

MÓDULO 2

Anatomia, fisiologia e adaptações

KIT DE FORMAÇÃO – BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS

Ispa – Instituto Universitário



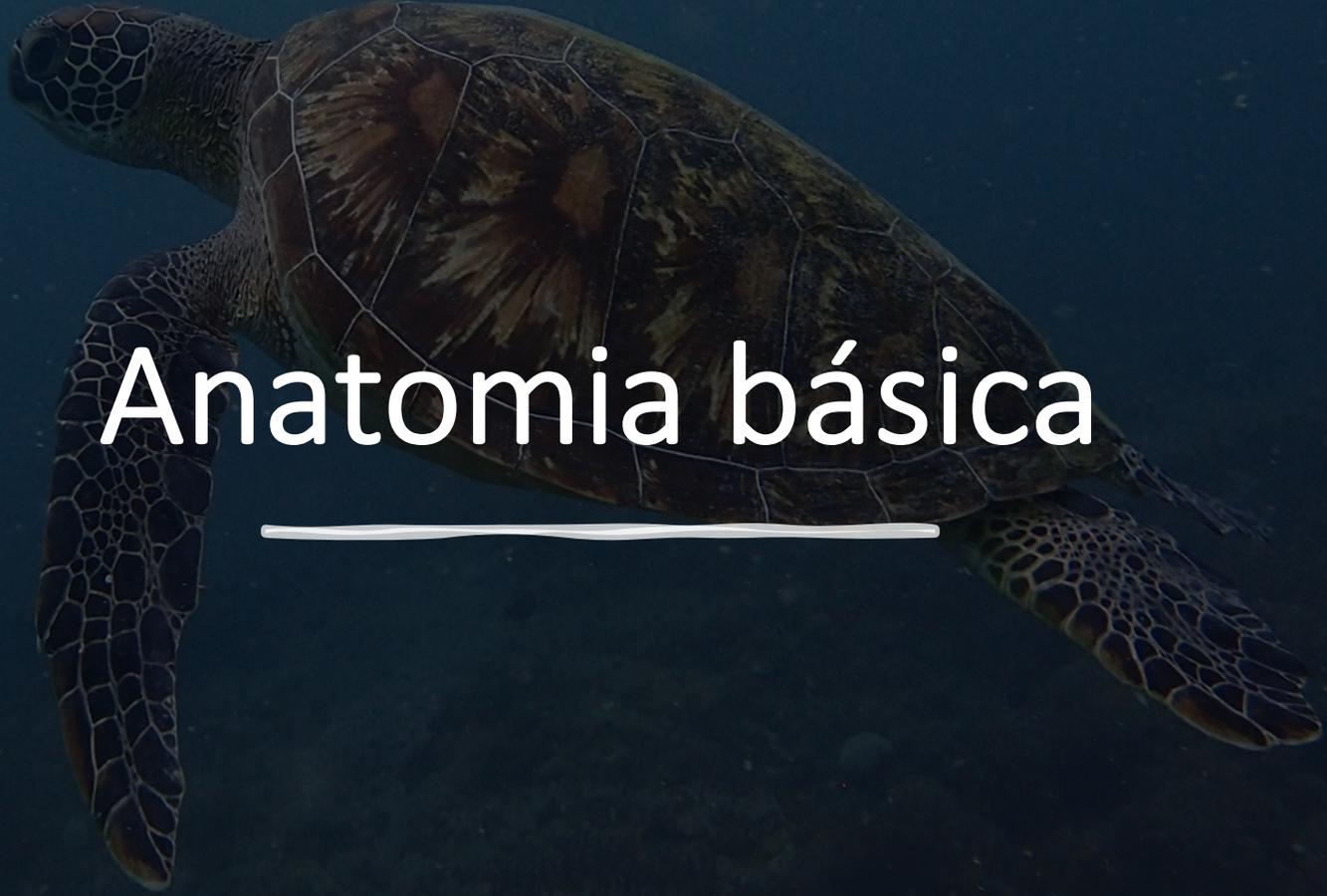
Descrição dos objetivos

Identificar as principais características anatômicas, internas e externas, das tartarugas marinhas

Saber identificar as diferentes espécies usando características externas

Conhecer as principais adaptações fisiológicas e comportamentais aos desafios impostos pela vida no mar

Conhecer as formas pelas quais as tartarugas percebem o mundo marinho através dos seus principais sentidos



Anatomia básica

Anatomia básica

cabeça
não-retraível

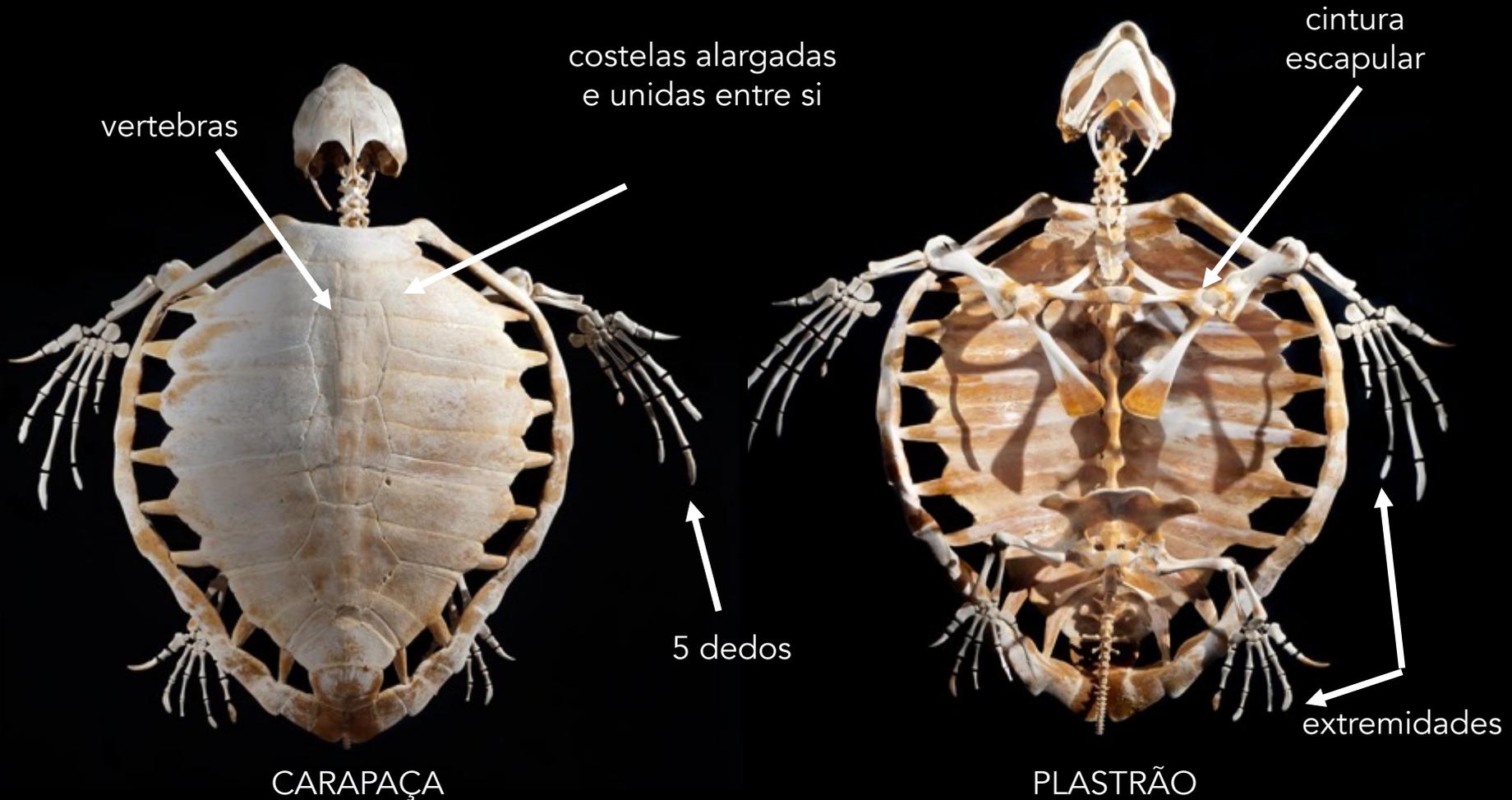
carapaça achatada
(hidrodinâmica)

barbatanas dianteiras
compridas em forma de
remo (propulsão)

barbatanas traseiras curtas
(manobrar, escavar)

