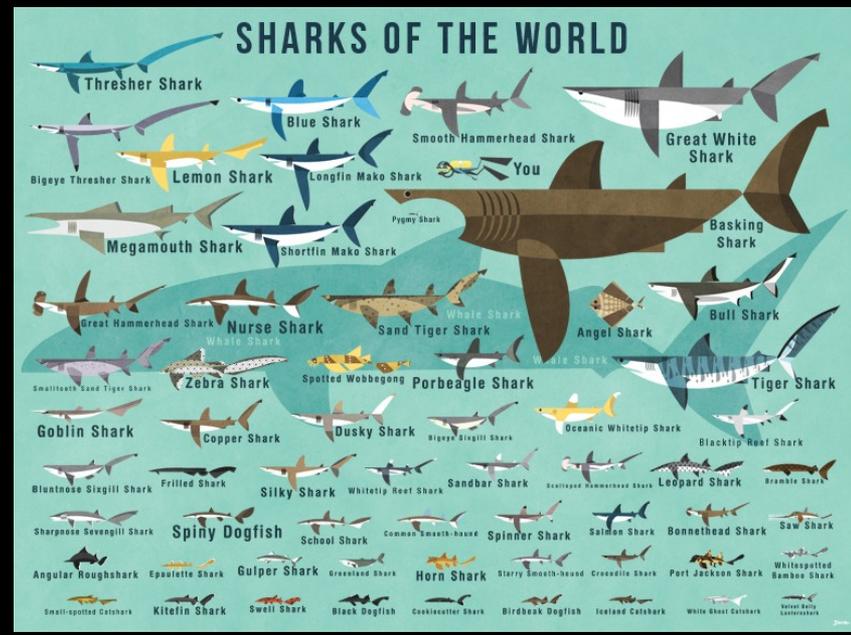
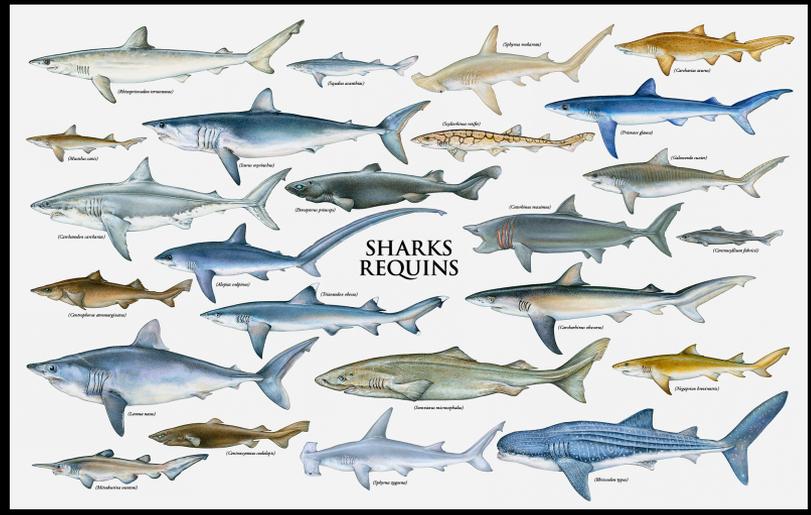


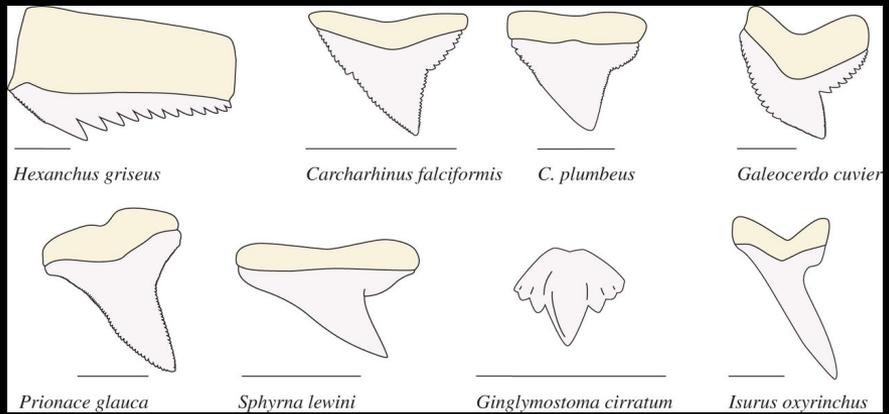
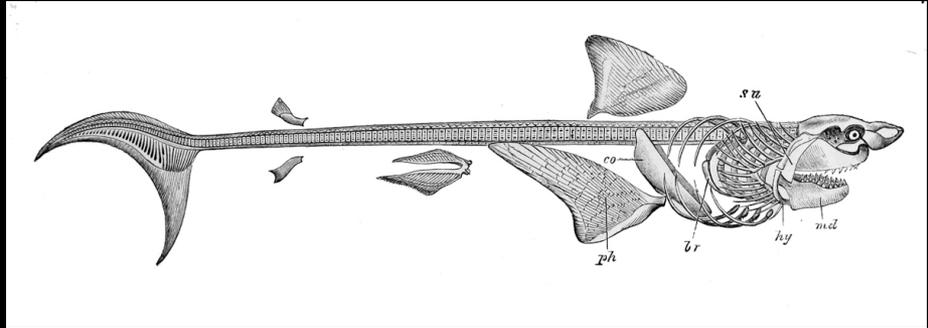
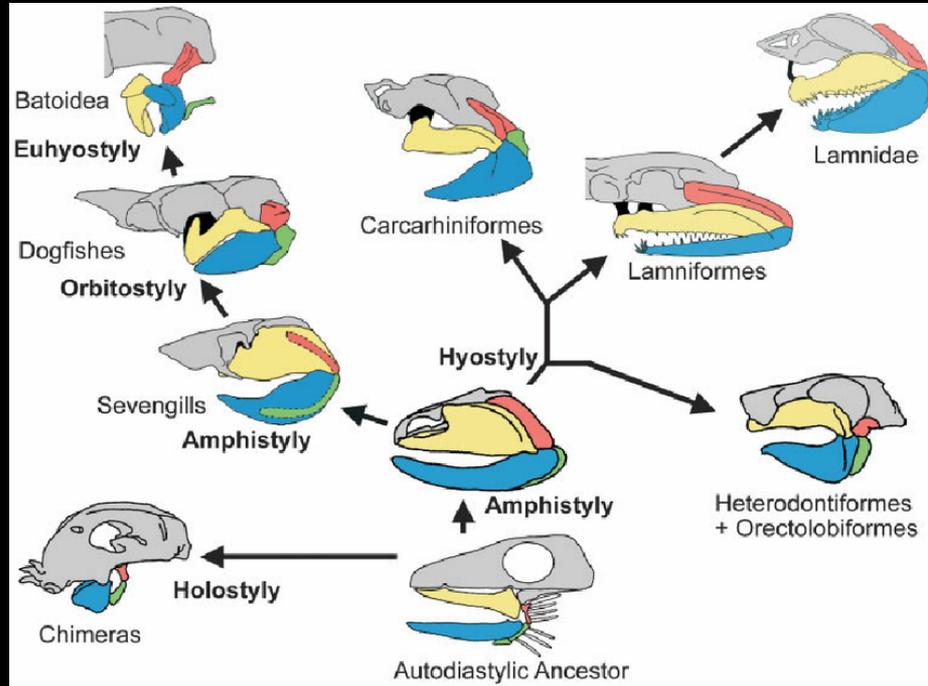
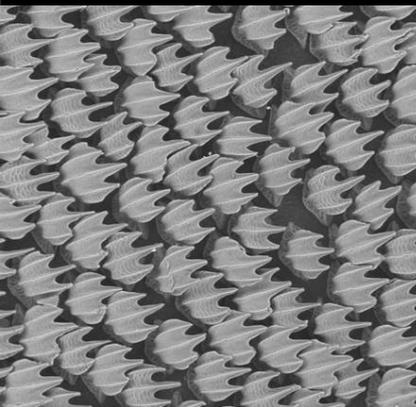
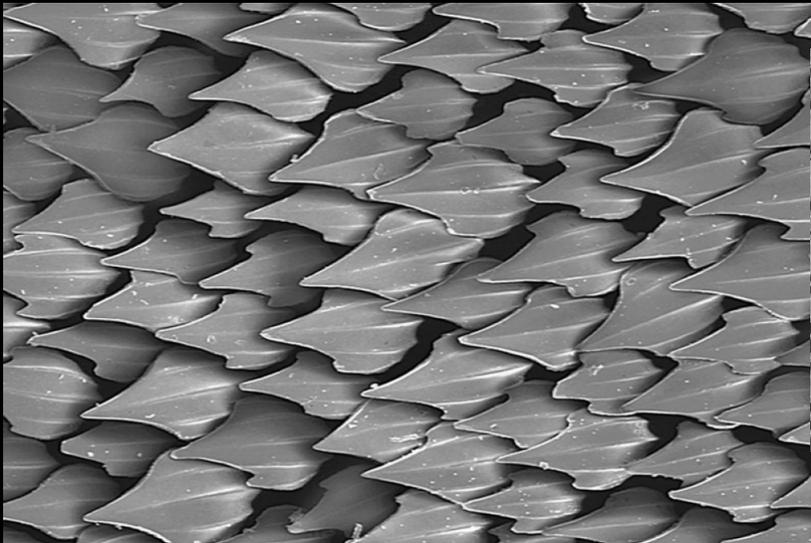
FIGURE 3-1
 Phylogeny of the major extant (i.e., living) clades of craniates, highlighting major patterns in vertebrate evolution and the phylogenetic classification used in this book.



