

# Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados

Sistemas Esquelético  
e Muscular

Volume IV



2019

Julia Klaczko  
Ana Carolina Martins Ferreira  
André Lima Falcão  
Gabriel Dillenburg  
Isabela Farias de Oliveira  
Patrícia Souza Wanderley  
Pedro Paulo Souza de Queiroz  
Wellington Coelho  
Veronica Slobodian  
Antonio Sebben

Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados  
Volume IV - Sistemas Esquelético e Muscular

Brasília  
Universidade de Brasília  
2019



A881 Atlas fotográfico de anatomia comparada de vertebrados [recurso eletrônico] / Antonio Sebben ... [et al.]. - Brasília : Universidade de Brasília, 2019.  
v. ; il.

Inclui bibliografia.

Formato: PDF.

Modo de acesso: World Wide Web.

Conteúdo: v. 4. Sistemas esquelético e muscular.

1. Vertebrados - Anatomia - Atlas. 2. Anatomia animal. I.  
Sebben, Antonio. II. Título.

CDU 591.4



Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados

LACV



UnB



# Autores

---

## **Julia Klaczko**

Prof.<sup>a</sup> Adjunta - Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados. Departamento de Ciências Fisiológicas. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Coordenação, produção de textos e editoração.

## **Ana Carolina Martins Ferreira**

Graduanda em Ciências Biológicas - Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados. Departamento de Ciências Fisiológicas. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Preparação, fotografia, edição de imagens, layout e editoração.

## **André Lima Falcão**

Tecnólogo em Desenvolvimento de Jogos Digitais - Instituto de Educação Superior de Brasília - IESB.

Edição de imagens e editoração.

## **Gabriel Dillenburg**

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Zoologia - Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados. Departamento de Ciências Fisiológicas. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Preparação, fotografia, edição de imagens, layout e editoração.

## **Isabela Farias de Oliveira**

Graduanda em Ciências Biológicas - Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados. Departamento de Ciências Fisiológicas. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Edição de imagens, layout e editoração.

## **Patrícia Souza Wanderley**

Bióloga - Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados. Departamento de Ciências Fisiológicas. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Edição de imagens e layout.

## **Pedro Paulo Souza de Queiroz**

Graduando em Ciências Biológicas - Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados. Departamento de Ciências Fisiológicas. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Preparação, fotografia e layout.

## **Veronica Slobodian**

Prof.<sup>a</sup> Adjunta - Laboratório de Ictiologia de Brasília. Departamento de Zoologia. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Editoração, produção de textos e ilustrações.

## **Wellington Coelho**

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Zoologia - Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados. Departamento de Ciências Fisiológicas. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Fotografia e edição de imagens.

## **Antonio Sebben**

Prof. Titular aposentado - Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados. Departamento de Ciências Fisiológicas. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB

Concepção, preparação de material e fotografia.

# Agradecimentos

---

Uma obra deste porte não seria feita sem a contribuição de diversos colaboradores, e a eles estendemos nosso mais profundo agradecimento.

Aos professores Angele Martins, Ludmilla Aguiar, Osmino Pires Jr. e Sérgio Cabral Filho por fornecerem materiais e auxiliarem na preparação e identificação de estruturas.

Aos professores Sasha Chaves por possibilitar a elaboração e João Paulo Longo por fornecer imagens em tomografia computadorizada.

A Leandro Ambrósio pelo auxílio na editoração e layout.

A Heloiza Faustino e Patrícia Nunes da Biblioteca Central da UnB pela ajuda nos trâmites necessários para a catalogação e disponibilização deste atlas.

A Aléssio Datovo, Ana Karolina Amorim, Anderson De Lima, Arthur de Lima, Bruno Correa, Cristina Medeiros, Dahyes Felix, Giuseppe Puerto, Juliana Luzete, Lucélia Gonçalves Vieira, Otto Bismark, Thais Carvalho e Victoria Santos pela preparação osteológica e miológica e fotografia de materiais utilizados nesta obra.

A Gabriela Sobral, Luisa Aguiar, Manoela Marinho e Murilo Pastana pela identificação de estruturas.

A Anna Luiza Costa de Araújo, Letícia Campos Guimarães, Lorena de Oliveira Pinho, Luisa de Souza Aguiar Machado, Pictor Benmaman, Sara Evelin Cesar de Oliveira e demais estudantes, colaboradores e estagiários que passaram pelo Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados e auxiliaram na preparação de diversos materiais utilizados nesta obra.

## Preparações de materiais

Ana Karolina Amorim: *Caiman crocodilus*, *Ramphastos toco*, *Tupinambis teguixin*

Anderson De Lima: *Molossus* sp., Phyllostomidae indet.

Bruno Correa: *Rhinella rubescens* e Hylidae indet.

Cristina Medeiros: *Rhizoprionodon* sp.

Lucélia Vieira: *Caiman crocodilus*, *Podocnemis expansa*

Thais Carvalho: *Tupinambis teguixin*

Victoria Santos: *Rhizoprionodon* sp.

## Preparações de materiais e fotografias

Aléssio Datovo: *Elops lacerta*

Dahyes Felix: *Acestrorhynchus falcatus* e *Gilbertolus* sp.

Giuseppe Puerto: *Crotallus* sp.

Juliana Luzete: *Tropidurus torquatus*

Otto Bismark: *Zapteryx brevirostris*

# Sumário

---

Prefácio.....	7	Répteis.....	62
		Esqueleto.....	67
		Musculatura.....	147
Apresentação.....	8		
Introdução.....	9	Aves.....	157
		Esqueleto.....	159
		Musculatura.....	189
Peixes Cartilagosos.....	14		
Esqueleto.....	16	Mamíferos.....	193
Musculatura.....	24	Crânio.....	196
		Vértebras.....	232
Peixes Ósseos.....	28	Ossos Longos.....	278
Esqueleto.....	30	Musculatura.....	320
Musculatura.....	42		
		Evolução.....	322
Anfíbios.....	46		
Esqueleto.....	48	Referências Bibliográficas.....	330
Musculatura.....	58		



## Sobre este atlas

Os sistemas esquelético e muscular formam unidades funcionais inter-relacionadas que suportam o corpo e são responsáveis pela locomoção do animal e movimento de suas partes. Para este atlas, apresentaremos primeiramente o sistema esquelético, seguido do sistema muscular.

O objetivo dessa obra é contribuir para o conhecimento a respeito da estrutura morfofuncional dos vertebrados, permitindo ao público em geral compreender a complexidade de sua constituição, em uma abordagem comparativa por sistema orgânico. Cabe ressaltar que não foi nosso objetivo esgotar os assuntos em pauta, nem tampouco desenvolver revisão teórica sobre os temas abordados.

Essa publicação congrega uma coletânea de preparações e imagens produzidas ao longo de duas décadas de pesquisa e produção de objetos educacionais no Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados da Universidade de Brasília. A maior representação de grupos como anfíbios, lagartos, serpentes e mamíferos se justifica pela maior disponibilidade de material e aproveitamento de espécimes originários de projetos de pesquisa com esses grupos.

Optamos pela produção em formato de e-book por permitir agilidade, baixo custo e, principalmente, possibilitar a universalização do acesso, na medida em que é livre e gratuito. Queremos também preservar a liberdade de intervenção sobre nossa obra, de modo a que possamos, em qualquer tempo, ampliá-la e aprimorá-la, por meio de edições atualizadas. O formato apresentado permite boa visualização em diferentes mídias, possibilitando inclusive sua projeção direta em aulas.