Anatomia: família Cheloniidae

ESQUELETO



esqueleto de tartaruga-comum (*Caretta caretta*)

Anatomia: família Cheloniidae

CARAPAÇA



Anatomia: família Cheloniidae

CARAPAÇA

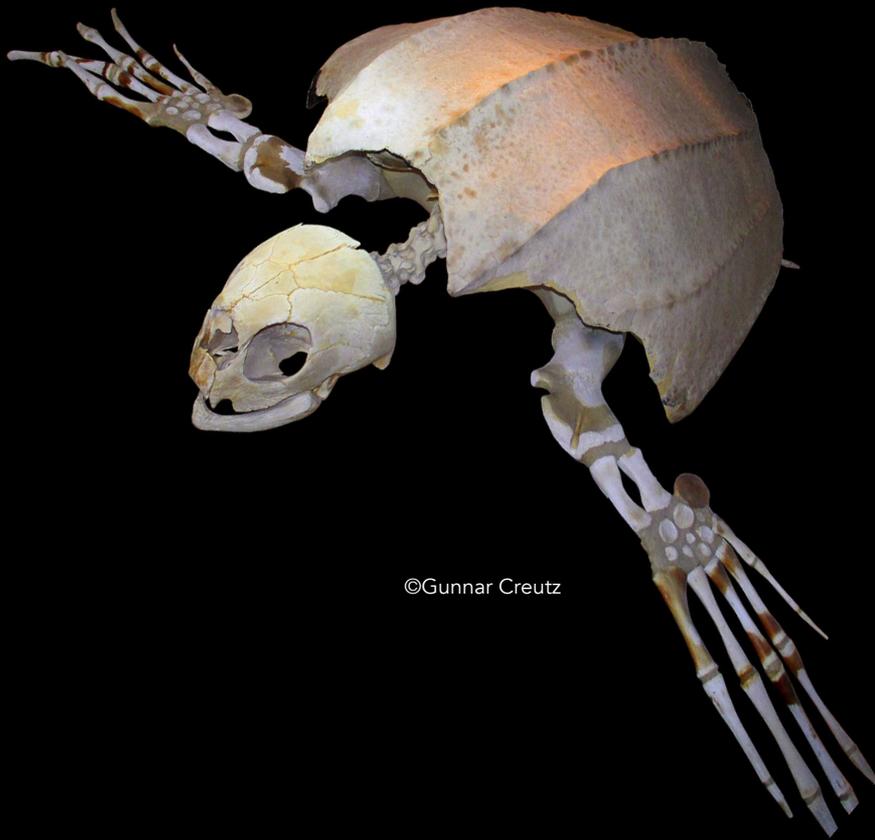


Escudos formados por queratina,
cuja acumulação confere diferentes
tons e padrões



Anatomia: familia Dermochelyidae

ESQUELETO



©Gunnar Creutz



©Projecto Kitiabanga

Anatomia: família Dermochelyidae

CARAPAÇA



Carapaça composta por uma estrutura flexível formada por uma matriz de pequenas estruturas ósseas e fibras de colagénio, cobertas por uma fina camada de pele

Dimorfismo sexual

MACHOS:

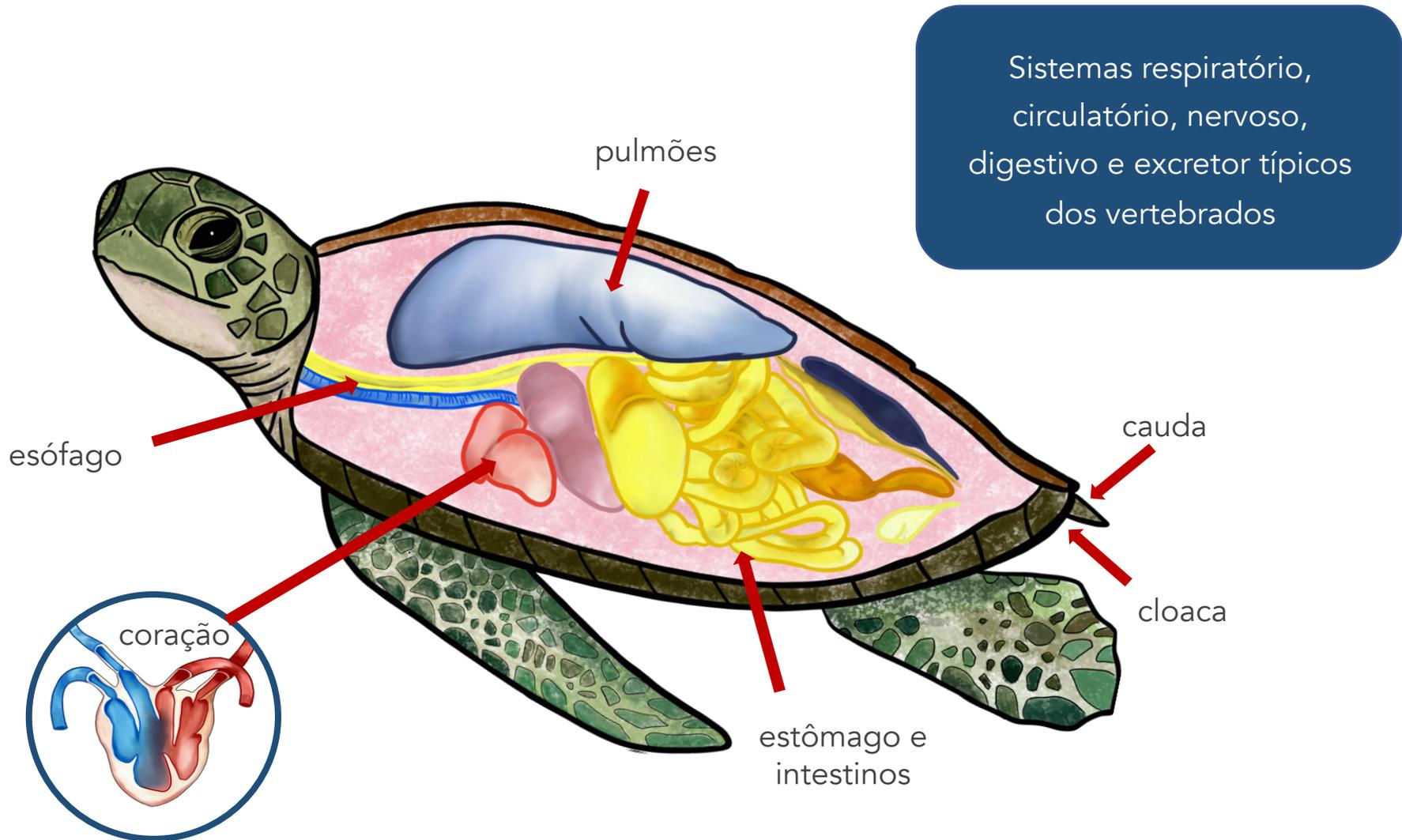
- Cauda mais longa
- Garras mais desenvolvidas
- Plastrão amolecido e concavo (na época de reprodução)