Peixes Cartilagosos

Chondrichthyes





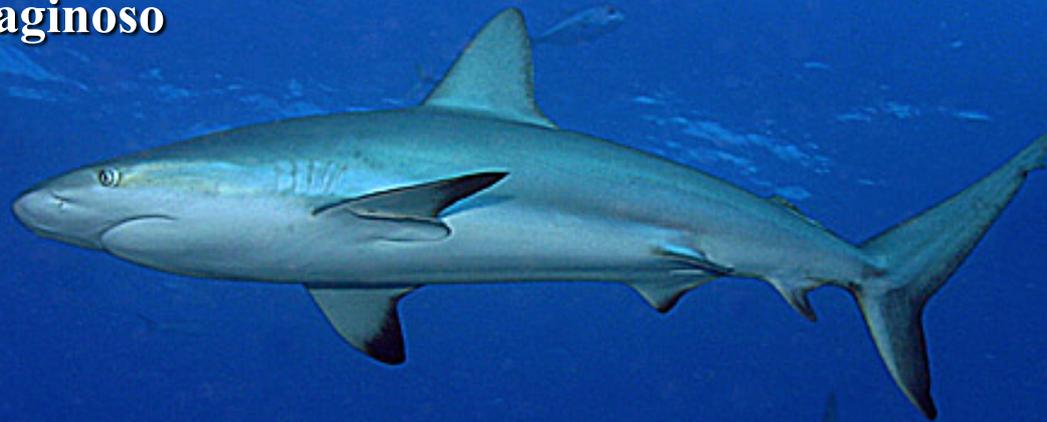


Chondrichthyes

Origem no Final do Siluriano

Invasão de habitats de água doce (final do Devoniano)

Esqueleto cartilaginoso



Três irradiações distintas: predadores fusiformes (tubarões), raias e quimeras

Principais modificações (evolução paralela):

alimentação – maxilas e dentes

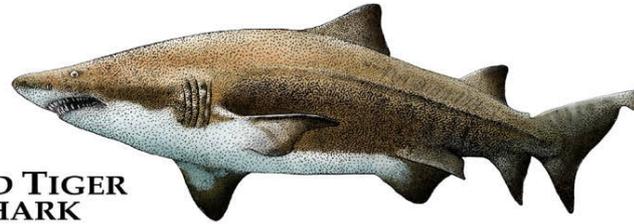
locomoção – nadadeiras e cauda



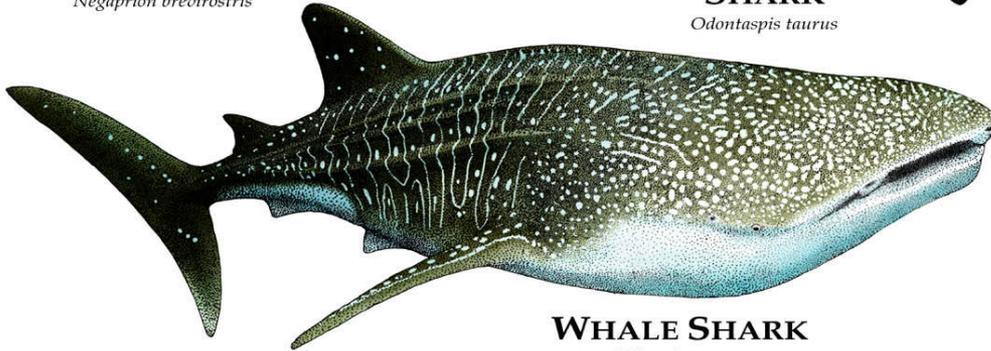
SHARKS OF THE WORLD



LEMON SHARK
Negaprion brevirostris



SAND TIGER SHARK
Odontaspis taurus



WHALE SHARK
Rhincodon typus



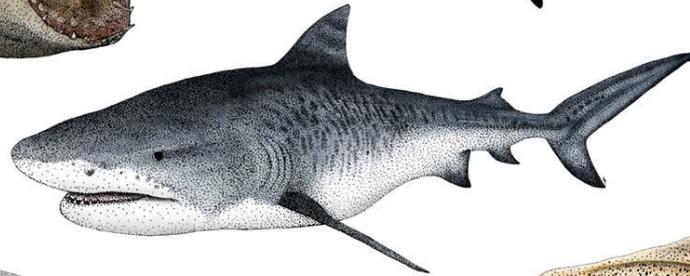
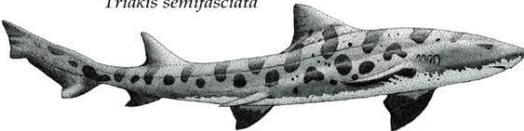
SILVERTIP REEF SHARK
Carcharhinus albimarginatus

GREAT WHITE SHARK
Carcharodon carcharias



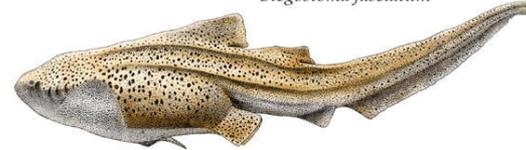
GREAT HAMMERHEAD SHARK
Sphyrna mokarran

LEOPARD SHARK
Triakis semifasciata



TIGER SHARK
Galeocerdo cuvier

ZEBRA SHARK
Stegostoma fasciatum



~ 440 espèces

SHARKS OF THE WORLD



Thresher Shark



Blue Shark



Smooth Hammerhead Shark



Great White Shark



Bigeye Thresher Shark



Lemon Shark



Longfin Mako Shark



You



Megamouth Shark



Shortfin Mako Shark



Basking Shark



Great Hammerhead Shark



Nurse Shark



Sand Tiger Shark

Whale Shark



Angel Shark



Bull Shark



Smalltooth Sand Tiger Shark



Zebra Shark



Spotted Wobbegong



Porbeagle Shark

Whale Shark



Tiger Shark



Goblin Shark



Copper Shark



Dusky Shark



Bigeye Sixgill Shark



Oceanic Whitetip Shark



Blacktip Reef Shark



Bluntnose Sixgill Shark



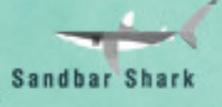
Frilled Shark



Silky Shark



Whitetip Reef Shark



Sandbar Shark



Scalloped Hammerhead Shark



Leopard Shark



Bramble Shark



Sharpnose Sevengill Shark



Spiny Dogfish



School Shark



Common Smooth-hound



Spinner Shark



Salmon Shark



Bonnethead Shark



Saw Shark



Angular Roughshark



Epauvette Shark



Gulper Shark



Greenland Shark



Horn Shark



Starry Smooth-hound



Crocodile Shark



Port Jackson Shark



Whitespotted Bamboo Shark



Small-spotted Catshark



Kitefin Shark



Swell Shark



Black Dogfish



Cookiecutter Shark



Birdbeak Dogfish



Iceland Catshark



White Ghost Catshark

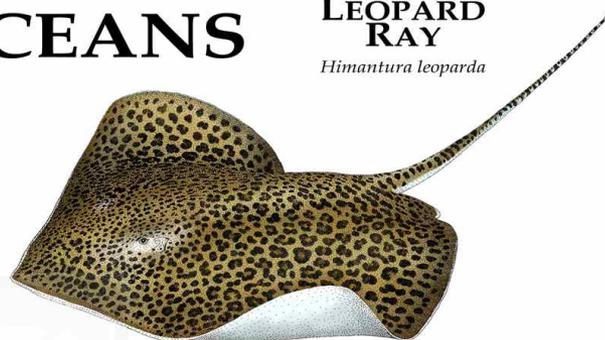


Velvet Belly Lanternshark

RAYs OF THE WORLD'S OCEANS

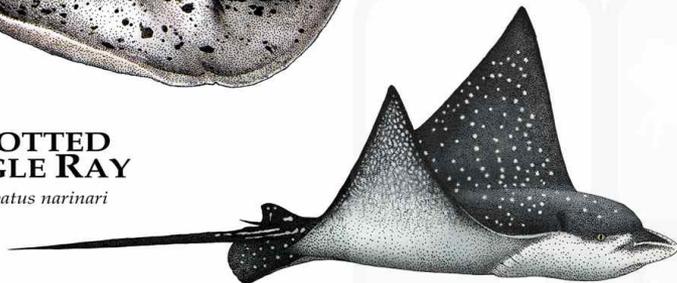


**BLOTCHED
FANTAIL RAY**
Taeniura meyeni

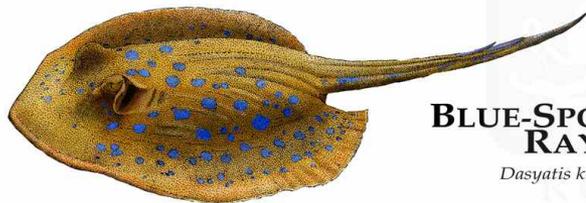


**LEOPARD
RAY**
Himantura leoparda

**SPOTTED
EAGLE RAY**
Aetobatus narinari



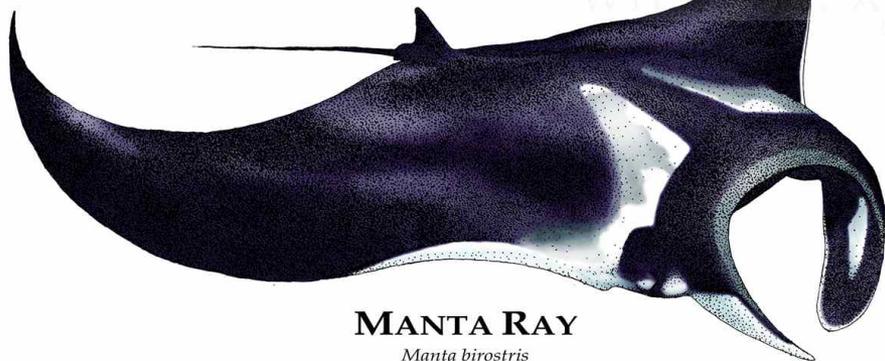
**SOUTHERN
STINGRAY**
Dasyatis americana