## Metodologia

### Materiais

A presente obra é parte do Projeto **Produção de material didático e livros digitais em Anatomia Comparativa de Vertebrados**, coordenado pela professora Julia Klaczko. Esse projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animal da Universidade de Brasília – CEUA-UnB, (UnBDoc no. 143287/2015). Para eutanásia

dos animais foram seguidas as indicações constantes nas Diretrizes da Prática de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA, 2013, atualizadas em 2018. No que se refere ao uso de animais, o presente trabalho segue as diretrizes estabelecidas na Legislação Brasileira, em particular à Lei 11.794/2008.

Para este Atlas, foram utilizados espécimes mortos, oriundos de pesquisas realizadas na Universidade de Brasília, e estruturas e órgãos de cadáveres e animais necropsiados, cedidos pela Fundação Jardim Zoológico de Brasília, e pelo Grupo de Controle de Aves do Aeroporto Internacional de Brasília. Também foram utilizados exemplares oriundos de abatedouros comerciais regulamentados (para bovinos, suínos e caprinos).

## Preparações

Com exceção dos animais já obtidos mortos, os demais foram eutanasiados com sobredose de anestésico adequado, capaz de induzir morte sem dor ou estresse, segundo preconizado no Manual de Eutanásia do CONCEA. Em todos os casos, as doses utilizadas foram suficientes para causar perda de consciência e parada cardiorrespiratória irreversível.

Parte dos espécimes aqui apresentados passaram pelo processo de dupla coloração e diafanização (Taylor & Van Dyke, 1986), que possibilita a observação de ossos e cartilagens, enquanto para outra parte os ossos foram preparados a seco. Para a observação da musculatura, em contraste com o sistema esquelético, o método de dupla coloração (Datovo & Bockmann, 2010) foi aplicado a peixes, e a dissecação de materiais fixados foi aplicada a outros vertebrados.

## Nomenclatura anatômica

Nesta obra, adotamos, sempre que possível, a **Nomina Anatômica Veterinária**, adaptada para a língua portuguesa. Na falta de nomenclatura anatômica consolidada para peixes, anfíbios e répteis, empregamos termos e designações propostas por diversos autores, cujas obras se encontram listadas nas Referências Bibliográficas.

## Sistema Esquelético

O esqueleto é o sistema que sustenta o corpo, produz movimento e protege os órgãos e outros tecidos. O *design* do esqueleto em geral guarda relação com suas múltiplas funções, incluindo se essas funções são executadas no ambiente aquático ou aéreo, além de aspectos herdados pela evolução dos organismos.

Para o estudo do esqueleto, este atlas apresentará primeiramente o esqueleto axial, incluindo crânio, vértebras e nadadeiras ímpares, quando presentes; e posteriormente o esqueleto apendicular.

### 1. Crânio

O crânio faz parte do esqueleto axial e tem papel de abrigar o encéfalo e órgãos dos sentidos, termo controle, suportar o aparelho vocal, entre outros. Ele é composto de três componentes estruturais, conforme sua homologia e desenvolvimento embrionário: o condrocânio, esplancocrânio e dermatocrânio. A participação desses componentes apresenta generalidades nos grupos de vertebrados, de maneira a serem usados como caracteres delimitadores de grandes grupos. Duas características relacionadas ao crânio que auxiliam na delimitação filogenética são a suspensão das maxilas no crânio e a presença de fenestrações temporais.

### 1.1. Componentes estruturais do crânio de vertebrados

#### 1.1.1. Condrocrânio

É formado por estruturas derivadas diretamente da ossificação de cartilagens ou de ossos endocondrais. Ele sustenta o encéfalo, e suporta as capsulas óptica, ótica e nasal, e pode ser dividido nas unidades etmosfenoide e oticooccipital. O etmosfenoide compreende os ossos mesetmoide, etmoide, esfenoides e laterosfenoide. O oticooccipital compreende os ossos da cápsula ótica e ossos occipitais.

#### 1.1.2. Esplancocrânio

É formado por estruturas que se acredita serem derivadas dos elementos que sustentam as fendas faringeanas de protocordados. Compreende os arcos mandibular, hióide e branquial, arcos esses que apresentam elementos articulados dorsais e ventrais, os quais podem estar em maior ou menor número. De maneira geral, o arco mandibular apresenta como elemento dorsal o palatoquadrato e ventralmente a cartilagem de Meckel. O arco hióide apresenta dorsalmente o hiomandibular e ventralmente os cerato-hiais, hipo-hiais e basi-hiais. Os arcos branquiais apresentam dorsalmente os faringobranquiais e epibranquiais, e ventralmente os ceratobranquiais, hipobranquiais e basibranquiais.

#### 1.1.3. Dermatocrânio

É formado por estruturas dérmicas que sofrem ossificação intramembranosa e, filogeneticamente, derivam do tegumento em peixes basais. Elementos do dermatocrânio podem se interiorizar e aderir a elementos de condrocânio e esplancocrânio. Os ossos dérmicos são divididos nas séries facial, orbital, temporal, mediana, palatina (da caixa craniana) e mandibular (da maxila).

Pode se observar uma tendência ao longo da evolução dos vertebrados da perda ou fusão dos elementos dérmicos em peixes e anfíbios, enquanto em amniotas os ossos do dermatocrânio predominam, formando a maioria da caixa craniana e maxila inferior.

## 2. Esqueleto axial pós-craniano

O esqueleto axial pós-craniano é composto pela coluna vertebral e estruturas associadas, como costelas e nadadeiras ímpares, no caso dos peixes. A coluna vertebral é originada ao redor da **notocorda**, um bastão de tecido conjuntivo fibroso que sustenta e define o eixo longitudinal do corpo dos Chordata. Na maioria dos vertebrados essa notocorda é perdida no desenvolvimento, de maneira que a **coluna vertebral** sustenta o corpo e oferece locais de inserção muscular.

### 2.1. Componentes estruturais do esqueleto axial pós-craniano de vertebrados

#### 2.2.1. Vértebras

A coluna vertebral é composta de unidades seriadas, as **vértebras**, que apresentam **arcos neurais** protegendo o tubo neural, **arcos hemais** protegendo a aorta ventral, e **centros** formando o corpo da vértebra.

As vértebras geralmente são denominadas conforme a posição do corpo que ocupam, sendo divididas em pré-caudais e caudais, em peixes, e cervicais, torácicas, lombares, sacrais e caudais, em tetrápodes. Elas podem apresentar também diferenças anatômicas, de acordo com o formato articular de seus centros: vértebras **acélicas** apresentam centros com extremidades planas; vértebras **anficélicas** apresentam centros com as duas extremidades côncavas; vértebras **procélicas** apresentam centros côncavos anteriormente e convexos posteriormente; vértebras **opistocélicas** apresentam centros convexos anteriormente e côncavos posteriormente; e vértebras **heterocélicas** têm superfícies articulares em forma de sela nas duas extremidades.

A força de sustentação da coluna vertebral, bem como sua resistência à torção e limitação de movimentos em certas direções, é dada pela presença de **zigapófises**. Estas são processos articulares pareados, que partem dos arcos neurais, presentes em na maioria dos vertebrados terrestres (e, de certa forma, em alguns peixes teleósteos).

Os **processos transversos** podem partir do centro vertebral, arco neural ou de ambos e servem como pontos de fixação de alguns músculos e das costelas.