Características apenas visíveis em adultos ou sub-adultos

macho de tartaruga-verde



Anatomia interna

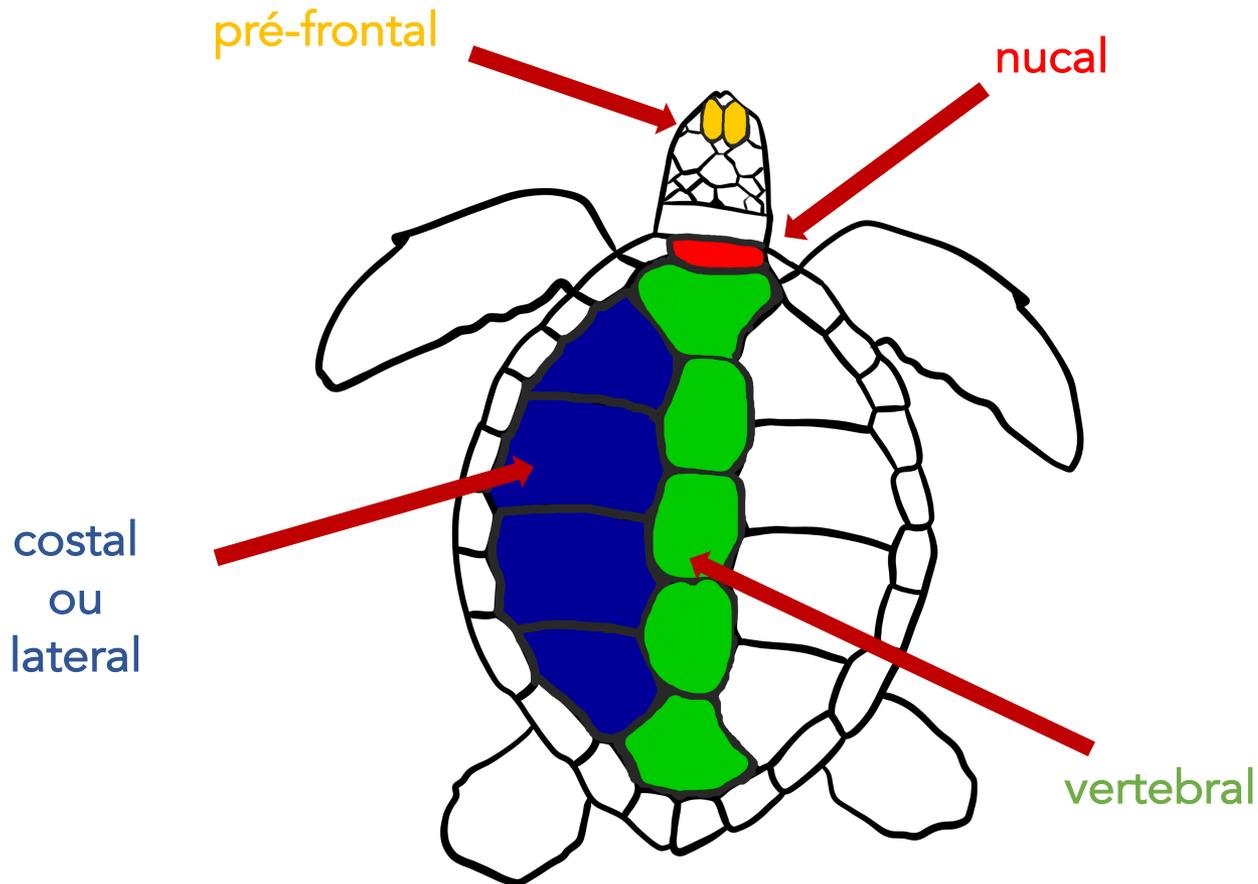


A photograph showing two small, dark-colored turtles being held by a person's hands. The turtles are positioned side-by-side, with their heads raised. The person's fingers are visible at the bottom of the frame, supporting the turtles. The background is a plain, light-colored surface.

Identificação de espécies

Identificação de espécies

NOMENCLATURA DAS ESCAMAS

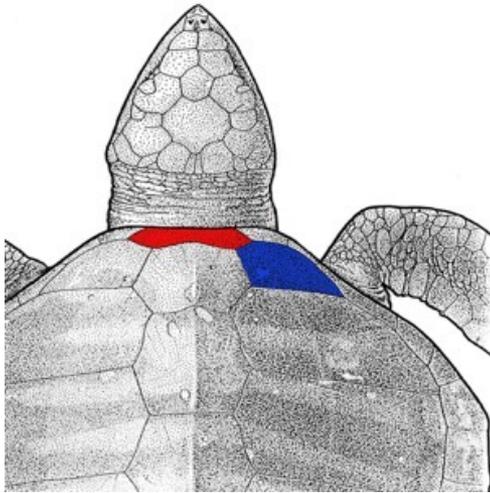


INFORMAÇÃO-CHAVE:

- número de escudos laterais
- número de escudos vertebrais
- posição do primeiro escudo lateral em relação ao escudo nucal
- o número de escamas pré-frontais (entre os olhos)

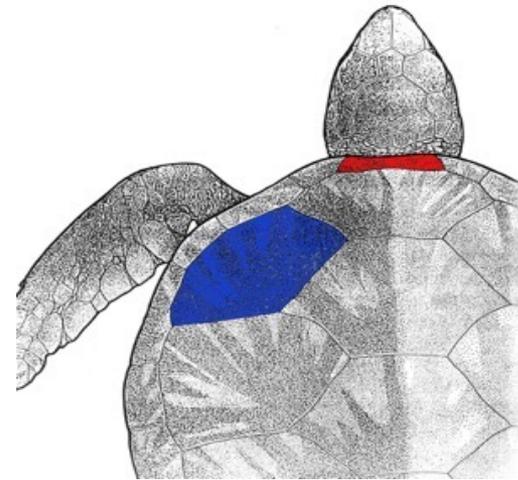
Identificação de espécies

FAMILIA CHELONIIDAE



NUCAL E COSTAL
EM CONTACTO
5 ESCUDOS LATERAIS OU MAIS

- Tartaruga-comum (*C. caretta*)
- Tartaruga-oliva (*L. olivacea*)
- Tartaruga-de-Kemp (*L. kempii*)
- Tartaruga-plana (*N. depressus*)



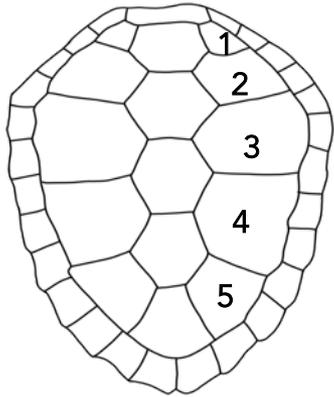
NUCAL E COSTAL
SEM CONTACTO
4 ESCUDOS LATERAIS

- Tartaruga-verde (*C. mydas*)
- Tartaruga-de-escamas (*E. imbricata*)

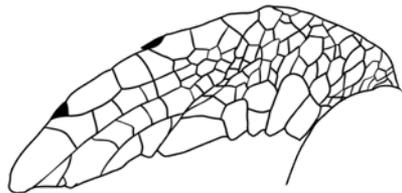
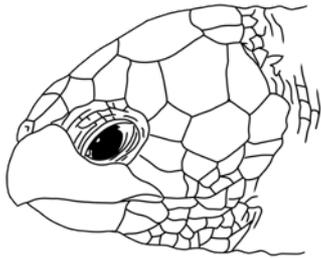
Identificação de espécies