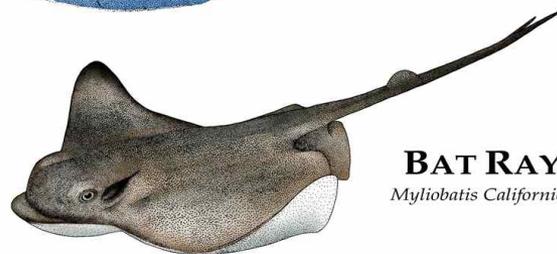
**BLUE-SPOTTED
RAY**
Dasyatis kuhlii



**TORPEDO
RAY**
Torpedo californica



MANTA RAY
Manta birostris



BAT RAY
Myliobatis californica

RAYs



Oceanic manta ray
Mobula birostris



Caribbean electric ray
Narcine bancroftii



Undulate ray
Raja undulata



Thornback guitarfish
Platyrhinoidis triseriata



Bentfin devil ray
Mobula thurstoni



Cownose ray
Rhinoptera bonasus



Fanray
Platyrhina sinensis



Spotted eagle ray
Aetobatus narinari



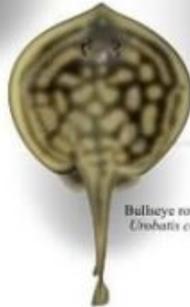
Ocellate river stingray
Potamotrygon motoro



Spotted round ray
Urobatis maculatus



Bluespotted ribbontail ray
Taeniura lymna



Bullseye round stingray
Urobatis concentricus



Tiger river stingray
Potamotrygon tigrina



Zonetail butterfly ray
Gymnura zonura

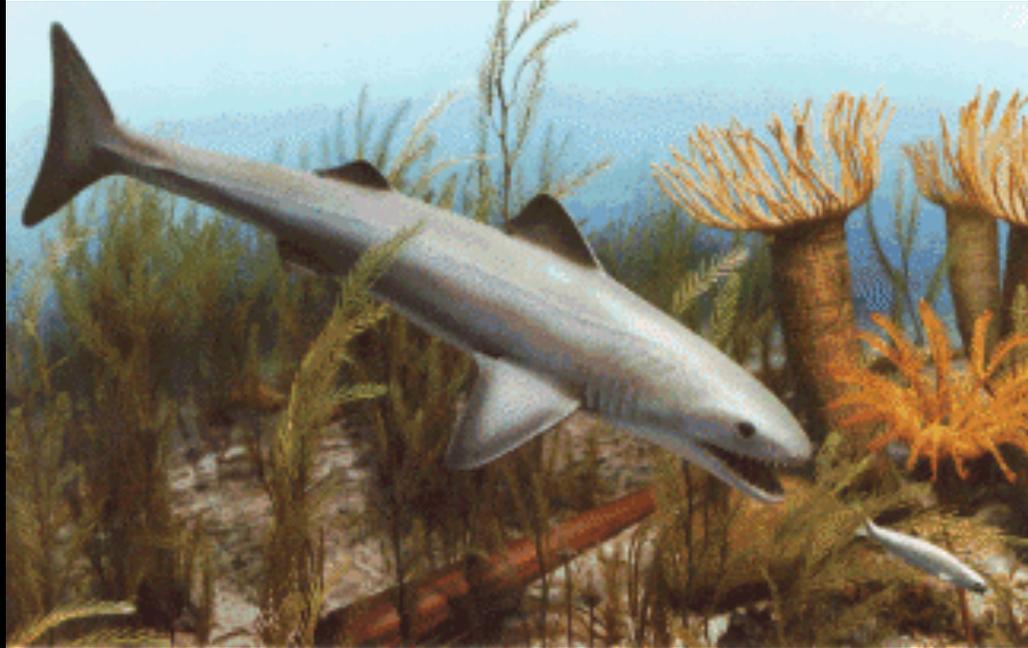


Sixgill stingray
Hexatrygon bickelli



Chondrichthyes do Paleozóico

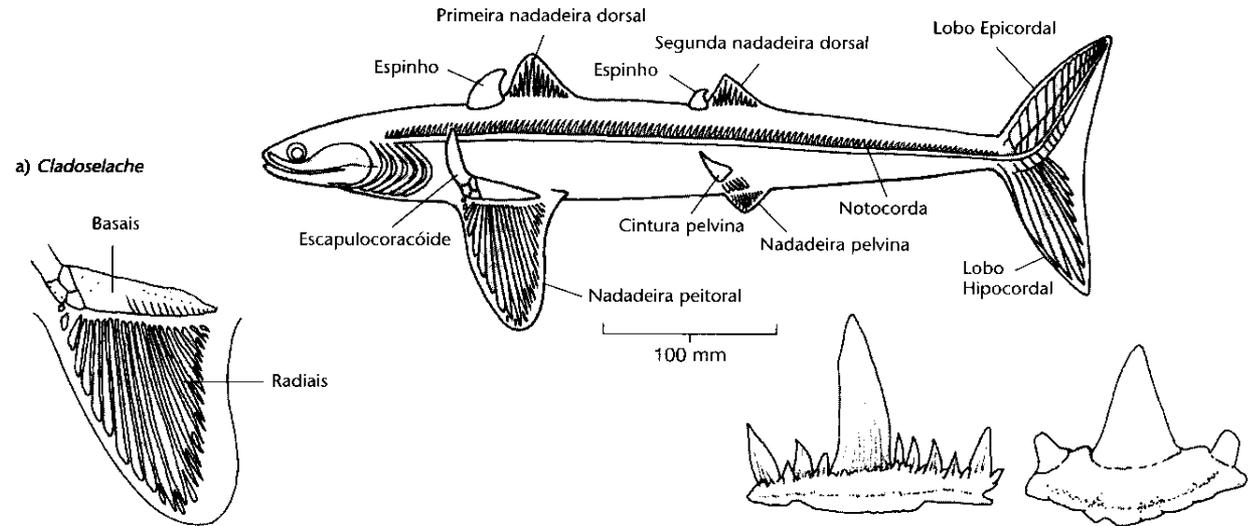
Cladoselache†



- 2 m de comprimento
- 5 pares de fendas branquiais
- boca terminal, crânio com fortes ligamentos para o palatoquadrado
- escamas placóides limitadas às nadadeiras, em torno dos olhos, interior da boca e atrás dos dentes (redução de peso, aumento da flutuação)
- fecundação interna

Chondrichthyes do Paleozóico

Cladoselache†

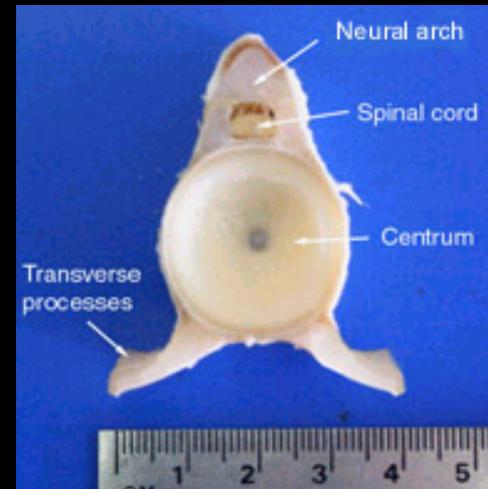


- notocorda, com arcos neurais
- anfistilia (arco hióideo participa da articulação das maxilas)
- dentes tricúspides adaptados ao consumo de peixes e cefalópodes
 - evidência de osso na base
 - dentina coberta por esmalte
- nadadeiras: peitorais com elementos basais, pélvicas (alguns com clássper), 2 dorsais (espinhos), anal ausente (como em muitas espécies atuais)
- cauda homocerca (estrutura interna assimétrica, quilhas laterais)