#### 2.2.2. Costelas

As costelas são estruturas de sustentação que por vezes se fundem ou articulam com as vértebras. Elas se desenvolvem no miosepto, servem como locais de inserção muscular e formam uma estrutura protetora das vísceras.

Peixes actinoptérigeos podem apresentar até dois pares de costelas: **costelas intermusculares** (ou dorsais) e **costelas subperitoniais** (ou ventrais). Nos tetrápodes, aparentemente as costelas ventrais são perdidas, enquanto as costelas dorsais persistem. Neste grupo, as costelas apresentam dois pontos de articulação com a parapófise (ventral) e a diapófise (dorsal) das vértebras. Algumas costelas podem permanecer cartilaginosas, formando as cartilagens costais. Quando as costelas se fusionam ao esterno ventralmente são chamadas de **costelas verdadeiras**. Caso se articulem entre si, mas não com o esterno, são chamadas de **costelas falsas**. Caso não se articulem entre si nem com o esterno, são chamadas de **costelas flutuantes**. As costelas e o esterno servem como pontos de inserção muscular, em especial de músculos relacionados à respiração.

#### 2.2.3. Nadadeiras ímpares

A maioria dos peixes apresenta uma ou duas nadadeiras dorsais, uma nadadeira anal, e uma nadadeira caudal, conhecidas por nadadeiras ímpares ou nadadeiras medianas. A nadadeira caudal geralmente participa na propulsão. As nadadeiras dorsais e anal auxiliam na estabilidade do peixe quando se movimenta. As nadadeiras ímpares (bem como as pares) são sustentadas distalmente por raios (**ceratotríquias** nos condrictes e **lepidotríquias** nos peixes ósseos). Os raios se articulam diretamente com elementos vertebrais na nadadeira caudal, enquanto as nadadeiras dorsais e anal são sustentadas por **pterigióforos**, estruturas ósseas que podem se estender entre os espinhos neurais e hemais.

## 2.2.4. Outros elementos do esqueleto axial

A **gastrália** é um conjunto de elementos esqueléticos posterior ao esterno. Ela apresenta origem dérmica e não se articula com as vértebras. É comum em alguns lagartos, em crocodilos e no *Sphenodon*. A gastrália serve como um local de inserção muscular e sustentação do abdômen.

O casco das tartarugas é composto de placas ósseas e escamas dérmicas mais superficiais. A **carapaça** dorsal consiste de placas periféricas ao longo da margem, placas neurais ao longo da linha média dorsal, e placas pleurais entre essas. Há também uma placa nugal próxima ao crânio e três placas pigais posteriores. O **plastrão** é uma placa óssea ventral composta que forma o assoalho do casco nas tartarugas. Consiste de um grupo fundido de elementos dérmicos dorsais (possivelmente a gastrália) e ventrais (as clavículas – epiplastrões; interclavículas – entoplastrão; hipoplastrões e xifoplastrão).

## 3. Esqueleto apendicular

O esqueleto apendicular consiste em uma **cintura e apêndices peitorais**, e uma cintura e **apêndices pélvicos**. Nos peixes, os apêndices participam na manobra, e por vezes auxiliam diretamente na natação. Nos vertebrados terrestres, os apêndices articulados se desenvolvem em membros anteriores e posteriores, que participam na sustentação e diretamente na movimentação desses organismos. As cinturas se encontram dentro da parede corporal, e suportam os apêndices articulados, tendo também a função de transferir o peso do corpo do esqueleto axial aos apêndices em tetrápodes.

As cinturas e membros podem apresentar modificações diversas relacionadas ao modo de locomoção, principalmente em tetrápodes. Por exemplo: a locomoção saltatória geralmente tem relação com membros e cintura posterior bem desenvolvidos, alongados e robustos, e membros e cintura anterior mais frouxos na absorção do impacto. Animais cursoriais apresentam membros alongados. Vertebrados voadores apresentam geralmente os membros anteriores modificados e locais amplos de inserção da musculatura relacionada ao voo (como a fusão das clavículas na fúrcula e uma lâmina proeminente no esterno, em aves).

## 3.1. Cintura e apêndices peitorais (ou escapulares)

A cintura escapular de peixes cartilaginosos é formada pela **cartilagem do escápulo-coracóide**. A esta cartilagem se articulariam os **pterigióforos radiais**, que sustentariam os raios, nos condrites primitivos. Nos condrites derivados, a sustentação dos raios se dá por **pterigióforos basais e radiais**. Nesses, a nadadeira é geralmente descrita como **tribásica**, por apresentar três pterigióforos basais articulados à cartilagem do escápulo-coracóide.

Em peixes ósseos basais, a cartilagem do escápulo-coracóide origina a **escápula** e o **coracóide**, que se unem ao **cleitro** e à **clavícula** na formação da cintura peitoral. Alguns actinoptérgios derivados perdem a clavícula, e podem apresentar uma série de elementos **supra-cleitrais** e **pós-cleitrais**. Geralmente um osso pós-temporal ancora a cintura peitoral à porção posterior do crânio. A maioria dos actinoptérgios também apresenta nadadeiras tribásicas.

Os sarcopterérgios apresentam apenas um pterigióforo basal na articulação das nadadeiras com as cinturas, configurando a nadadeira como **monobásica**. Este único pterigióforo, nomeado de **úmero**, se articula com a cintura de maneira semelhante àquela dos actinoptérgios primitivos, mas em alguns grupos também há a presença da **interclavícula**. Em celacantos e peixes coanados o eixo da nadadeira se estende na porção posterior desta, e os elementos radiais se estendem para a borda anterior (nadadeira crospterígia ou metapterígia), configuração que se assemelha à dos membros de tetrápodes.

Nos tetrápodos, a cintura peitoral perde a fixação com o crânio, e tanto as cinturas quanto os membros se tornam mais robustos e ossificados. Os ossos da cintura peitoral (escápula, coracóide, cleitro, clavícula e interclavícula) podem estar fusionados ou subdivididos, a depender do grupo, e o esterno pode se fundir à porção caudal do coracóide.

Neste grupo, os apêndices articulados formam membros, que podem ser divididos em três porções: **estilopódio** (proximal), **zeugopódio** (médio) e **autopódio** (distal, formando a pata). Nos membros anteriores, o estilopódio é formado pelo **úmero**; o zeugopódio é formado pelo **rádio** e pela **ulna**; e o autopódio é formado pelos ossos **carpais**, **metacarpais** e **falanges**.

## 3.2. Cintura e apêndices pélvicos (ou quadril)

A cintura pélvica de peixes cartilaginosos é formada por uma **cartilagem puboisquática**, à qual se articulariam diretamente as ceratotríquias nos condrites primitivos. Nos condrites derivados, a sustentação dos raios se dá de maneira semelhante à da cintura peitoral, por pterigióforos basais e radiais.

Em peixes ósseos, as cartilagens puboisquáticas contralaterais originam um único osso cada, os **basipterígios**, que sustentam os raios.

As cinturas dos sarcopterígeos apresentam um par de cartilagens ou ossos divididos nas porções **púbica**, **isquiádica** e **ilíaca**. O único pterigióforo da articulação monobásica é o **fêmur**. A cintura pélvica não se articula diretamente com a coluna vertebral em condrites, actinopterígeos ou sarcopterígeos.

Nos tetrápodes, a cintura pélvica se une à coluna vertebral. A **púbis**, o **ísquio** e o **ílio** podem estar mais ou menos fusionados entre si. Nos membros posteriores, o estilopódio é formado pelo **fêmur**; o zeugopódio é formado pela **tíbia** e pela **fibula**; e o autopódio é formado pelos ossos **tarsais**, **metatarsais** e **falanges**.