TARTARUGA-COMUM

Caretta caretta



5 escudos laterais



4 ou + escamas pré-frontais



grande cabeça com mandíbula forte

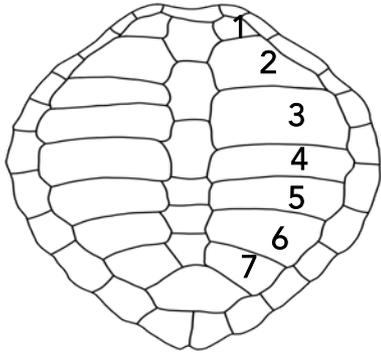
barbatanas com 2 garras

comprimento:
até 100 cm

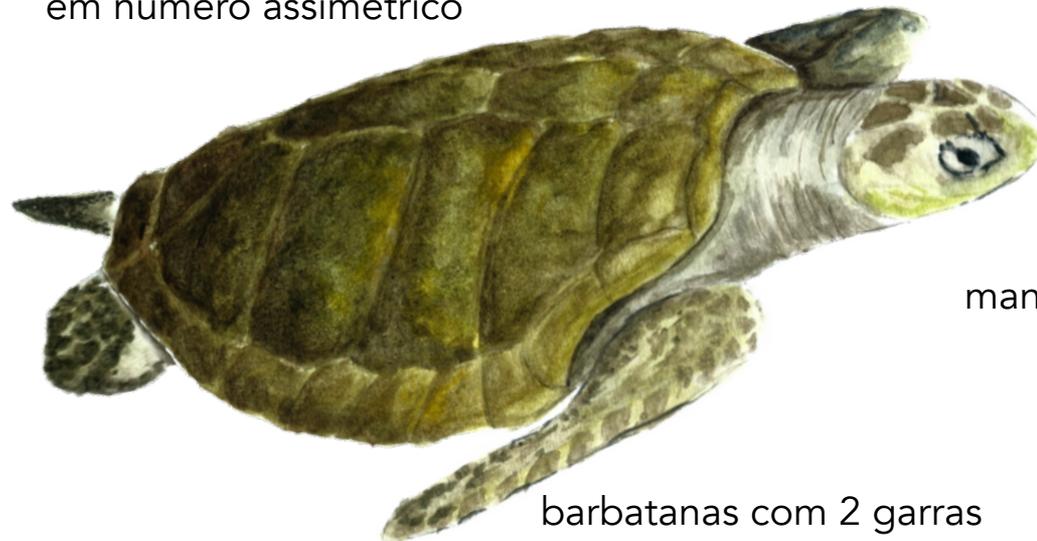
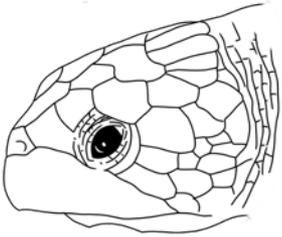
Identificação de espécies

TARTARUGA-OLIVA

Lepidochelys olivacea



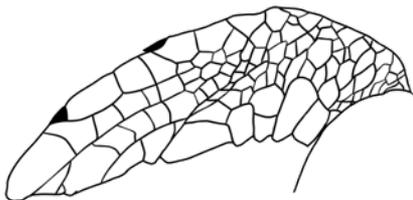
6 ou + escudos laterais
em número assimétrico



4 ou + escamas
pré-frontais

mandíbula redonda

barbatanas com 2 garras



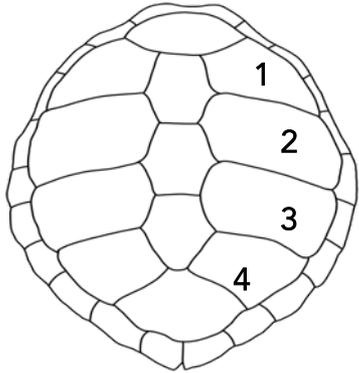
comprimento:
até 70 cm

Identificação de espécies

TARTARUGA-VERDE

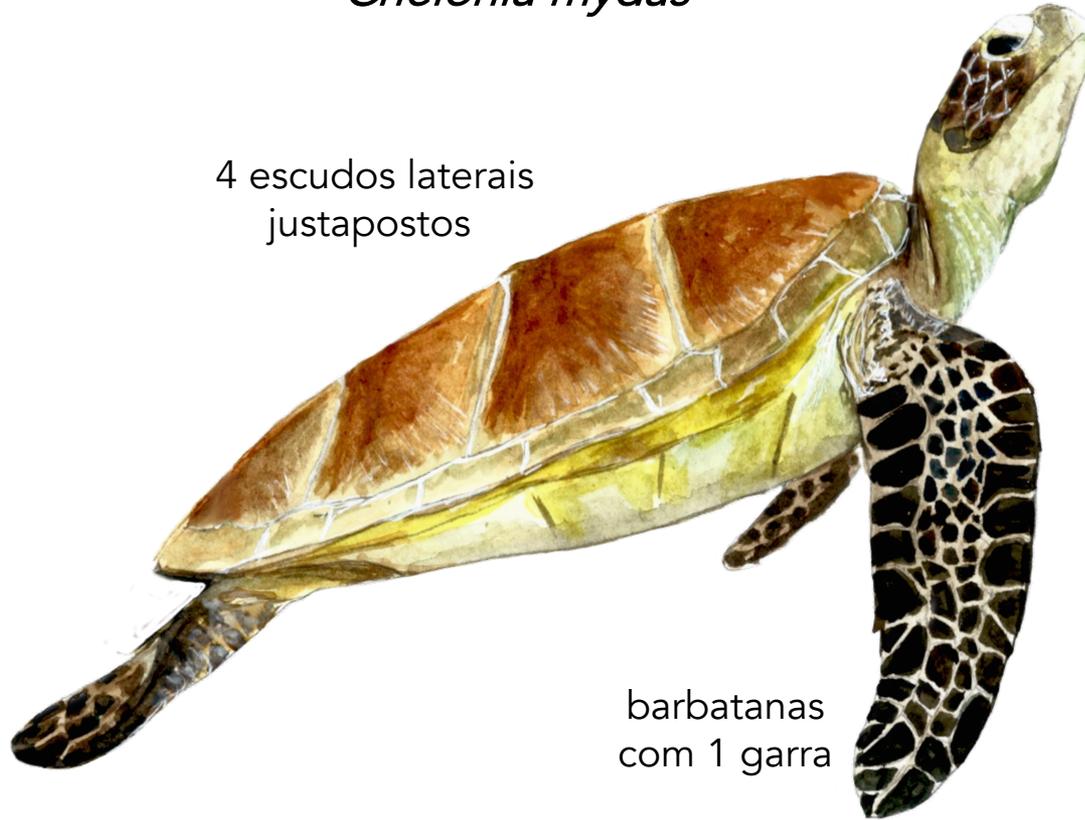
Chelonia mydas

2 escamas pré-frontais

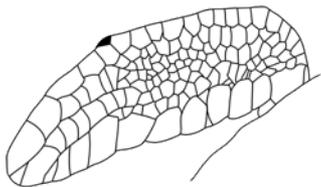
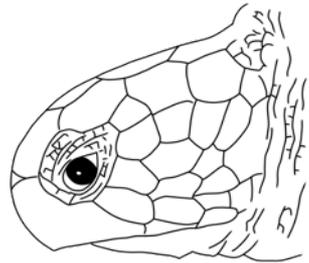