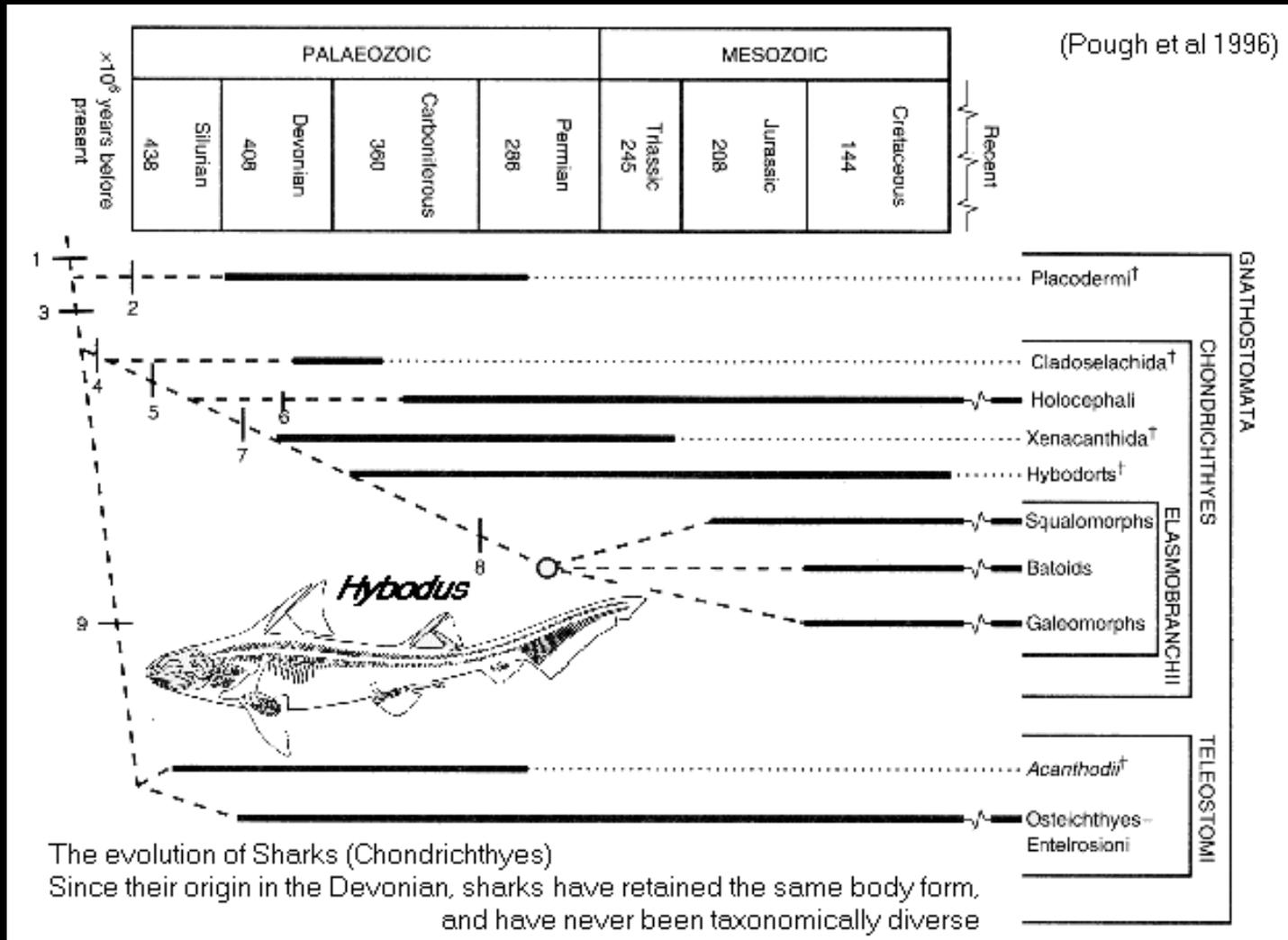
A Irradiação Moderna: Tubarões e Raias

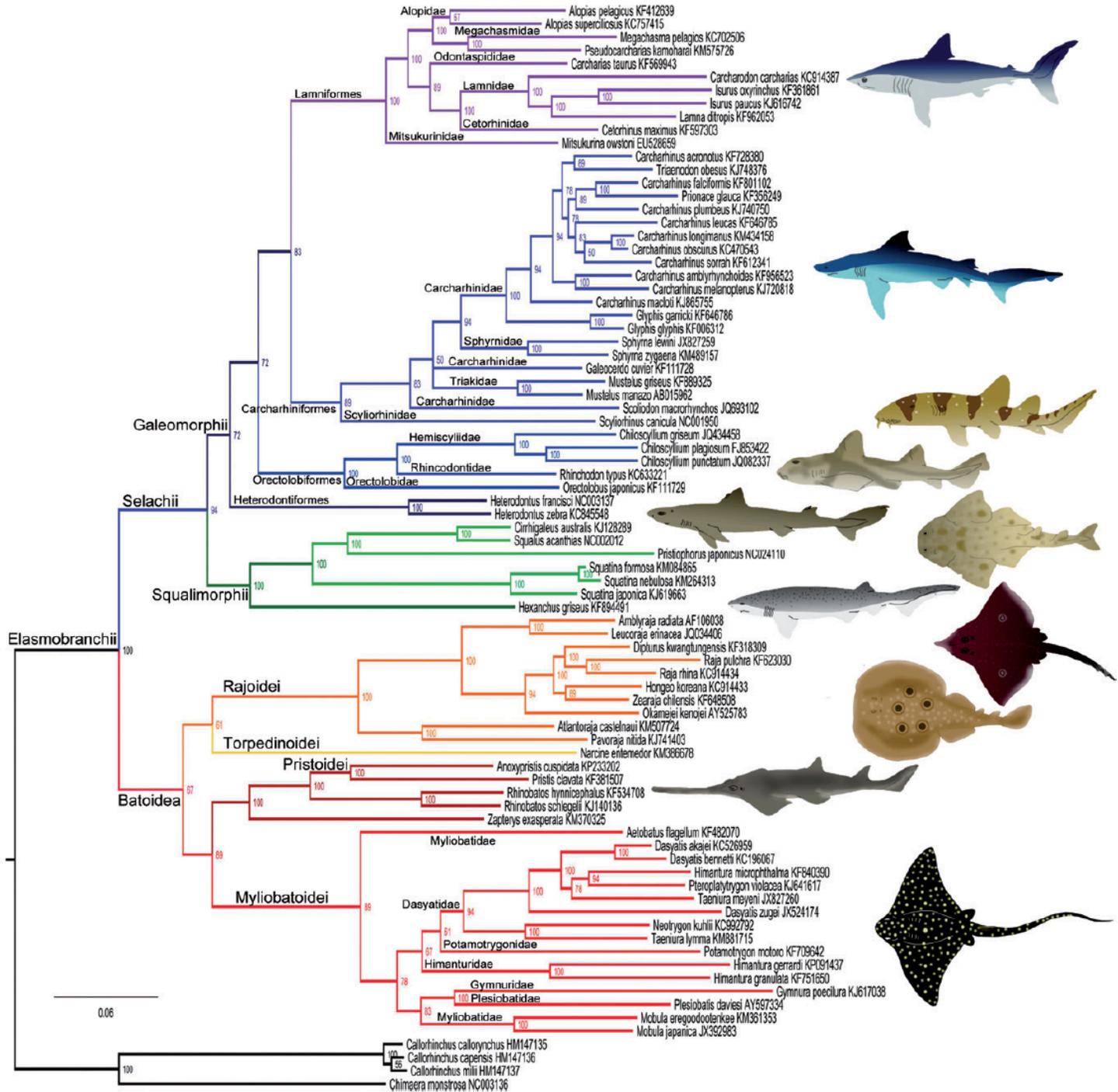
Principais avanços:

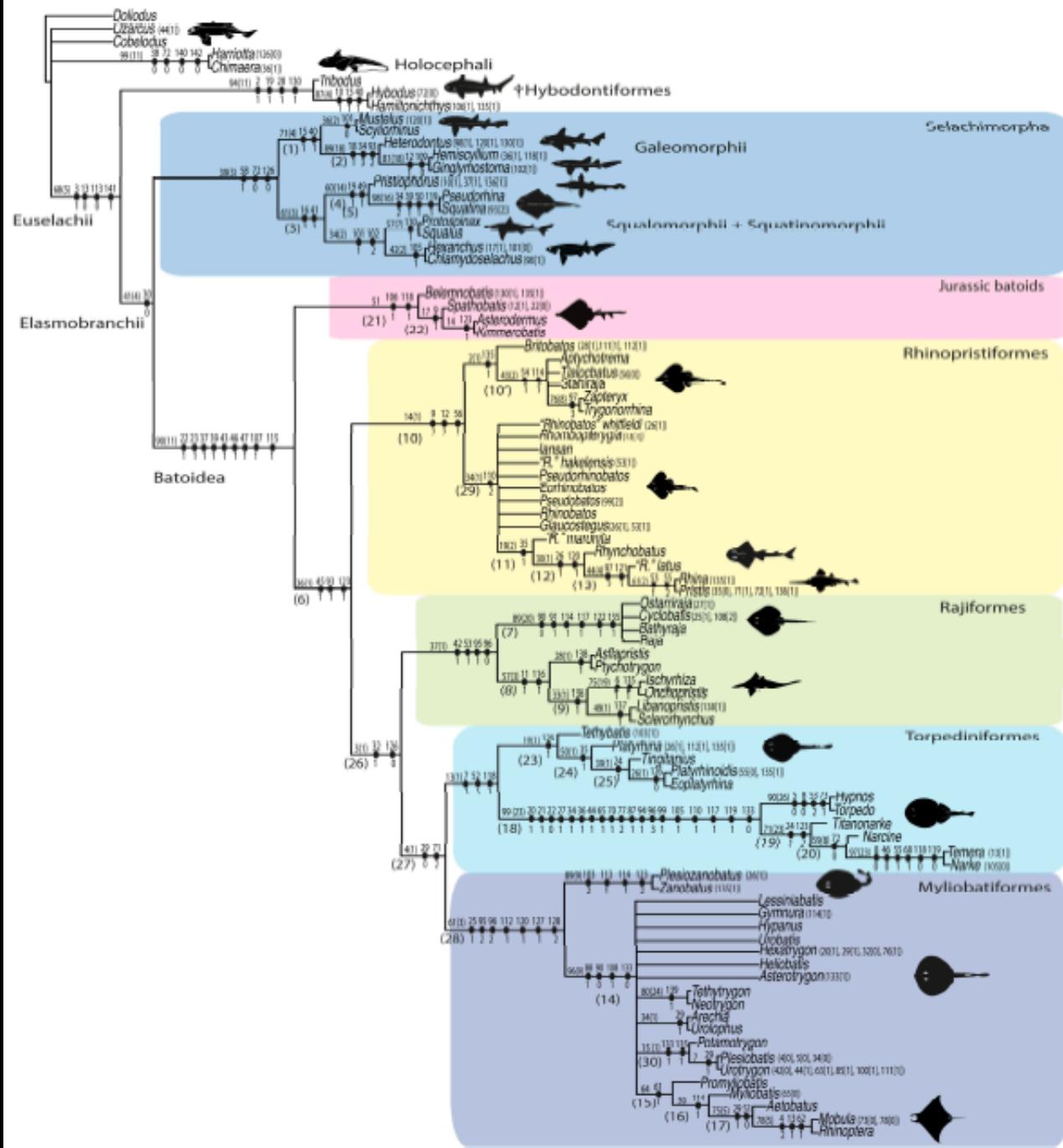
- rostro proeminente, sensorial
- boca ventral
- dentes com esmalte mais espesso e estruturalmente complexo
- vértebras desenvolvidas, calcificadas, substituindo a notocorda em algumas espécies



