-SC, 2019), causando perda genética, maturação precoce e alta fecundidade (Ernst, Lovich & Barbour, 1994; Bringsoe, 2006; Kurtyak & Kurtyak, 2013). É portadora de vários patógenos da salmonela (Semenov, 2010), e podem hibernar em baixas temperaturas (até 3°C) por até três meses (Ultsch, 1989; Willmore & Storey, 2005; Kurtyak & Kurtyak, 2013). Internacionalmente, seu status é Menos Preocupante (LC) (Dijik, Harding & Hammerson, 2011; IUCN, 2023h).

2.3.2.2 Subordem Pleurodira

2.3.2.2.1 *Família Chelidae*

2.3.2.2.1.1 *Cágado-rajado, Cágado-de-ferradura ou Cágado-de-pescoço-lateral*

Nome científico: *Phrynops williamsi* (RHODIN & MITTERMEIER, 1983)

É considerada uma espécie rara. É encontrada predominantemente no sudoeste (Baixo Iguaçu - 320 e 1120m) e no leste (Alto Iguaçu - 760 m e 908m) do Paraná (Ribas & Monteiro-Filho, 2002), em córregos e rios de dimensão elevadas, rodeados de lodos ou rochas (Teixeira & Ribas, 1999), além de viver em rios de correnteza veloz (Rhodin & Mittermeier, 1983), sendo distribuída pela Mata Atlântica e no Pampa. Possui hábitos diurnos. Podem medir até 35cm (Bujes, 2010). A sua alimentação ainda é pouco conhecida, mas autores acreditam que essa espécie se alimenta de moluscos, artrópodes aquáticos e peixes, por conta da alteração de sua mandíbula para raspar o fundo em busca de alimento (Buskirk, 1989; Bujes, 2010). Sua carapaça coloração castanha com estreitas faixas rajadas em todos os escudos marrons/pretos a alaranjadas (Rhodin & Mittermeier, 1983; Friol, 2014), com aspecto oval, com cúpula de tamanho adequado, sendo mais comprida no centro e com posteriores serrilhados (Rhodin & Mittermeier, 1983; Bujes, 2010), sendo seu plastrão acinzentado a amarelo e sem manchas (Rhodin & Mittermeier, 1983; Friol, 2014). Cabeça ligeiramente estreita, com focinho projetado e maxila superior sem bico ou fenda, e com três listras pretas no pescoço e duas barbelas no queixo (Rhodin & Mittermeier, 1983; Bujes, 2010; Friol, 2014). A desova ocorre de forma isolada, com as fêmeas colocando cerca de 7 ovos (Bujes, 2010) entre outubro e maio no Brasil (Rhodin & Mittermeier, 1983), próximo à bancos de areia. O obstáculo de identificação taxonômica correta da espécie dificulta a compreensão sobre o tamanho/estrutura, tendências e distribuição populacional que são necessárias para o estudo adequado à espécie. Ainda, não há estudos concretos a respeito à sua determinação sexual. Com isso, *Phrynops williamsi* foi avaliada como Dados insuficientes, embora no estado do Paraná esteja sendo considerada como

Vulnerável (VU), segundo ICMBio (ICMBio, 2021d). Internacionalmente, seu status é como Vulnerável (VU) (Rhodin *et al.*, 2021; IUCN, 2023g).

2.3.2.2.1.2 *Cágado-de-barbicha*

Nome científico: *Phrynops geoffroanus* (SCHWEIGGER, 1812)

São encontrados em vários habitats, como áreas de grande influência humana, ambientes poluídos com resíduos e metais pesados (Ribas & Monteiro-Filho, 2002), ‘’em rios de correntezas, rios meândricos, canais e lagos com mata de galerias e dossel fechado nas suas margens e com abundante vegetação aquática’’ (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). No Paraná, essa espécie foi vista em lagos, rios, cavas de areia e valetas de esgoto, em altitudes entre as 260 e 975 m (Ribas & Monteiro-Filho, 2002), com aparecimentos na Região Metropolitana de Curitiba, em cavas, rios e lagos (Ribas & Monteiro-Filho, 2002), na região de Londrina (Bernarde & Rocha, 2002) e em Maringá (Projeto Tamari, 2023). Sua carapaça apresenta formato oval e achatado (Bujes, 2010), de coloração marrom/cinza-esverdeada e várias linhas pretas se assemelhando a rede, e seu plastrão de coloração creme/alaranjada/amarronzada com manchas pretas/alaranjadas aparentes (Friol, 2014). Sua cabeça é menor se comparada ao seu corpo, composta por escamas dispostas sem uma regularidade (Bujes, 2010), de coloração creme/verde-acinzentada/marrom e presença de linhas escuras/pretas finas e largas nessa região e no pescoço (Bujes, 2010; Friol, 2014), com a presença da maxila superior sem bico ou fenda e duas barbelas na região mentoniana (gular) (Bujes, 2010). Ainda, é possível observar 4 garras nas patas traseiras e 5 nas dianteiras (Bujes, 2010). A espécie pode chegar até 40cm (dimorfismo sexual – fêmea maior que macho em tamanho e massa).Sua dieta é onívora, consumindo artrópodes, moluscos, crustáceos, peixes, sementes, folhas e frutos (Molina, 1990; Souza, 2004; Rueda-Almocidad *et al.*, 2007; Vogt, 2008). Possui hábito diurno, sendo mais ativos em meses quentes e secos (Rueda-Almocidad *et. al.*, 2007; Vogt, 2008; Pereira, 2021b). As fêmeas, em épocas mais secas, constroem seus ninhos em solos arenosos ou argilosos com vegetações arbustivas ao redor. Reprodução ocorre entre junho e agosto, com nidificação

entre dezembro e abril, e depositam, em média, de 3 a 30 ovos, com os nascimentos em épocas chuvosas (Bujes, 2010; Pereira, 2021b). O sexo é determinado geneticamente (Ferreira *et al.*, 2011). Não correm risco de extinção e por isso essa espécie é considerada como Menos preocupante (LC) (ICMBio, 2018; ICMBio, 2021c). Internacionalmente, seu status é como Menos Preocupante (LC) (Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group, 1996; Rhodin *et al*., 2011; Rhodin *et al.*, 2021).

2.3.2.2.1.3 *Cágado-pescoço-de-cobra ou cágado-da-serra*

Nome científico: *Hydromedusa tectifera* (COPE, 1869)

Essa espécie se caracteriza pelo pescoço mais longo que o restante da sua coluna vertebral. Apresenta o maior número de representantes registrados (Ribas & Monteiro-Filho, 2002). São encontrados em banhados com baixo fluxo de água, em águas lênticas com a presença de bastante vegetações (Bujes & Verrastro, 2008), em águas cristalinas (Enseada do Benito – litoral norte), até em rios urbanos com o leito arenoso rodeado de plantas aquáticas e em rios e córregos poluídos (Ribas & Monteiro-Filho, 2002). É a espécie com maior distribuição altitudinal das espécies presentes no Paraná, podendo aparecer em altitudes de até cerca de 1120m (Ribas & Monteiro-Filho, 2002). Possui a carapaça de coloração marrom, oval e plana, com lateral paralela (Bujes, 2010). Seu plastrão é amarelado com anterior arredondado. Sua cabeça é de tamanho apropriado para o corpo, com a presença de um focinho projetado, porém curto, sem bico ou fendas na maxila superior e pescoço mais comprido do que a parte restante da coluna vertebral (Bujes, 2010). Apresentam 2 pares de garras em cada pata, com escamas transversais amplas nas dianteiras e escamas análogas nas traseiras (Bujes, 2010). Podem medir até 30cm, sendo as fêmeas maiores em relação aos machos (Ernst, Altenburg & Barbouer, 1998; Cabrera, 1998; Bujes, 2010; Molina & Leynaud, 2017) e pesar até 2kg (Molina & Leynaud, 2017). Sua dieta alimentar é de peixes, anfíbios, lagartos e serpentes (Pereira, 2021a). Em caso de seca de brejos ou em período de inverno, esses quelônios costumam se enterrar na lama (Pereira, 2021a). A desova, no Brasil, pode ocorrer entre novembro e maio, sendo

a maioria ocorrendo entre novembro e janeiro (Lema & Ferreira, 2007; Bujes, 2010). As fêmeas põem de 7 a 15 ovos (Fagundes & Bager, 2007; Bujes, 2010), em habitat normal e de 4 a 6 (Lema & Ferreira, 1990; Bujes, 2010) em cativeiros. Ainda não se tem um estudo completo a respeito dos mecanismos de determinação sexual dessa espécie (Júnior, 2009). Não corre risco de extinção, uma vez que não há ameaças evidentes, e por isso essa espécie é considerada como Menos Preocupante (LC) (ICMBio, 2018; ICMBio, 2021b). Internacionalmente, seu status é como Menos Preocupante (LC) (TFTSG, 1996; Rhodin *et al.*, 2011; Rhodin *et al.*, 2021).

2.3.2.2.1.4 *Cágado-preto, Cágado-de-espinhos ou Cágado-negro*

Nome científico: *Acanthochelys spixii* (DUMÉRIL & BIBRON, 1835)

É considerada uma espécie rara, pois os indivíduos não são facilmente encontrados na área de distribuição. São encontrados em ambientes de lago, banhados, corpo d'água e chacos estacionais ou semipermanentes. No Paraná, ocorrem desde a região leste (a partir da Serra do Mar) até o interior do estado, com altitudes entre 800 e 1129m (Ribas & Monteiro-Filho, 2002). Também são encontrados na região dos Campos Gerais (centro-leste do estado), em solos encharcados, em cavas e em curso d'água em áreas sob ação antrópica, como parques (Ribas & Monteiro-Filho, 2002). Sua dieta alimentar é carnívora, se alimentando principalmente de invertebrados aquáticos, anuros, ninfas de odonatas (Brasil, 2008). Podem medir até 17cm, com a carapaça de cor cinza-escura ou preta, com formato de elipse e achatada, plastrão cinza-escuro ou preto (Brasil, 2008), e pescoço preenchido de tubérculos alongados e pontiagudos que se assemelham a espinhos (Duméril & Bibron, 1835; Bujes, 2010; Pereira, 2021c). A cabeça é acinzentada, com ausência de fendas nas mandíbulas e focinho curto e projetado (Bujes, 2010). Seu hábito é noturno e sua desova costuma ser nesse período do dia, nidificando a cerca de 10 m dos rios em áreas abertas com vegetação rasteira (Souza, 2004; Brasil, 2008). Só saem da água para nidificação e migração (Astort, 1983; Bonin *et al.*, 2006 *apud* Brasil, 2008). A longevidade da espécie ainda é incerta e a identificação de seus ninhos ainda exigem mais

estudos, embora Souza (2004) presume que são feitos apenas uma cova rasa. A desova costuma ocorrer uma vez por ano de forma isolada, e em cativeiros é entre dezembro e maio (Miorando, 2006; Bujes, 2010). A variação de ovos para alguns autores é de 1 a 4, enquanto que para outros variam de 4 a 9 (Cabrera, 1998). O tempo geracional e mecanismos de determinação sexual ainda carece de estudos (Ferreira & Junior, 2009 *apud.* Bujes, 2010). Não corre risco de extinção, uma vez que não há ameaças evidentes, e por isso essa espécie é considerada como Menos Preocupante (LC) (ICMBio, 2018; ICMBio, 2021a). Internacionalmente, seu status é como Quase Ameaçada (NT) (TFTSG, 1996; IUCN, 2023a).

Figura 23 - espécies de quelônios que podem ser avistadas no Paraná. Legenda: (1) Tartaruga-verde; (2) Tartaruga-de-pente; (3) Tartaruga-cabeçuda; (4) Tartaruga-oliva; (5) Tartaruga-de-couro; (6) Tartaruga-tigre-d'água; (7) Tartaruga-tigre-d'água-americano; (8) Cágado-rajado; (9) Cágado-de-barbicha; (10) Cágado-pescoço-de-cobra; (11) Cágado-preto

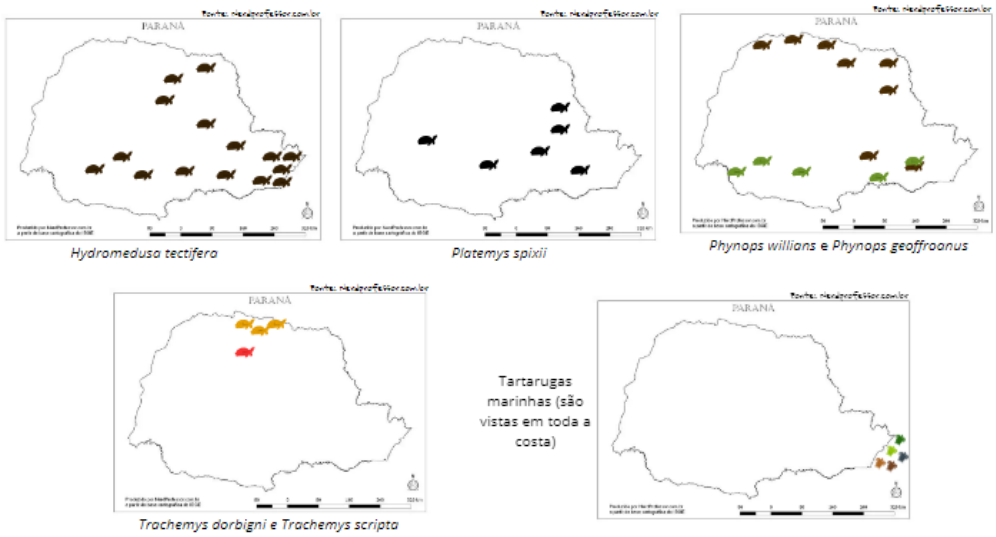
Fonte: Acervo do RAN/ICMBio, Adriano Silveira, Cláudio Dias Timm (2010) e IMA-SC (2019).

2.3.3 Ocorrência das espécies no Paraná

Ribas & Monteiro-Filho (2002) realizaram um levantamento de ocorrência de alguns dos quelônios de água-doce, da família Chelidae, e pontuaram algumas informações a respeito do habitat desses animais no Paraná. Essas áreas foram demarcadas nas bacias hidrográficas do estado e foram dispostas em marcações nos locais de incidência em seu trabalho. Ainda, outros autores também fizeram pesquisas em campos demarcando localização de quelônios de água-doce no estado (Bernarde & Machado, 2002; Ciccheto, Grou & Rocha, 2018). As marinhas, por sua vez, não apresentam dados que comprovem a real localização no Paraná, mas todas elas já foram avistadas transitando a costa do estado.

A literatura sobre a sua distribuição no estado encontra-se concisa, podendo haver alterações na sua localização e ocorrência, principalmente pela escassez de publicações e difícil acesso a essas espécies. Vale destacar que a representação não está relacionada quantidade de indivíduos encontrados na região, e sim a área de incidência.

Figura 24 - Mapa das espécies ocorrentes no Paraná de acordo com os estudos práticos dos autores Bernarde & Machado, 2002; Ribas & Monteiro-Filho, 2002; Ciccheto, Grou & Rocha, 2018; Projeto Tamari, 2023. Legenda: *Phynops willians* está representado pela cor verde, *Phynops geoffroanus* em marrom, *Trachemys dorbgini* em amarelo, *Trachemys scripta elegans* em vermelho, *Chelonia mydas* está representada pela cor verde escura, *Lepidochelys olivacea* por verde limão, *Caretta caretta* em castanho claro, *Eretmochelys imbricata* em marrom escuro e *Dermochelys coriacea* em cinza.



Fonte: Adaptada de Nerd Professor.

2.4 Características gerais dos quelônios

Jabutis, cágados e tartarugas, apesar de serem da mesma ordem, apresentam diferenças, principalmente, em suas características morfológicas e habitat (Werther, 2004; O'Malley, 2005; Silva, 2013). Uma característica em comum entre todos eles e os outros répteis é que sua temperatura corporal varia de acordo com a temperatura do ambiente em que vivem, ou seja, são ectotérmicos (Boyer & Boyer 1996), variando entre 22 a 33°C (O'Malley, 2005), em que seu metabolismo é alterado ao longo das estações, mostrando-se mais ativos, em períodos quentes (Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016).

Para regular a temperatura, muitas espécies, geralmente menores, descansam ao sol para se esquentar, e para abaixar a temperatura esses animais podem recorrer a sombras escavando-se sob uma vegetação (O'Malley, 2005). Em casos de ambientes áridos e/ou desérticos, por perderem calor por evaporação, e pela limitação de encontrar locais apropriados com sombras, algumas espécies maiores amenizam a temperatura corporal por hiper salivação ou liberação de urina sobre seu plastrão e patas (Bartholomew, 1982; O'Malley, 2005). Esse aquecimento no sol, não apenas ajuda na regulação corporal, mas também contribui com a ecdise, a troca de pele (Silva, 2013), e a precaver de infecções fúngicas durante a secagem da carapaça (Pough, Janis & Heiser, 2002; O'Malley, 2005).

Esses animais podem fazer brumação, geralmente na forma de dormência intermitente (Gregory, 1982; Hochscheid, Bentivegna & Hays, 2005), ou seja, diminuindo drasticamente suas atividades e permanecendo em repouso, mas sendo capaz de realizar atividades se necessário (Onody. 2022). Esse período ocorre durante o inverno devido a diminuição das temperaturas. Consequentemente o seu metabolismo também precisa ser reduzido para evitar gastos de energia (Hay *et al*., 2000; Hochscheid, Bentivegna & Hays, 2005), especialmente para os quelônios de áreas subtropicais e temperadas (O'Malley, 2005), já que a temperatura decai bastante nessa época do ano.

Espécies terrestres se enterram no subsolo de modo a esconder-se das geadas, enquanto que as espécies aquáticas podem se enterrar na lama ou

sedimentos no fundo, devido a intensa densidade que impede a água de congelar, realizando o metabolismo anaeróbico e havendo a absorção de oxigênio dissolvido pela pele e mucosa faríngea (Gregory, 1982; O'Malley, 2005).

O mesmo pode ocorrer em caso de altas temperaturas, em que o animal busca por lugares frescos e com sombras (estivação) (Onody, 2022).

Seus corpos são revestidos de escamas (Silva, 2013; Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016), com o casco sendo formado de queratina (são capazes de sentir pressão e dor). Apresentam hábitos em sua maioria onívoros, podendo ter tendência mais herbívora ou carnívora dependendo da espécie, e são animais ovíparos, além de seus ovos serem revestidos por uma membrana amniótica e uma casca calcária macia e flexível, permitindo a umidade e troca de oxigênio (OLP, 2021) e sua presença evita com que se quebrem durante a sua liberação (Tamar, 2024c).

O acasalamento apresenta diversos sons, como vocais, grunhidos, choros. Há competições entre machos (movimento de cabeça e colisões), e cortejos, e, após o encontro da parceira sexual, o macho se sobrepõe sobre a fêmea por trás, podendo haver o uso das garras e mordidas para imobilização da mesma. Em seguida há liberação dos espermatozoides, da qual, posteriormente, ocorre a fertilização de forma interna (O'Malley, 2005; OLP, 2021; Tamar, 2024a; Zug, 2024). Ainda, as fêmeas podem ser fecundadas por mais de um macho, aumentando a diversidade genética da prole (Andersson, 1994), e armazenar espermatozoides para ninhos consecutivos (Gist & Jones, 1989; Pearse & Avise, 2001; OLP, 2021; Tamar, 2024a).

Esses animais são seres migratórios, e na época de reprodução, que geralmente ocorre nas estações mais quentes (salvo as tartarugas-de-couro), especialmente as tartarugas marinhas, saem de suas áreas de alimentação e atravessam centenas de quilômetros para nidificar em praias onde eclodiram - filopatria (Tamar, 2024b; Zug, 2024). Tartarugas de água-doce procuram por áreas com grandes bancos de areia ou em áreas próximas ou a dezenas de quilômetros de distâncias, levando em conta a distância de um corpo d'água, a inclinação do terreno e a granulação do solo (Bager, Freitas & Krause, 2007).

Ainda, algumas espécies podem andar centenas de metros em terra firme para localizar um lugar apropriado para nidificação, momento pela qual as fêmeas se encontram em maior risco de vulnerabilidade, principalmente pelo gasto de energia e exposição a predação (Zug, 2024).

O período de desova acontece após esses animais atingirem a maturidade sexual (que varia de espécie para espécie). Seu corpo começa a produzir ovos antes mesmo do encontro de um parceiro e, na ausência de um, eles não podem ser absorvidos pelo organismo e são liberados pelas fêmeas quando "prontos". Entretando, se não houver a fecundação, esses ovos não serão eclodidos, já que para haver o desenvolvimento do embrião e, posteriormente o nascimento de filhotes é necessário que haja o encontro do óvulo com o espermatozoide (Indiviglio, 2011).

Seus ovos são liberados através da cloaca e depositados em ninhos por elas escavados com as patas posteriores no solo das matas, na areia às beiras de rios, ou em praias, desde que seja móvel para que consigam cavar e depois cobri-los, camuflando-os (O'Malley, 2005; Cubas & Baptistotte, 2006; Silva, 2013; Silveira, 2014; Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016; Tamar, 2024d).

Pode ser possível notar cuidado parental entre esses animais, mesmo que em grande parte da literatura afirme sua ausência. Ferrara, Vogt & Souza-Lima (2013), em seus estudos, observaram que filhotes de Podocnemis podem emiter sons para avisar as mães que já estão eclodindo. Acredita-se que esses sons atraem a mãe, que se encontra nas proximidades, dentro d'água, que já estava aguardando esse momento. Com isso, as mães protegem os filhotes até que sejam levados, embaixo das nadadeiras, até os igarapés/igapós para crescerem.

Grande parte das espécies põem seus ovos anualmente, enquanto que algumas podem depositar a cada dois anos ou até mesmo duas vezes na mesma época de nidificação (Zug, 2024). As tartarugas marinhas majoritariamente põem seus ovos a cada dois a quatro anos, distribuídos em várias ninhadas, podendo ter intervalos entre elas de duas semanas, para que haja tempo de descanso, ovulação e formação das cascas dos ovos (OLP, 2021; Tamar, 2024b; Zug, 2024).