4 escudos laterais justapostos

mandíbula redonda e recortada



barbatanas com 1 garra

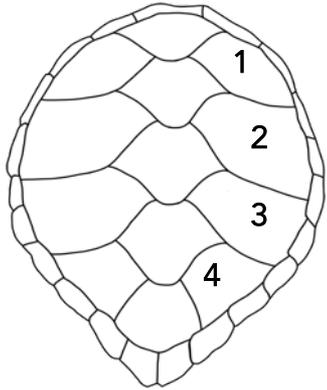


comprimento:
até 150 cm

Identificação de espécies

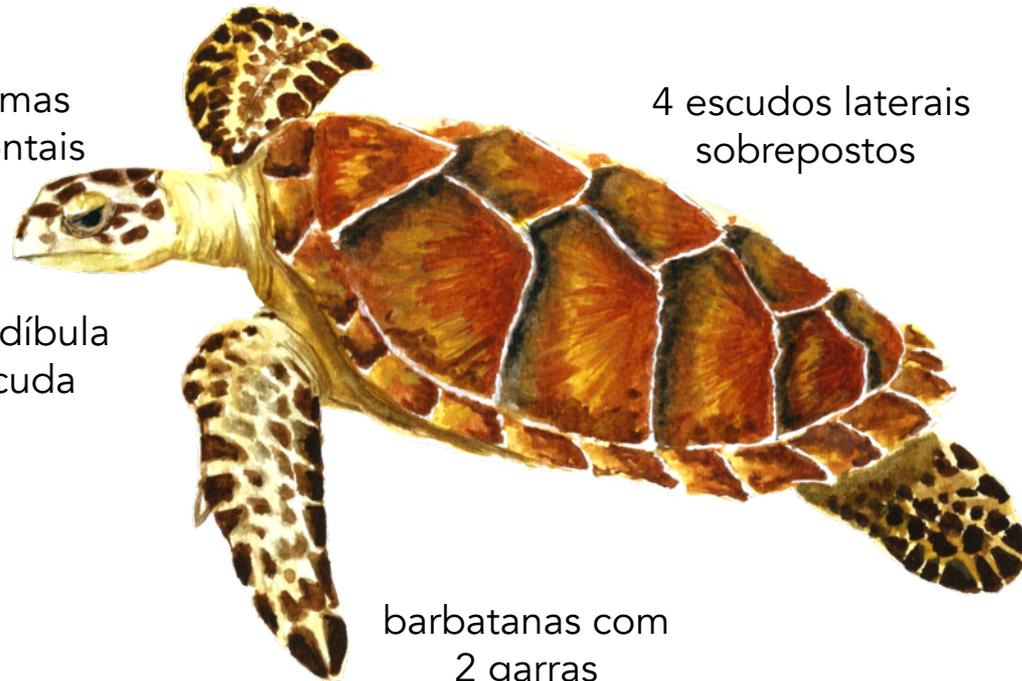
TARTARUGA-DE-ESCAMAS

Eretmochelys imbricata



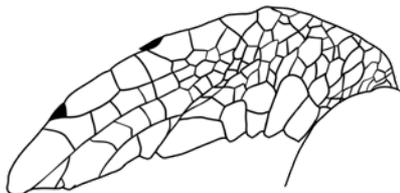
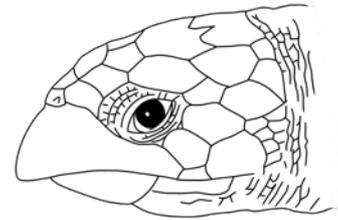
4 escamas
pré-frontais

4 escudos laterais
sobrepostos



mandíbula
bicuda

barbatanas com
2 garras

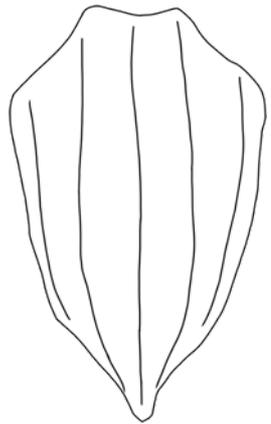


comprimento:
até 85 cm

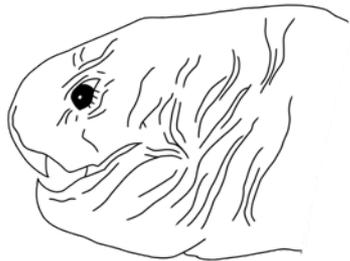
Identificação de espécies

TARTARUGA-DE-COURO

Dermochelys coriacea



7 cristas ou quilhas
longitudinais



mandíbula em
forma de cúspide



ausência de escamas

barbatanas
longas

ausência de
garras

comprimento:
até 200 cm

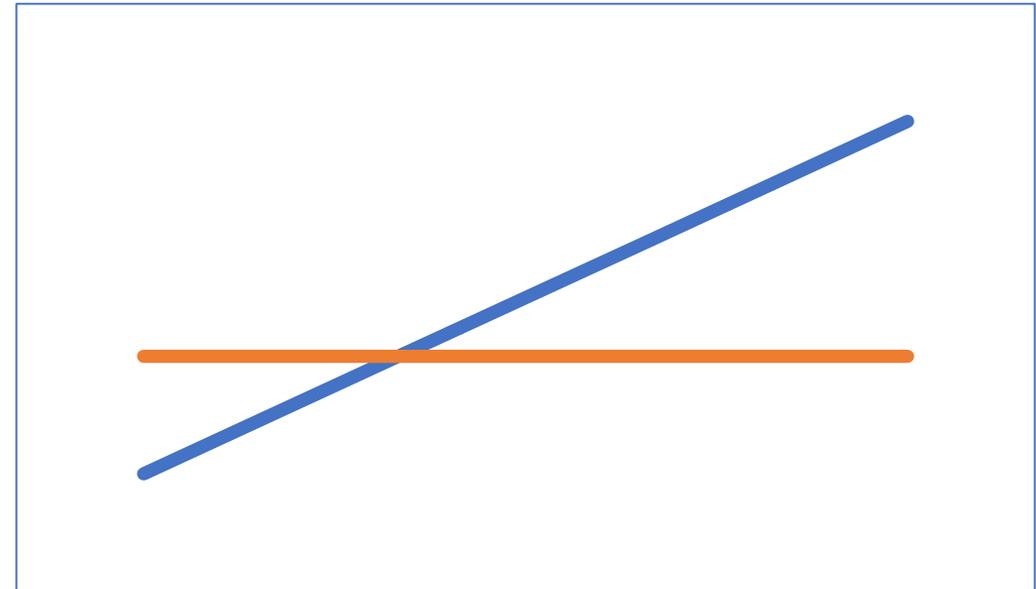
A sea turtle is shown swimming underwater. The turtle's carapace is covered with a large, orange, fuzzy growth, likely a type of algae or sponge. The turtle is swimming towards the right. In the bottom right corner, a small, dark fish is swimming. The word "Fisiologia" is written in white text across the middle of the image, with a white horizontal line underneath it.

Fisiologia

Fisiologia: osmorregulação

- A concentração de sal nos organismos marinhos é exacerbada pela ingestão de água e alimentos salgados
- O excesso é controlado através da osmorregulação

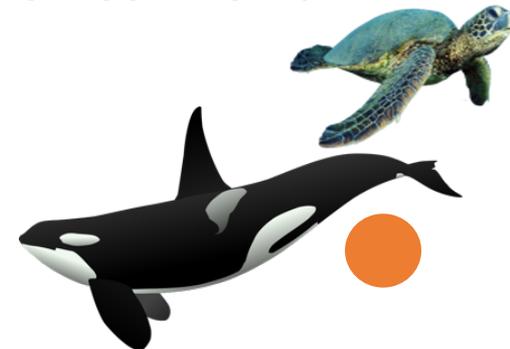
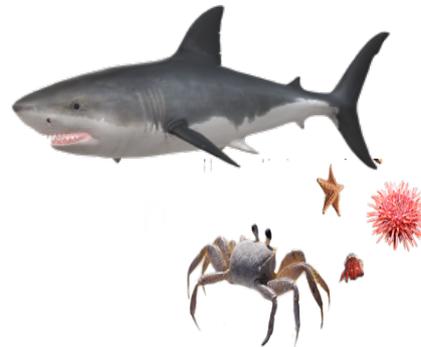
CONCENTRAÇÃO NO ORGANISMO



CONCENTRAÇÃO DE SAL NO MAR

— OSMOCONFORMANTES

— OSMOREGULADORES



Fisiologia: osmorregulação



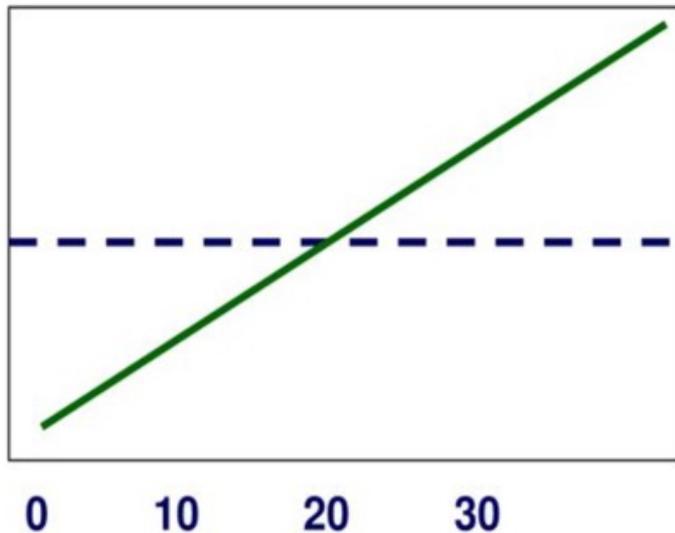
As tartarugas marinhas e algumas aves marinhas excretam o sal através da glândula lacrimal