Filogenia







Classificação

Chondrichthyes ~ 840 spp



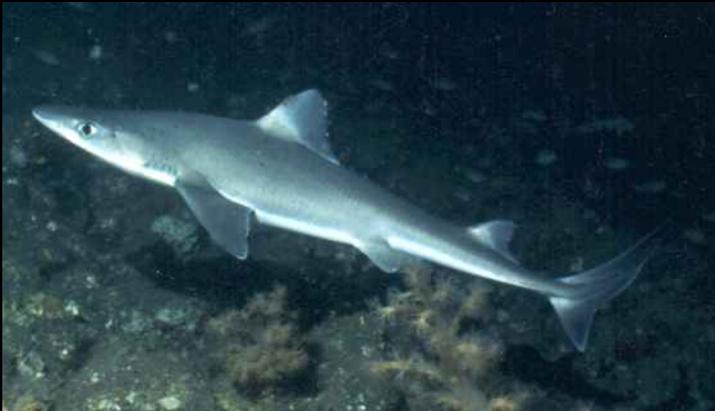
Neoselachii (tubarões e raias) ~ 810 spp., maioria marinha

Galeomorpha ~ 250 spp. (tubarões com uma nadadeira anal)

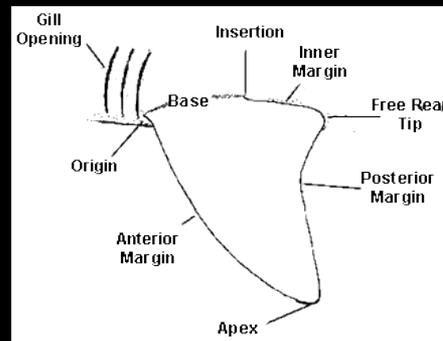
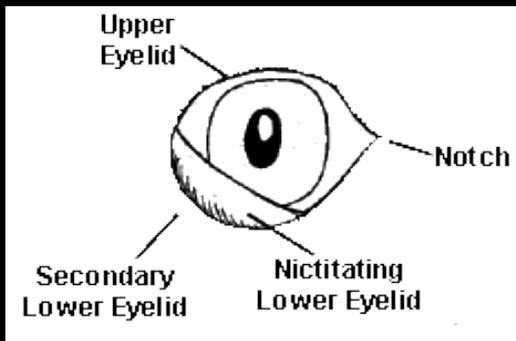
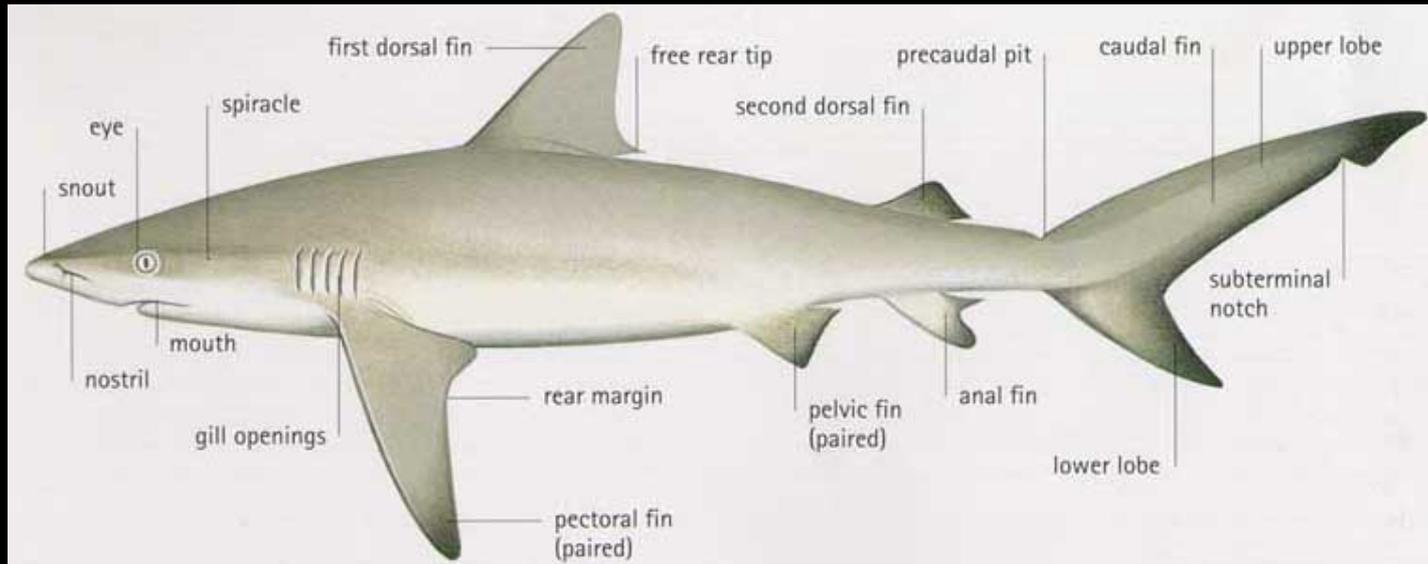
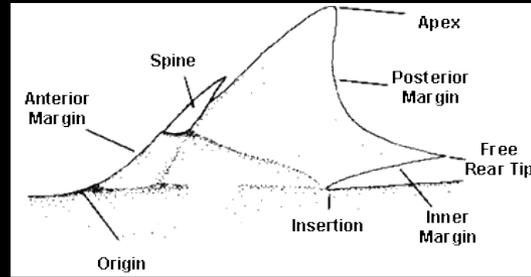
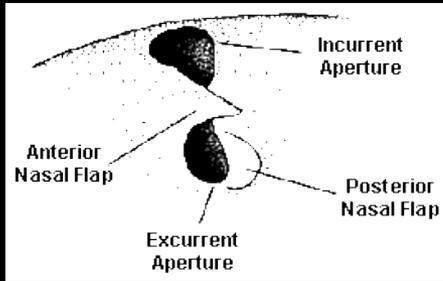
Squalomorpha ~ 110 spp. (tubarões sem nadadeira anal)

Batoidea ~450 spp. (raias, algumas de água doce)

Holocephali (quimeras) ~ 30 spp., marinhas bentônicas



Tubarões



Sentidos Usados em Série



Membrana nictitante

Nada contra a corrente



ampullae
(cms)

vision
(10s mtrs)

lateral line
(100 mtrs)

olfaction
(100s mtrs)

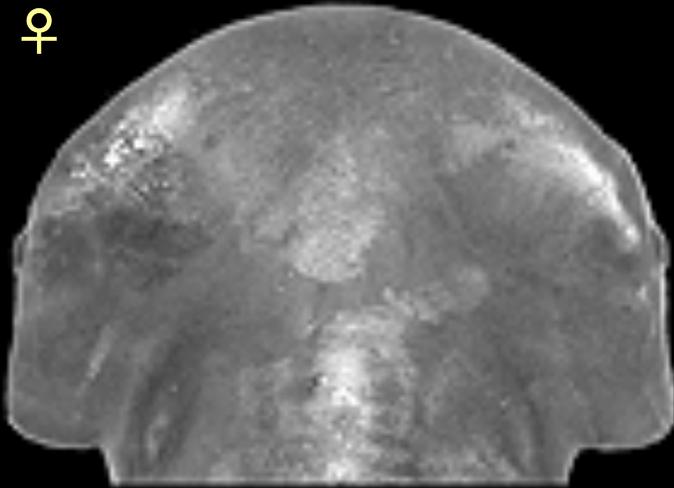
sound
(klms)