## Sistema Muscular

Os músculos produzem uma força que controla movimentos, tanto para o ambiente ao redor quanto de processos internos do corpo. Os músculos esqueléticos se ligam ao esqueleto por meio de tecidos conectivos bem definidos, os **tendões**. Os tendões geralmente apresentam aspecto de fio, e quando formam lâminas delgadas, projetadas lateralmente sobre uma área maior, são chamados de **aponeuroses**.

Quando tratamos do posicionamento da musculatura, a **origem** do músculo geralmente é definida como como sua ligação ao esqueleto que se mantém imóvel quando o músculo se contrai, enquanto a **inserção** é o local que o músculo se liga ao elemento que move durante a contração muscular.

A musculatura dos vertebrados geralmente é dividida em **somática** e **visceral**. Enquanto a musculatura somática se desenvolve serialmente de somitos e se encontra do lado externo da cavidade corporal, a musculatura visceral se desenvolve

da parede interna da cavidade corporal, contribuindo, por exemplo, às paredes do trato digestivo, coração e vasos sanguíneos. Neste atlas, focaremos na musculatura somática dos grupos de vertebrados.

## 1. Musculatura somática

A musculatura somática pode ser dividida em dois grandes grupos: musculatura **axial** e **apendicular**.

### 1.1. Musculatura axial

A musculatura axial é geralmente dividida relativa aos segmentos do corpo:

#### 1.1.1. Musculatura cefálica

Corresponde às musculaturas extrínseca ocular (referente aos somitômeros 1 a 3, e 5), **branquiométrica** (relacionada aos arcos mandibular, hióide, e demais arcos branquiais), **hipobranquial** (formada na região ventral da região das brânquias) e **epibranquial** (presente em peixes, derivada de somitos pós-óticos e alguns somitos do tronco).

#### 1.1.2. Musculatura do tronco e cauda

Se desenvolve posterior à musculatura cefálica, e está relacionada aos movimentos do tronco e cauda. As porções desta musculatura dorsais ao septo horizontal recebem o nome de **musculatura epaxial**, enquanto aquelas horizontais ao septo são denominadas de **musculatura hipaxial**. Podemos definir uma organização geral desta musculatura para grandes grupos de vertebrados:

## Peixes

Os miômeros apresentam formato de W ou V, e se anexam à notocorda ou coluna vertebral. Sua contração é feita alternando os lados, propiciando uma movimentação lateral do tronco, proporcionando a maior parte do movimento relacionado à locomoção e compreendendo à maior parte da massa muscular. Anteriormente, a musculatura axial se conecta ao crânio e/ou à cintura peitoral.

Pequenos excertos desta musculatura podem se diferenciar em músculos relacionados às nadadeiras medianas.

## Tetrápodes

De maneira geral, a musculatura axial passa a ser reduzida, conforme a musculatura apendicular passa a participar mais da locomoção.

Em **anfíbios**, as **salamandras** ainda dependem muito da ondulação lateral do corpo, de maneira que seus músculos axiais se mantêm bastante proeminentes e relativamente simples, segmentados, comparados com outros tetrápodes. Os músculos **epaxiais** formam o **dorsalis trunci**, que é uma massa dorsal pouco diferenciada. Os músculos **hipaxiais** se diferenciam em alguns músculos. Já em **anuros**, com o maior papel da musculatura apendicular, a musculatura axial se apresenta reduzida em proeminência.

Em **répteis** o septo horizontal é perdido, e algumas especializações ocorrem tanto nas musculaturas epaxiais quanto hipaxiais. Os músculos **epaxiais** dão origem ao **transversospinalis**, **longissimus** e **iliocostalis**. Os músculos **hipaxiais** dão origem aos músculos **dorsomediais** (ventrais à coluna), **mediais** (mediais à caixa torácica) e **laterais** (laterais à caixa torácica). A musculatura **ventral** é formada por uma expansão das musculaturas mediais e laterais. A musculatura hipaxial têm grande relação com a respiração. **Serpentes** apresentam a musculatura axial mais pronunciada, participando largamente na locomoção.

Em **aves** há uma divisão semelhante à de répteis da musculatura axial, mas com uma redução pronunciada especialmente em regiões de fusão de vértebras.

Em **mamíferos** a conformação de três divisões epaxiais e quatro hipaxiais se

mantém, mas com demais divisões que formam músculos adicionais, derivados dos anteriormente citados. A segmentação muscular do corpo, no geral, é perdida.

## 1.2. Musculatura apendicular

O termo se refere aos músculos que iniciam sua diferenciação dentro do membro em desenvolvimento. O *design* dos músculos apendiculares guarda relação estrita com a locomoção, e sofrem a maior parte das modificações nos tetrápodes.

## Peixes

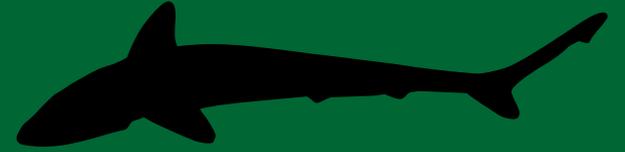
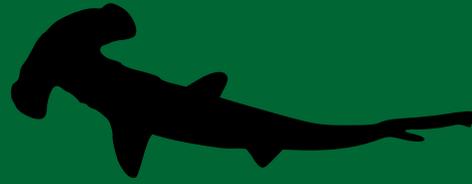
Dois massas musculares são derivadas dos miotomos embrionicamente, e migram para as nadadeiras, ligando as cinturas aos pterigióforos. Os músculos **dorsais** elevam as nadadeiras e recebem os nomes de **extensores**, enquanto os músculos ventrais **deprimem** ou **movem junto ao corpo** as nadadeiras, recebendo o nome de **flexores**. Especializações e subdivisões desses músculos podem rotacionar as nadadeiras.

## Tetrápodes

Com o crescente papel na locomoção, as massas dorsais e ventrais tendem a ser mais proeminentes, se dividem e se especializam, já que formam a principal força motriz na locomoção da maioria dos tetrápodes. Ademais, partes da musculatura axial e branquiométrica passam a fazer parte da musculatura apendicular (especialmente da cintura peitoral).