A incubação, que pode receber energia pelo calor do sol e temperatura, varia entre 2 a 3 meses em algumas espécies de regiões temperadas, como também durar entre 8 a 9 meses com determinadas espécies de áreas tropicais, e a eclosão dos ovos vai depender das condições climáticas, que pode se diversificar ao longo do ano, como o calor da primavera, marés, sombreamentos ou as chuvas sazonais (Minnich, 1982; Pough *et al.*, 1998; O'Malley, 2005; Lustosa *et al.*, 2016; Tamar, 2024b, Zug, 2024).

A temperatura pivotal, ou seja, a temperatura cuja razão sexual resultante varia, em média, 50% para cada sexo, geralmente é 28°C (Zug, 2024), apesar de variar bastante entre os quelônios continentais (Vougt & Bull, 1982). Essas adaptações são uma tática para lidar com as variações climáticas e latitudinais, como garantia de possibilitar nascimento de ambos os sexos, devido a ampla distribuição geográfica desses animais (Lubiana-Neto, 2009; Lustosa *et al.*, 2016). Entretanto, nem todos os quelônios dependem da temperatura para sua determinação sexual, como por exemplo as tartarugas de casco mole (Bull & Vogt, 1979).

A eclosão é dividida em duas etapas: a saída do ovo e a saída do ninho. Os filhotes apresentam uma projeção queratinosa pequena e pontiaguda (carúncula) na ponta do focinho, conhecida como ‘’dente de ovo’’ (O'Malley, 2005; Silva, 2013; Zug, 2024), que cai logo após a sua eclosão, estrutura análoga àquela possuída por aves recém-nascidas e alguns outros répteis (Zug, 2024). A carúncula é impulsionada contra a região interna da casca do ovo, quebrando-a. Essa abertura faz com que os filhotes consigam perfurar o restante do ovo e sair da casca. Após isso, geralmente em conjunto, os filhotes começam a cavar para cima, ajudando uns aos outros a emergir do ninho através do material que cobre os ovos (Zug, 2024).

Os filhotes ao saírem de seus ovos e chegarem à superfície, deslocam-se em direção a água (no caso de espécies aquáticas) ou serrapilheiras ou vegetação, guiados pela luz do horizonte (sol/lua/estrelas) (Tamar, 2024b; Zug, 2024). A sincronia da saída em massa pode estar relacionada a um mecanismo de

sobrevivência contra predadores durante o deslocamento para fora do ninho até a água ou vegetação próxima (Nuwer, 2014).

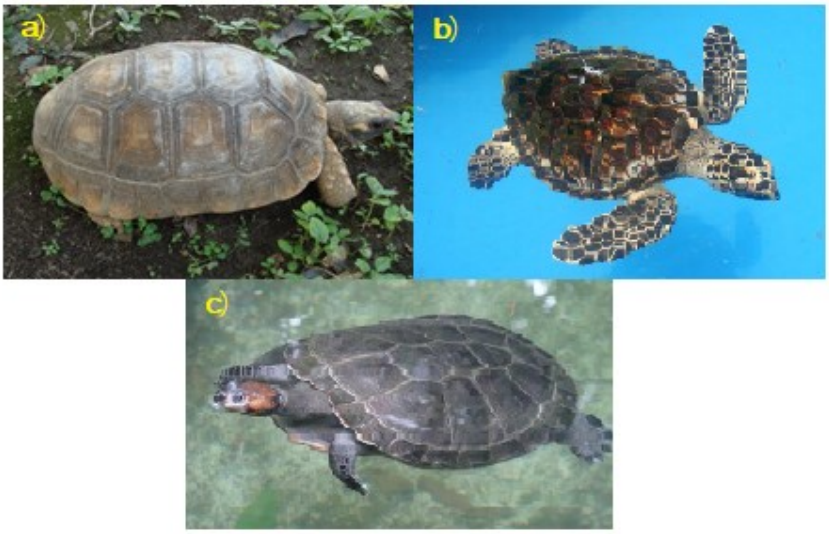
Apesar de não estar totalmente evidenciado a razão para as tartarugas começarem a eclodir simultaneamente (Field, McGlashan & Salmon, 2021), alguns estudos afirmam que os filhotes de tartarugas marinhas saem dos ovos sincronicamente por meio da comunicação um com o outro através de suas cascas (Warkentin & Caldwell, 2009; Doody, 2011; Nuwer, 2014). Uma das alternativas é o som, gerado ou emitido, que pode ser estimulado durante o período de incubação ou durante a eclosão, fazendo com que haja nascimentos síncronos (Ferrara *et al.*, 2014; Ferrara *et al.*, 2019; Monteiro *et al.*, 2019). Contudo, McKenna *et al.* (2019) e Field, McGlashan & Salmon (2021) acreditam que as análises experimentais são escassas e os sons detectados podem ser apenas resultado do esforço usado por esses animais para saírem dos ovos.

Esses animais ficam sujeitos a predação desde o primeiro momento de exposição. Até que atinjam a fase adulta esses animais continuam sendo alvos fáceis de predadores, tanto terrestres quanto aquáticos, apesar de que mesmo nessa fase podem ser caçados por animais maiores e ou por humanos. (Tamar, 2024d; Zug, 2024).

O tamanho e largura desses animais, que é medido apenas por sua carapaça, varia de espécie para espécie e têm influência do habitat que vivem, (Wyneken, 2001; O'Malley, 2005). Espécies marinhas apresentam dimorfismo sexual, no qual os machos são maiores, com cauda mais longa e grossa, e presença de garras mais compridas e curvadas (Evans, 1986; Wyneken, 2001). Em relação as espécies continentais, as fêmeas costumam ser maiores e (O'Malley, 2005), pois carregam os ovos e por isso, apresentam uma cavidade abdominal. Há diferenciação em relação a carapaça, ao qual nas fêmeas são mais comprimidas, e ao plastrão, onde nos machos há um formato côncavo, e nas fêmeas convexo, relacionado provavelmente para facilitar na cópula (Zangerl, 1970; Wyneken, 2001; O'Malley, 2005).

Alguns quelônios têm a capacidade de recolher todos os membros para dentro do casco, fazendo a articulação do plastrão, conhecido como charneira (Bramble, 1974; Bramble, Hutchison & Legler, 1984; Buelow, 2021).

Figura 25 - Representantes dos três grupos de quelônios. a) jabuti; b) tartaruga; c) cágado



Fonte: Adaptadas de Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016

2.5 Jabuti, cágado e tartaruga: diferenças morfológicas e comportamentais que abrangem essas denominações

2.5.1 Jabutis

Jabutis (Fig. 37) pertencem a família Testudinidae, da subordem Cryptodira, cujo pescoço retrai verticalmente para dentro do casco. São quelônios exclusivamente terrestres, habitando locais de climas quentes e desérticos (Evans, 1986; Hoffstetter & Gasc, 1969; O'Malley, 2005; Silva, 2013).

Seu casco é mais alto e pesado, com carapaça convexa, apresentando patas fortes, em formato cilíndrico e com presença de unhas (Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016), além de serem projetadas lateralmente (O'Malley, 2005; Cubas & Baptistotte, 2006; Silva, 2013). Apesar de serem animais terrestres, os jabutis conseguem nadar curtas distâncias (Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016).

Sua pele é grossa e com largas escamas para evitar a desidratação (O'Malley, 2005; Silva, 2013). São animais onívoros, embora sua preferência alimentar seja o consumo de frutas, legumes e verduras, ingerindo pouca proteína

animal (Muniz, 2019). Possuem hábitos diurnos, e o tamanho na fase adulta varia entre 10 e 120cm (O'Malley, 2005; Silva, 2013). A época de acasalamento ocorre na primavera (Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016).

Figura 26 - Jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*), podendo observar algumas características marcantes desse quelônio terrestre, como o casco alto e setas indicando a projeção lateral das patas dianteiras

Fonte: Adaptada de Trisha M. Shears, 2006.

2.5.2 Cágados

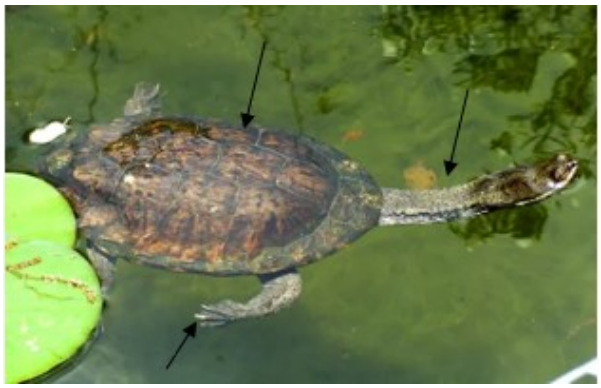
Os cágados (Fig. 38) pertencem a subordem Pleurodira e são quelônios semiaquáticos (dulciaquícolas), transitando tanto na água (exclusivo de água-doce) quanto na terra. Apresentam casco hidrodinâmico e mais leve que auxilia na velocidade e agilidade dentro da água (Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016). Podem ser encontrados às beiras de lagos e rios, e em plantas aquáticas ou úmidas (Silva, 2013).

A carapaça é mais achatada e lisa (O'Malley, 2005), apresentam pescoço longo, patas mais cilíndricas, com presença de unhas que ajudam na escavação e na cópula (Silva, 2013), e membranas interdigitais que permitem o nado com mais facilidade, assim como seu equilíbrio em terra firme (O'Malley, 2005; Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016; Muniz, 2019). Seus membros são adaptados para locomoção em ambientes terrestres, da qual vão para pôr seus ovos, encontrar alimento e tomar sol (Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016).

A reprodução ocorre na água (Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016). Diferentemente dos outros quelônios, os cágados retraem seus pescoços lateralmente para dentro do casco, enquanto que as tartarugas e jabutis retraem

verticalmente, embora espécies do gênero *Trachemys* retraiam seu pescoço na vertical. Sua dieta alimentar é preferencialmente carnívora, alimentando-se especialmente de peixes e crustáceos (Muniz, 2019). É possível encontrar cágados de estimação, como a tartaruga tigre-d'água (*T. dorbignyi*), que consumem rações feitas de crustáceos desidratados.

Figura 27 - Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*) podendo ser observadas características típicas de um cágado, como indicados nas setas: pescoço longo, carapaça achatada, membranas e unhas nas patas para auxiliar no nado e na firmeza em terra firme



Fonte: Adaptada de TomCatX, CC BY-SA 3.0 https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0, via Wikimedia Commons.

2.5.3 Tartarugas

As tartarugas (Fig. 39) são animais extritamente aquáticos que só saem da água para realização da desova, e em alguns casos, para tomar sol (Silva, 2013; Muniz, 2019). Seu casco é mais alto e mais hidrodinâmico que a de um cágado (Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016), e suas patas possuem formato de nadadeiras, como um remo, para auxiliar no deslocamento dentro da água e escavação de ninhos (Evans, 1986; Pough, Janis & Heiser, 2002; O'Malley, 2005; Silva, 2013; Jared, Antoniazzi & Calleffo, 2016; Muniz, 2019), com as dianteiras mais longas. É notável nas tartarugas marinhas (exceto nas tartarugas-de-couro) a ausência de unhas, apresentando apenas pequenas garras nas nadadeiras dianteiras (O'Malley, 2005).

As tartarugas marinhas podem prender a respiração debaixo d'água entre 5 a 7h dependendo da espécie, e os intervalos após mergulhos longos podem variar entre 5 a 7min (Hochscheid, Bentivegna & Hays, 2005) a depender da temperatura

da água, a estação do ano, a profundidade, limites de mergulho aeróbico e o ritmo de atividade metabólica (Wyneken, 2001; Hochscheid, Bentivegna & Hays, 2005).

Além disso, essas espécies apresentam uma probabilidade de sobrevivência até a maturidade sexual de cerca de 1:1000 (Santidriãn-Tomillo, 2019; OLP, 2021) e, costumam depositar quantidades significativas de ovos e em várias ninhadas, o que garante maior chances de descendentes. Costumam desovar nos períodos noturnos para evitar predadores e insolação (Santidriãn-Tomillo, 2019; OLP, 2021), e é nesses períodos que normalmente os filhotes saem de seus ovos, tanto para evitar a predação como pelo resfriamento da temperatura da areia (Tamar, 2024a).

Sua alimentação é baseada, principalmente na ingestão de moluscos, peixes, crustáceos, recifes e algas (Muniz, 2019). Sua reprodução ocorre na estação quente e as fêmeas apenas põe seus os ovos e depois retornam para água, não tendo cuidado parental (Silveira, 2014). No fim de dois meses os filhotes saem do ninho.

As tartarugas marinhas têm a capacidade de ‘’impressão’’ (*imprinting*) das áreas onde nasceram, uma forma específica de aprendizagem da qual consegue guardar uma informação fortemente na memória (The Lohmann Lab, 2024).

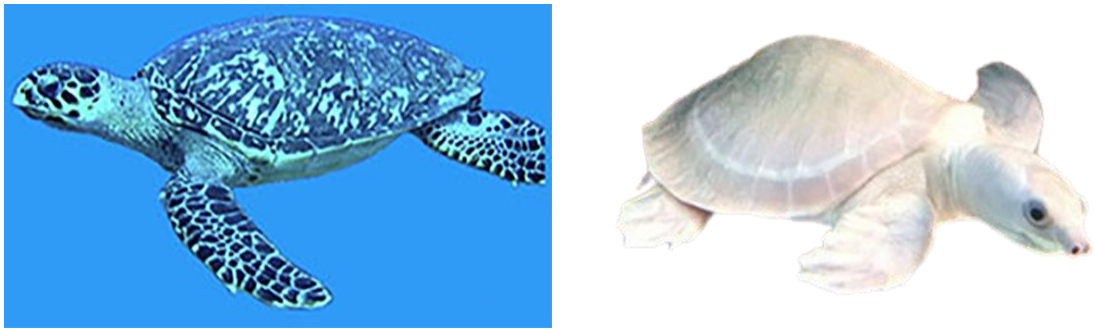
Uma das hipóteses do imprinting é que esses animais quando filhotes, guardam o campo magnético da sua área natal, que apresenta uma assinatura geomagnética única, e usam essa informação para retornar a ela na fase adulta anos depois. Isso porque a Terra apresenta um vasto campo magnético que varia ao longo de sua extensão, ou seja, cada área do planeta é marcada por um ângulo de inclinação e de intensidade magnética únicos (Lohmann, Putman & Lohmann, 2008; Lohmann *et al.*, 2013).

Ainda, é provável que usem sinais locais (provavelmente não magnéticos), químicos, visuais, auditivos e olfativos (Lohmann, Lohmann & Endres, 2008), como direção da propagação das ondas como utilizados pelos filhotes (Lohmann *et al*., 1990; Wyneken, Salmon & Lohmann, 1990; Lohmann & Lohmann,1992; Lohmann, Lohmann & Endres, 2008), padrões visuais, feromônios de indivíduos da mesma espécie, sons de ondas (Lohmann, Luschi & Hays, 2008), temperatura

da água (Hays *et al.*, 2001), comprimento do dia (Lohmann, Luschi & Hays, 2008), sinais infrassons (Sand and Karlsen, 1986) e astronômicos, juntos com estratégias de busca, que permitem que as tartarugas identifiquem com precisão os seus destinos finais (Lohmann, Luschi & Hays, 2008).

O calor do sol é que fornece a energia para a incubação, e a temperatura é que determina o sexo desses animais (*temperature-dependent sex determination – TSD*), desde que ma espécie não seja por genética – *genotypic sex determination – GSD*, (como ocorre com as tartarugas de casco mole). No período crítico, isto é, o tempo de exposição às temperaturas acima ou abaixo da temperatura pivotal (28°C para machos e 32° para fêmeas), que geralmente ocorre durante o segundo trimestre de incubação (Bull & Vogt, 1979; Bull, 1980; Bull, 1985; Lustosa *et al.*, 2016; Zug, 2024). Isso significa que se estiver muito quente durante o período de incubação, os recém-nascidos serão, em sua maioria, fêmeas e se for temperaturas mais frias, nascem mais machos (Ewert & Nelson, 1991; Ewert, Etchberger & Nelson, 2004; Vogt, 2008; Lustosa *et al.*, 2016; Tezak *et al.*, 2020).

Figura 28 - Tartaruga marinha e *Caretochelys* albina, uma tartaruga de água-doce. Podem ser observadas características típicas de uma tartaruga, como: pescoço curto e patas com formato apropriado para habitar o ambiente aquático



Fonte: AVPH (2024)

2.6 Riscos enfrentados pelos quelônios

Como já discutido ao longo desse trabalho, os quelônios são considerados um dos grupos de vertebrados mais ameaçado do mundo (Thompson, Spinks & Shaffer, 2020). Um dos principais fatores para essa problemática é a ação antrópica, cujo animais são expostos a exploração humana, destruição de seus

habitats e de recursos de alimentação (Gibbóns *et al.*, 2000; Bujes, 2008; Braga, 2011; Silveira, 2014; Andrade, 2015).

A ocupação antrópica, destruição e fragmentação de habitats são grandes razões para o declínio populacional desses animais (Gibbóns *et al*., 2000; Bujes, 2008; Braga, 2011; Rhodin, 2011; Silveira, 2014; Andrade, 2015; Stanford *et al.*, 2020) pois, uma vez modificados, esses ambientes podem dar espaço à inserção de outras espécies (não apenas de quelônios), incluindo exóticas e invasoras, que podem competir ecologicamente com eles (Bujes, 2008), predá-los, transmitir doenças ou até mesmo parasitá-los (Stanford *et al.*, 2020). Isso pode ocasionar a extinção local de espécies nativas de espécies do grupo (Ribas & Monteiro-Filho, 2002).

Ademais, a constante pressão de caça (Andrade, 2015) por sua carne e ovos (Standford *et al.*, 2018; Stanford *et al*, 2020), fluxo de embarcações, comercialização ilegal (Silveira, 2014; Stanford *et al.*, 2018; Stanford *et al.,* 2020), medicina tradicional, principalmente na Ásia (Gibbóns *et al.*, 2000; Rhodin, 2011; Stanford, 2018; Turtle Conservation Fund, 2002; Stanford *et al.*, 2018; Stanford *et al.*, 2020) também são algumas das causas que afetam esse grupo.

Ainda, poluição da água (Stanford *et al.*, 2018), por microplásticos, dejetos químicos e metais pesados, que enfraquecem o sistema imunológico e deixa-os sujeitos a doenças e anomalias (Adams, 2016 *apud.* Standford *et al.*, 2020), e rejeitos urbanos, como lixo (descarte de plásticos na água, por exemplo) que podem levar à obstrução parcial ou total da passagem de alimento e respiração, culminando à morte destes animais (Andrade, 2015). Vale lembrar que, frequentemente, esses animais confundem sacos plásticos descartáveis como alimento natural, por se assemelharem com águas-vivas e outros organismos aquáticos que consomem (Braga, 2011).

Outro grave problema é a influência das mudanças climáticas decorrente do desmatamento e poluição, consequências das ações humanas, sobre seu ciclo de vida, sua distribuição e na dimensão do sexo de tartarugas dependentes da temperatura para determinação sexual (Hawkes *et al.*, 2009; Poloczanska, Limpus & Hays, 2009; Thompson, Spinks & Shaffer, 202). e visto que a temperatura média

do planeta tem aumentado, as consequências são inúmeras, entre elas, a feminização das espécies e mudanças no seu ciclo de vida (Poloczanska, Limpus & Hays, 2009; Santos *et al.*, 2011).

Ainda, o desaparecimento de locais de nidificação (Thompson, Spinks & Shaffer, 2020), atividade pesqueira, desenvolvimento costeiro, como tráfico de embarcações, atropelamentos, fotopoluição (utilizam a luz do sol/lua para se orientarem em direção água e excesso de luz dificulta esse encontro), remoção de areia, captura incidental, caça e comércio ilegal, e predação de ninhos e filhotes por animais domésticos (Bujes & Verrastro, 2008; Santos *et al.*, 2011) também são outras causas dos riscos que esses animais correm de extinção.

Como efeitos, pode-se citar a fragmentação da estrutura genética (Rubin *et al.*, 2001), havendo perda da diversidade genética, deriva genética, riscos de extinção, redução da capacidade adaptativa, chances de aumento da endogamia (reprodução entre parentes próximos que apresentam genética similar), alterações demográficas (Garber & Burger, 1995; Lindsay & Dorcas, 2001), gerando mudanças na estrutura populacional de uma determinada área geográfica com o passar do tempo e mortalidade (Bujes & Verrastro, 2008).

2.7 Literatura e busca de sites sobre práticas de conscientização e o estado de conservação dos quelônios no estado do Paraná

Para tentar reverter os problemas que esses animais enfrentam, a criação de planos de conservação e conscientização da população acerca do papel dos quelônios são possibilidades de salvaguardar espécies que estão à beira de serem extintas.

Uma dessas estratégias é a construção de unidades de conservação como forma de proteger e contribuir na preservação de espécies, em especial as ameaçadas, incluindo os quelônios. No Paraná, há cinco Unidades de Conservação que visam o resguardo e manutenção de espécies marinhas, reconhecidas como ‘’marinho costeiro’’, duas de uso sustentável, Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba e APA de Guaratuba, e três de proteção integral, Estação Ecológica de Guaraqueçaba, Parque Nacional de

Superagui e Parque Estadual da Ilha do Mel (Observatório De Justiça & Conservação, 2020).

Ainda, dos parques existentes no estado, somente o Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais é considerado uma unidade de conservação voltado exclusivamente para espécies marinhas (Observatório De Justiça & Conservação, 2020). De acordo com Juliano Dobis, diretor da Associação MarBrasil e especialista em Gestão dos Recursos Naturais:

> ‘’ [...] “Sem as unidades de conservação marinha, e tirando algumas legislações, principalmente relacionadas às atividades pesqueiras, haveria a sensação de que todo mar pode ser explorado, para os mais diversos fins e de qualquer forma. A partir do momento em que as unidades de conservação são criadas, as de uso sustentável contribuem com um zoneamento e ordenamento de uso da área em busca de um uso sustentável dos recursos naturais. Já as de proteção integral, garantem que habitats importantes para a reprodução, alimentação e abrigo das espécies marinhas sejam protegidos e contribuam com a sua proteção”, esclarece Juliano.’’ Observatório De Justiça & Conservação, 2020.

Além disso, no Paraná existe o Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha (REBIMAR), que são ações socioambientais que buscam utilizar recifes artificiais na luta pela restauração da biodiversidade marinha e estoques pesqueiros (Associação MarBrasil, 2016). Esse projeto contribui tanto para o crescimento da biodiversidade local por conta dos recifes, quanto ajuda os pescadores na variedade de pescados.