contact & taste

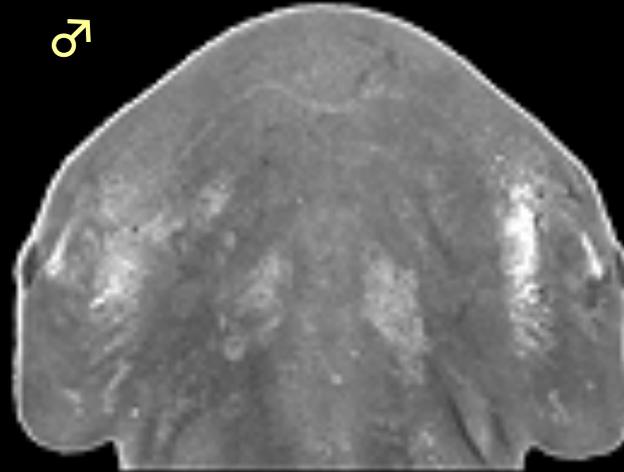
Reprodução

dimorfismo
sexual

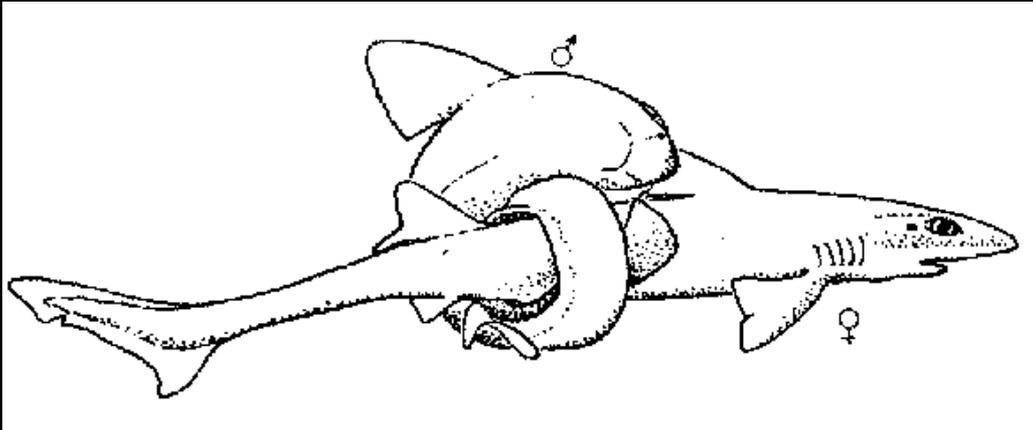
♀



♂



Fecundação Interna

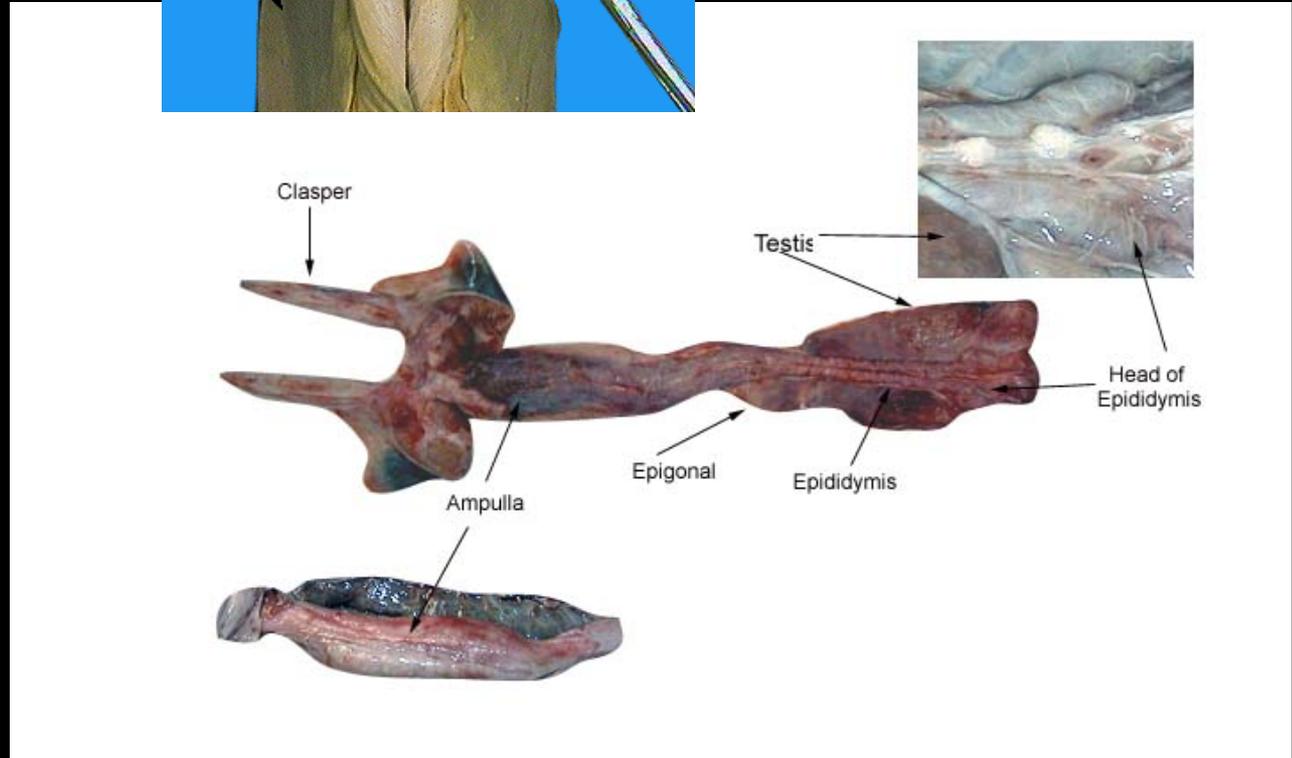
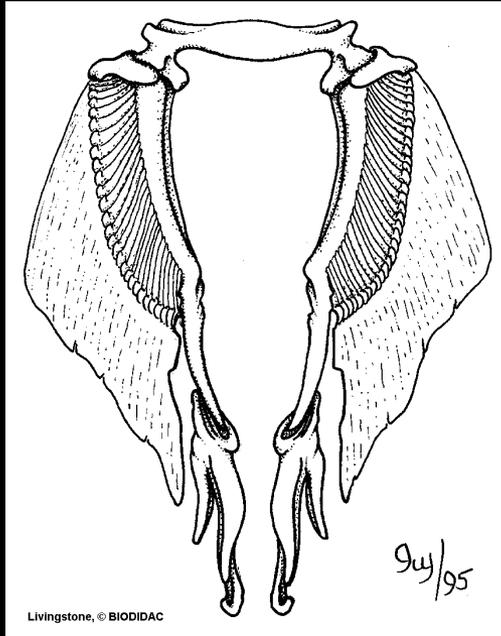
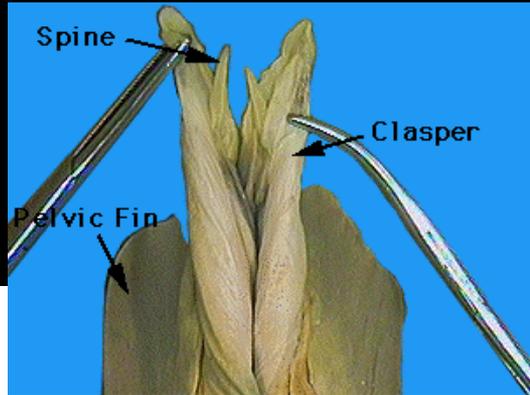


Grey Reef Sharks
Mating.avi



Em algumas espécies, o macho morde os flancos da fêmea ou as nadadeiras peitorais: fêmeas com pele mais espessa

Clásper



Esperma ejaculado no canal do cláspes

saco sifonal sob a pele

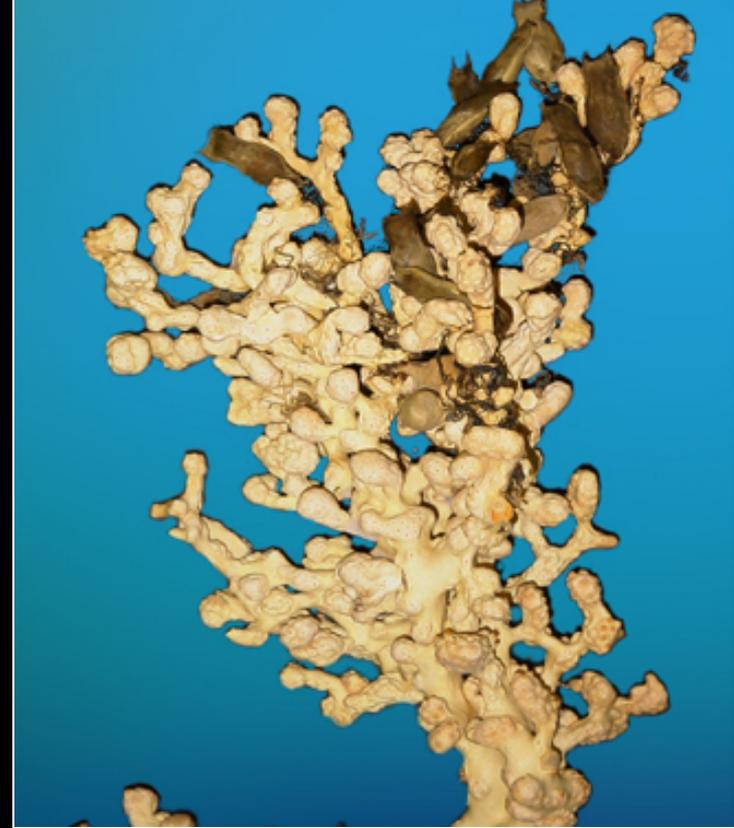
preenchido com água do mar por movimentos das nadadeiras pélvicas

revestimento secretor → líquido seminal

Ovos



© 2003 Canadian Shark Research Lab



Ovos

glândula nidimental: capa proteica que permite troca de íons e gases com a água



Ovoviviparidade (Lecitotrofia)



redução da glândula nidimental

aumento da vascularização do oviduto e do saco vitelínico do embrião

troca de íons e gases inorgânicos com a circulação materna

jovens eclodem e permanecem nos ovidutos

cerca de 12 filhotes

Viviparidade



Matrotrófica

surgiu várias vezes independentemente

expansões tubulares da parede do oviduto penetram na boca e nas fendas branquiais dos jovens recém-eclodidos (substância nutritiva leitosa)