TARTARUGA-DE-COURO

- Consome até 250 kg de alforrecas/dia
- Glândula lacrimal é 3x maior do que o cérebro
- Produz até 0,33 L de lágrimas/dia (1 lata de refrigerante)

Fisiologia: termorregulação

TEMP CORPORAL (° C)



TEMP AMBIENTE (° C)



POIQUILOTÉRMICOS

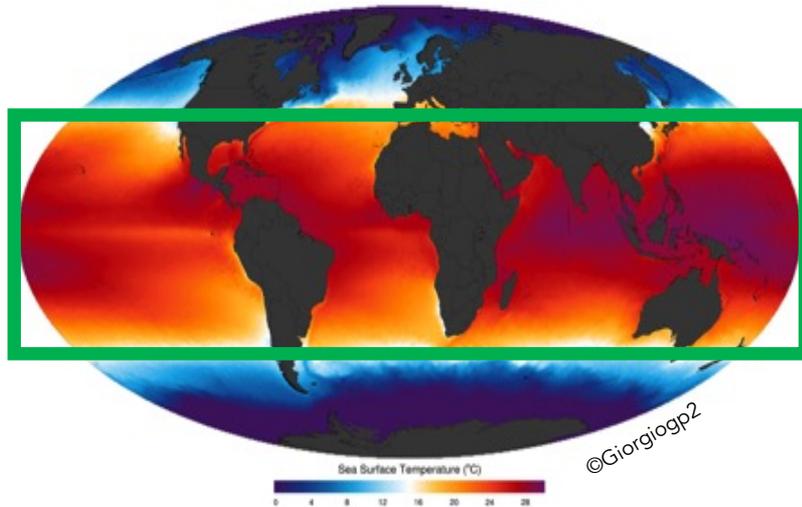


HOMEOTÉRMICOS

TEMPERATURAS NO OCEANO: -2 a 30° C

VARIAÇÃO COM: latitude e profundidade

Fisiologia: termorregulação



Temperatura média da superfície dos oceanos.

A distribuição das tartarugas marinhas nos mares e oceanos (zona demarcada a **verde**) é altamente condicionada pela temperatura da água.



Fisiologia: termorregulação

ATORDOAMENTO PELO FRIO

"Cold-stunning"

- Ocorre quando as tartarugas marinhas estão expostas a águas demasiado frias e ficam atordoadas.
- As tartarugas afetadas devem ser recolhidas e reabilitadas junto a uma fonte de calor.



Fisiologia: termorregulação

ADAPTAÇÕES COMPORTAMENTAIS

*Em águas mais temperadas ou
temporariamente mais frias*

- Aquecimento ao sol nas praias
- Aquecimento ao sol à superfície da água
- Redução da atividade (semi-hibernação)



Fisiologia: termorregulação

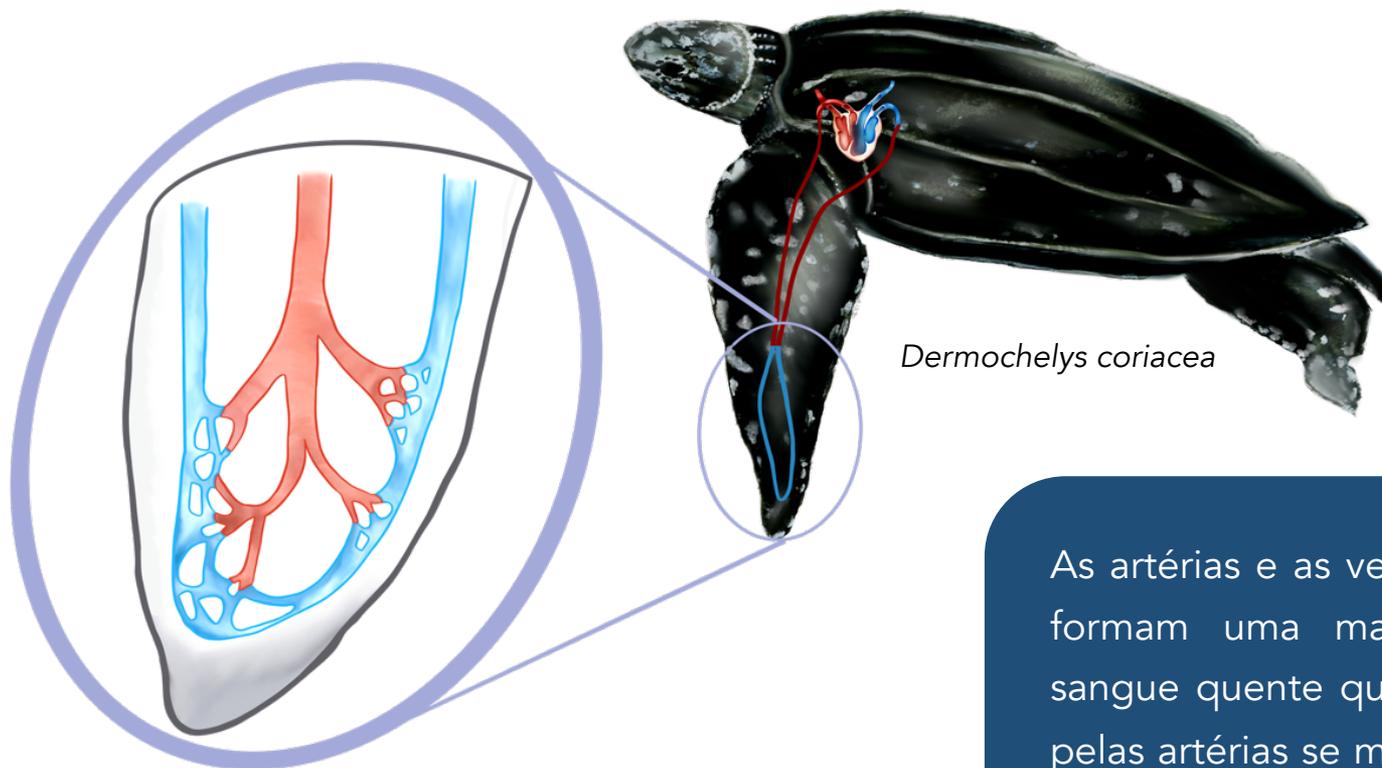
TARTARUGA-DE-COURO



- Adaptações fisiológicas e comportamentais permitem-lhes frequentar e alimentar-se em águas frias
- O seu grande tamanho, a sua cor escura e muita gordura ajudam a reter calor.