Nessas ações, são realizados métodos de captura e marcação de tartarugas-verdes (*C. mydas*) para analisar o estado de saúde e então, marcadas em sua carapaça e rastreadas por satélite (TAGs) que possibilitam a avaliação quanto seu deslocamento/migração e sua relação com a área (Associação MarBrasil, 2016).

Também são feitas coleta de dados por meio de marcações de fêmeas e padrões de incubação de ninhos, e estudos comportamentais no período de desova. Além disso, para complementação de considerações sobre tartarugas

marinhas quanto a qualidade ambiental da área explorada, a equipe do Laboratório de Ecologia e Conservação da UFPR contribui com pesquisas de padrões sanguíneos e examinação de possíveis doenças nos indivíduos coletados (Associação MarBrasil, 2016).

Figura 29 - Equipe do REBIMAR trabalhando na coleta de dados de tartarugas-verde, extraída da apostila ‘’Nós e o Mar: a diversidade do litoral paranaense na sala de aula’’

Fonte: Associação MarBrasil (2019)

Com relação às tartarugas de água-doce e os cágados, as informações sobre sua conservação e práticas de conscientização são limitadas. Contudo, segundo ICMBio (2021a-e), há algumas áreas de proteções ambientais onde podem ser encontradas essas espécies, como:

- Área de Proteção Ambiental Estadual de Piraquara (PR) – Cágado de espinhos – Sem ação de conservação
- Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná (SP/PR/MS) – Cágado De Barbicha – Sem ação de conservação
- Área de Proteção Ambiental Estadual da Escarpa Devoniana (PR) – Cágado-cabeça-de-cobra – Sem ação de conservação
- Área de Proteção Ambiental do Passaúna (PR) e Área de Proteção Ambiental Estadual da Escarpa Devoniana (PR) – Cágado-rajado – Sem ação de conservação
- A espécie tigre d’água (*T. dorbigni*) é considerada uma espécie invasora no estado do Paraná, por isso não há área de conservação dessa espécie, embora tenha um criadouro comercial autorizado pelo IBAMA (registro

nº268286) no intuito de vender como animal de estimação e minimizar a sua coleta na natureza. Áreas de conservação dessa espécie podem ser encontrada no estado do Rio Grande do Sul na Estação Ecológica do Taim (Krause, Gomes & Leyser, 1982; Bager, Freitas & Krause, 2007; Bujes, 2010) e Parque Estadual do Delta do Jacuí (Bujes, 2010).

Há também o projeto independente chamado Tamari, que visa a conservação dos quelônios (tartarugas de água doce e cágados) e da natureza. Este projeto, que é autorizado pela ICMBio e MMA, realiza o acompanhamento dos quelônios, especialmente de Maringá (PR) (Projeto Tamari, 2022b). O objetivo Tamari é monitorar as populações de quelônios que habitam o ambiente urbano, e avaliar como os impactos da urbanização influenciam essas populações (Projeto Tamari, 2018).

Ademais, este projeto tem parceria com as universidades brasileiras, como Universidade Estadual de Maringá (UEM - PR), e também com Universidades do exterior, como a Universidade de Córdoba, Espanha (Projeto Tamari, 2022a). Como principais ações, o projeto realiza pesquisas científicas, promoção de cursos e palestras sobre quelônios, educação ambiental nos parques e divulgação científica através das redes sociais - @projetotamari (Projeto Tamari, 2022b).

Figura 30 - Equipe do Projeto Tamari realizando um trabalho de Educação Ambiental no Parque do Ingá (Maringá – PR), em junho de 2019, durante a semana do Meio Ambiente, em comemoração ao Dia da Tartaruga

Fonte: @nathanbandiera - Projeto Tamari, 2019

Quanto aos jabutis, não há práticas de conscientização ou estado de conservação no Paraná devido ao fato dessas espécies não habitarem essa região naturalmente, embora seja possível encontrar espécies de estimação no estado. Apesar disso, essas informações podem ser encontradas nos planos de manejos e conservação de outros estados, como na Amazônia, por exemplo, com disponibilidade de um manual técnico que apresenta manejo conservacionista e monitoramento populacional de quelônios da região (Junior, Balestra & Luz, 2016).

Para relembrar a importância da conservação desses animais, é importante destacar que há duas datas comemorativas: dia 23 de maio é comemorado o Dia Internacional das Tartarugas e dia 16 de junho é o Dia Mundial da Tartaruga Marinha.

3 METODOLOGIA

Esse trabalho é de natureza qualitativa, pois traz informações sobre o tema, não apenas mesurando-o, mas também descrevendo-o, usando pontos de vista de autores e impressões. Também é descritiva, como o próprio nome diz, descreve as características que moldaram o mundo dos quelônios, com linguagem voltada a alunos do ensino médio e público geral. Ainda, é bibliográfica pois buscou recuperar e reunir os conhecimentos científicos acumulado sobre o tema.

3.1 Delineamento da pesquisa

Esse trabalho foi realizado em parceria com a pesquisadora Dra. Nathália Rizzo Friol, especialista em quelônios e pós-doutoranda do Museu de Zoologia da USP (MZUSP), em conjunto com o orientador da graduanda, Thiago S. Loboda.

O método de pesquisa trabalhado foi a busca bibliográfica, em que foram usadas publicações acadêmicas, como artigos científicos, dissertações e teses, livros e periódicos brasileiros e estrangeiros, entre setembro de 2021 a agosto de 2024. Para a elaboração do trabalho e do catálogo, foram utilizadas as plataformas Word, PowerPoint, Canva e Paint. Elas serviram para descrição dos conteúdos e também para criação e edição de figuras, filogenias, esquemas e mapas.

Ainda, foi usado o Gmail para comunicação com os orientadores e com diversos autores utilizados ao longo do trabalho para permissão de uso de imagens e troca de informações. Para delineamento de algumas informações mais específicas sobre as etapas do trabalho entre a orientanda e orientadores, foram utilizados o Google Meet e WhatsApp.

O processo de construção do catálogo didático-científico aconteceu entre setembro de 2023 a agosto de 2024. O objetivo principal foi trazer informações sobre os quelônios que não são abordados com tanta frequência e que seja acessível e de fácil compreensão, com uma linguagem voltada para o público geral interessado no grupo e graduandos de biologia, mapeando conhecimentos que são importantes para compreender o papel desses animais para o ecossistema em que estão inseridos e impacto que causa às comunidades ao redor.

Foram extraídos conceitos como: introdução sobre as principais características dos quelônios e alguns de seus aspectos morfológicos, seu papel nos ecossistemas que fazem parte, a história evolutiva dos Testudines para compreender a linhagem e seus descendentes, com base nos estudos realizados pelos autores; as espécies de tartarugas que ocorrem no sul, mais especificamente no estado do Paraná, e então encontrado artigos da qual autores tiveram a experiência de ir a campo e delimitar as espécies e áreas de ocorrência, embora não haja muitas pesquisas voltadas a locais de incidência de quelônios, sendo necessário o uso de listas que fornecessBioe as espécies de répteis que ocorrem no Brasil, para então ser possibilitar as possíveis respostas para o que havia sido estabelecido.

Também foi abordado a semelhanças e distinção entre os grupos de quelônios modernos, visto que tartarugas é um nome genérico para se referir a cágados, jabutis e tartarugas, e características que definem essas nomenclaturas, como suas semelhanças e diferenças, sendo necessário análises morfológicas, comportamentais e filogenéticas para entender a variedade de caracteres entre eles; ações de conscientização e sensibilidade voltada a proteção do grupo; busca por sites, como o do ICMBio para tentar determinar áreas de conservação das

espécies e programas/projetos de manejo e conservação de quelônios no estado do Paraná.

Além disso, os principais autores consultados para a elaboração desse trabalho e parte das referências do catálogo estão listados abaixo e como complemento, além dos assuntos desenvolvidos, alguns desses autores ainda disponibilizaram ilustrações que puderam ser adaptadas e trabalhadas de acordo com o objetivo que foi esperado atingir ao longo do trabalho.

Os mais citados foram: Carroll (1988), Baptistotte (1992), Rougier, Fuente & Arcucci (1995), Wyneken (2001), Ribas & Monteiro-Filho (2002), O'Malley (2005), Bujes (2010), Braga (2011), Anquetin (2012), Fuente, Hahn (2011), Medina (2013), Rabi *et al.* (2013), Silva (2013), Sterli & Fuente (2013), Cadena & Joyce (2015), *Joyce (2015), Schoch & Sues (2015),* Sterli (2015), Jared, Antoniazzi & Calleffo (2016), *Joyce et al. (2016),* Szczgielski & Sulej (2016), Joyce (2017), Ferreira *et al.* (2018), Rosseti (2018b), Standford *et al.* (2018, 2020), Pérez-García (2020), Sterli & Krapovickas (2020), Joyce *et al.* (2021), Olive Ridley Project (2021), Rollot *et al.* (2021, 2022), Manning (2022), Tong *et al.* (2022, 2023), AVPH (2024), Robinson (2024), Zug (2024).

4 RESULTADOS

Por meio da realização desse trabalho, identificou-se que há a ocorrência de 9 espécies de quelônios no Paraná (5 marinhas e 4 cágados), e suas principais áreas de incidência são no norte, leste e sul do estado

Ainda, foi possível notar que a sensibilização pública, seja de forma online pelas redes sociais ou presencialmente, trazendo principalmente a questão da educação ambiental e os impactos causados pela interferência humana nos habitats dos quelônios, assim como sua biologia, história evolutiva e áreas de incidência, contribui tanto para abranger as informações sobre o grupo, como também para incrementar planos de conservação que objetivam a proteção desses animais.

Ações de conservação, não apenas podem ser realizadas por órgãos políticos, projetos e programas, mas também através de palestras, eventos,

atividades de inclusão social e envolvimento comunitário de populações que vivem em áreas com a presença de quelônios (já que estão mais habituados com o local e podem ter conhecimento dos locais onde determinada espécie costuma aparecer), produção de materiais educativos e informativos, como cadernos didáticos, e-books e livros.

Utilizando a busca e agrupamento de todas as informações discorridas ao longo desse trabalho, foi feito a criação de um catálogo didático-científico como forma de divulgação científica sobre os quelônios do Paraná voltado para alunos de ensino médio e pessoas que têm interesse no grupo.

A elaboração e divulgação de um catálogo didático-científico surge como uma maneira disseminar esse conhecimento. Este catálogo transforma informações científicas complexas em dados acessíveis e compreensíveis, desempenhando um importante papel educativo. Ele não apenas fornece uma visão detalhada sobre a biologia, ecologia e ameaças enfrentadas pelos quelônios, mas também destaca as medidas necessárias para sua conservação.

4.1 Conteúdos trabalhados

Foi feito uma introdução geral sobre os quelônios, tais como quem são, a composição atual da fauna brasileira em termos de espécies aquáticas (marinhas e de água-doce) e terrestres, a importância do estudo sobre o grupo e as principais ameaças enfrentadas, sua ecologia, como sua classificação, estruturas anatômicas que definem um indivíduo do grupo, seus principais aspectos morfológicos e sua importância ecológica e econômica para os ambientes que vivem. Essas informações foram destacadas no catálogo para que o leitor pudesse ir se familiarizando com o tema e instigasse curiosidade para aprofundamento do grupo.

Em seguida, foi feito o levantamento e mapeamento da história evolutiva dos quelônios até as espécies atuais, traçando tanto os grupos ancestrais próximos, quanto as espécies basais principais que deram origem as tartarugas modernas por meio de uma linha de tempo, identificando os principais grupos e

algumas de suas características, contando com construções de filogenias e disponibilizado uma ilustração de um dos representantes de cada táxon.

Foi apontado também as semelhanças e diferenciação morfológica e de habitat das três nomeações dadas ao grupo dos quelônios: tartarugas, cágados e jabutis, pontuando hábitos, preferências e comportamentos no meio em que habitam.

Ademais, foi feito a concessão e agrupamento de informações gerais e específicas sobre as espécies de tartarugas existentes no Paraná e o que se conhece a respeito delas, com conhecimentos que podem não ser assimilados com clareza, a fim de contribuir com mais literatura de linguagem mais acessível para a população em geral que tenha interesse no tema;

Como complemento, foi apresentado os dados sobre conservação de quelônios no Estado do Paraná que já são implementados e estão sendo utilizados na busca de resguardar esses animais, seja por medidas que precisem de conhecimentos mais amplos sobre o assunto e profissionalismo na área, ou medidas que possam ser realizadas pelas populações locais, envolvendo tanto aluno quanto a comunidade através da conscientização (ou seja, educação ambiental), a respeito do impacto que diversos fatores podem gerar nas espécies de tartarugas.

Por fim, algumas curiosidades sobre o grupo foram destacadas para chamar a atenção do leitor e despertar maior interesse no conteúdo listado, promovendo um catálogo divertido e agradável de ler, além de apresentar aspectos únicos e poucos desenvolvidos sobre esses animais, aumentando a conscientização sobre a sua diversidade e importância da preservação das espécies. Ainda, as curiosidades podem inspirar os leitores a irem além do que foi apresentado no catálogo e a explorar mais sobre o tema, possibilitando o aprendizado contínuo, incentivando a pesquisa adicional e o engajamento pelo tema.

Em primeira instância, foi feito um esboço pela primeira autora, da qual foram transpostas as informações desse trabalho para uma linguagem mais fácil

de compreensão para o público-alvo e redução de alguns termos e conteúdos que fossem bastantes complexos. Posteriormente, os orientadores fizeram seus comentários, sugestões e modificações necessárias.

4.2 Profile do catálogo

Com as informações obtidas nessas pesquisas, foi elaborado um catálogo didático-científico com o objetivo de fornecer informações gerais sobre os quelônios e quais espécies ocorrem no estado do Paraná, para estudantes de ensino médio, acadêmicos e público em geral que tenha interesse em saber mais sobre esse grupo. O catálogo foi dividido nos seguintes tópicos:

- Capa: apresenta uma imagem com um quelônio, o título do catálogo, a instituição de ensino (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), os autores (a autora desse trabalho, o orientador e a coorientadora), a cidade (Ponta Grossa) e o ano (2024).
- Contra capa: o título do catálogo, a instituição de ensino (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), os autores (a autora desse trabalho, o orientador e a coorientadora), o ISBN, a cidade (Ponta Grossa) e o ano (2024).
- Apresentação do catálogo, pontuando o objetivo, do que se trata, a importância e o que se espera alcançar com sua elaboração.
- Apresentação dos autores, em que colocaram uma foto de identificação, nome completo e principais informações sobre suas jornadas acadêmicas.
- Sumário: divisão dos 10 tópicos que foram abordados ao longo do catálogo, sendo separadas por cores e conteúdos complementares, sendo elas: **1.** Quem são os quelônios?; **2.** Porque estudar esse grupo de vertebrados?; **3.** Introdução geral aos quelônios; **4.** História evolutiva do grupo; **5.** Características gerais das tartarugas viventes; **6.** Espécies de quelônios ocorrentes no Paraná - Subordens Cryptodira e Pleurodira; **7.** Riscos, estado de conservação e práticas de conscientização dos

quelônios no Paraná; **8.** Curiosidades; **9.** Fechamento; e **10.** Referências.

- Desenvolvimento do conteúdo: a maior parte do catálogo, da qual é discorrido o conhecimento científico, tentando trazer com a realidade do público-alvo e com linguagem de fácil compreensão, em que contando com a representação de figuras de algumas espécies de quelônio, de árvores filogenéticas, linhagens, glossários para complementação de termos específicos, mapas das possíveis áreas de incidência dos espécimes no estado, inserção de ícones como representação do habitat, período de atividade, quantidade de ovos, alimentação, status de conservação, as espécies, tamanho e peso do animal, práticas de conscientização simples que podem ser feitas para ajudar na manutenção e preservação dos quelônios. e o estado de conservação dos quelônios no Paraná e algumas curiosidades sobre o grupo.
    - ✓ Na parte que foram listadas as espécies de quelônios que existem no Panará, foi colocada a imagem do animal, e as informações relevantes sobre a espécie, trazendo característica morfológicas, comportamentais, os ícones, localização, período de nidificação/desova, incubação, época de reprodução, idade máxima, maturidade sexual, sua situação de acordo com o MMA, ICMBio e IUCN (se está vulnerável, em perigo, criticamente em perigo, etc.) e características específicas de cada espécie.
- Conclusão: nesse tópico, foi feito um fechamento do tema, dialogando sobre o papel das espécies de quelônios para o ecossistema em que estão inseridos.
- Referências: foi colocado todas as fontes utilizadas para que fosse possível a realização do catálogo.

Para que fosse possível criar o catálogo, foi utilizada a plataforma Canva, que disponibilizava diversos designs, figuras, elementos e ferramentas, e seu manuseio era de fácil acesso e gratuito, o que possibilitou o sucesso de sua

elaboração. As paletas de cores do catálogo variaram entre os diversos tons de azuis que geralmente está relacionado a ‘’cor geral’’ das tartarugas. Então, tanto a contracapa, quanto as demais bordas e numeração das páginas, títulos, glossários, termos em destaque e alguns elementos tiveram essas variações de coloração para padronização.

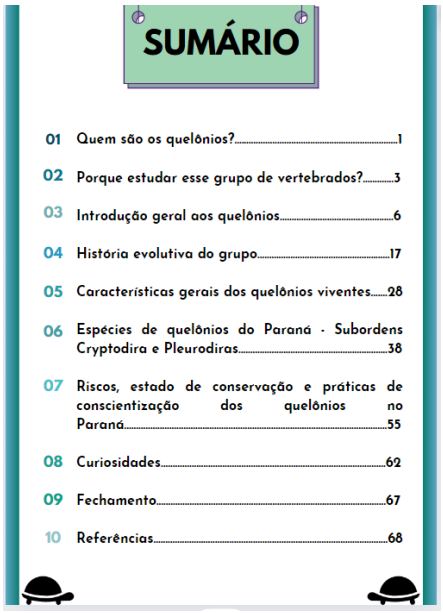
Antes de iniciar o tema sobre os quelônios, foi feito uma breve apresentação do catálogo, da qual pontuou-se sobre do que se trataria, o porquê de sua elaboração, seu objetivo, o público-alvo, os conteúdos a serem abordados, como as informações foram obtidas e o que se espera alcançar com as informações apresentadas nele.

Figura 31 - Imagem extraída do Canva da apresentação do catálogo

Fonte: Autoria própria (2024)

O catálogo foi dividido em 10 tópicos em que foram discorridos os conteúdos ao longo dele. Para que ficasse bastante visual e atrativo, foi feito o uso de imagens de estruturas anatômicas dos quelônios, dos espécimes exemplificando as informações postas, elementos do próprio Canva (como setas, figuras geométricas, imagens, etc.), mapa da possível localização das especies de agua-doce, montagem de árvores filogenéticas, tabelas com as principais características de cada espécie que são vistas no Paraná e curiosidades que nem sempre são faladas sobre o grupo.

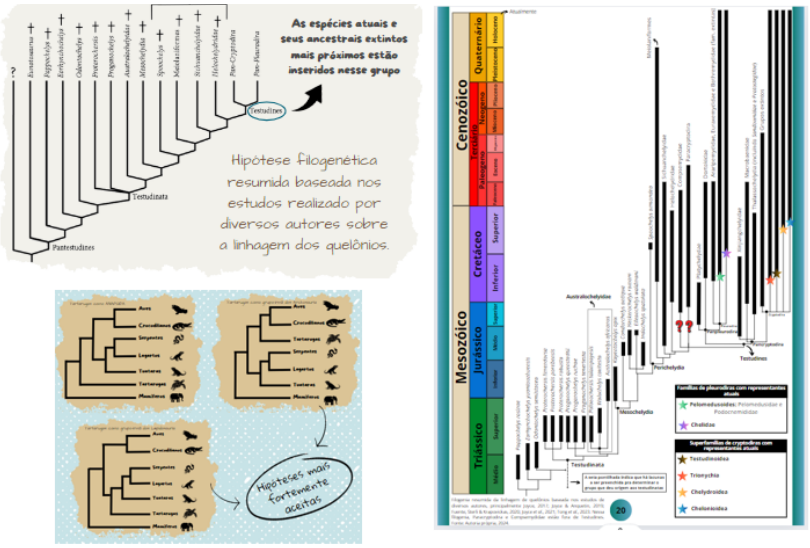
Figura 32 - Imagem extraída do Canva do sumário do catálogo



Fonte: Autoria própria (2024)

Com isso, para que fosse possível explicar conceitos voltados a filogenias e sistemáticas, foram elaboradas árvores filogenéticas sobre a linhagem entre os grupos de amniotas e da linhagem de tartarugas de forma a possibilitar o leitor uma melhor visualização da linha de raciocínio e dos conteúdos que os autores almejaram passar.

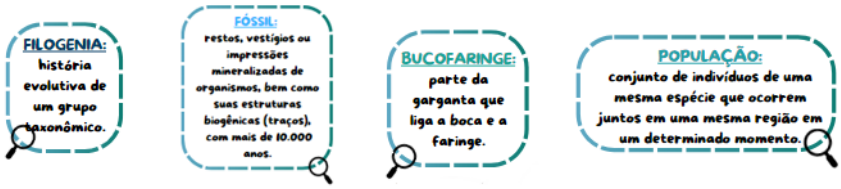
Figura 33 - Imagens extraídas do Canva de algumas das árvores filogenéticas criadas pra ilustrar partes dos conteúdos do catálogo



Fonte: Autoria própria (2024)

Também foi disponibilizado nos cantos de algumas páginas, uma caixinha de glossário com alguns termos que poderiam ser complexos ou causarem dúvidas, permitindo que os leitores tivessem uma leitura fácil e clara dos assuntos abordados.