óvulos produzidos pela mãe

Placentotrófica

mais comum; placenta estabelece contato entre o saco vitelínico e o útero

Não há cuidado parental após o nascimento

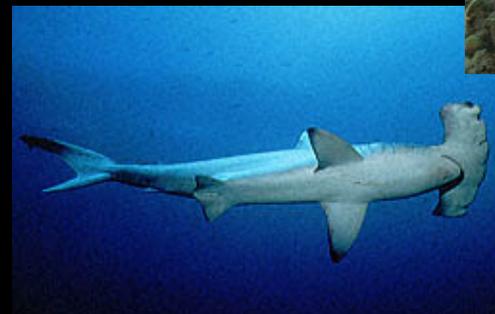
Conservação



Ataques



Hábitos e Conservação



	Tubarão branco	Mangona	Cabeça-de-martelo	Squalus	Bacalhau
	<i>Carcharodon carcharias</i>	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	<i>Sphyrna lewini</i>	<i>Squalus acanthius</i>	Bacalhau do Atlântico <i>Gadus morhua</i>
Idade de maturidade (anos)	m 9-10, f 12-14	m 13-16	m 4-10, f 4-15	m 6-14, f 10-12	m 2-4
Tamanho na maturidade (centímetros)	m 350-410, f 400-430	m 170, f >180	m 140-280, f 150-300	m 60, f 70	m 32-41
Período de vida (anos)	m 15(?)	m 25-35	m 35	m 35, f 40-50	m 20+
Tamanho da ninhada	2-10 filhotes	8-13 filhotes	12-40 filhotes	2-14 filhotes	2 milhões a 11 milhões de ovos
Freqüência reprodutiva	Bienal	Bienal	(?)	Bienal	Anual
Período de gestação (meses)	>12	9-12	9-12	18-24	n/a