Fisiologia: termorregulação

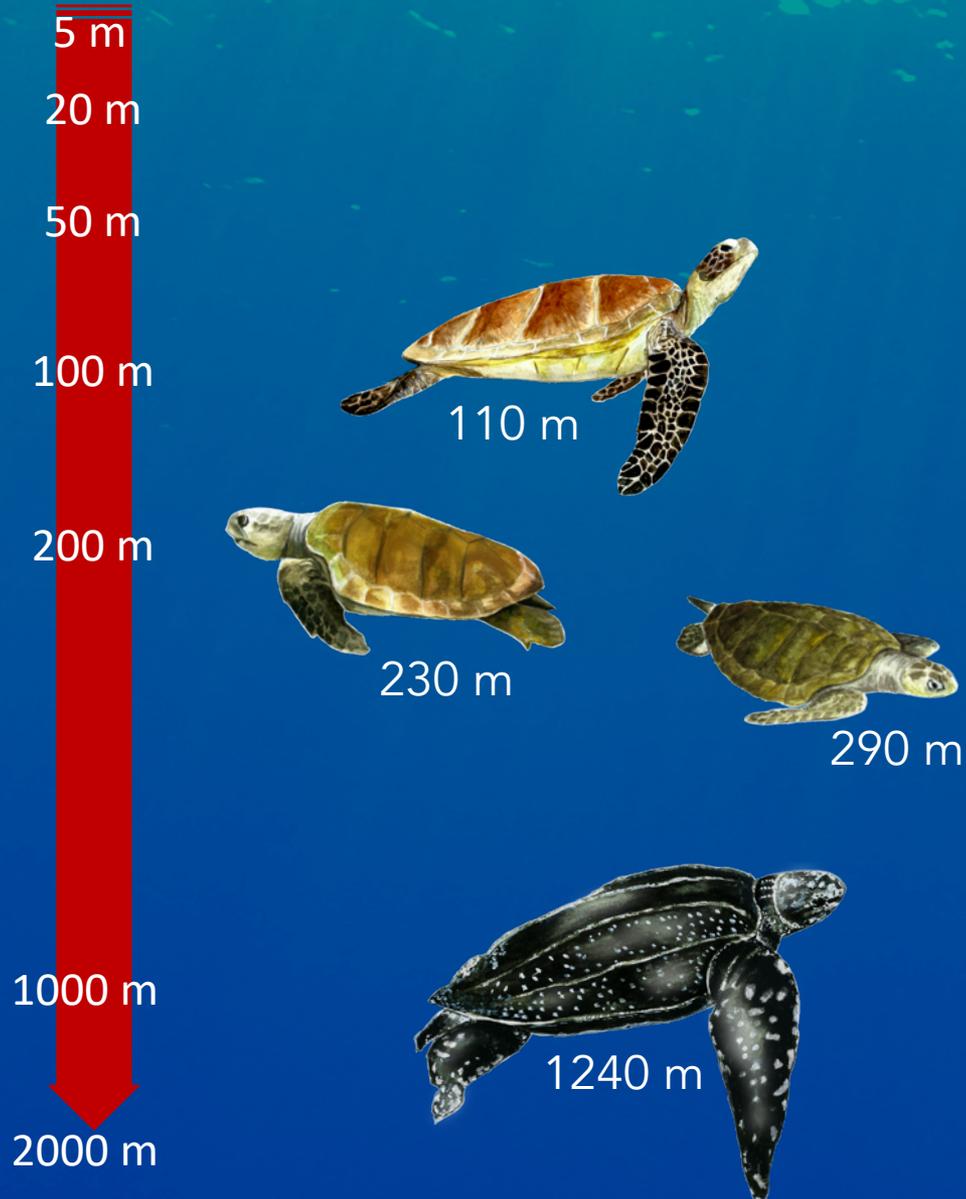
MECANISMO DE CONTRACORRENTE



Dermochelys coriacea

As artérias e as veias nas barbatanas formam uma matriz pela qual o sangue quente que vem do coração pelas artérias se move paralelamente e muito perto do sangue já mais frio que é transportado pelas veias

Fisiologia: mergulho



ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS

- Sistema circulatório super eficiente
- Redução do ritmo cardíaco e fluxo sanguíneo em imersões longas



ADAPTAÇÕES FÍSICAS

- Forma hidrodinâmica
- Forte capacidade de propulsão
- Carapaça flexível (*D. coriacea*)



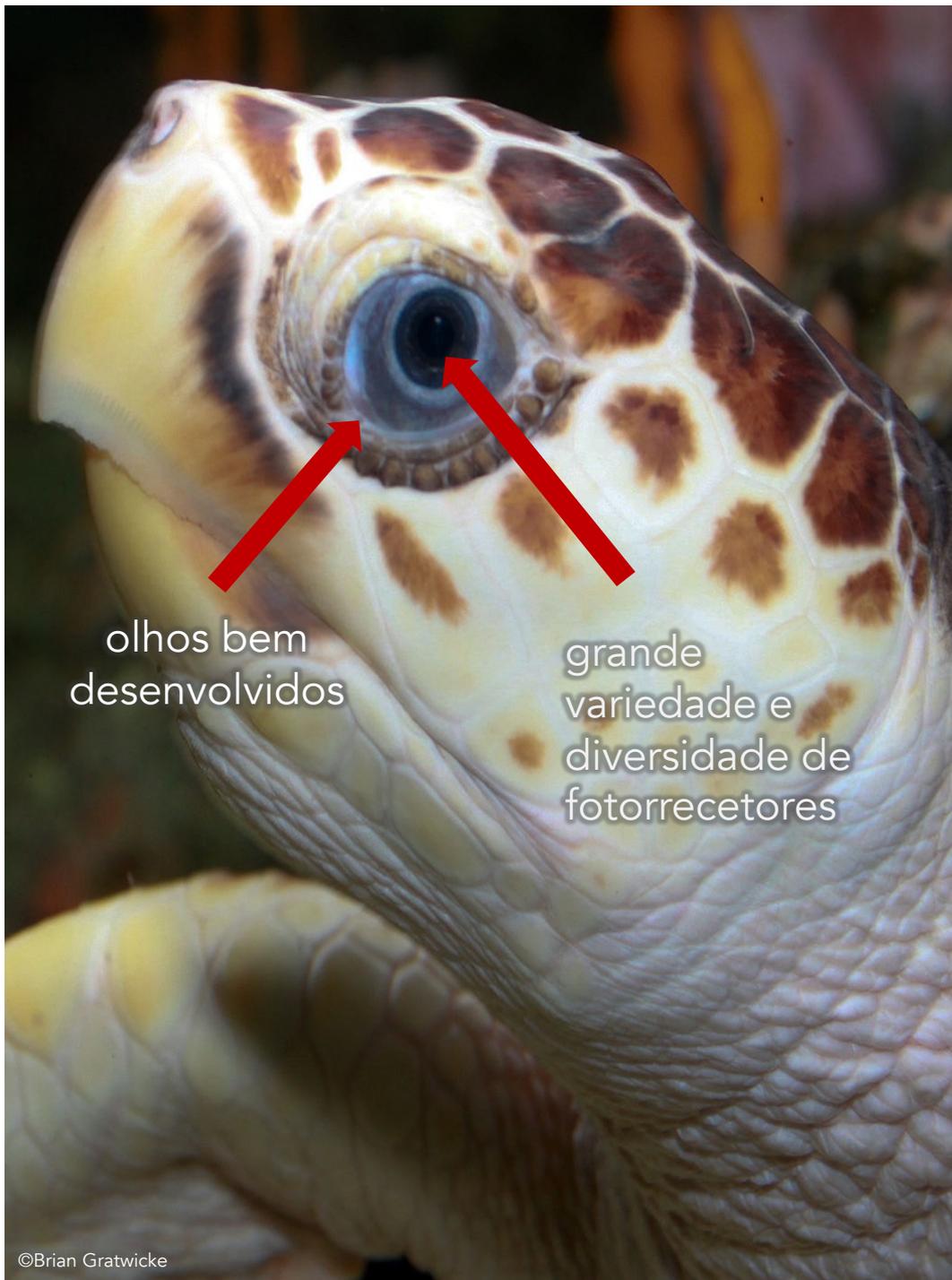
Biologia sensorial

(C) Sara de Sousa

Biologia sensorial: visão

CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Visão a cores
- Excelente visão debaixo de água
- Visão turva à superfície da água ou em ambientes terrestres
- Em terra orienta-se em função de fontes de luz e contrastes



olhos bem desenvolvidos

grande variedade e diversidade de fotorreceptores



Visão turva nas praias

Biologia sensorial: visão

PERCEÇÃO DA LUZ E CORES

- Capacidade de distinguir a maioria das cores, com visão apurada para cores azuladas
- Forma da retina adaptada aos habitats frequentados
- Tolerância à luz vermelha



Desorientação das crias



Biologia sensorial: olfato

narinas externas
ligadas à
cavidade nasal
onde estão
localizados
recetores
químicos