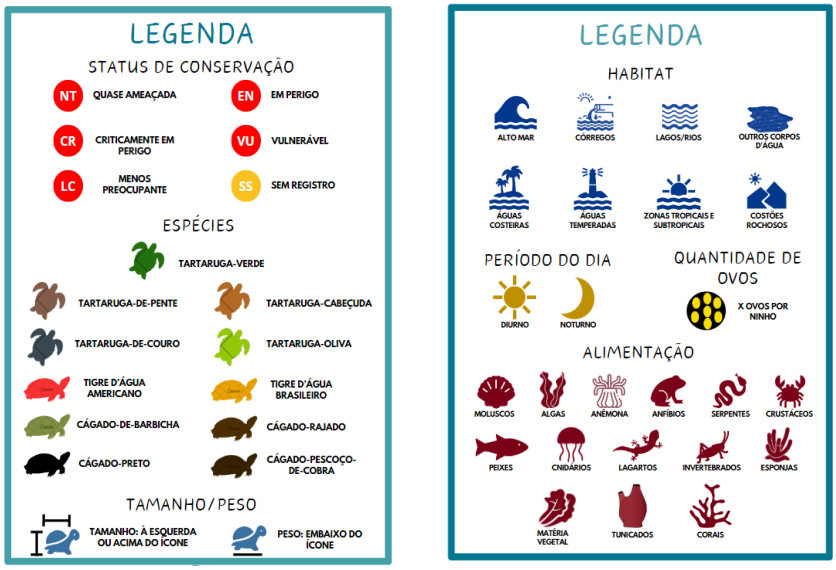
Figura 34 - Imagens extraídas do Canva de glossários com termos que foram usados no catálogo



Fonte: Autoria própria (2024)

Para listar algumas das características das espécies de quelônios ocorrentes no Paraná, foi fornecido duas tabelas com legendas e ícones ilustrando os possíveis habitats, período do dia que se mostram mais ativos, a quantidade de ovos por ninho, a matéria vegetal e animal que compõem sua alimentação, o seu status de conservação (nacionalmente e internacionalmente), a coloração da espécie, seu tamanho e idade máxima.

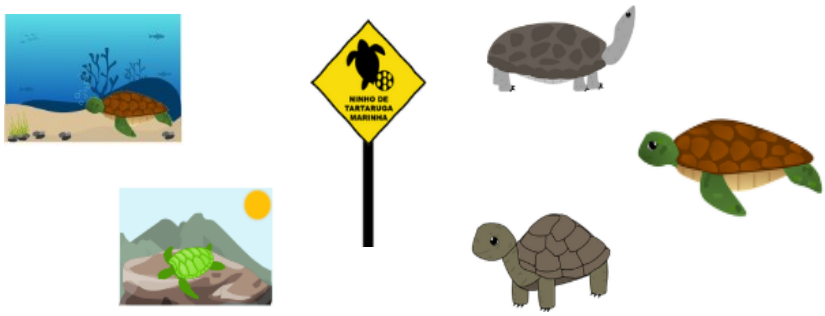
Figura 35 - Imagens extraídas do Canva das tabelas com as principais características que foram apresentadas no catálogo sobre cada espécie de quelônio do Paraná



Fonte: Autoria própria (2024)

A primeira autora também usou o PowerPoint, Paint e o Canva para confeccionar alguns dos elementos que foram usados no catálogo, como alguns dos exemplares que foram colocados nos cantos inferiores de grande parte das páginas e alguns ícones para destacar informações relevantes sobre o grupo.

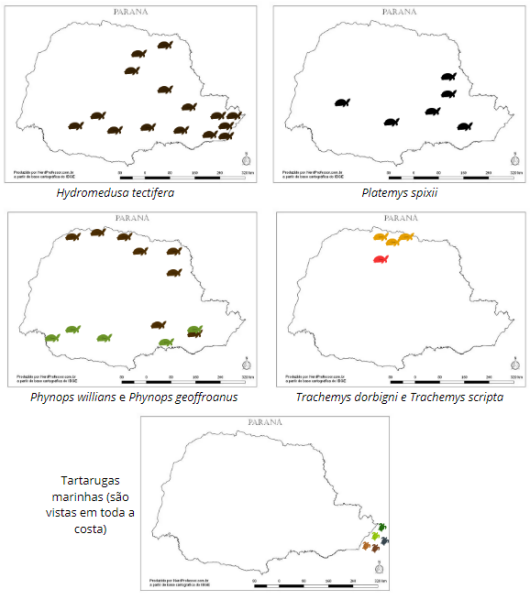
Figura 36 - Imagens extraídas do Canva de alguns dos elementos que foram criados/adaptados e inseridas no catálogo pela primeira autora



Fonte: Autoria própria (2024)

Ademais, foi elaborado um mapeamento das possíveis áreas de incidência das espécies de quelônios do Paraná a partir de um mapa já extraído do Google e as localizações pontuadas por diversos autores que realizaram estudos em campo e publicaram. Com base nisso, foram utilizados os ícones das espécies e inseridos nos mapas para demarcação dessas áreas.

Figura 37 - Imagem extraída do Canva dos mapas utilizados para demarcação de incidência de algumas das espécies de quelônios do Paraná



Fonte: Autoria própria (2024)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os quelônios do Paraná, embora diversos em termos de espécies, apresenta uma literatura escassa e com poucos recursos que tenha uma linguagem voltada para o público-alvo e de acesso facilitado. Compreender a biologia do grupo, comportamento, ocorrência e as ameaças que enfrentam é crucial para desenvolver estratégias eficazes de conservação e garantir o equilíbrio ecológico.

A pressão causada pela destruição de habitats, poluição e outras ameaças abordadas ao longo do trabalho tem colocado muitas espécies em risco, exigindo ações imediatas de preservação e educação ambiental, entre eles projetos de pesquisa e conservação, aliados à conscientização da população, que são fundamentais para assegurar a sobrevivência e a manutenção da biodiversidade regional.

A divulgação científica, por meio de recursos acessíveis e informativos, como esse catálogo, é crucial para promover a educação ao público, influenciar políticas públicas, despertar interesse nesse grupo de animais e estimular a participação da comunidade em ações de preservação.

O conhecimento de quantas, quais espécies, e onde elas habitam no estado do Paraná, ajudam aos leitores entenderem a diversidade do grupo nativa do estado, principalmente com relação aos cágados, pois apesar de serem vertebrados de um porte considerável, ainda são em sua grande maioria desconhecidos do público em si. Só das pessoas saberem qual é aquela espécie que ocorre ali no local que vivem já é extremamente importante.

Ao potencializar o conhecimento e a sensibilização sobre a importância dos quelônios, é garantido a proteção desses animais e a preservação da biodiversidade do Paraná, assegurando que seu papel ecológico vital seja mantido para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ABREU-GROBOIS, Alberto; PLOTKIN, Pamela. **Lepidochelys olivacea**. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T11534A3292503. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11534A3292503.en. Acesso em: 07 de maio de 2024.

AGASSIZ, Louis. **Contributions to the Natural History of the United States of America.** First Monograph. Boston: Little, Brown and Company, v. 1, pt. I e II, 1857.

ANDERSSON, M. **Sexual selection**. In: Monographs in Behavior and Ecology. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, v. 72, cap. 8, p. 184-187, 1994.

ANDRADE, M. **Tartarugas-verdes no litoral do Paraná**. Rebimar. Coluna D'água, 2015. Disponível em: https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2sem2015/Dezembro/Dez.15.44.pdf. Acesso em: out. 2021.

ANQUETIN, J. Evolution and palaeoecology of early turtles: a review based on recent discoveries in the Middle Jurassic. **Bulletin de la Société géologique de France**, v. 182, n. 3, p. 235–244, 2011.

ANQUETIN, J. Reassessment of the phylogenetic interrelationships of basal turtles (Testudinata). **Journal of Systematic Palaeontology**, v. 10, n. 1, pag. 3-45, 2012.

ANQUETIN, J.; ANDRÉ, C. The last surviving Thalassochelydia—A new turtle cranium from the Early Cretaceous of the Purbeck Group (Dorset, UK). **Peer Community in Paleontology**. PaleorXiv, 7pa5c, v. 3, pag. 1-25, 27 maio 2020.

ANQUETIN, J., *et al*. A new stem turtle from the Middle Jurassic of Scotland: new insights into the evolution and palaeoecology of basal turtles. **Proceedings of the Royal Society**, v. 276, p. 879-86, 2009.

ANQUETIN, J.; PÜNTENER, C.; JOYCE, W. G. A review of the fóssil record of turtles of the clade *Thalassochelydia*. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**. Vol. 58, no. 2, pag. 317–369, 2017.

ASSOCIAÇÃO MARBRASIL. **Nova Atividade de Conservação de Tartarugas Marinhas é realizada no Litoral**. Mar Brasil, 23 maio 2016. Disponível em: https://marbrasil.org/blog/nova-atividade-em-prol-da-conservacao-de-tartarugas-marinhas-e-realizada-no-litoral-do-parana/

ATLAS VIRTUAL DA PRÉ-HISTÓRIA. **Anatomia das Tartarugas.** Atlas Virtual Da Pré-História, 2024a. Disponível em: http://tartarugas.atlasvirtual.com.br/anatomia.htm#:~:text=Existem%20duas%20partes%20no%20sistema,endoesqueleto%20composto%20pelos%20ossos%20internos. Acesso em: mar. 2024.

ATLAS VIRTUAL DA PRÉ-HISTÓRIA. **Evolução das Tartarugas.** Atlas Virtual Da Pré-História, 2024b. Disponível em: https://www.atlasvirtual.com.br/dinotartarugas.htm. Acesso em: mar. 2024.

BAGER, A.; FREITAS, T. R. O. de; KRAUSE, L. Nesting ecology of a population of *Trachemys dorbigni* (Emydidae) in Southern Brazil. **Herpetologica**, v. 63, n. 1, p. 56-65, 2007.

BÁNKI, O., *et. al*. **Catalogue of Life Checklist (Version 2024-02-22)**. Catalogue of Life, 2024. ChecklistBank: 288943 Disponível em: https://doi.org/10.48580/dfvll.

BAPTISTOTTE, Cecília. **Tartarugas Marinhas:** Projeto Tamar. Projeto Tamar/Ibama, Linhares/ES, 1992. Disponível em: https://tamar.org.br/publicacoes_html/pdf/1992/1992_Tartarugas_Marinhas_Projeto_TAMAR.pdf

BARTHOLOMEW, G. A. Physiological control of body temperature. In: **Biology of the Reptilia**. Physiology C. London: Academic Press, C. Gans & F. H. Pough (eds.), v. 12, p. 167–204, 1982.

BATSCH, August J. G. K. **Versuch einer Anleitung, zur Kenntniβ und Geschichte der Thiere und Mineralien:** für akademische Vorlesungen entworfen, und mit den nöthigsten Abbildungen versehen Erster Theil. Jena: Akademische Buchhandlung, v. 1, 554 p., 1788.

BAUR, G. H. C. L. Notes on some little known American fossil tortoises. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, v. 43, p. 411–430, 1891a.

BAUR, G. H. C. L. Notes on the Classification of the Cryptodira. **The American Naturalist**, v. 27, n. 319, p. 672-675, 1893.

BAUR, G. H. C. L. On the Relations of *Carettochelys*, Ramsay. **The American Naturalist**, v. 25*,* n. 295, p. 631–639, 1891b.

BAUR, G. H. C. L. Osteologische Notizen über Reptilien (Fortsetzung III). **Zoologischer Anzeiger**, Alemanha, v. 11, p. 417–424, 1888.

BAUR, G. H. C. L. Über den Ursprung der Extremitäten der Ichthyopterygia. **Berichte über die Versammlungen des Oberrheinischen Vereines**, v. 20, p. 17-20, 1887.

BELLAIRS, Angus d'A. **The life of reptiles.** London: Weidenfeld and Nicolson, Body form, skeleton and locomotion, v. 1., p. 44–116, 1969.

BENTON, M. J. The Triassic Reptile *Hyperodapedon* from Elgin: Functional Morphology and Relationships. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**. Series B, Biological Sciences, v. 302, n. 1112, p. 605-718, 13 set. 1983.

BENTON, Michael J. **Vertebrate Palaeontology**. 2nd ed. Londres: Chapman & Hall (Thompson Science), p. 105–109, 1997.

BERNARDE, Paulo S.; MACHADO, Reginaldo A. **Fauna reptiliana da bacia do rio Tibagi**. In: M. E. E. et al. (eds.), A Bacia do Rio Tibagi. Londrina, PR: Indústrias Klabin, cap. 16, p. 291 - 296, 2002.

BONAPARTE, Charles L**. Saggio di una distribuzione metodica degli animali vertebrati a sangue freddo**. Roma: Presso Antonio Boulzaler. Seção 4, pag. 12-13, 1832.

BORGES-MARTINS, Márcio; *et al.* **Répteis da Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger e arredores no município de Porto alegre, RS, Brasil**. Ed. 1. In: Fauna e Flora da Reserva Biológica Lami José Lutzenberger. Porto Alegre, RS: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, p. 84-86, 2013.

BOULENFER, George A. **Reptilia and Batrachia.** In: The Fauna of British India, including Ceylon and Bruma. London: Taylor and Francis, p. 9, 1890.

BOWEN, B. W., *et. al*. Global population structure and natural history of the green turtle (*Chelonia Mydas*) in terms of matriarcal phylogeny. **Evolution**, v. 46, n. 4, p. 865-881, 1992. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1558-5646.1992.tb00605.x. Acesso em: abr. 2024.

BOYER, Thomas H.; BOYER, Donal M. **Turtles, Tortoises and Terrapins**. In: D. R. Mader (ed.), Reptile medicine and surgery. Philadelphia: WB Saunders. p. 61–78, 1996.

BRAGA, Carolina Silveira. **Principais achados em Tartarugas-Verdes (*Chelonia mydas*) encalhadas no Rio Grande do Sul, Brasil.** 2011. 32 p. Trabalho apresentado como requisito parcial para graduação em Medicina Veterinária – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/52499/000829427.pdf?sequence

BRÄM, H. Die Schildkröten aus dem oberen Jura (Malm) der Gegend von Solothurn. **Schweizerische Palaöntologische Abhandlungen**, Birkhäuser, v. 83, 190 p., 1965.

BRAMBLE, D. M. Emydid shell kinesis: Biomechanics and evolution. **Copeia**, v. 1974, n. 3, p. 707-727, 1974.

BRAMBLE, D. M.; HUTCHISON, J. H.; LEGLER, J. M. Kinosternid shell kinesis: Structure, function and evolution. **Copeia**, v. 1984, n. 2, p. 456–475, 1984.

BRASIL, Marcela Ayub. **Ecologia alimentar de *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal.** 2008. 48p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Biologia Animal) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

BRINGSOE, H. NOBANIS Invasive Alian Species Fact Sheet – *Trachemys scripta*. The North European and Baltic Network on Invasive Alien Species (NOBANIS), 2006. Disponível em: http://www.nobanis.org. Acesso em: 10 maio 2024.

BRINKMAN, D.; PENG, J.-H. A new species of Zangerlia (Testudines: Nanhsiungchelyidae) from the Upper Cretaceous redbeds and Bayan Mandahu,

Inner Mongolia, and the relationships of the genus. **Canadian Journal of Earth Sciences**, v. 33, p. 526–540, 1996.

BROIN, F. L. Les tortues et le Gondwana. Examen des rapports entre le fractionnement du Gondwana et la dispersion géographique des tortues pleurodires a partir du Crétacé. **Studia Palaeocheloniologica**, v. 2, n. 2, p. 103–142, 1988.

BROIN, F. L. Proganochelys ruchae n. sp., chélonien du Trias supérieur de Thaïlande. [Proganochelys ruchae n. sp., chelonian from the Upper Triassic of Thailand], **Studia Geologica Salmanticensia (Studia Palaeocheloniologica 1)**, v. 1, p. 87-97, 1984.

BROIN, F. L. The oldest pre-Podocnemidid turtle (Chelonii, Pleurodira), from the early Cretaceous, Ceará state, Brasil, and its environment. **Treballs del Museu de Geologia de Barcelona**, v. 9, p. 43-95, 2000.

BROIN, France de Lapparent; MURELAGA, Xavier. **Turtles from the Upper Cretaceous of Lano (Iberian Peninsula**). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava*. Vol. 14, no. 1, pag. 135-211, 1999.

BROIN, F.L.; MURELAGA, X. **Une nouvelle faune de chéloniens dans le Crétacé supérieur européen. Comptes rendus de l'Académie des sciences**. Série 2. Sciences de la terre et des planètes, v. 323, p. 729-735, 1996.

BROTHERS, J. R.; LOHMANN, K. J. Evidence for geomagnetic imprinting and magnetic navigation in the natal homing of sea turtles. **Current Biology**, v. 25, n. 3, p. 392-396, 2 fev. 2015.

BUELOW, Gina L. Boxed In: Hinge Closing Performance of Ornate Box Turtles (*Terrapene Ornata*). 2021. 29p. (Thesis – Master of Science, Biology) - The Graduate College, Missouri State University, Springfield, USA, dec. 2021.

BUJES, Clóvis de Souza. **Biologia e Conservação de quelônios no Delta do Rio Jacuí – RS: Aspectos da história natural de espécies em ambientes alterados pelo homem.** 2008. 257p. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/13712

BUJES, C. S. Os Testudines continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: taxonomia, história natural e conservação. **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 100, n. 4, p. 413-424, 30 dez. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/isz/a/xdbd7SHTTQxkhVNTnp3c37g/?format=pdf&lang=pt

BUJES, C. S.; VERRASTRO, L. Quelônios do delta do Rio Jacuí, RS, Brasil: Uso de hábitats e conservação. **Natureza & Conservação**, v. 6, n. 2, p. 47-60, out. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236030603_Quelonios_do_delta_do_Rio_Jacui_RS_Brasil_Uso_de_habitats_e_conservacao

BULL, J. J. Sex determination in reptiles. **The Quarterly Review of Biology**, v. 55, n. 1, p. 3-21, mar. 1980.

BULL, J. J. Sex ratio and nest temperature in turtles: comparing field and laboratory data. **Ecology**, v. 66, n. 4, p. 1115-1122, 1985.

BULL, J. J.; VOGT, R. C. Temperature-dependent sex determination in turtles, **Science**, v. 206, n. 4423, p. 1186-1188, 1979.

BURKE, V.J., GREENE, J. L., GIBBÓNS, J. W. The effect of sample size and study duration on metapopulation estimates for slider turtles (*Trachemys scripta*) // **Herpetologica**, v. 51, n. 4, p. 451-456, 1995.

BUSKIRK, J. R**.** Field observations on *Phynops williamsi* and Other Uruguayan chelonians. **Vivarium**, v. 1, n. 4, p. 8-11, 1989.

CABRERA, Mario.A. **Las Tortugas Continentales da Sudamérica Austral.** Argentina: M.R. Cabrera, 108 p., 1998

CADENA, E. A, A global phylogeny of Pelomedusoides turtles with new material of *Neochelys franzeni* Schleich, 1993 (Testudines, Podocnemididae) from the middle Eocene, Messel Pit, of Germany. **PeerJ**, v. 3, e1221, 2015a.

CADENA, E. A. The first South American sandownid turtle from the Lower Cretaceous of Colombia. **PeerJ**, v. *3,* n. 6, e1431, 15 dez. 2015b.

CADENA, E. A.; GAFFNEY, E.S. *Notoemys zapatocaensis*, a new side-necked turtle (Pleurodira: Platychelyidae) from the Early Cretaceous of Colombia. **American Museum Novitates**, n. 3470, p. 1-19, 24 mar. 2005.

CADENA, Edwin A.; JARAMILLO, Carlos A.; BLOCH, Jonathan Ivan. **New material of the Platychelyid Turtle *Notoemys zapatocaensis* from the Early Cretaceous of Colombia: implications for understanding Pleurodira evolution**. In: Brinkman D. B., Holroyd P. & Gardner J. (eds.) Morphology and evolution of turtles, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology, Springer, Doedrecht, cap. 8, p. 105–120, 2013.

CADENA, E. A.; JOYCE, W. G. A Review of the Fossil Record of Turtles of the Clades *Platychelyidae* and *Dortokidae*. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, v. 56, n. 1, p. 3-20, abr. 2015.

CADENA, E. A., PARHAM, J. F. Oldest known marine turtle? A new protostegid from the Lower Cretaceous of Colombia. **PaleoBios**, v. 32*,* n. 1, p. 1–42, 2015.

CARR, Archie. **Handbook of turtles:** the turtles of the United States, Canada, and Baja California. Ithaca, New York: Comstock Publ. Associates, Cornell University Press, 542 p., 1952.

CARROLL, Robert L. **Problems of the Ancestry of Turtles.** In: Brinkman, D., Holroyd, P., Gardner, J. (eds) Morphology and Evolution of Turtles, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology. Springer, Dordrecht, p. 19-36, 2013.

CARROLL, Robert Lynn. **Vertebrate Paleontology and Evolution**. New York: W. H. Freeman and Company, 697 p., 1988.

CASALE, P.; TUCKER, A.D. ***Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment)**. The IUCN Red List of Threatened Species, e.T3897A119333622, 2017. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T3897A119333622.en. Acesso em: 06 maio 2024.

CASE, M. **The Impact of Climate Change to Hawksbill Turtles.** World Wildlife Fund, 2008. Disponível em: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/hawksbills_climate_change.pdf.

CATALOGUE OF LIFE. **Testudines.** Catalogue of Life, 2024. Disponível em: https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/BXVZV. Acesso em: fev. 2024.

CATTOI, N.; FREIBERG, M. A. Nuevo hallazgo de Chelonia extinguidos en la Republica Argentina. **Physis***,* Buenos Aires, v. 22, n. 63, p. 202, 1961.

CERDA, I. A.; STERLI, J.; SCHEYER, T. M. Bone shell microstructure of Condorchelys antiqua Sterli, 2008, a stem turtle from the Jurassic of Patagonia**. Comptes Rendus Palevol**, v. 15, ed. 1–2, p. 128-141, 2016. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631068315000329

CICCHETO, Juliana; GROU, Carlos Eduardo Vargas; ROCHA, Sabine Borges da. **Primeiro registro de *Trachemys dorbigni* (Emydidae, Testudines) na região norte do Paraná.** In: Anais do Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2017. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: *https://proceedings.science/cbh/papers/primeiro-registro-de-trachemys-dorbigni-emydidae-testudines-na-regiao-norte-do-p-2?lang=pt-br*. Acesso em: mar. 2024.

CICCHETO, Juliana; GROU, Carlos Eduardo Vargas; ROCHA, Sabine. **Novos registros de ocorrência de Trachemys dorbigni (Emydidae, Testudines) no Brasil**. In: Oldigas D. P (ed.) Estudo da Herpetofauna Brasileira, Atena Editora, Brasil, cap. 4, p. 42 - 50, 2018.

CHIARI, Y.; *et al.* Phylogenomic analyses support the position of turtles as the sister group of birds and crocodiles (Archosauria). **BMC Biology**, v. 10, n. 65, 27 Jul 2012.