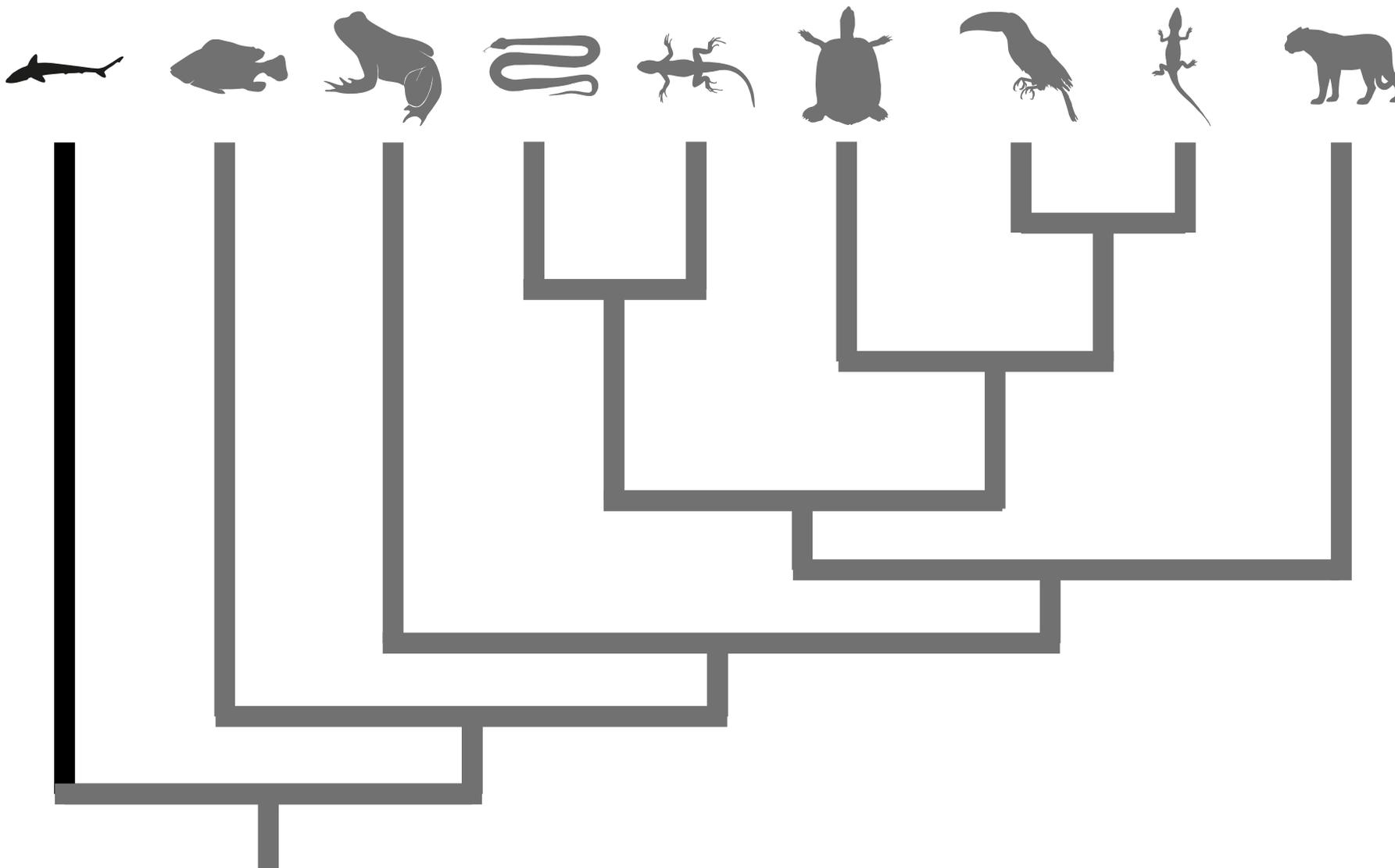
Nos tetrápodes, a liberação da cintura peitoral do crânio foi essencial na transição ao ambiente terrestre. Nestes organismos, a cintura pélvica é ligada diretamente aos ossos sacrais, enquanto a cintura peitoral é suspensa por diversas musculaturas.

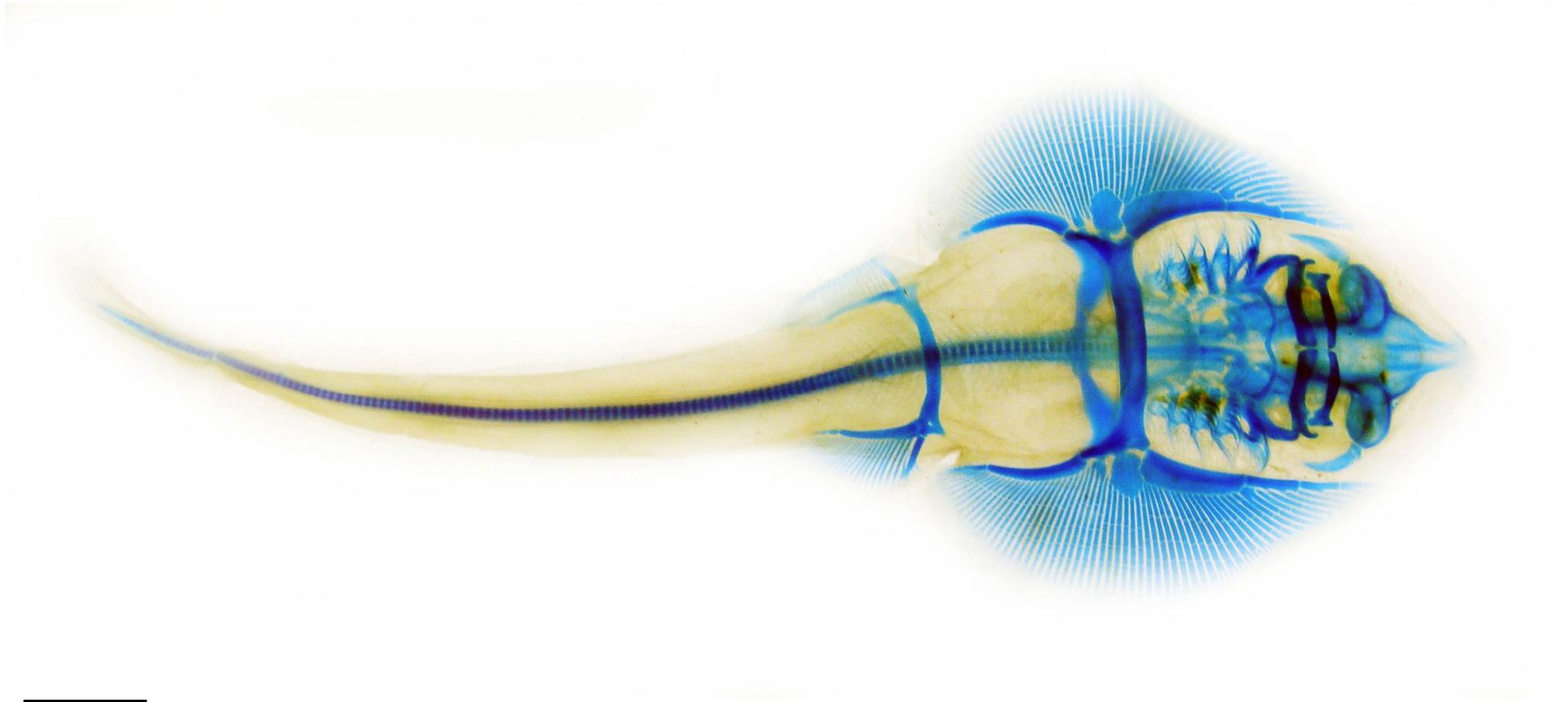
De maneira generalizada, nos membros dos tetrápodes os músculos dorsais abrem e estendem os membros, durante a fase de oscilação do passo. Músculos ventrais fecham e flexionam os membros distalmente, durante a fase de postura do passo.