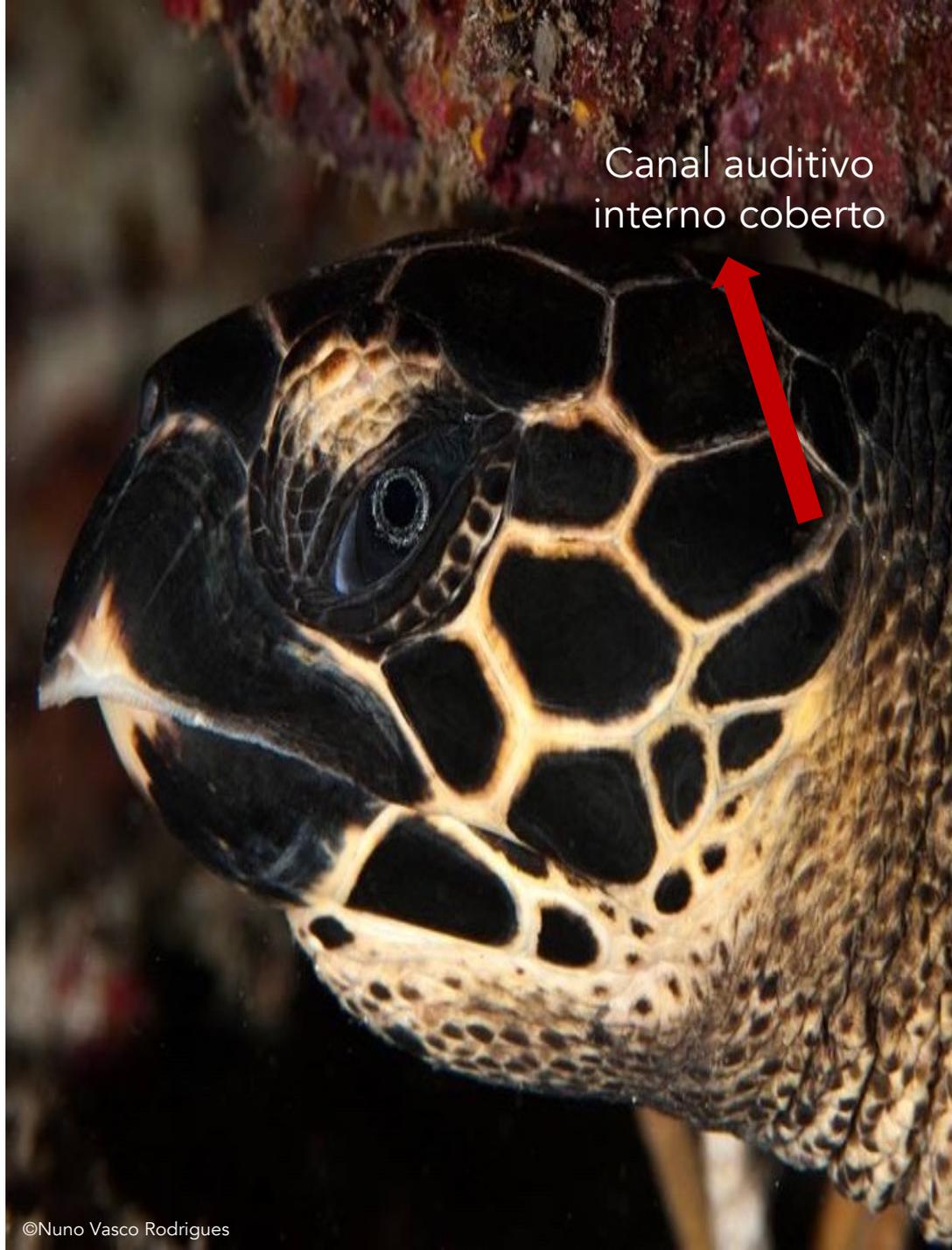
CARACTERÍSTICAS

- Olfato muito apurado
- Distingue cheiros
- Permite encontrar zonas de afloramentos
- Função importante no processo de "imprinting"

Biologia sensorial: audição

CARACTERÍSTICAS

- Sensibilidade a frequências baixas e médias (100 a 1 000 MHz), otimizada para 200 – 500 MHz
- Capacidade de detetar presença de estímulos auditivos e alterações na pressão exercida pela água



A green sea turtle is swimming in a vibrant coral reef. The scene is set underwater with clear blue water. The turtle is positioned in the center-left, facing right. A white speech bubble with a black outline is placed above the turtle, containing the text "Questões?". The reef is composed of various corals, including large, flat, fan-like structures and smaller, more intricate ones. The lighting is bright, highlighting the colors of the coral and the turtle's shell.

Questões?

Créditos - imagens

1. "[Turtle Eye View](#)", [Oblivious Dude](#) (CC BY-NC-ND 2.0)
2. "[Turtle Eye View](#)", [Oblivious Dude](#) (CC BY-NC-ND 2.0)
3. "*Chelonia mydas*", Joana Hancock
4. "*Chelonia mydas*", Joana Hancock
5. "[Esqueleto-tortuga-boba.02](#)", "[Esqueleto-tortuga-boba.01](#)", [Daniel Calatayud Belinchon](#) (CC BY-SA 4.0)
6. "*Chelonia mydas*", Joana Hancock; "[Underbelly of a sea turtle](#)", [Nicola Sznajder](#) (CC BY-NC 2.0)
7. "Shell - *Chelonia mydas*", "Shell - *Eretmochelys imbricata*", Joana Hancock
8. "[Dermochelys coriacea \(skeleton\) at Göteborgs Naturhistoriska Museum](#)", [Gunnar Creutz](#) (CC BY-SA 4.0); "*Dermochelys coriacea*", Projecto Kitabanga (com permissão)
9. "*Dermochelys coriacea* baby", "*Dermochelys coriacea* adult", Joana Hancock
10. "*Chelonia mydas* – male", Olive Ridley Project (com permissão)
11. Ilustração por Renata Reynaud
12. "*Chelonia mydas* + *Dermochelys coriacea*", Asociación ANAI (com permissão)
13. Ilustração por Renata Reynaud
14. Ilustrações cedidas por Alejandro Fallabrino
15. Ilustrações por Renata Reynaud
16. Ilustrações por Renata Reynaud
17. Ilustrações por Renata Reynaud
18. Ilustrações por Renata Reynaud
19. Ilustrações por Renata Reynaud
20. "*Caretta caretta* – Azores", Nuno Vasco Rodrigues (com permissão)
22. "*Dermochelys coriacea* – adult", Projecto Kitabanga (com permissão); "[A side view of the Fulmar's tubenose](#)", [Des Colhoun](#) (CC BY-SA 2.0)
23. Ilustrações por Renata Reynaud
24. "[Aqua sea surface temperature 2003-2011 average](#)", Giorgiogp2 (CC BY-SA 3.0); Ilustrações por Renata Reynaud
25. "[Cold Stunned Sea Turtles](#)", [Kelly Roberts/FWC](#) (CC BY-ND 2.0)
26. "[Basking Green Sea Turtle, Punalu'u Black Sand Beach, Big Island, HI](#)", [NOAA Fisheries West Coast](#) (CC BY-NC-ND 2.0) ; "*Caretta caretta*", Nuno Vasco Rodrigues (com permissão)
27. "[Leatherback turtle](#)", [Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, NOAA Research Permit #15488](#) (CC BY-NC-ND 2.0)
28. Ilustrações por Renata Reynaud
29. Ilustrações por Renata Reynaud
30. "*Chelonia mydas*", Sara de Sousa (com permissão)
31. "[Loggerhead Sea Turtle \(Caretta caretta\)](#)", [Brian Gratwicke](#) (CC BY- 2.0)
32. "[Green Sea Turtle](#)", [Jeremy Bishop](#) (CC-Zero); "tracks-light", "patrol", Joana Hancock
33. "*Chelonia mydas*", Denis Moser (com permissão)
34. "*Eretmochelys imbricata*", Nuno Vasco Rodrigues (com permissão)
35. "*Chelonia mydas*", Reinhard Mink (com permissão)

Ficha técnica

Título do Módulo:

Anatomia, fisiologia e adaptações

Autoria:

Joana Hancock e Paulo Catry
ISPA - Instituto Universitário

Revisão:

Ana Rita Patrício e Daniel Lopes

Ilustrações:

Renata Reynaud

Web Designer:

Daniel Lopes

Data de Publicação:

Maio, 2022



© PRCM

© ISPA