CHKHIKVADZE, Viacheslav M. **Classification of the subclass Testudinata**. Tezisy Doklado: Nauchnaya Sessiya Instituta Paleobiologii (in Russian), v. 14, p. 7–8, 1970.

CHKHIKVADZE, Viacheslav M. **The volume and systematic position of turtles of the suborder Amphichelydia Lydekker, 1889**. Soobscheniya Akademii Nauk Gruzinskoy SSR (in Russian), v. 78, p. 745–748, 1975.

COLLINS, Joseph T. **Amphibians and reptiles in Kansas**. Ed. 2. Lawrence: University of Kansas, 356 p., 1982.

CONGDON, J. D.; DUNHAM, A. E.; SELS, C. V. L. Delayed Sexual Maturity and Demographics of Blanding's Turtles (Emydoidea blandingii): Implications for

Conservation and Management of Long-Lived Organisms. **Conservation Biology**, v. 7, n. 4, p. 826-833, dez. 1993. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/229720688_Delayed_Sexual_Maturity_and_Demographics_of_Blanding's_Turtles_Emydoidea_blandingii_Implications_for_Conservation_and_Management_of_Long-Lived_Organisms

COPE, E. D. A description of the genus Protostega. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, p. 422–433, 1872.

COPE, E. D. On the Origin of Genera. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 20, p. 242-300, 1868.

COPE, E. D. On the Skull of Dicynodont Reptilia, Lystrosaurus frontosus from Cape Colony. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 11, n. 419, 1870.

COPE, E. D. Seventh Contribution to the Herpetology of Tropical America. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 11, n. 81, p. 142-192, 1869a.

COPE, E. D. Synopsis of the Extinct Batrachia, Reptilia and Aves of North America, Part I. **Transactions of the American Philosophical Society**, Class II – Reptilia, v. 14, p. 30-34, ago. 1869b.

COPE, E. D. Third Contribution to the Herpetology of Tropical America. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphical**, v. 17, n. 4, p. 185–198, 1865.

COPE, E. D. Third Contribution to the History of the Vertebrata of the Permian Formation of Texas. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 20, n. 112, p. 447-461, 1882.

COSTA, Henrique Caldeira; BÉRNILS, Renato Silveira. **Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas:** Lista de espécies. Herpetologia Brasileira, v. 7, n. 1, fev. 2018.

COSTA, Henrique Caldeira; GUEDES, Thaís B.; BÉRNILS, Renato Silveira. **Lista de répteis do Brasil:** padrões e tendências. Herpetologia Brasileira, v. 10, n. 3, dez. 2021.

CUBAS, P. H.; BAPTISTOTTE, Cecília. Chelonia (Tartaruga, Cágado, Jabuti). In: CUBAS Z. S.; SILVA J. C. R.; CATÃO-DIAS J. L, Tratado de Animais Selvagens Medicina Veterinária. São Paulo: **Editora Roca**, p. 86-119, 2006.

DANILOV, I. G.; *et al*. The first 'true' Adocus (Testudines, Adocidae) from the Paleogene of Asia. Journal of Vertebrate Paleontology, v. 33, n. 5, 1071–1080, 2013.

DANILOV, I. G.; PARHAM, J. F. A Reassessment of Some Poorly Known Turtles from the Middle Jurassic of China, with Comments on the Antiquity of Extant Turtles. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 28, n. 2, p. 306-318, 12 jun. 2008.

DANILOV, I. G.; PARHAM, J. F. A Redescription of '*Plesiochelys*' *tatsuensis* from the Late Jurassic of China, with comments on the antiquity of the crown clade Cryptodira. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 26, n. 3, p. 573-580, set. 2006.

DANILOV, I. G.; Syromyatnikova, E. V. **Phylogenetic analysis of turtles of the superfamily Adocoidea**. In: A. Y. Rozanov, A. V. Lopatin, & P. Y. Parkhaev (Eds.), Modern Paleontology: Classical and New Methods – 2009. Moscow: Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences, p. 67-82, 2009.

DATTA, P. M, *et al.* The first Jurassic turtle from India. **Palaeontology**, v. 43, n.1, p. 99-109, mar. 2000.

DeBRAGA, M.; RIEPPEL, O. Reptile phylogeny and the interrelationships of turtles. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 120, p. 281-354, jan. 1997.

DIJIK, P. P. van; HARDING, J. & HAMMERSON, G. A. ***Trachemys scripta*** **(errata version published in 2016)**. The IUCN Red List of Threatened Species, e. T22028A97429935, 2011. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T22028A9347395.en. Acesso em: 10 maio 2024.

DOLLO, M. L. Première note sur les chéloniens de Bernissart, **Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique**, v. 3, p. 63–79, 1884.

DOLLO, M. L. Première note sur les chéloniens du Bruxellien (Eocène moyen) de la Belgique. **Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique**, v. 4, p. 75–96, 1886.

DOODY, J. S. Environmentally cued hatching in reptiles. **Integrative and Comparative Biology**, v. 51, n. 1, p. 49–61, 09 jun. 2011.

DUMÉRIL, André Marie Constant; BRIBON, Gabriel. **Erpétologie Générale ou Histoire Naturelle Complète des Reptiles**. Paris, Roret: Livre Troisieme, De L'ordre des tortues ou chéloniens, vo. 2, p. 3-570,1835.

DYKE, G., *et al.* Thalassodromeus sebesensis – a new name for an old turtle. Comment on "Thalassodromeus sebesensis, an out of place and out of time Gondwanan tapejarid pterosaur", Grellet-Tinner and Codrea. **Gondwana Research**, v. 27, p. 1680–1682, 2015.

ERNST, Carl H.; ALTENBURG, Ruud G. M.; BARBOUR, Roger W. **Turtles of the World**. Amsterdam, Netherlands: Expert Center for Taxonomic Identification (ETI), World Biodiversity Database, CD-ROM Series, versão 1.3, 1998.

ERNST, Carl H.; BARBOUR, Roger W. **Turtles of the World.** Washington: Smithsonian Institution Press. ed. 1, 350 p., 1989.

ERNST, Carl H.; LOVICH, Jeffrey E.; BARBOUR, Roger W. **Turtles of the United States and Canada**. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 578 p., 1994

ESCHSCHOLTZ, Johann Friedrich von. **Zoologischer Atlas: enthaltend Abbildungen und Beschreibungen neuer Thierarten, während des Flottcapitains v. Kotzebue zweiter Reise um die Welt, auf der russisch-kaiserlichen Kriegsschlupp Predpriaetië in den Jahren 1823-1826**. Berlin: Gedruckt und verlegt bei G. Reimer, v. 1,1829.

EVANS, Howard E. **Reptiles –** Introduction and anatomy. In: M. E. Fowler (ed.), Zoo and wild animal medicine. Philadelphia: WB Saunders, v. 2, p. 108–132, 1986.

EVERS, S. W.; BENSON, R. B. J. A new phylogenetic hypothesis of turtles with implications for the timing and number of evolutionary transitions to marine lifestyles in the group. **Palaeontology**, v. 62, n. 1, p. 93–134, 2018.

EWERT, Michael A.; ETCHBERGER, Cory R.; NELSON, Craig E. **Turtle Sex-Dertemining Modes and TSD Patterns, and Some TSD Pattern Correlates**. In: VALENZUELA, Nicole; LANCE, Valentine - *Temperature-dependent sex determination in vertebrates*. Washington, DC: Smithsonian Books, cap. 3, p. 21-32, 2004. Disponível em: https://faculty.sites.iastate.edu/nvalenzu/files/inline-files/valenzuelalance2004_tsdvertebratesbook_1.pdf

EWERT, M. A.; NELSON, C. E. Sex Determination in Turttles: Diverse Patterns and Some Possible Adaptive Values. *Copeia*. **America Society of Ichthyologists and Herpetologists**, v. 1991, n. 1, p. 50-69, 7 fev. 1991.

FAGUNDES, Camila Kurzmann. **Dinâmica populacional de *Trachemys dorbigni* (Testudines, Emydidae) em ambiente antrópico em Pelotas, RS.** 2007. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Biodiversidade Animal) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2007.

FAGUNDES, C. K.; BAGER, A. Ecologia reprodutiva de *Hydromedusa tecifera* (Testudines: Chelidae) no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, 31 jul. 2007.

FARIAS, Iraia Maria Moreira. **Anatomia de Testudines:** características notáveis. Portal Educação, 2021. Disponível em: https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/anatomia-de-testudines-caracteristicas-notaveis/59168#. Acesso: set. 2021.

FERREIRA, Gabriel de Souza. **Evolução e filogenia de *Pleurodira* (*Testudines*) com a descrição de uma nova espécie de *Bairdemys* (*Podocnemidae*) do Mioceno médio da Venezuela.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências – Biologia Comparada), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59139/tde-21032016-165532/publico/Ferreira2014.pdf. Acesso em: set. de 2021.

FERREIRA, G. S., *et al.* Phylogeny, biogeography and diversification patterns of side-necked turtles (Testudines: Pleurodira). **The Royal Society Open Science**, v. 5, n. 171773, 17 p., 28 mar 2018.

FERREIRA, G. S., *et al.* The last marine pelomedusoids (Testudines: Pleurodira): a new species of *Bairdemys* and the paleoecology of Stereogenyina. **PeerJ**, v. 3, 1063, 30 jun. 2015.

FERREIRA, G. S.; LANGER, M. C. A pelomedusoid (Testudines, Pleurodira) plastron from the lower Cretaceous of Alagoas, Brazil. **Cretaceous Research**, v. 46, p. 267–271, 2013.

FERREIRA, R. **Aprenda a diferença entre cágados, jabutis e tartarugas**. OECO, 10 de mar. 2014. Disponível em: https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28110-aprenda-a-diferenca-entre-cagados-jabutis-e-tartarugas/. Acesso em: set. 2021.

FERRARA, Camila R., *et al.* **First Evidence of Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) Embryos and Hatchlings Emitting Sounds**. Chelonian Research Foundation and Turtle Conservancy. In: Chelonian Conservation na Biology, International Journal of Turtle and Tortoise Research, v. 13, n. 1, p. 110-114, 1 jul. 2014.

FERRARA, Camila R., *et al.* **Sound Communication in Embryos and Hatchlings of *Lepidochelys kempii***. Chelonian Research Foundation and Turtle Conservancy. In: Chelonian Conservation na Biology, International Journal of Turtle and Tortoise Research, v. 18, n. 2, p. 279-283, dez. 2019.

FIELD, Angela; MCGLASHAN, Jéssica K.; SALMON, Michael. **Evidence for Synchronous Hatching in Marine Turtle (*Caretta caretta*) Embryos and Its Influence on the Timing of Nest Emergence**. Chelonian Research Foundation and Turtle Conservancy. In: Chelonian Conservation na Biology, International Journal of Turtle and Tortoise Research, v. 20, n. 2, p. 173-183, dez. 2021.

FITZINGER, Leopold Joseph. **Neue Classification der Reptilien, nach ihren Natürlichen Verwandtschaften:** nebst einer Verwandtschafts–Tafel und einem Verzeichnisse der Reptilien–Sammlung des K.K. zoologischen museum's zu Wien. Wien: J.G. Hübner Verlage, p. 1-66, 1826.

FRAAS, E. Proterochersis, eine pleurodire Schildkröte aus dem Keuper. **Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg,** v. 69, p. 13-90, 1913.

FREE, C. Happy 191st (or so) birthday to the world's oldest living land animal. **The Washington Post**, 01 jan. 2024. Disponível em: https://www.washingtonpost.com/lifestyle/2024/01/01/jonathan-tortoise-oldest-land-animal/. Acesso em: mar 2024.

FRIOL, Natália Rizzo. **Filogenia e evolução das espécies do gênero *Phrynops* (Testudines, Chelidae)**. 2014. 109 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/tde-09032015-083240/publico/Natalia_Friol.pdf

FRIOL, Natália Rizzo. **Revisão taxonômica e filogenia das espécies sul-americanas de Chelidae (Testudines, Pleurodira)**. 2019. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/tde-24092019-101002/

FUENTE, M. S.; STERLI, J.; KRAPOVICKAS, V. Triassic turtles from Pangea: The legacy from South America. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 105, 102910, 2020.

GAFFNEY, E. S. A phylogeny and classification of the higher categories of turtles. **Bulletin of the American Museum of Natural** History, v. 155, n. 5, p. 387-436, 1975a.

GAFFNEY, E. S. A taxonomic revision of the Jurassic turtles Portlandemys and Plesiochelys. **American Museum Novitates**, n. 2574, p.1-19, 1975b.

GAFFNEY, Eugene S. **Phylogenetic relationships of the major groups of amniotes**. In: A. L. Panchen (editor), The terrestrial environment and the origin of land vertebrates. London, New York: Academic Press, p. 593-610, 1980.

GAFFNEY, E. S. The postcranial morphology of *Meiolania platyceps* and a review of the Meiolaniidae. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 229, p. 1-166, 1996.

GAFFNEY, E. S. The side-necked turtle family Chelidae: a theory of relationships using shared derived characters. **American Museum Novitates**, n. 2620, p. 1–28, 1987.

GAFFNEY, E. S.; BALOUET, J. C.; BROIN, F. L. New Occurences of Extinct Meiolaniid Turtles in New Caledonia. **American Museum Novitates**, n. 2800, pag. 1-6, 12 dez.1984.

GAFFNEY, E. S.; CAMPOS, D. A.; HIRAYAMA, R. Cearachelys, a new side-necked turtle (Pelomedusoides: Bothremydidae) from the Early Cretaceous of Brazil. Nova Iorque: American Museum of Natural History. **American Museum Novitates**, n. 3319, p. 1-20, 2001.

GAFFNEY, E. S., *et al*. *Chubutemys*, a New Eucryptodiran Turtle from the Early Cretaceous of Argentina, and the Relationships of the Meiolaniidae. **American Museum Novitates**, n. 3599, p. 1-35, 12 dez. 2007.

GAFFNEY, E. S., *et al*. Evolution of the side-necked turtles: the family podocnemididae. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 350, p. 1–237, 2011.

GAFFNEY, E. S., *et al.* Modern turtle origins: the oldest known cryptodire. **Science**, v. 237, p. 289-291, 17 jul. 1987.

GAFFNEY, E. S., *et al*. *Otwayemys*, a New Cryptodiran Turtle from the Early Cretaceous of Australia. **American Museum of Natural History**, n. 3233, p. 1-28, 10 jun. 1998.

GAFFNEY, E. S.; KITCHING, J. W. **The most ancient African turtle**. **Nature**, v. 369, p. 55–58, 1994.

GAFFNEY, Eugene S.; MEYLAN, Peter A. **A phylogeny of turtles.** In: Benton MJ, ed. The phylogeny and classification of tetrapods, Vol 1, Amphibians reptiles, Birds. Systematics Association Special Volume, v. 34a, p. 157-219, 1988.

GAFFNEY, E. S.; MEYLAN, P. A. The Transylvanian turtle, Kallokibotion, a primitive cryptodire of Cretaceous age. **American Museum Novitates**, v. 3040, p. 1-37, 1992.

GAFFNEY, E, S.; MEYLAN, P. A.; WYSS, A. R. A computer assisted analysis of the relationships of the higher categories of turtles. **Cladistics**, v. 7, p. 313-335, 1991.

GAFFNEY, E. S.; TONG, H.; MEYLAN, P. A. Evolution of the side-necked turtles: The families Bothremydidae, Euraxemydidae, and Araripemydidae. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 300, p. 1-700, 17 nov 2006.

GARBER, S. D.; BURGER, J. A 20-yr study documenting the relationship between turtle decline and human recreation**. Ecological Applications**, v. 5, n. 3, p. 1151-1162, 1995.

GAUTHIER, J. A. The Diversification of the Amniotes. **Short Courses in Paleontology**, v. 7, p. 129–159, 1994.

GAUTHIER, J. A.; KLUGE, A. G.; ROWE, T. Amniote Phylogeny and The Importance of Fossils. **Cladistics**, v. 4, n. 2, p. 105-209, 1988.

GENTRY, A. D. *Prionochelys matutina* Zangerl, 1953 (Testudines: Pan-Cheloniidae) from the Late Cretaceous of the United States and the evolution of epithecal ossifications in marine turtles. **PeerJ**, v. 6, e5876, 1 nov. 2018.

GENTRY, A. D.; EBERSOLE, J. A.; KIERNAN, C. R. *Asmodochelys parhami*, a new fossil marine turtle from the Campanian Demopolis Chalk and the stratigraphic congruence of competing marine turtle phylogenies. **Royal Society Open Science**, v. 6, n. 12, 191950, 2019.

GENTRY, A. D.; EBERSOLE, J. A. The first ocurrence of the steam turtle Naomichelys from the Late Cretaceous of Eastern North America. **Historical Biology**, v. 34, n. 7, p.1129–1136, 10 ago. 2021.

GENTRY, A. D.; KIERNAN, C. R.; PARHAM, J. F. A large non-marine turtle from the Upper Cretaceous of Alabama and a review of North American “Macrobaenids”. **The Anatomical Record**, v. 306, n. 6, p. 1411-1430, 2022.

GIBBÓNS, J. W., *et al.* The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians. **BioScience**, v. 50, n. 8, p. 653-666, ago. 2000.

GIBBONS, J. W.; LOVICH, J. E. Age at maturity influences adult sex ratio in the turtle Malaclemys terrapin. OIKOS: Copenhagen, v. 59, n. 1, p. 126-134, 1990.

GILL, T. **A remarkable tortoise**. In: Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, for the Year Ending June 30th, 1887. Washington, DC: Government Printing Office, pt. 1, p. 509–511, 1889.

GIST, D. H.; JONES, J. M. Sperm storage withing the oviduct of turtles. **Journal of Morphology**, v. 199, n. 3, p. 379-384, 1989.

GRAY, J. E. A synopsis of the genera of reptiles and amphibia, with a description of some new species. **Annals of Philosophy**, v. 10, p. 193–217, 1825.

GRAY, J. E. Notes on the families and genera of tortoises (Testudinata), and on the characters afforded by the study of their skulls. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 37, n. 1, p. 165–225, 1869.

GRAY, John Edward. **Synopsis Reptilium**: Or short descriptions of the species of reptiles. Part I Cataphracta. Tortoises, crocodiles, and enaliosaurians. Londres: Treuttel, Wurtz, and *Co*, 128 p., 1831.

GREGORY, Patrick T. **Reptilian Hibernation.** In: C. Gans (ed.), Biology of the reptilia. Physiology D. London: Academic Press, v. 13, cap. 2, p. 53–140, 1928.

GROU. Carlos E. V.; ROCHA, Sabine B. Primeiro Registro de Ocorrência de *Platemys platycephala*, Schneider, 1792 (Testudines, Chelidae) no Estado do Paraná, Brasil. *In:* Anais do VIII Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2017. **Anais eletrônicos ...** Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: https://proceedings.science/cbh/trabalhos/primeiro-registro-de-ocorrencia-de-platemys-platycephala-schneider-1792-testudin?lang=pt-br#. Acesso em: 10 maio 2024.

GUEDES, Thais B.; ENTIAUSPE-NETO, Omar. M.; COSTA, Henrique C. **Lista de répteis do Brasil:** atualização de 2022. Herpetologia Brasileira. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), v. 12, n. 1, maio 2023.

GÜNTHER, Albert Carl Ludwig Gotthilf. **The Gigantic Land-Tortoises (Living and Extinct) in the Collection of the British Museum**. London: British Museum, 96 p., 10 dez. 1877.

HAECKEL, Ernst. **Generelle Morphologie der Organismen:** Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Deskendenz-Theorie. Berlin: Druck Und Verlag von George Reimer, Allgemeine anatomie der organismen,1866.

HAHN, Anelise Torres. **Análise da dieta de *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835) no Sul do Rio Grande do Sul, Brasil (TESTUDINES: EMYDIDAE).** 2005. 53 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5980. Acesso em: set. 2021.

HAHN, Anelise Torres. **Filogeografia global da tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*)**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011. Disponível em: http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/242/1/440888.pdf. Acesso em: out. 2021.

HAWKES, L.A., *et al.* Climate change and marine turtles. **Endangered Species Research**. Incorporating climate change into endangered species Conservation, v. 7, p. 137–154, maio 2009.

HAY, Oliver Perry. **Biography and catalogue of the fossil vertebrata of North America**. In: Bulletin of the United States Geological Survey. Washington: Government Printing Office, v. 179, p. 452, 1902.

HAY, O. P. The fossil turtles of North America. **Carnegie Institution of Washington Publication**, v. 75, p. 1-568, 1908.

HAY, O. P. Second Bibliography and Catalogue of the Fossil Vertebrata of North America. **Carnegie Institution of Washington**, v. 390, n. 2, p. 1-1074, 1930.

HAYS, G. C.; *et al*. Movements of Migrating Green Turtles in Relation to AVHRR Derived Sea Surface Temperature. Interantional Journal of Remote Sensing, v. 22, n. 8, p. 1403–1411, 2001.

HAYS, G. C., *et al*. The Diving Behaviour of Green Turtles at Ascension Island. **Animal Behaviour**, v. 59, n. 3, p. 577–586, mar. 2000.

HEDGES, S. B. Amniote phylogeny and the position of turtles. **BMC Biology**, v. 10, n. 64, 27 jul. 2012.

HEDGES, S. B.; POLING, L. L. A Molecular Phylogeny of Reptiles. **Science**, v. 283, n. 283, p. 998-1001, 12 fev. 1999.

HICKMAN JR, C. P; *et al*. Princípios Integrados de Zoologia. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, ed. 16, p. 898, 2016.

HIRAYAMA, R. Oldest known sea turtle. **Nature**, v. 392, n. 6677, p. 705–708, 1998.

HIRAYAMA, R., *et al*. Fossil turtles from the Lower Cretaceous Tetori Group in the Kuzuryu area, Ono City, Fukui Prefecture. **Waseda Global Forum**, v. 16, p. 31-49, 2020.

HOCHSCHEID, S.; BENTIVEGNA, F.; HAYS, G. C. First Records of Dive Durations for Hibernating Sea Turtles. **Biology Letters**, v. 1, n. 1, p. 82-86, 22 mar. 2005.

HOFFSTETTER, Robert; GASC, Jean-Pierre. **Vertebrae and Ribs of Modern Reptiles**. In: C. Gans, Bellairs Ad'A, Parsons T. S (eds), Biology of the reptilia. London: Academic Press, Morphology A. Academic, v. 1, p. 201–310, 1969.