PEIXES

CARTILAGINOSOS

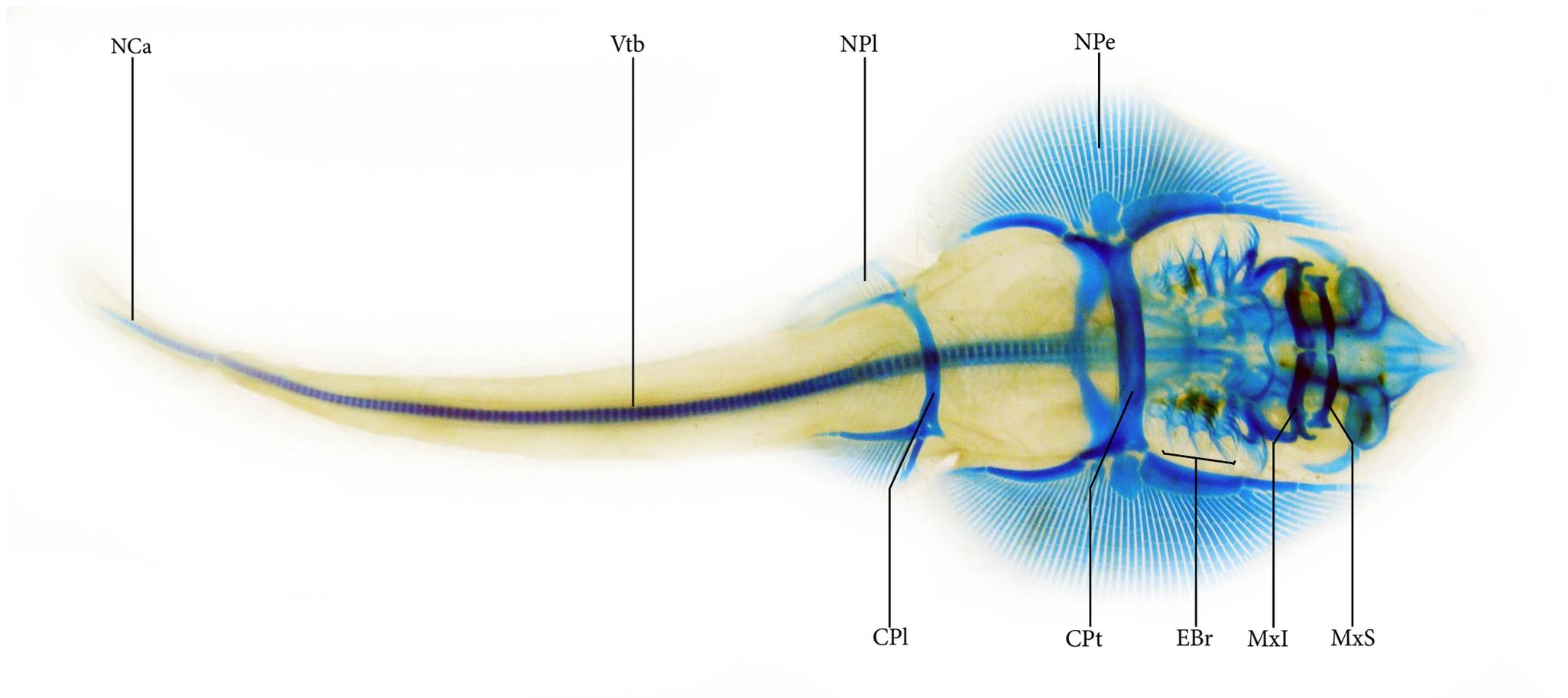




2,0cm

Vista ventral (caudal-cranial)



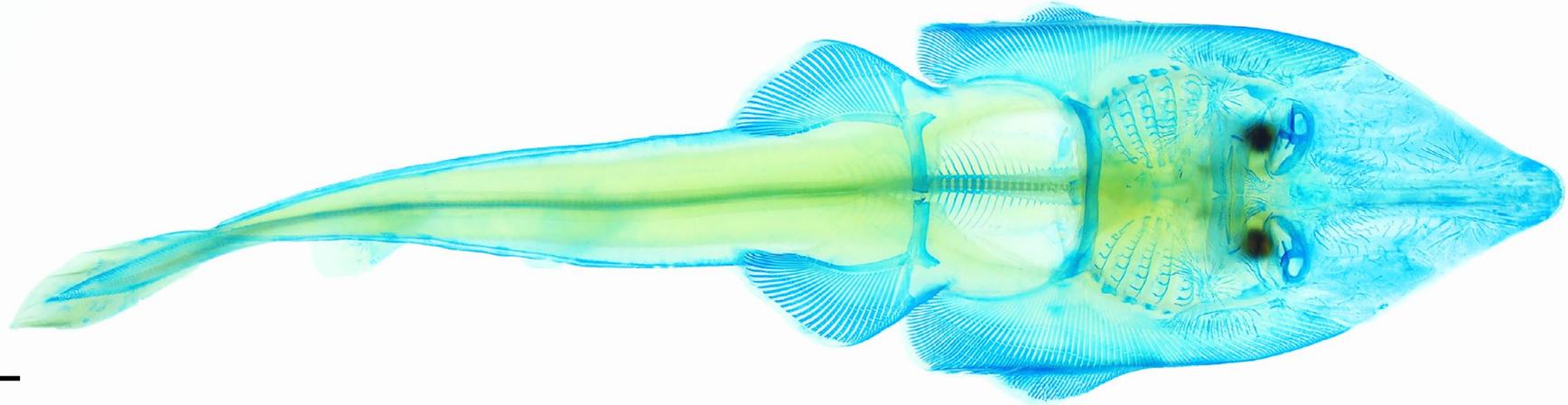


2,0cm

CPt	Cintura Peitoral	NCa	Nadadeira caudal
CPl	Cintura Pélvica	NPe	Nadadeira peitoral
EBr	Esqueleto branquial	NPl	Nadadeira pélvica
MxI	Maxila inferior	Vtb	Vértebras
MxS	Maxila superior		