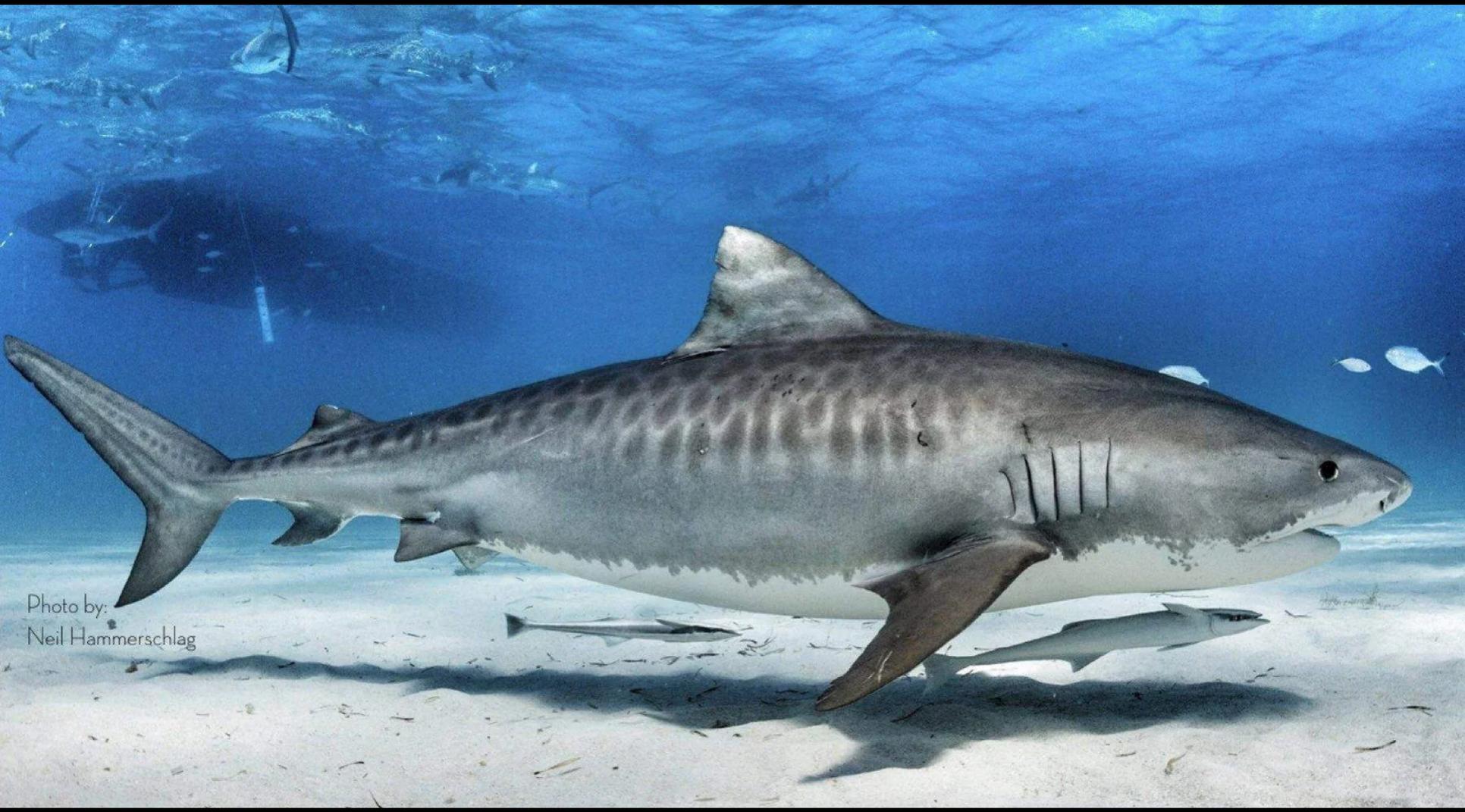


Photo by:
Neil Hammerschlag



BATOIDEA Raias

Raias; cerca de 450 espécies, algumas de água doce

Achatadas, cartilagens radiais até a margem das peitorais aumentadas

Cauda alongada, com 2 dorsais e caudal terminal

Cauda em chicote, dorsais substituídas por um espinho grande e venenoso

Escamas ausentes em grandes áreas do corpo, com espinhos na linha mediana



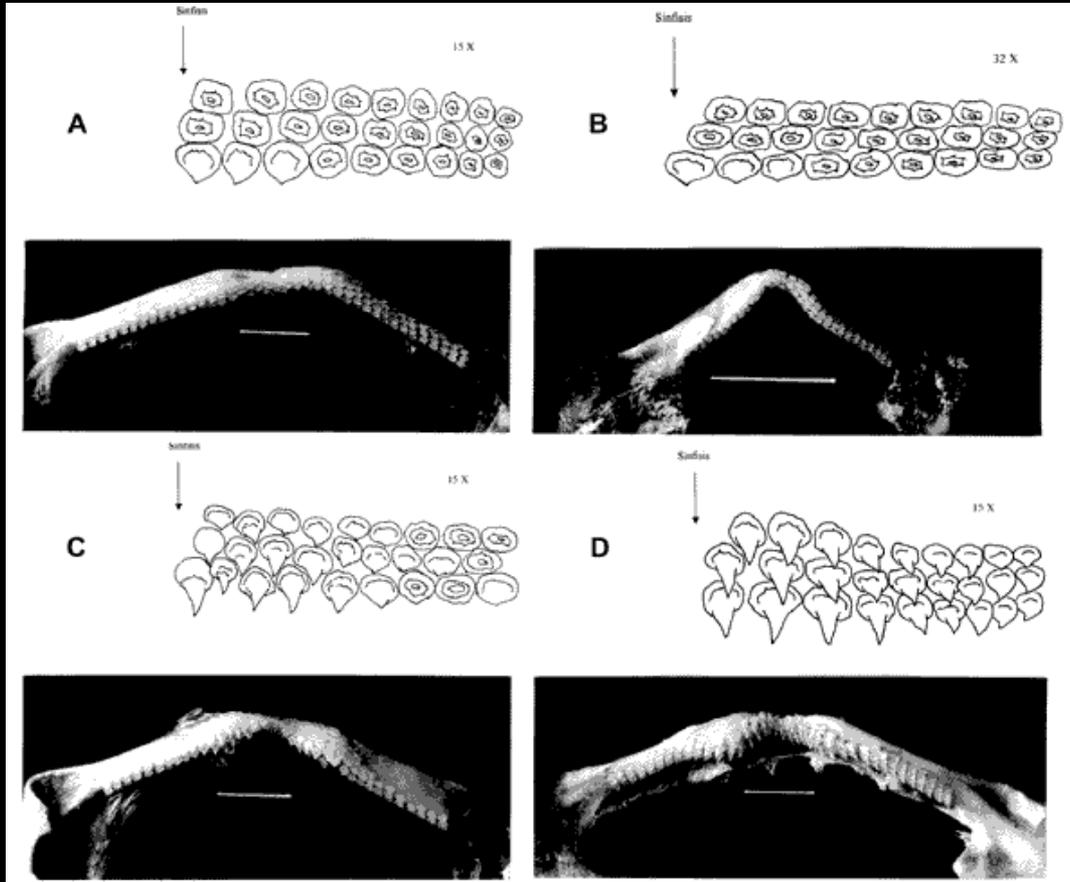
Reprodução

dentição sexualmente dimórfica (macho segura a fêmea); sem diferenças na dieta

Psammobatis extenta

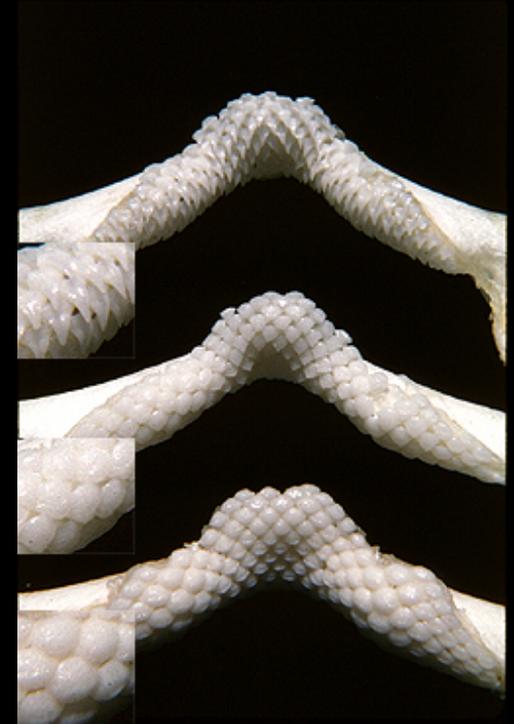
♀ madura de 313 mm

♂ imaturo de 161 mm



♂ maduro de 266 mm

♂ maduro de 295 mm

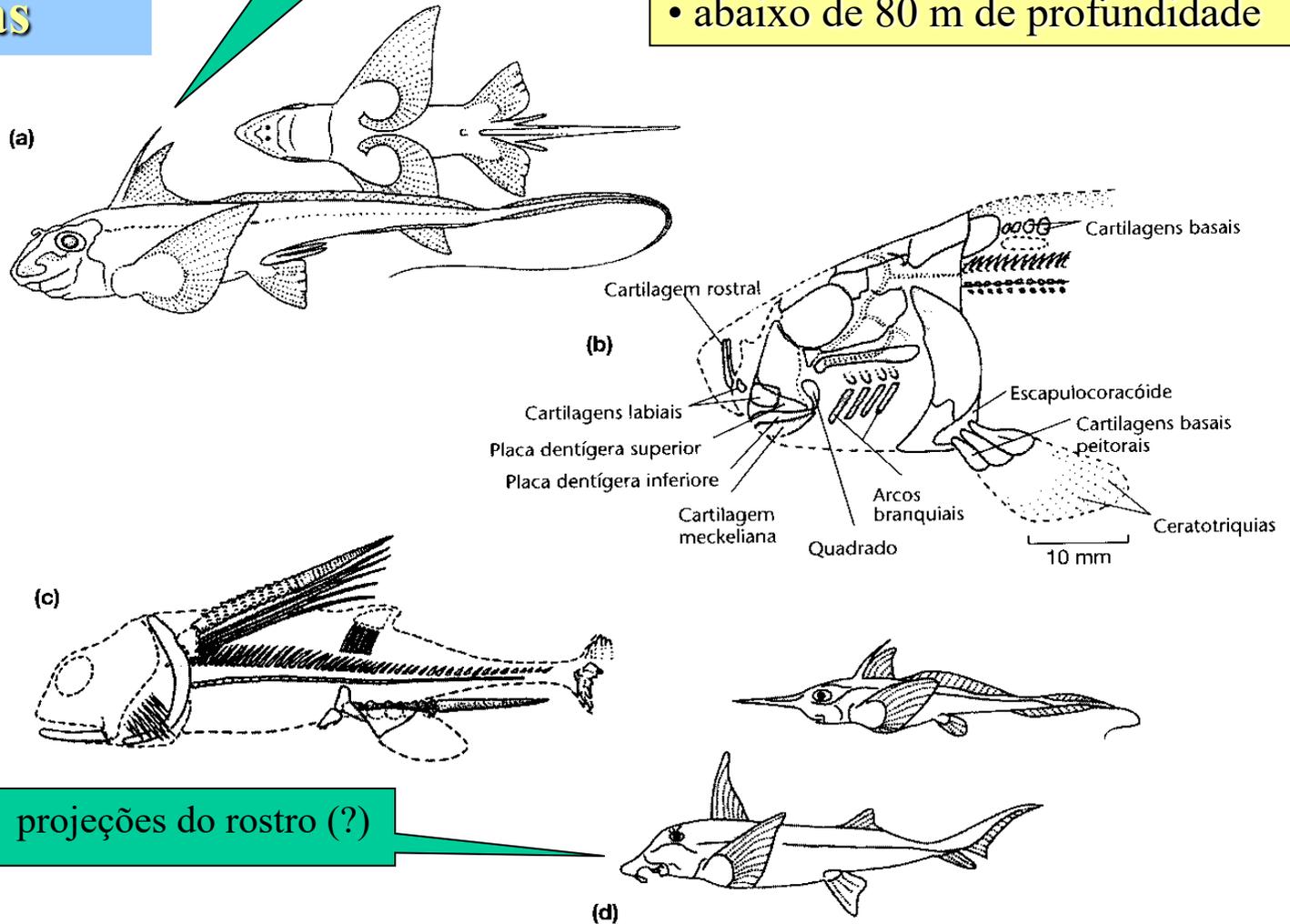


HOLOCEPHALI

Quimeras

glândula de veneno

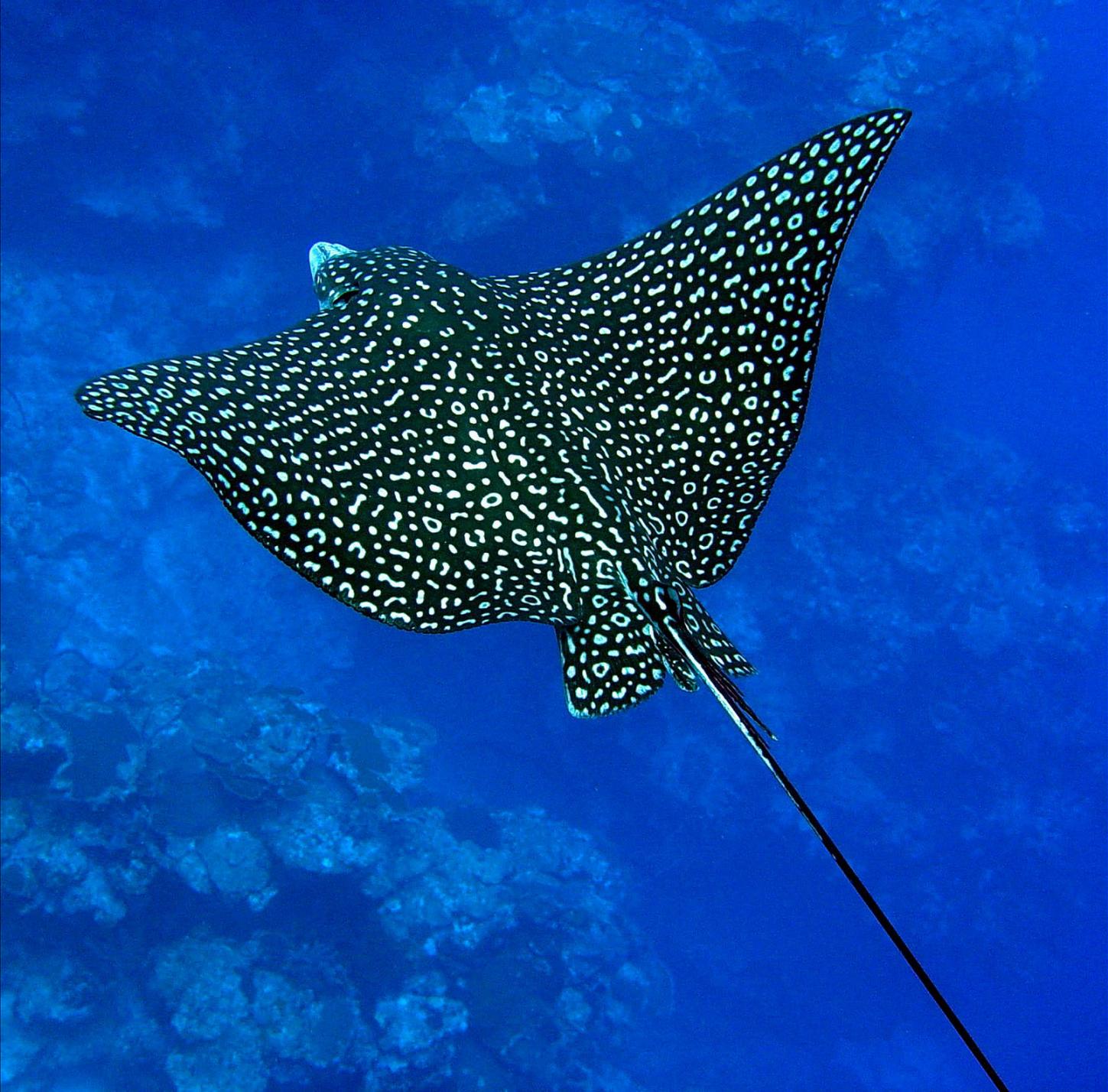
- cerca de 34 spp.
- até 1m de comprimento
- abaixo de 80 m de profundidade



projeções do rostro (?)

locomoção por ondulações de corpo + cauda e movimentos das nadadeiras peitorais







**Alimentam-se de camarões,
gastrópodes e ouriços-do-mar**

**Placas dentíferas permanentes (ajuste
de altura após desgaste)**

**Ovos depositados em águas rasas
eclodem em miniaturas dos adultos**



Quimera

Filogenia