HUXLEY, Thomas Henry. **Lectures on the elements of comparative anatomy.** In: On the Classification of Animals and on the Vertebrate Skull. London: John Churchill & Sons, p. 1-303, 1864.

INDIVIGLIO, Frank. **Caution –** Female Turtles, even if Unmated, Must be Provided with a Nest Site. That Reptile Blog, 2011. Disponível em: http://blogs.thatpetplace.com/thatreptileblog/2011/10/14/caution-female-turtles-even-if-unmated-must-be-provided-with-a-nest-site/. Publicado em: 14 out. 2011. Acesso em: 18 ago. 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Lista Vermelha do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. ICMBio, 2018, p. 171. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Répteis – *Acanthochelys spixii* - Cágado-preto.** 2021a. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7430-repteis-trachemys-dorbigni-tigre-d-agua. Acesso em: out. 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**.** **Répteis – *Hydromedusa tectifera* - Cágado-cabeça-de-cobra.** 2021b. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7402-repteis-hydromedusa-tectifera-cagado-de-pescoco-de-cobra. Acesso em: out. 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**.** **Répteis – *Phrynops geoffroanus* - Cágado-de-barbicha.** 2021c.Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7430-repteis-trachemys-dorbigni-tigre-d-agua. Acesso em: out. 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**.** **Répteis - *Phrynops williamsi* - cágado-rajado.** 2021d. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7421-repteis-phrynops-williamsi-cagado-rajado. Acesso em: out. 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**.** **Répteis - *Trachemys dorbigni* - Tigre d'água.** 2021e. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7430-repteis-trachemys-dorbigni-tigre-d-agua. Acesso em: out. 2021.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **Exótica Invasora: Tartaruga-Tigre-D-água Americano prejudica espécies locais.** IMA, Santa Catarina, 19 ago. 2019. Disponível em: https://www.ima.sc.gov.br/index.php/noticias/1268-exotica-invasora-tartaruga-tigre-d-agua-americano-prejudica-especies-locais. Acesso em: 10 maio 2024.

INTER-AMERICAN CONVENTION FOR THE PROTECTION AND CONSERVATION OF SEA TURTLES. **Olive Ridley Sea Turtle (*Lepidochelys***

***olivácea*)**. Pro Tempore Secretariat Of The Inter-American Convention For The Protection And Conservation Of Sea Turtles (IAC), San Jose, Costa Rica, abr. 2005. Disponível em: http://iacseaturtle.org/eng-docs/tortugas/lolivacea.pdf

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. ***Acanthochelys spixii*** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023a. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/76/97260200. Acesso em: maio 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. ***Caretta caretta***. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023b.Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/3897/119333622. Acesso em: maio 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. ***Chelonia mydas***. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023c. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/4615/247654386. Acesso em: maio 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. ***Dermochelys coriacea***. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023d. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/6494/43526147. Acesso em: maio 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. ***Eretmochelys imbricata***. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023e. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/8005/12881238. Acesso em: maio 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. ***Lepidochelys olivacea***. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023f. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/11534/3292503. Acesso em: maio 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. ***Phrynops williamsi*.** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023g. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/172024/1339018. Acesso em: maio 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2023-1. 2023g. Disponível em: https://www.iucnredlist.org. Acesso em: maio 2024.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **Yellow-bellied Slider Turtle.** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. 2023h. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/22028/97429935. Acesso em: 10 maio 2024.

JALIL, N.-E.; JANVIER, P. Les pareiasaures (Amniota, Parareptilia) du Permien supérieur du Bassin d'Argana, Maroc. **Geodiversitas**, v. 27, n. 1, p. 35-132, 2005.

JARED, Carlos; ANTONIAZZI, Marta M.; CALLEFFO, Myriam Elizabeth Velloso. **Quelônios, crocodilianos, lagartos e anfisbenídeos**. Ed. 1. São Paulo: Instituto

Butantan, 2016, p. 5-10. Disponível em: https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/quelonios/pages/pdf/quelonios.pdf

JEROZOLIMSKI, Adriano; MARTINS, Marcio Roberto Costa. **Ecologia de populações silvestres dos jabutis Geochelone denticulata e G. carbonaria (Cryptodira: Testudinidae) no território da aldeia de A'Ukre, TI Kayapó, sul do Pará**. 2005. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Acesso em: set. 2021.

JOYCE, W. G. A Review of the Fossil Record of Basal Mesozoic Turtles. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, v. 58, n. 1, p. 65 - 113, 2017.

JOYCE, W. G. Phylogenetic relationships of Mesozoic turtles. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, v. 48, n. 1, p. 3-102, abr. 2007

JOYCE, W. G. The Origin of Turtles: A Paleontological Perspective. **Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution**, 2015.

JOYCE, W. G.; ANQUETIN, J. A review of the fossil record of nonbaenid turtles of the clade Paracryptodira. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, v. 60, n. 2, p. 129-155, 2019.

JOYCE, W. G., *et al*. A divergence dating analysis of turtles using fossil calibrations: an example of best practices. **Journal of Paleontology**, v. 87, n. 4, p. 612-634, jul. 2013.

JOYCE, W. G., *et al*. A nomenclature for fossil and living turtles using phylogenetically defined clade names. **Swiss Journal of Palaeontology**, v. 140, n. 5, p. 1-45, 2021.

JOYCE, W. G. *et al.* An alternative interpretation of small-bodied turtles from the ‘’Middle Purbeck’’ of Englad as a new species of compsemydid turtle. **Fossil Record**, v. 25, n. 2, p. 263-274, 17 ago. 2022.

JOYCE, W. G., *et al*. A thin-shelled reptile from the Late Triassic of North America and the origin of the turtle shell. **Proceedings Biolofical sciences**, v. 276, p. 507–513, 7 fev. 2009.

JOYCE, W. G., *et al.* A toothed turtle from the Late Jurassic of China and the global biogeographic history of turtles. **BMC Evolutionary Biology**, v. 16, n. 236, 28 out. 2016.

JOYCE, W. G., *et al.* The helochelydrid turtle *Helochelydra nopcsai* from the Early Cretaceous (late Barremian – early Aptian) fissure fills of Balve, North Rhine-Westphalia, Germany, including a large sample of granicones. **Fossil Record**, v. 26, n. 1, p. 117-133, jun. 2023.

JOYCE, W. G., *et al*. The skull of the solemydid turtle *Helochelydra nopcsai* from the Early Cretaceous of the Isle of Wight (UK) and a review of Solemydidae. **Special Papers in Palaeontology**, v. 86, p. 75-97, 2011.

JOYCE, W. G.; GAUTHIER, J. A. Palaeoecology of Triassic stem turtles sheds new light on turtle origins. **Proccedings of the Royal Society of London**, v. 271, p. 1-5, 2004.

JOYCE, W. G.; LYSON, T. R. New material of *Gilmoremys lancensis* nov. comb. (Testudines: Trionychidae) from the Hell Creek Formation and the diagnosis of plastomenid turtles. **Journal of Paleontology**, v. 85, n. 3, p. 442–459, 2011.

JOYCE, W. G.; LYSON, T. R.; KIRKLAND, J. I. An early bothremydid (Testudines, Pleurodira) from the Late Cretaceous (Cenomanian) of Utah, North America. **PeerJ**, v. 4, e2502, 2016.

JOYCE, W. G.; LYSON, T. R.; SERTICH, J. J. W. A new species of trionychid turtle from the Upper Cretaceous (Campanian) Fruitland Formation of New Mexico, U.S.A. **Journal of Paleontology**, v. 92, p. 1107–1114, 2018.

JOYCE, W. G.; LYSON, T. R.; WILLIAMS, S. New cranial material of *Gilmoremys lancensis* (Testudines, Trionychidae) from the Hell Creek Formation of southeastern Montana, USA. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 36, n. 6, e1225748, 10p. 2016.

JOYCE, W. G.; PARHAM, J. F.; GAUTHIER, J. A. Developing a protocol for the conversion of rank-based taxon names to phylogenetically defined clade names, as exemplified by turtles. **Journal of Paleontology**, v. 78, n. 5, p. 989–1013, 2004.

JOYCE, W. G.; ROLLOT, Y. An alternative interpretation of *Peltochelys duchastelii as a paracryptodire*. **Fossil Record**, v. 23, n. 1, p. 83-93, 2020.

JOYCE, W. G.; STERLI, J.; CHAPMAN, S. D. The skeletal morphology of the solemydid turtle *Naomichelys speciosa* from the early cretaceous of Texas. **Jornal of Paleontology**, v. 88, ed. 6, p. 1257–1287, 2014.

JUNIOR, Giovanni Salera; BALESTRA, Rafael Antônio Machado; LUZ, Vera Lúcia Ferreira. **Manejo Conservacionista e Monitoramento Populacional de Quelônios Amazônicos.** Brasília: IBAMA & MMA, cap.1, p. 12-15, 2016. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/ran/images/stories/Downloads/Manual_Tecnico_Manejo_Monitoramento_Quelonios_Amazonicos_2016.pdf

JÚNIOR, P. D. F. Aspectos Ecológicos da Determinação Sexual em Tartarugas. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 1, p. 139-154, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/aa/a/bzSXL9CpfzFq4qHRGtb9ppF/?format=pdf&lang=pt.

JÚNIOR, P. D. F., *et al.* Nesting of *Phynops geoffroanus* (Testudines: Chelidae) on sandy beaches along the Upper Xingu River, Brazil. **Zoologia**, v. 28, n. 5, p. 571-576, out. 2011.

KARL, H. V.; BIERMANN, S.; TICHY, G. The oldest true sea turtle of the world, Oertelia gigantea (Oertel, 1914) n. gen. from the Aptian of Kastendamm near Hanover Germany. **Studia Palaeocheloniologica**, v. 4, p. 107–128, 2012.

KAZNYSHKIN M. N.; NALBANDYAN L. A.; NESSOV, L. A. Middle and Late Jurassic turtles of Fergana, Kirghiz SSR. **Ezhegodnik Vsesoyuznogo Paleontologicheskogo Obshchestva** (in Russian), v. 33, p. 185–204,1990.

KEAR, B. K.; LEE, M. S. Y. A primitive protostegid from Australia and early sea turtle evolution. **Biology Letters**, v. 2, p. 116–119, 2006.

KELLY, Kate. GORTON, Matt. **Pond Slider:** *Trachemys scripta.* Vermont Reptile & Amphibian Atlas, 2024. Disponível em: https://www.vtherpatlas.org/herp-species-in-vermont/trachemys-scripta/. Acesso em: 10 maio 2024.

KHOSATZKY, L. I. Big turtle of the Late Cretaceous of Mongolia. **Russian Journal of Herpetology**, v. 4, n. 2, p. 148 – 154, 21 ago. 1997

KING, Gillian M. **Reptiles and Herbivory.** London: Chapman & Hall, Turtles and tortoises, v. 1, cap. 3, p. 47–60, 1996.

KLEIN, I. T. **Klassification um kurze Geschichte der Vierfüßigen Thiere.** Lübeck, Alemanha: Jonas Schimidt, 381 p., 1760.

KRAUSE, L.; GOMES, N.; LEYSER, K. L. Observações sobre a nidificação e desenvolvimento de *Chrysemys dorbigni* (Dumeril & Bibron, 1835) (Testudines. Emydinae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 1, n. 1, 1982.

KUMAZAWA, Y.; MUTSUMI, N. Complete mitochondrial DNA sequences of the green turtle and blue-tailed mole skink: statistical evidence for archosaurian affinity of turtles. **Molecular Biology and Evolution**, v. 16, n. 6, p. 784-792, 1999.

KUHN, Oskar. **Die Reptilien:** System und Stammesgeschichte. Verlag: Kralingen, Oeben, 154p., 1966.

KURTYAK, Fedir F.; KURTYAK, M. F. Slider Turtle, Trachemys scripta elegans (Wied 1839) (Reptilia; Testudines), como ameaça de invasão na Transcarpática (Ucrânia). **Scientific Bulletin of the Uzhgorod University**, Biology Series, v. 34, p. 58-62, 2013.

LAURENTI, Josephus Nicolaus. **Specimen medicum, exhibens synopsis Reptilium emendatum, cum experimentis circa venena et antidote Reptilium Austriacorum**. Viennae: Johann Thomas von Trattnern, Classis Reptilium, 214 p., 1768.

LAURIN, Michel; GAUTHIER, Jacques A. **Amniota**. The Tree of Life Web Project. Mammals, reptiles (turtles, lizards, Sphenodon, crocodiles, birds) and their extinct relatives, 30 jan. 2012.

LAURIN, M.; REISZ, R. R. A reevaluation of early amniote phylogeny. *Zoological* **Journal of the Linnean Society**, v. 133, p. 165-223, 1995.

LEE, M. S. Y. Historical Burden In Systematics And The Interrelationships Of 'Parareptiles'. **Biological Reviews**, v. 7, n. 3, p. 459-547, ago. 1995.

LEE, M. S. Y. Molecules, morphology, and the monophyly of diapsid reptiles. **Contributions to Zoology**, v. 70, p. 1-22, 2001.

LEE, M. S. Y. Pareiasaur phylogeny and the origino f turtles. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 120, n. 3, p. 197-280, jul. 1997a.

LEE, M. S. Y. Reptile relationships turn turtle. **Nature**, v. 389, n. 245, 18 set. 1997b.

LEE, M. S. Y. Turtles origins: insights from phylogenetic retrofitting and molecular scaffolds. **Journal of Evolutionary Biology**. v. 26, p. 2729-2738, 2013.

LEIDY, J. Descriptions of Emys jaenesi, E. haydeni, Baena arenosa, and Saniwa ensidens. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 1, p. 123-124, 1870.

LEMA, T.; FERREIRA, M. T. S. Contribuição ao conhecimento dos Testudines do Rio Grande do Sul (Brasil) – Lista sistemática comentada (Reptilia). **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 12, n. 1, p. 125-164, 1990.

LI, C., *et al*. A Triassic stem turtle with an edentulous beak. **Nature***,* v. 560, p. 476-479, 22 ago. 2018.

LI, C., *et at*. An ancestral turtle from the Late Triassic of Southwestern China. **Nature**, v. 456, p. 497-501, 27 nov. 2008

LICHTIG, A. J.; LUCAS, S. G. A simple method for inferring habitats of extinct turltles. **Palaeoworld**, v. 26, n. 3, p. 581-588, set. 2017.

LIMPUS, Colin J.; LIMPUS, Duncan J. **Biology of the Loggerhead Turtle in Western South Pacific Ocean Foraging Areas.** Ed. 1. In: Bolten AB, Witherington BE (eds) Loggehead Sea Turtles. Island and Ocean Ecosystems. Washington, DC: Smithsonian Institution, p. 63-78, 2003.

LINDHOLM, W. A. Revidiertes Verzeichnis der Gattungen der rezenten Schildkröten nebst Notizen zur Nomenklatur einiger Arten. **Zoologischer Anzeiger**, v. 81, p. 275–295, 1929.

LINDSAY, S. D.; DORCAS, M. E. Effects of cattle on reproduction and morphology of pond-dwelling turtles in North Carolina. **Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society**, v. 117, n. 4, p. 249-257, 2001.

LINNAEUS, Carolus. **Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis**. Ed. 10. Holmiae, Stockholm: Laurentii Salvii, pag. 1-824, 1758.

LINNAEUS, Carolus. **Systema naturæ per Regna Tria Naturæ, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis**. Ed. 12. Holmiae, Stockholm: Laurentii Salvii, pt. 1, p. 1-532, 1766.

LOHMANN, K. J.; *et al.* **Natal homing and imprinting in sea turtles**. In: Biology of Sea Turtles (eds.: J. Wyneken, K. J. Lohmann, and J. Musick). CRC Press: Boca Raton, v. 3, p. 59-77, 2013.

LOHMANN, K. J.; LOHMANN, C. M. F. Detection of magnetic field intensity by sea turtles. **Nature**, v. 380, p. 59-61, 1996.

LOHMANN, K. J.; LOHMANN, C. M. F. Detection of magnetic inclination angle by sea turtles: a possible mechanism for determining latitude. **Journal of Experimental Biology**, v. 194, n. 1, p. 23-32, set. 1994.

LOHMANN, K. J.; LOHMANN, C. M. F. Orientation to oceanic waves byhatchling green turtles. **Journal of Experimental Biology**, v. 171, p. 1–13, 1992.

LOHMANN, K. J; LOHMANN, C. M. F; ENDRES, C. S. The sensory ecology of ocean navigation. **Journal of Experimental Biology**, v. 211, n. 11, p. 1719-1728, jun. 2008.

LOHMANN, K. J.; LUSCHI, P.; HAYS, G. C. Goal navigation and island-finding in sea turtles. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 356, p. 83-95, 2008.

LOHMANN, K. J.; PUTMAN, N. F.; LOHMANN, C. M. F. Geomagnetic imprinting: a unifying hypothesis of long-distance natal homing in salmon and sea turtles. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, p. 19096-19101, 2008.

LOPES, Adriale Silva. **Investigação da secreção cutânea de *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae).** 2020. 31p. Monografia (Título de Bacharel em Ciências Biológicas) - Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, 2020.

LOPES, E. Q., *et al*. Descrição Anatômica Esquelética da tartaruga verde (Chelonia Mydas) proveniente de encalhe nas unidades de Conservação do Mosaico JureiaItatins, Estação Ecológica Tupiniquins e APACIP – Área de Proteção Ambiental Cananeia-Iguape-Peruíbe-SP. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Reseach**, v. 4, n. 4, p. 5441-5456, out/dez. 2021.

LUBIANA-NETO, Adélio; FERREIRA-JÚNIOR, P. D. **Temperatura pivotal e dimorfismo sexual em filhotes de Podocnemis expansa (Schweigger, 1812) (Testudines: Podocnemididae) de duas populações dos estados de Goiás e Tocantins.** 2009. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas) – Centro Universitário de Vila Velha, Vitória, Espírito Santo, 26 nov. 2009.

LUSTOSA, Ana Paula Gomes, *et. al*. **Manejo Conservacionista e Monitoramento Populacional de Quelônios Amazônicos.** Brasília: IBAMA & MMA, cap. 2, p. 16-69, 2016. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/ran/images/stories/Downloads/Manual_Tecnico_Manejo_Monitoramento_Quelonios_Amazonicos_2016.pdf

LUTZ, Peter L. **Salt, Water, and pH Balance in the Sea Turtle.** Ed.1. In: Peter L. Lutz and John A. Musick (eds.), The Biology of Sea Turtles. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, v.1, cap. 13, 19p., 1997.

LYDEKKER, Richard. **Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum**. London: British Museum of Natural History, pt. 3, p. 1-239, 1889.

LYSON, T. R.; *et al.* Evolutionary origin of the turtle shell. **Current Biology**, v. 23, n. 12, p. 1113–1119, 2013.

LYSON, T. R.; *et al.* Fossorial Origin of the Turtle Shell. **Current Biology**, v. 26, n. 14, p. 1887-1894, 25 jul. 2016.

LYSON, T. R.; JOYCE, W. G. Cranial Anatomy and Phylogenetic Placement of the Enigmatic Turtle *Compsemys victa* Leidy, 1856. **Journal of Paleontology**, v. 85, n. 4, p. 789-801, 2011.

MANNING, Adam. **The Evolution of Turtles and their Shells.** Darwin's Door, United Kingdom, 26 ago. 2022. Disponível em: https://www.darwinsdoor.co.uk/prehistoricplanet/the-evolution-of-turtles-and-their-shells.html.

MARCOS, Adeline. **El incríble viaje de la primera tortuga africana que llegó a Europa.** Ciencia Contada En Español (SINC), Ciencias de La Vida, 29 nov. 2017. Disponível em: https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-increible-viaje-de-la-primera-tortuga-africana-que-llego-a-Europa.

MÁRQUEZ, René M. **Sea Turtles of the World: Anannotated and Illustrated Catalogue of Sea Turtle Species Known to Date**. In: Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO species catalogue, FAO Fisheries Synopsis, v. 11, n. 125, 81 p., 1990.

MCKENNA, L. N., *et al*. Do sea turtles vocalize to synchronize hatching ornest emergence? **Copeia**, v. 107, n. 1, p. 120–123, 25 fev. 2019.

MEDINA, Raphael Mansur. **Histopatologia de tartarugas marinhas vítimas de encalhe nos litorais Capixaba e Fluminense**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, 2013. Disponível em: https://uenf.br/posgraduacao/ciencia-animal/wp-content/uploads/sites/5/2015/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Raphael-Medina.pdf

MERTENS, Robert. Bemerkenswerte Süßwasserschildkröten aus Brasilien. **Senckenbergiana Biologica**, v. 48, n. 1, p. 71-82, 1967.

MEYER, Hermann von. **Zu meiner nun vor fast zehn Jahren gemachten und unausgesetzt verfolgten Entdeckung... (On my constantly pursued discovery, now made almost ten years ago...).** Alemanha: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrfaktenkunde, p. 76-79, 1839.

MEYLAN, Peter A.; GAFFNEY, Eugene S. The skeletal morphology of the Cretaceous cryptodiran turlte, *Adocus*, and the relationships of the Trionychoidea. New York: **American Museum Novitates**, n. 2941, 60p., 26 jun. 1989.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022.** Lista Nacional de Espécies Ameaçada de Extinção, Répteis, Anexo 2, p. 90-92, 2022. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf

MINNICH, John E. **The use of water**. In: C. Gans & F. H. Pough (eds.), Biology of the reptilia. Physiology C. London: Academic Press, v. 12, p. 325–386, 1982.

MODESTO, S. P.; ANDERSON, J. S. The Phylogenetic Definition of Reptilia. **Systematic Biology**, v. 53, n. 5, p. 815-821, out. 2004.

MOLINA, F. B. Mating behavior of captive Geoffroy's side-necked turtles, *Phyrnops geoffroanus* (Testudines: Chelidae). **Herpetological Natural History**, v. 4, n. 2, p. 155-160, 1996.

MOLINA, F. B. Observações sobre os Hábitos e o Comportamento Alimentar de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em Cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 7, n. 3, p. 319-326, 1990.

MOLINA, F. J.; LEYNAUD, G. C. Thermoconformity strategy in the freshwater turtle Hydromedusa tectifera (Testudines, Chelidae) in its southern distribution área. **Journal of Thermal Biology**, v. 69, p. 178-183, 2017.