A



B

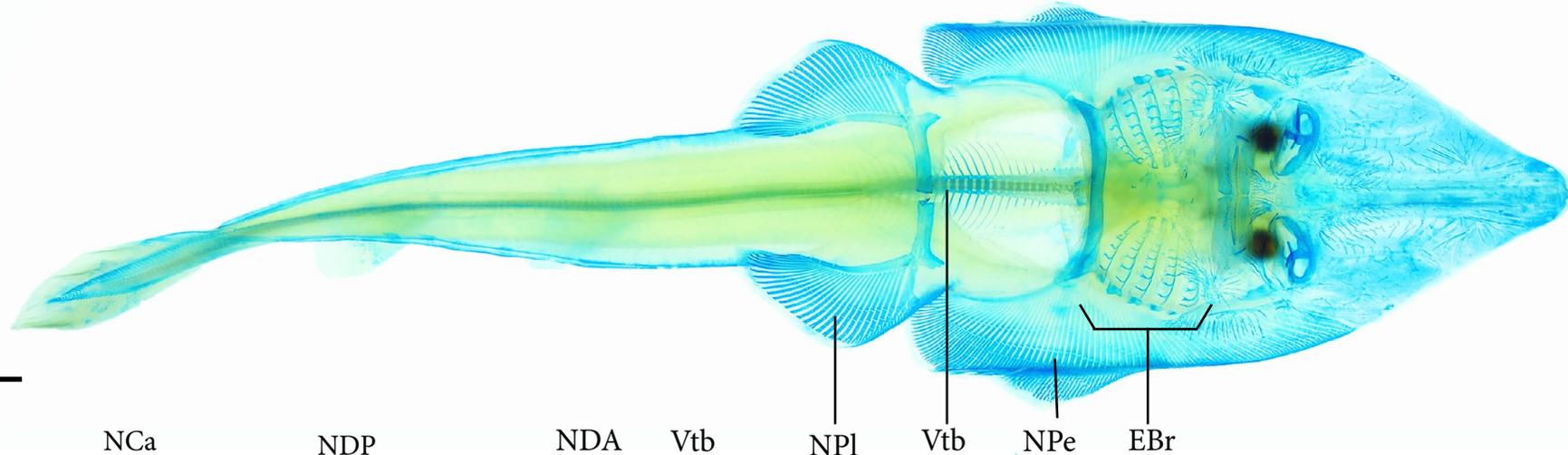


A - Vista ventral

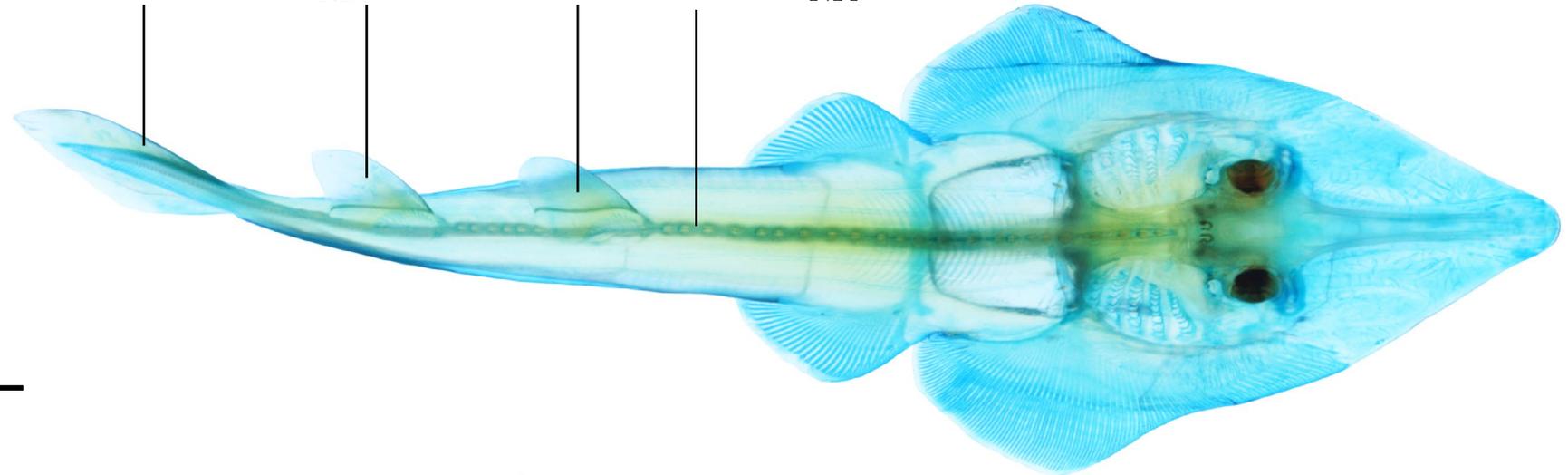
B - Vista dorsal (caudal-cranial)



A

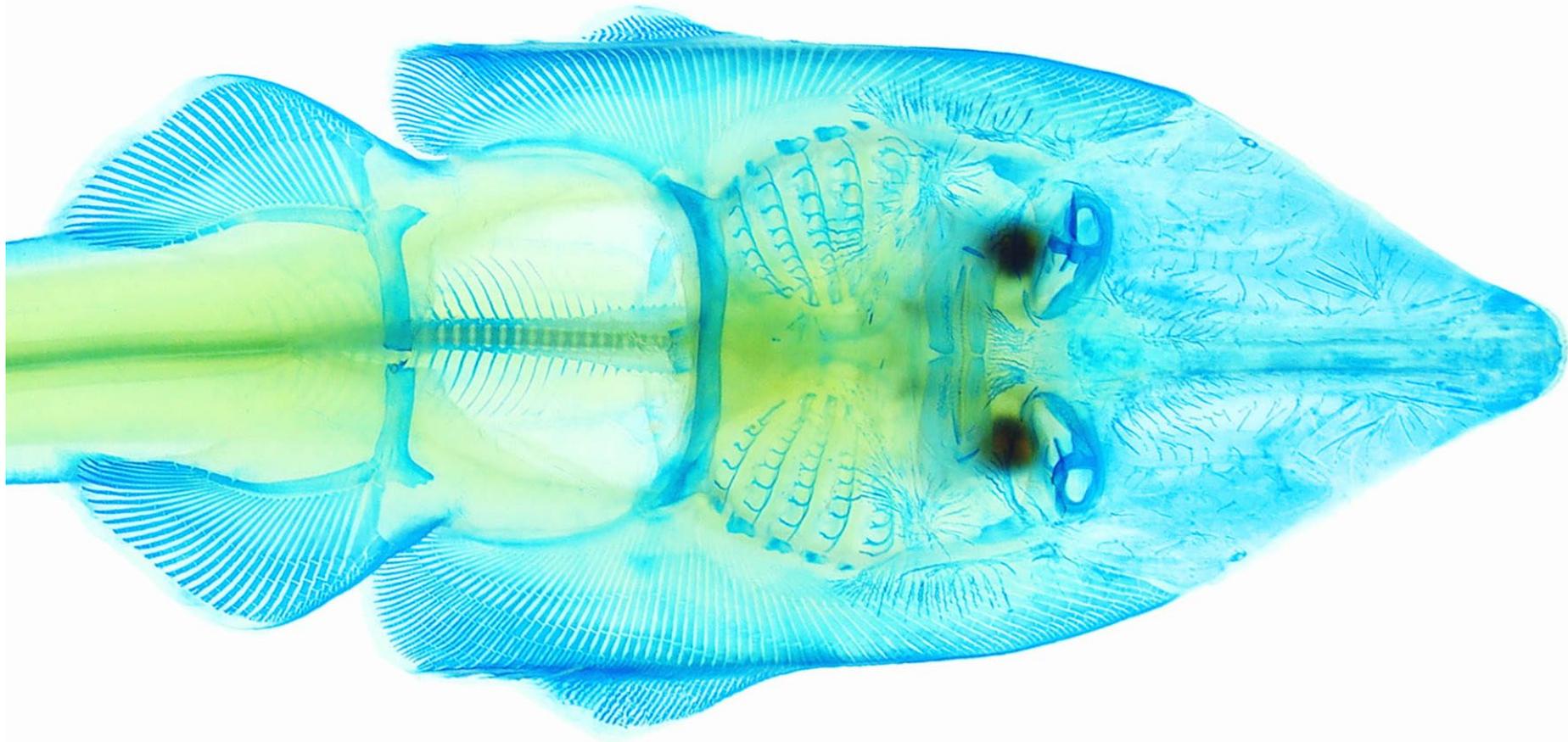


B



EBr	Esqueleto branquial	NPe	Nadadeira peitoral
NCa	Nadadeira caudal	NPI	Nadadeira pélvica
NDA	Nadadeira dorsal anterior	Vtb	Vértebras
NDP	Nadadeira dorsal posterior		