MONTEIRO, Cibele C., *et al*. **First record of bioacoustic emission inembryos and hatchlings of hawksbill sea turtles (Eretmochelysimbricata)**. Chelonian Research Foundation and Turtle Conservancy. In: Chelonian Conservation na Biology, International Journal of Turtle and Tortoise Research, v. 18, n. 2, p. 273–278, 2019.

MORTIMER, Jeanne A.; DONNELLY, Marydele. ***Eretmochelys imbricata***. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T8005A12881238, IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T8005A12881238.en. Acesso em: 06 de maio de 2024.

MUNIZ, Silas. **Anapsida, Sinapsida e Diapsida:** a evolução do crânio dos tetrápodes. Sinapse, 20 set. 2019. Disponível em: https://emsinapse.wordpress.com/2019/09/20/anapsida-sinapsida-e-diapsida-a-evolucao-do-cranio-dos-tetrapodes/#comments. Acesso em: set. 2021.

NEENAN, J. M.; KLEIN, N.; SCHEYES, T. M. European origin of placodont marine reptiles and the evolution of crushing dentition in Placodontia. **Nature Communications**, v. 4, no. 1621, 27 mar. 2013.

NERD PROFESSOR. **Mapas do Paraná**. NerdProfessor. Disponível em: https://nerdprofessor.com.br/mapas-do-parana/. Acesso em: 7 ago. 2024.

NOPCSA, B. F. *Kallokibotium*: A primitive amphichelydean tortoise from the uppermost Cretaceous of Hungary. **Palaeontologia Hungarica**, v. 1, p. 1-34, 1923b

NOPCSA, B. F. On the geological importance of the primitive reptilian fauna in the uppermost Cretaceous of Hungary; with a description of a new tortoise (Kallokibotion). **Quarterly Journal of the Geological Society**, v. 79, p. 100-116, abr. 1923a.

NOPCSA, B. F. Palaeontological notes on reptiles. **Institutum Regni Hungariae Geologicum, Series Palaeontologica**, v. 1, n 1, p. 1-84, nov 1928a.

NOPCSA, B. F. The genera of reptiles. **Palaeobiology**, v. **1**, p. 163–188, 1928b.

NUWER, Rachel. Baby Turtles Coordinate Hatching By Talking to One Another Through Their Egg Shells. **Smithsonian Magazine**, 17 jul. 2014. Disponível em: https://www.smithsonianmag.com/smart-news/baby-turtles-coordinate-hatching-talking-one-another-through-their-egg-shells-180952070/. Acesso em: 09 maio 2024.

O'MALLEY, Bairbre. **Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species:** structure and fuction of mammals, birds, reptiles, and amphibians. Edinburgh; New York: Elsevier Saunders, v. 2, cap. 3, pag. 41-56, 2005.

OBSERVATÓRIO DE JUSTIÇA & CONSERVAÇÃO. **Litoral do Paraná é refúgio de espécies ameaçadas, que dependem da preservação de restingas e manguezais para sobreviver**. Conexão Planeta, 29 abr. 2020. Disponível em: https://conexaoplaneta.com.br/blog/litoral-do-parana-e-refugio-de-especies-ameacadas-que-dependem-da-preservacao-de-restingas-e-manguezais-para-sobreviver/. Acesso em: nov. 2021.

OLIVE RIDLEY PROJECT. **Life Cycle of Turtles.** Sea Turtle of The World, 18 nov. 2021. Disponível em: https://oliveridleyproject.org/sea-turtles-of-the-world/life-cycle-of-turtles. Acesso em: 05 mai. 2024.

ONODY, Roberto N. **Hibernação, torpor e sono –** Distinguir os animais que hibernam daqueles que passam por um estado de torpor diário. Instituto de Física de São Carlos. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www2.ifsc.usp.br/portal-ifsc/hibernacao-torpor-e-sono-distinguir-os-animais-que-de-fato-hibernam-daqueles-que-passam-por-um-estado-de-torpor-diario/#:~:text=A%20hiberna%C3%A7%C3%A3o%20de%20animais%20de,se%20alimentar%20antes%20de%20brumar. Publicado em: 23 de maio de 2022.

OWEN, R. Description of Fossil Remains of two Species of a Megalanian Genus (Meiolania, Ow.), from Lord Howe's Island. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v.179, p. 181-191, 1886.

OWEN, Richard. **Palaeontology:** or A Systematic Summary of Extinct Animals and their Geological Relations. Ed. 1. Edinburgh: Adam and Charles Black, p. 1-463, 1860.

OWEN, Richard. **Report on British fossil reptiles, Pt. II**. **Reptiles**. In: Report of the 11th of British Association for the Advancement of Science. London: John Murray, Albemarle Street, p. 60-204, 1842.

PALMER, Douglas. **The Marshall Illustrated Encyclopedia of Dinosaurs and Prehistoric Animals.** London: Marshall Publishing, p. 66–67, 1999.

PARHAM, J. F.; HUTCHISON, J. H. A new eucryptodiran tur-tle from the late cretaceous of North America (dinosaur Provin-cial Park, Alberta, Canada). **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 23, n. 4, p. 783–79, dec. 2003.

PARSONS, Thomas S.; WILLIAMS, Ernest E. 1961. **Two Jurassic turtle skulls: a morphological study**. Cambridge, Massachusett, U.S.A: Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, v. 125, n. 3, p. 41–107, jun. 1961.

PEARSE, D. E.; AVISE, J. C. Turtle Matinga Systems: Behavior, Sperm Storage, and Genetic Paternity. **Journal of Heredity**, v. 92, n. 2, p. 206-2011, mar. 2001.

PENG, J.-H.; BRINKMAN, D. B. New material of *Xinjiangchelys* (Reptilia: Testudines) from the Late Jurassic Qigu Formation (Shishugou Group) of the Pingfengshan locality, Junggar Basin, Xinjiang. **Canadian Journal of Earth Sciences**, v. 30, n. 10, p. 2013–2026, 1993.

PEREIRA, A. G.; *et al*. Multilocus phylogeny and statistical biogeography clarify the evolutionary history of major lineages of turtles. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 113, n. 7, p. 59 - 66, 2017.

PEREIRA, Julia Veiga. **Cágado-cabeça-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*).** Fauna Digital Rio Grande do Sul, UFRGS, 2021a. Disponível em: https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/tartaruga-cabeca-de-cobra-hydromedusa-tectifera/

PEREIRA, Julia Veiga. **Cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffroanus*)**. Fauna Digital Rio Grande do Sul, UFRGS, 2021b. Disponível em: https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/cagado-de-barbicha-phrynops-geoffroanus/

PEREIRA, Julia Veiga. **Cágado-negro (*Acanthochelys spixii*)**. Fauna Digital Rio Grande do Sul, UFRGS, 2021c. Disponível em: https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/cagado-negro-acanthochelys-spixii/.

PÉREZ-GARCÍA, A. A European Cenozoic 'macrobaenid:' Newdata about the Paleocene arrival of several turtle lineages to Europe. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 40, n. 4, e1795874, 2020.

PÉREZ-GARCÍA, A. A new basal turtle represented by the two most complete skeletons of Helochelydridae in Europe. **Cretaceous Research**, v. 107, n. 104291, mar. 2020.

PÉREZ-GARCÍA, A. Surviving the Cretaceous-Paleogene mass extinction evento: A terrestrial stem turtle in the Cenozoico of Laurasia. **Sci Reports**, v. 10, n. 1489, 30 jan. 2020.

PÉREZ-GARCÍA, Adán; COBOS, Alberto; ROYO-TORRES, Rafael. **The oldest evidence of a dortokid turtle (stem Pleurodira) from the uppermost Hauterivian-basal Barremian El Castellar Formation (Teruel, Spain).** *Journal of Iberian Geology.* Vol. 43, no. 2, pag. 139-146, 2017

PÉREZ-GARCÍA, A.; CODREA, V. New insights on the anatomy and systematics of *Kallokibotion* Nopcsa, 1923, the enigmatic uppermost Cretaceous basal turtle (stem Testudines) from Transylvania. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 182, n. 2, p. 419-443, fev. 2018.

PÉREZ-GARCÍA, A., *et al*. Tortugas del Cretácico Inferior (Hauteriviense–Barremiense) de La Rioja (Cuenca de Cameros, España) [Turtles from the Lower Cretaceous (Hauterivian–Barremian) of La Rioja (Cameros Basin, Spain)]. **Geogaceta**, v. 48, p. 87-90, 2010.

PÉREZ-GARCÍA, A.; GASULLA, J. M.; ORTEGA, F. Eodortoka morellana gen. et sp. nov., the first pan-pleurodiran turtle (Dortokidae) defined in the Lower Cretaceous of Europe. **Cretaceous Research**, v. 48, p. 130-138, mar. 2014.

PÉREZ-GARCÍA, A., ORTEGA, F. Selenemys lusitanica, gen. et. sp. nov., a new pleurosternid turtle (Terstudines: Paracryptodira) from the Upper Jurassic of Portugal, **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 31, n. 1, p. 60-69, 2011.

PÉREZ-GÁRCIA, A.; ROYO-TORRES, R.; COBOS, A. A new European Late Jurassic pleurosternid (Testudines, Paracryptodira) and a new hypothesis of paracryptodiran phylogeny. **Journal of Systematic Palaeontology**, v. 13, n. 4, p. 1-19, 2014.

PÉREZ-GARCÍA, A.; SÁEZ-BENITO, F. R.; MURELAGA, X. New information on the anatomy and systematics of the Spanish Lower Cretaceous Camerochelys vilanovai (Testudines, Pan-Cryptodira). **Journal of Iberian Geology**, v. 43, n. 2, p. 147-154, 2017.

PÉREZ-GARCÍA, A.; SCHEYER, T.; MURELAGA, X. New interpretations of *Dortoka vasconica* Lapparent de Broin and Murelaga, a freshwater turtle with an unusual carapace. **Cretaceous Research**, v. 36, p. 151-161, ago. 2012

PETITET, Roberta. **Idade e crescimento da Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) no litoral sul do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Oceanogragia Biológica) – Instituto de Oceanografia, Universidade do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, dez. 2010. Disponível em: http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/4275/Roberta%20Petitet%20%281%29%20b.pdf?sequence=1

PICTET, F. J.; HUMBERT, A. Description d'une emyde nouvelle (*Emys etalloni*) du terrain jurassique supérieur des environs de Saint-Claude. **Matériaux pour la Paléontologie Suisse**, v. 1, p. 1–30, 1857.

POLOCZANSKA, Elvira S.; LIMPUS, Colin J.; HAYS, Graeme C. **Vulnerability of marine turtles to climate change**. In: D. W. Sims (eds.) Advances in Marine Biology. Burlington: Academic Press, v. 56, cap. 2, p. 151-211, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/22196648/Chapter_2._Vulnerability_of_marine_turtles_to_climate_change

POUGH, F. Harvey, *et al.* **Herpetology**. In: Reprodoction and life history. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, v. 2, p. 204–235, 1998.

POUGH, F. Harvey; HEISER, John B.; MCFARLAND, William Norman. **Vertebrate Life.** Ed. 4. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, p. 1-798, 1996.

POUGH, F. Harvey; JANIS, Christine M.; HEISER, John B. **Vertebrate Life.** Ed. 6. Turtles. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, p. 270–294, 2002.

PRICE, L. I. Quelônio amphichelydia no Cretáceo inferior do nordeste do Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 3, p. 84–96, 1973.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **03 de setembro, dia do Biólogo!!!** Instagram, 3 set. 2019. Disponível em: https://www.instagram.com/p/B1-CMS5ARxU/?img_index=1. Acesso em: 11 maio 2024.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **4 coisas que você não sabia sobre Melanismo.** Instagram, 11 out. 2021a. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CU4xqAqAV9u/?igsh=MWwyeGF1MjhwZGRiNw==. Acesso em: 09 maio 2024.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **Curiosidades:** Tigre d'água americano. Instagram, 22 nov. 2021b. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CWmDiOOP4Mf/?igsh=MWt0d3VncmR6ajhwMw==. Acesso em: 09 maio 2024.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **Especial 9 anos:** Linhas de pesquisa e Onde atuamos. Instagram, 18 ago. 2022a. Disponível em: https://www.instagram.com/p/ChZynXCNviD/?igsh=MXQ2bWx1dGZjYzBveA==. Acesso em: 09 de maio 2024.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **Especial 9 anos:** O que é Tamari? O que fazemos? Instagram, 16 ago. 2022b. Disponível em: https://www.instagram.com/p/ChUS8DPgCWr/?igsh=NGI4OG05aGFzMnpl. Acesso em: 09 maio 2024.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **Projeto Tamari:** Tartarugas de Maringá. Instagram, 4 mar. 2018. Disponível em: https://www.instagram.com/p/Bf7EC9sA-Qi/?igsh=Nzd5bGI3anlzOW1w. Acesso em: 09 maio 2024.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **Quelônios de Maringá**. Instagram, 29 nov. 2023. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C0PPCf_NK6a/?igsh=cGFlMXpwaDNoM3Rh. Acesso em: 05 ago. 2024.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **Tigre d'água:** Você sabia que há duas espécies exóticas invasoras no Paraná? Instagram, 4 jun. 2020a. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CBB5Wf9gGQ5/?igsh=ZGtmdm5mNnZtejU1. Acesso em: 09 maio 2024.

PROJETO TAMARI (@projetotamari). **Tigre d'água americano.** Instagram, 8 jun. 2020b. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CBMDMWpgfO6/?igsh=MXZnbG1lamh6c2plZw==. Acesso em: 09 maio 2024.

RABI, M., *et al*. A new xinjiangchelyid turtle from the Middle Jurassic of Xinjiang. China and the evolution of the basipterygoid process in Mesozoic turtles. **BMC Evolutionary Biology**, v. 13, n. 203, p. 1-28, 2013.

RABI, M., *et al*. Osteology, relationships and ecology of *Annemys* (Testudines, Eucryptodira) from the Late Jurassic of Shar Teg, Mongologia, and phylogenetic definitions for Xinjiangchelyidae, Sinemydidae, and Macrobaenidae. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 34, n. 2, p. 327-352, mar. 2014.

RABI, M.; JOYCE, W. G.; WINGS, O. A review of the Mesozoic turtles of the Junggar Basin (Xinjiang, Northwest China) and the paleobiogeography of Jurassic to Early Cretaceous Asian Testudinates. **Palaeobiodiversity and** Palaeoenvironments, v. 90, n. 3, p. 259-273, 2010.

RHODIN, Anders G.J., *et al*. 2018. ***Phrynops williamsi***. The IUCN Red List of Threatened Species, e.T172024A1339018, 2018. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T172024A1339018.en. Acesso em: 06 de maio de 2024.

RHODIN, Anders G. J. *et al.* **TURTLES IN TROUBLE:** The World's 25+ Most Endangered Tortoises and Freshwater Turtles — 2011 Lunenburg, MA: IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group, Turtle Conservation Fund, Turtle Survival Alliance, Turtle Conservancy, Chelonian Research Foundation, Conservation International, Wildlife Conservation Society, and San Diego Zoo Global, 54 p., 2011.

RHODIN, Anders G. J.; *et al.* **TURTLES OF THE WORLD:** Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (9th Ed.). Turtle Taxonomy Working Group. In: Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., van Dijk, P.P., Stanford, C.B., Goode, E.V., Buhlmann, K.A., and Mittermeier, R.A. (Eds.). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research Monographs n. 8, v. 9, pag. 1-486, 2021. Disponível em: https://iucn-tftsg.org/wp-content/uploads/crm.8.checklist.atlas_.v9.2021.e3.pdf

RHODIN, Anders G. J.; MITTERMEIER, Russell A. **Description of *Phrynops williamsi*, a new species of Chelid turtle of the South American *P. geoffroanus* complex. 58-73.** In: Rhodin, A. & Miyata, K. (eds.), Advances in Herpetology and Evolutionary Biology. Essais in Honor of E.E. Williams. Cambridge, Massachusetts: Museum of Comparative Zoology, p. 58-73, 1983

RIBAS, E. R.; MONTEIRO-FILHO, E. L A. Distribuição e Habitat das Tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. Porto Alegre: **Biociências**, v. 10, n. 2, p. 15-32, dez. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Elis-Ribas-2/publication/317720907_Distribution_and_habitat_of_the_freshwater_turtles_Testudines_Chelidae_from_State_of_Parana_Brasil/links/594a7d25458515225a82f237/Distribution-and-habitat-of-the-freshwater-turtles-Testudines-Chelidae-from-State-of-Parana-Brasil.pdf.

RIEPPEL, O. Osteology of *Simosaurus gaillardoti*, and the phylogenetic interrelationships of stem-group Sauropterygia. **Fieldiana** (Geology), v. 28, no. 1462, pag. 1-85, 30 dez. 1994.

RIEPPEL, O. Studies on skeleton formation in reptiles: implications for turtle relationships. **Zoology-Analysis of Complex Systems**, v. 98, p. 298–308, 1995.

RIEPPEL, O.; DEBRAGA, M. Turtles as diapsid reptiles. **Nature**, v. 384, p. 453-455, 1996.

RIEPPEL, O.; REISZ, R. The Origin and Early Evolution of Turtles. **Annual Review of Ecology and Systemtics**, v. 30, n. 1, p. 1-22, 1999.

RIPPLE, Jeff. **Sea Turtles.** Vancouver: Voyageur Press, 85p., 1996.

ROBINSON, Steven. **5. The origin of turtles**. A New Approach to Earth History. Disponível em: https://www.earthhistory.org.uk/transitional-fossils/origin-of-turtles. Acesso em: abr. 2024.

ROLLOT, Y., *et al*. Cranial Osteology, Taxonomic Reassessment, and Phylogenetic Relationships of the Early Cretaceous (Aptian-Albian) Turtle *Trinitichelys hiatti* (Paracryptodira). **PeerJ**, v. 10, e14138, 2 nov. 2022.

ROLLOT, Y.; EVERS, S. W.; JOYCE, W. G. A Redescription of the Late Jurassic (Tithonian) Turtle *Uluops uluops* and a New Phylogenetic Hypothesis of Paracryptodira. **Swiss Journal of Palaeontology**, v. 140, p. 1-30, 6 out. 2021.

ROMANO, P. S. R.; *et al. Atolchelys lepida*, a new side-necked turtle from the Early Cretaceous of Brazil and the age of crown Pleurodira. **Biology Letters**, v. 10, n. 7, 20140290, p. 1-5, 2014.

ROMER, Alfred S. **Vertebrate Paleontology.** University of Chicago Press, 468 p., 1996.

ROSS, William; MACARTNEY, James. **Lectures on Comparative Anatomy**. Translated from the French of G. Cuvier. London: T. N. Longman and O. Rees, v. 1, 710 p., 1802.

ROSSETI, Victor. **A origem e evolução das tartarugas:** grupos sobreviventes. Net Nature, 2018a. Disponível em: https://netnature.wordpress.com/2018/06/21/a-origem-e-evolucao-das-tartarugas-grupos-sobreviventes/. Publicado em: 21 de jun. de 2018.

ROSSETI, Victor. **A origem e evolução das tartarugas –** os primeiros cascos verdadeiros. Net Nature, 2018b. Disponível em: https://netnature.wordpress.com/2018/06/07/a-origem-e-evolucao-das-tartarugas-os-primeiros-cascos-verdadeiros/. Publicado em: 07 de jun. de 2018.

ROSSETI, Victor. **A origem e evolução das tartarugas:** proto-quelônios. Net Nature, 2018c. Disponível em: https://netnature.wordpress.com/2018/05/24/a-origem-e-evolucao-das-tartarugas-proto-quelonios/. Publicado em: 24 de maio de 2018.

ROUGIER, G. W.; FUENTE, M. S. de la, ARCUCCI, A. B. Late Triassic turtles from South America. **Science**, v. 268, p. 855-858, 12 maio 1995.

RUBIN, C. S.; *et al.* Population genetic structure of Blanding's turtle (*Emydoidea blandinggii*) in na urban landscape. **Biological Conservation**, v. 99, n. 3, p. 323-330, jun. 2001.

RUEDA-ALMONACID, José Vicente; *et al*. **Las tortugas e los crocodilianos de los países andinos del Trópico.** Serie Guías Tropicales de Campo. Conservación Internacional. Bogotá, Colombia: Editorial Panamericana, Formas e Impresos, n. 6, 538 p., 2007.

RÜTIMEYER, L. Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation: Mit Beiträgen zur Kenntniss von Bau und Geschichte der Schildkröten im Allgemeinen. Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. **Zürich, Druck von Zürcher und Furrer**, v. 25*,* p. 1–185, 1873.

SAKAI, Y., *et al.* Vertebrate fossils from the Lower Cretaceous Itsuki Formation of the Tetori Group in the Kuzuryu district, Ono City, Fukui Prefecture, central Japan. **Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum**, v. 19, p. 105-112, 2020.

SAND, O.; KARLSEN, H. E., Detection of infrasound by the Atlantic cod.J **Journal of Experimental Biology**, v. 125, p. 197–204, 1986

SANTIDRIÃN-TOMILLO, P. How Many Eggs Does It Take to Make an Adult Turtles? **The State of the World's Sea Turtles** (SWOT), v. 14, 4 fev. 2019. Disponível em: https://www.seaturtlestatus.org/articles/2019/1/31/faq-about-sea-turtles

SANTOS, Alexsandro Santana dos, *et. al*. **Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas**. Brasília: Série Espécies Ameaçadas nº 25 Série Espécies Ameaçadas n. 25, pt. 1, p. 20-73, 2011. Disponível em: http://www.iacseaturtle.org/docs/planes/Brazil.pdf. Acesso: set. 2021.

SCHEYER, T. M., *et al.* The shell bone histology of fossil and extant marine turtles revisited. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 112, n. 4, p. 701-718, 2014.

SCHEYER, T. M.; PÉREZ-GARCÍA, A.; MURELAGA, X. Shell bone histology of solemidid turtles (stem Testudines): palaeocological implications. **Organisms Diversity & Evolution**, v. 15, n. 1, p. 199–212, mar. 2015.

SCHNEIDER, Johann G. Beschreibung und Abbildung einer neuen Art von Wasserschildkröte nebst Bestimmungen einiger bisher wenig bekannten fremden Arten. **Schriften der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin**, v. 10, p. 259–284, 1792.

SCHOCH, R. R.; SUES, H.-D. A Middle Triassic stem-turtle and the evolution of the turtle body plan. **Nature**, v. 523, n. 14472, p. 584-594, 30 jul. 2015.

SCHWEIGGER, A. F. Prodromus Monographia Cheloniorum auctore Schweigger. **Königsberger Archiv für Naturwissenschaft und Mathematik**, v. 1, pag. 271-368, 406-458, 1812.

SCI NEWS. **228-Million-Yeaar-Old Fossil Reveals Complex Early History of Turtles.** Featured Paleontology, 24 ago 2018. Disponível em: https://www.sci.news/paleontology/eorhynchochelys-sinensis-06339.html

SCI NEWS. **Turtle Shell Evolved for Burrowing Study Suggests.** Sci News Staff, 19 jun. 2016. Disponível em: https://www.sci.news/paleontology/turtle-shell-burrowing-04036.html. Acesso em: 11 maio 2024.

SCI NEWS. **Pappochelys: New Turtle Ancestor Discovered in Germany.** Sci News Staff, 25 jun. 2015. Disponível em: https://www.sci.news/paleontology/science-pappochelys-turtle-ancestor-germany-02952.html. Acesso em: 11 maio 2024.

SEELEY, H. G. Croonian Lecture: Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia. II. On Pareiasaurus bombidens (Owen), and the Significance of Its Affinities to Amphibians, Reptiles, and Mammals. London: **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 179, p. 59-109, 1888.

SEELEY, H. G. On a New Reptile from Welte Vreden (Beaufort West), Eunotosaurus africanus (Seeley). **Quarterly Journal of the Geological Society of London**, v. 48, p. 583-585, 1 fev. 1892.

SEMENOV, D. V. Slider turtle, Trachemys scripta elegans, as invasion therat (Reptilia; Testudines). **Russian Journal of Biological Invasions**, v. 1, n. 4, p. 296-300, 2010.

SEMINOFF, Jeffrey.A. **Chelonia mydas (amended version of 2004 assessment)**. Southwest Fisheries Science Center, U.S: The IUCN Red List of Threatened Species, e.T4615A247654386, 2023. Acesso em: 06 de maio de 2024.

SENNIKOV, A. G. Peculiarities of the Structure and Locomotor Function of the Tail in Sauropterygia. **Biology Bulletin**, v. 46, n. 7, p. 751-762, 2019.

SHEDLOCK, Andrew M.; EDWARD, Scott, V. **Amniotes (Amniota).** In: S. B. Hedges and S. Kumar, (Eds.) The Timetree of Life. Oxford Univesity Press, p. 375-379, 2009.

SILVA, Luana Célia Stunitz da. **Anatomia dos Répteis**. Quelônios. Centro Científico Conhecer, p. 103 – 127, 2013. Disponível em: http://www.conhecer.org.br/download/repteis/Anatomia%20dos%20repteis.pdf. Acesso em: set. 2021.

SILVEIRA, Antônio. **Tartaruga, jabutis e cágados do Brasil**. Programa Ambiental A Última Arca de Noé, fev. 2014. Disponível em: http://www.aultimaarcadenoe.com.br/tartarugas/. Acesso em: set. 2021.

SMITH, Elizabeth T; KEAR, Benjamin P**. *Spoochelys ormondea* gen. et sp. nov., an archaic meiolaniid-like turtle from the Early Cretaceous of Lightning Ridge, Australia**. In: Brinkman, D., Holroyd, P., Gardner, J. (eds) Morphology and Evolution of Turtles. Springer, Dordrecht: Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology, cap. 9, p. 121-146., 2013.

SOUZA, A. M.; MALVASIO, A.; LIMA, L. A. B. Estudo do esqueleto em *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibton) (Reptilia, Testudines, Emydidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 4, p. 1041-1063, 2000.

SOUZA, F. L. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). **Phyllomedusa**, v. 3, n. 1, p. 15-27, 2004.

SPIX, Johann Babtist. **Animalia Nova sive Species Novae Testudinum et Ranarum quas in itinere per Brasiliam annis 1817-1820 jussu et auspiciis Maximiliani Josephi L. Bavariae regis**. Monachii, Typis Franc. Seraph. Hubschamanni, 1824.

SPOTILA, James R. **Sea Turtles:** A Complete Guide to their Biology, Behavior, and Conservation. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press. 240p. Publicado em: 12 nov. 2024.

STANFORD, Craig B., *et al*. Turtles and Tortoises Are in Trouble. **Current Biology**, v. 30, n.12, p. R721–R735, 22 jun. 2020.

STANFORD, Craig B. *et al.* **TURTLES IN TROUBLE:** The World's 25+ Most Endangered Tortoises and Freshwater Turtles — 2018. Ojai, California, United States of America: Turtle Conservation Coalition, fev. 2018.

STERLI, J. A new, nearly complete stem turtle from the Jurassic of South America with implications for turtle evolution. **Biology Letters**, v. 4, p. 286-289, 10 mar. 2008.

STERLI, J. A Review of the Fossil Record of Gondwanan Turtles of the Clade *Meiolaniformes*. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, v. 56, n. 1, p. 21-45, abr. 2015.

STERLI, J. **New Findings of Meiolaniid and Meiolaniid-like Taxa from Patagonia, Argentina**. **Journal of Systematic Palaeontology**, v. 11, n. 7, p. 835-852, 2012.

STERLI, J., *et al.* Appearances can be deceptive: bizarre shell microanatomy and histology in a new Triassic turtle (Testudinata) from Argentina at the dawn of turtles. **Papers in Palaeontology**, v. 7, n. 2, p. 1097-1132, 2020

STERLI, J.; FUENTE, M. S. de la. A new turtle from the La Colonia Formation (Campanian-Maastrichtian), Patagonia, Argentina, with remarks on the Evolution of the vertebral column in turtles. **Paleontology**, v. 54, n. 1, p. 63-78, jan. 2011

STERLI, J.; FUENTE, M. S. de la. New evidence from the Paleocene of Patagonia (Argentina) on the evolution and palaeobiogeography of Meiolaniformes (Testudinata, new taxon name). **Jounal of Systematic Palaeontology**, v. 11, n. 7, p. 835-852, nov. 2013.

STERLI, J.; FUENTE, M. S. de la; UMAZANO, A. M. **New remains and new insights on the Gondwanan meiolaniform turtle *Chubutemys copelloi* from the Lower Cretaceous of Patagonia, Argentina.** Gondwana Research, v. 27, n. 3, p. 978-994, abr. 2015.

STERLI, J.; JOYCE, W. G. **The cranial anatomy of the Earyl Jurassic turtle Kayentachelys aprix**. **Acta Palaeontologica Polonica**, v. 52, n. 4, p. 675–694, 2007.

STERLI, J.; POL, D.; LAURIN, M. Incorporating phylogenetic uncertainty on phylogeny- based palaeontological dating and the timing of turtle diversification. **Cladistics: the international jornal of the Willi Hennig Society**, v. 29, n. 3, p. 233-246, jun. 2013.

STERLI, J.; ROUGIER, G.; FUENTE, M. de la. Anatomy and Relationships of *Palaeochersis talampayensis*, a Late Triassic Turtle from Argentina. Stuttgart: Palaeontographica Abteilung A-palaozoologie-stratigraphie, v. 281, p. 1-61, 7 nov. 2007.

STRAUSS, Bob. **250 Million Years of Turtle Evolution**. ThoughtCo. January 12, 2019. Disponível em: https://www.thoughtco.com/prehistoric-turtles-story-of-turtle-evolution-1093303. Acesso em: mar. 2024.

SUKHANOV, Vladimir B. **Mesozoic turtles of Middle and Central Asia**. In: M. J. Benton, M. A. Shishkin, D. M. Unwin, & E. N. Kurochkin (Eds.), The age of dinosaurs in Russia and Mongolia. Cambridge: Cambridge University Press, p. 309–367, 2000.

SUKHANOV, Vladimir B. **Subclass Testudinata, Testudinates**. In: J. A. Orlov, (eds.) Fundamentals of Palaeontology. Amphibians, Reptiles and Birds (in Russian). Moscow: Nauka, p. 354–438, 1964.

SUZUKI, S.; CHINZORIG, T. A catalog of *Mongolochelys* collected by the HMNS-MPC Joint Paleontological Expedition. Okayama, Japan: **Hayashibara Museum of Natural Sciences Research Bulletin**, v. 3, p. 119-131, 31 mar. 2010, Okayama, Japan, 2010.

SWAINSON, William. **On the natural history and classification of fishes, amphibians, and reptiles**. In: D. Lardner (Ed.), Cabinet Cyclopaedia. London: Longman et al., v. 2, cap. 9, p. 112–120, 1839.

SZCZYGIELSKI, T.; SULEJ, T. Revision of the Triassic European turtles Proterochersis and Murrhardtia (Reptilia, Testudinata, Proterochersidae), with the description of new taxa from Poland and Germany. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 177, n. 2, p. 395–427, 2016.

TAMAR, Fundação Projeto. **Acasalamento.** 2024a. Disponível em: https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=91.

TAMAR, Fundação Projeto. **Missão**. 2021a. Disponível em: https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=63.

TAMAR, Fundação Projeto. **Nascimento**. Disponível em: https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=96. 2024b.

TAMAR, Fundação Projeto. **Ninhos e postura.** 2024c. Disponível em: https://www.tamar.org.br/interna.php?cod=94.

TAMAR, Fundação Projeto. **Sobrevivência.** 2024d. Disponível em: https://tamar.org.br/interna.php?cod=97.

TAMAR, Fundação Projeto. **TAMAR destaca papel ecológico das tartarugas marinhas no Mês dos Oceanos**. Disponível em: https://www.tamar.org.br/noticia1.php?cod=771. Publicado em: 01 de junho de 2017.

TAMAR, Fundação Projeto. **Tartaruga-cabeçuda ou Tartaruga-mestiça**. 2021b. Disponível em: http://tamar.org.br/tartaruga.php?cod=18.

TAMAR, Fundação Projeto. **Tartaruga-de-couro ou Tartaruga-gigante**. 2021c. Disponível em: http://tamar.org.br/tartaruga.php?cod=22.

TAMAR, Fundação Projeto. **Tartaruga-de-pente ou Tartaruga-legítima**. 2021d. Disponível em: http://tamar.org.br/tartaruga.php?cod=19.

TAMAR, Fundação Projeto. **Tartaruga-oliva**. 2021e. Disponível em: http://tamar.org.br/tartaruga.php?cod=21.

TAMAR, Fundação Projeto. **Tartaruga-verde ou Tartaruga-aruanã**. 2021f. Disponível em: http://tamar.org.br/tartaruga.php?cod=20.

TATARINOV, L. P. **A new turtle of the family Baenidae from the lower Eocene of Mongolia**. **Paleontologicheskii Zhurnal** (In Russian), v. 1, p. 100-113, 1959.

TEIXEIRA, F.M.; RIBAS, Elis Regina. **A tartaruga *Phrynops williamsi* (Rhodin & Mittermeier, 1983) na região sudoeste do Paraná - sub-bacia Rio Iguaçu**. In: V Congreso Latinoamericano de Herpetologia (CLAH). Montevidéu, Uruguay: Museo Nacional de Historia Natural, v. 50, p. 112, 1999.

TEZAK, B., *et al.* Identifying Sex of Neonate Turtles with Temperature-dependent Sex Determination via Small Blood Samples. **Scientific Reports**, v. 10, n. 5012, 19 mar. 2020.

THE LOHMANN LAB. **Geomagnetic Imprinting and Natal Homing in Sea Turtles and Salmon**. The Lohmann Lab – University of North Carolina at Chapel Hill. Disponível em: https://lohmannlab.web.unc.edu/geomagnetic-imprinting/. Acesso em: 03 jun. 2024.

THEOBALD, W. Catalogue of reptiles in the museum of the Asiatic Society of Bengal. **Journal of the Asiatic Society**, Extra Number, v. 37, p. 8–88, 1868.

THOMPSON, R. C.; SPINKS, P. Q.; SHAFFER, H. B. A global phylogeny of turtles reveals a burst of climate-associated diversification on continental margins. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 118, n. 7, e20122151180, 2021.

THUNBERG, Carl P. **(1785 - 1817) Donat. Animal. Thunberg. Animalia. 1. Mammalia, 2. Aves, 3. Amphibia, 4. Pisces, 5. Insecta, 6. Vermes, donata a Car. Pet. Thunberg 1785 - 1817. 8. Donatio 1785 seqqv. Caroli Petri Thunberg**. Uppsala: Handwritten Catalogue at Uppsala University Zoological Museum, 180 p., 1792.

TONG, Haiyan. **Testudines**. In: J Li and H Tong (eds.) Parareptilians, Captorhines and Testudines. Beijing: Science Press, p. 92–314., 2017.

TONG, H.; BRINKMAN, D. B. A New Species of *Sinemys* (Testudines: Cryptodira: Sinemydidae) from the Early Cretaceous of Inner Mongolia, China. **Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments**, v. 93, n. 3, p. 355–366, 2013.

TONG, H., *et al.* A compsemydid turtle from Upper Cretaceous of Var, Southern France. **Annales de Paléontologie**, v. 108, ed. 1, n. 102536, jan-mar. 2022.

TONG, H., *et al.* A *Solemys* Skull from the Late Cretaceous of Southern France. **Diversity**, v. 15, no. 1, 58 p., 3 jan. 2023.

TONG, H., *et al. Kalasinemys*, a new xinjiangchelid turtle from the Late Jurassic of NE Thailand**. Geological Magazine**, v. 156, n. 10, p. 1645-1656, 7 jan. 2019.

TONG, H., *et al.* Middle Jurassic turtles from the Sichuan Basin, China: a review. **Geological Magazine**, v. 149, n. 4, p. 675 – 695, jul. 2012.

TONG, H., *et al*. *Yakemys multiporcata* n. g. n. sp., a Large Macrobaenid Turtle from the Basal Cretaceous of Thailand, with a Review of the Turtle Fauna from the Phu Kradung Formation and Its Stratigraphical Implications. **Diversity**, v. 13, ed. 12, n. 630, p. 1-18, 2021.

TONG, Haiyan.; MEYLAN, Peter A. **Morphology and relationships of *Brachyopsemys tingitana* gen. et sp. nov. from the Early Paleocene of Morocco and recognition of the new eucryptodiran turtle family: Sandownidae**. In: D. B. Brinkman et al. (eds.), Morphology and Evolution of

Turtles. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology, cap. 13, p. 187–212, 2013.

TORTATO, M. A.; FRIES, R. B.; KUNZ, T. S. Reproduction of two exotic species of Trachemys Agassiz, 1857 (Testudines, Emydidae) at Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, state of Santa Catarina, southern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 7, p. 11-15, 25 jan. 2014.

TORTOISE & FRESHWATER TURTLE SPECIALIST GROUP. ***Acanthochelys spixii* (errata version published in 2016).** The IUCN Red List of Threatened Species, e.T76A97260200, 1996. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T76A13075785.en. Acesso em: 06 de maio de 2024.

TROSCHEL, Franz Hermann. **Amphibien.** In: M.R. Schomburgk, Reisen in Britisch-Guiana in den Jahren 1840-44, Im Auftrage Sr. Majestät des Königs von Preussen ausgeführt. Leipzig: Theil 3, Versuch einer Zusammenstellung der Fauna und Flora von British-Guiana, p. 645-661, 1848.

TURTLE CONSERVATION FUND. **A Global Action Plan For Conservation Of Tortoises And Freshwater Turtles. Strategy And Funding Prospectus 2002-2007**. Ed. 1. Washington, DC: Conservation International and Chelonian Research Foundation, p. 1-34, 2002.

UETZ, Peter. **Higher Taxa in Extante Reptiles.** Order Testudines,Turtles. Reptile Database, 21 set. 2023. Disponível em: http://www.reptile-database.org/db-info/taxa.html#C8. Acesso em: mar. 2024.

ULTSCH, G. R. Ecology and physiology of hibernation and overwintering among freshwater fishes, turtles, and snakes. **Biological Reviews**, v. 64, n. 4, p. 435-516, nov. 1989.

VANDELLI, Dominico. **Epistola de holothurio, et testudine coriacea ad celeberrimum Carolum Linnaeum equitem naturae curiosum Dioscoridem II.** Conzatti, Padua. Patavii : Ex Typographia Conzatti, 14 pp. 1761.

VIEIRA, Otávio. **Tartarugas domésticas:** quais são os tipos e os cuidados com esse pet exótico? Pescas gerais, Pesca esportiva, 14 maio 2021. Disponível em: https://blog.pescagerais.com.br/tartaruga-domestica/. Acesso em: out. 2021.

VITEK, N.; JOYCE, W. G. A review of the fossil record of New World turtles of the clade *Pan-Trionychidae*. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, v. 56, n. 2, p. 185–244, 2015.

VOGT, Richard C. **Tartarugas da Amazônia**. Ed. 1. Lima, Peru: Gráfica Biblos, 2008.

VOGT, Richard C.; BULL, James J. **Temperature controlled sex-determination in turtles**: ecological and behavioral aspects. In: Herpetologica, Reproductive Biology of Reptiles, v. 38, n. 1, p. 156-164, mar. 1982.

WAGNER, Johann Andreas. **Beschreibung einer fossilen Schildkröte und etlicher anderer Reptilien-Ueberreste aus den lithographischen Schiefern und dem Grünsandstein.** München: Abhandlungen der Mathemat-Physikalischen Classe de Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, v. 7, n. 1, p. 241-264, 1853.

WALLACE, Bryan P.; TIWARI, Manjula; GIRONDOT, Marc. ***Dermochelys coriacea***. The IUCN Red List of Threatened Species, e.T6494A43526147, 2013. Disponível em: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en. Acesso em: 06 de maio de 2024.

WARKENTIN, Karen M.; CALDWELL, M. S. **Assessing risk:** embryos, information, and escape hatching. In: Dukas, R. and Ratcliffe, J. (eds.) Cognitive Ecology II. Chicago: University of Chicago Press, p. 177-200, nov. 2009.

WERTHER, Kaurin. **Semiologia de Animais Silvestres**. In: FEITOSA, F. L. F. Semiologia Veterinária, A Arte do Diagnóstico. São Paulo: Editora Roca, v. 1, cap. 15, p. 774-791, 2004.

WILDSCREEN ARKIVE. **Hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*)**. Web Arkive org, 12 jun 2018. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180612084606/http://www.arkive.org:80/hawksbill-turtle/eretmochelys-imbricata/#ref9. Acesso em: out. 2021.

WILLIAMS, E. E. Variation and selection in the cervical central articulations of living turtles. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 94, n. 9, p. 511-561, 1950.

WILLISTON, Samuel Wendell. **A new turtle from the Benton Cretaceous**. LAWRENCE, KANSAS: KANSAS UNIVERSITY QUARTERLY, V. 3, N. 1, P. 5–18, 1894.

WILLISTON, S. W. The phylogeny and classification of reptiles. **The Journal of Geology**, v. 25, n. 5, p. 411–421, ago. 1917

WILLMORE, W. G.; STOREY, K. B. Purification and properties of the glutathione S-transferases from the anoxia-tolerant turtle, *Trachemys scripta elegans*. **FEBS Journal**, v. 272, n. 14, p. 3602-3614, jul. 2005.

WIMAN, Carl**. Fossile Schildkröten aus China**. Ed. 1. Peiping (Peking): Geological Survey of China. Palaeontologia Sinica, Series C, v. 6, 56 p., 1930.

WYNEKEN, Jeanette. **The Anatomy of Sea Turtles**. U.S. Department of Commerce: National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-470, 178 p., 2001.

WYNEKEN, J.; SALMON, M.; LOHMANN, K. J. Orientation by hatchling loggerhead sea turtles (*Caretta caretta* L.) in a wave tank. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 139, p. 43-50, 1990.

YE, Y.; PI, X. A new genus of Chengyuchelyidae from Dashanpu, Zigong, Sichuan. **Vertebrata PalAsiatica** (in Japanese), v. 35, n. 3, p. 182-188, 1997.

YEH, H.-k. A jurassic turtle from Junggarm Xinjiang. **Vertebrata PalAsiatica**, v. 24, n. 3, p. 171-181, 1986.

YEH, H.-K. A new Cretaceous turtle of Nanhsiung, Northern Kwangtung. **Vertebrata PalAsiatica**, v. 10, 191–200, 24 jun. 1966.

YEH, Hsiang-K'uei. **Fossil turtles of China**. Peiping (Peking): Geological Survey of China. Palaeontologia Sinica, New Series C, v. 150, 113 p., 1963.

ZANGERL, Rainer. **The turtle shell**. In: C. Gans (ed.), Biology of the Reptilia. Morphology A. London: Academic Press, v. 1, p. 311–337, 1970.

ZARDOYA, R.; MEYER, A. On the origen of and phylogenetic relationship among living amphibians. **Biological Sciences**, v. 98, n. 13, p. 7380-7383, 5 jun. 2001a.

ZARDOYA, R.; MEYER, A. The evotutionary position of turtles revised. **The Science of Nature**, v. 88, n. 5, p. 193-200, 2001b.

ZHOU, C.-F. A new eucryptodiran turtle from the Early Creta-ceous Jiufotang Formation of western Liaoning, China. **Zootaxa**, n. 2676, p. 45–56, 2010a.

ZHOU, C.-F. A second specimen of Manchurochelys man-choukuoensis Endo & Shikama, 1942 (Testudines: Eucryptodira) from the Early Cretaceous Yixian Formation of western Liaoning, China. **Zootaxa**, n. 2534, p. 57–66, 2010b.

ZHOU, C.-F; RABI, M. A sinemydid turtle from the Jehol Biota provides insights into the basal divergence of crown turtles. **Scientific Reports**, v. 5, n. 16299, 10 nov. 2015.

ZHOU, C.-F.; RABI, M.; JOYCE, W. G. A new specimen of *Manchurochelys manchoukuoensis* from the Early Cretaceous Jehol Biota of Chifeng, Inner Mongolia, China and the phylogeny of Cretaceous basal eucryptodiran turtles. **BMC Evolutionary Biology**, v. 14, n. 77, 16 p., 2014.

ZITTEL, Karl Alfred. **Handbuch der Palaeontologie**. In: München und Leipzig, Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Palaeozoologie, v. 3, cap. 3, 1889.

ZUG, George R. **Turtles.** Encyclopedia Britannica, 23 abr. 2024. Disponível em: https://www.britannica.com/animal/turtle-reptile. Acesso em: 23 de mar. de 2024.