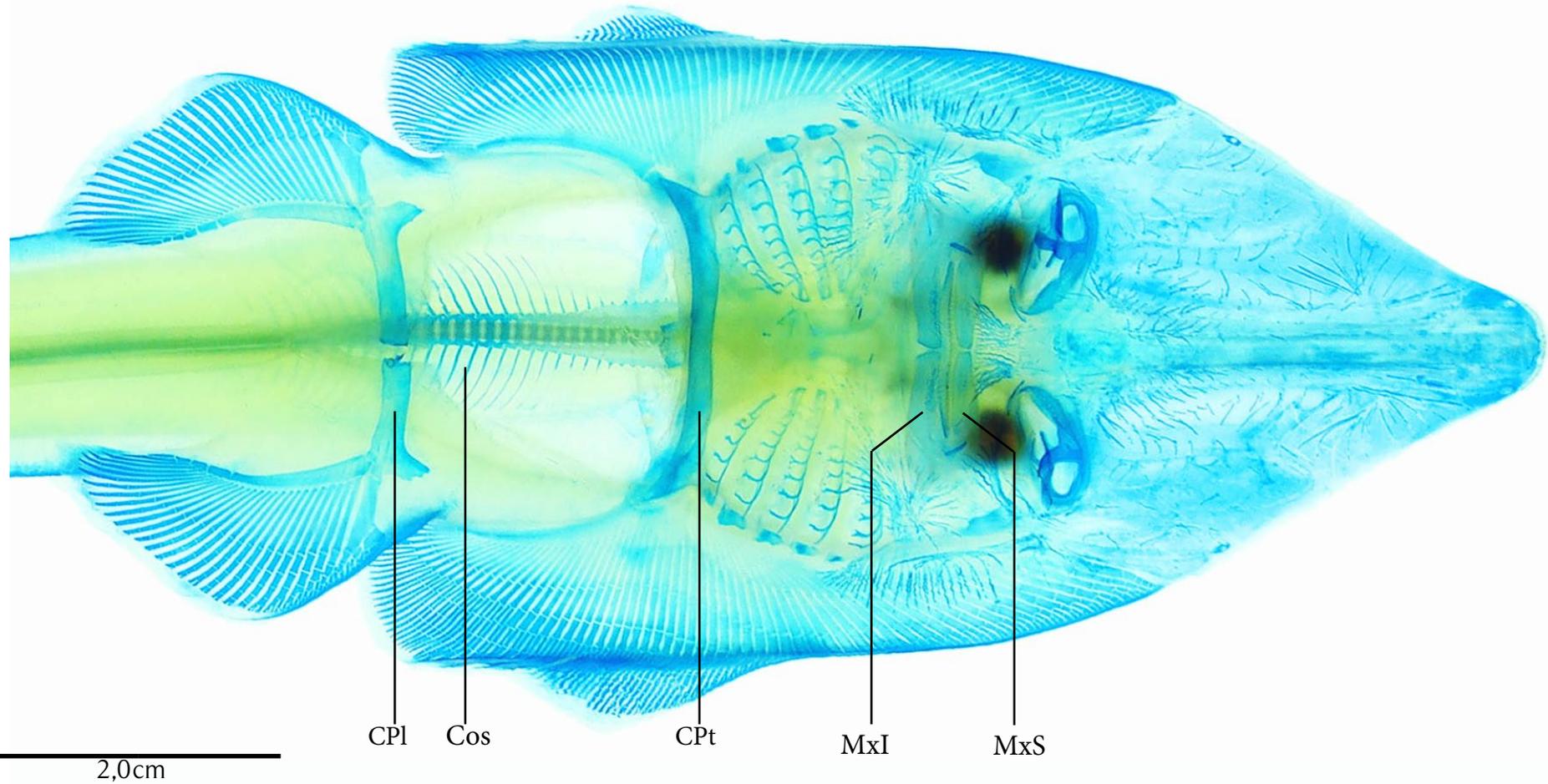




2,0cm

Vista ventral (caudal-cranial)





Cos	Costela	NDP	Nadadeira dorsal posterior
CPt	Cintura Peitoral	NPe	Nadadeira peitoral
CPI	Cintura Pélvica	NPI	Nadadeira pélvica
EBr	Esqueleto branquial	Vtb	Vértebras
NCa	Nadadeira caudal		
NDA	Nadadeira dorsal anterior		

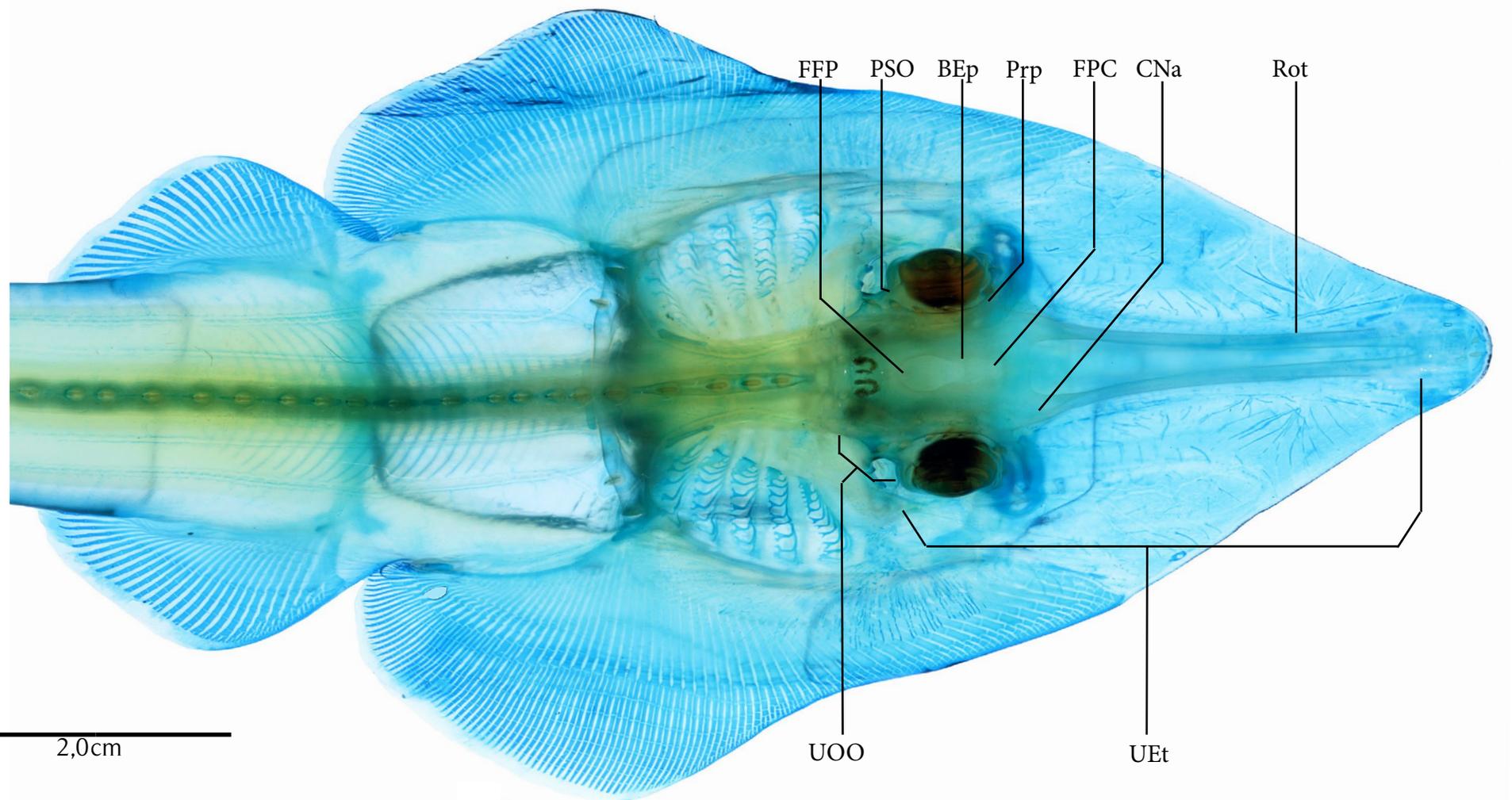




2,0cm

Vista dorsal (caudal-cranial)





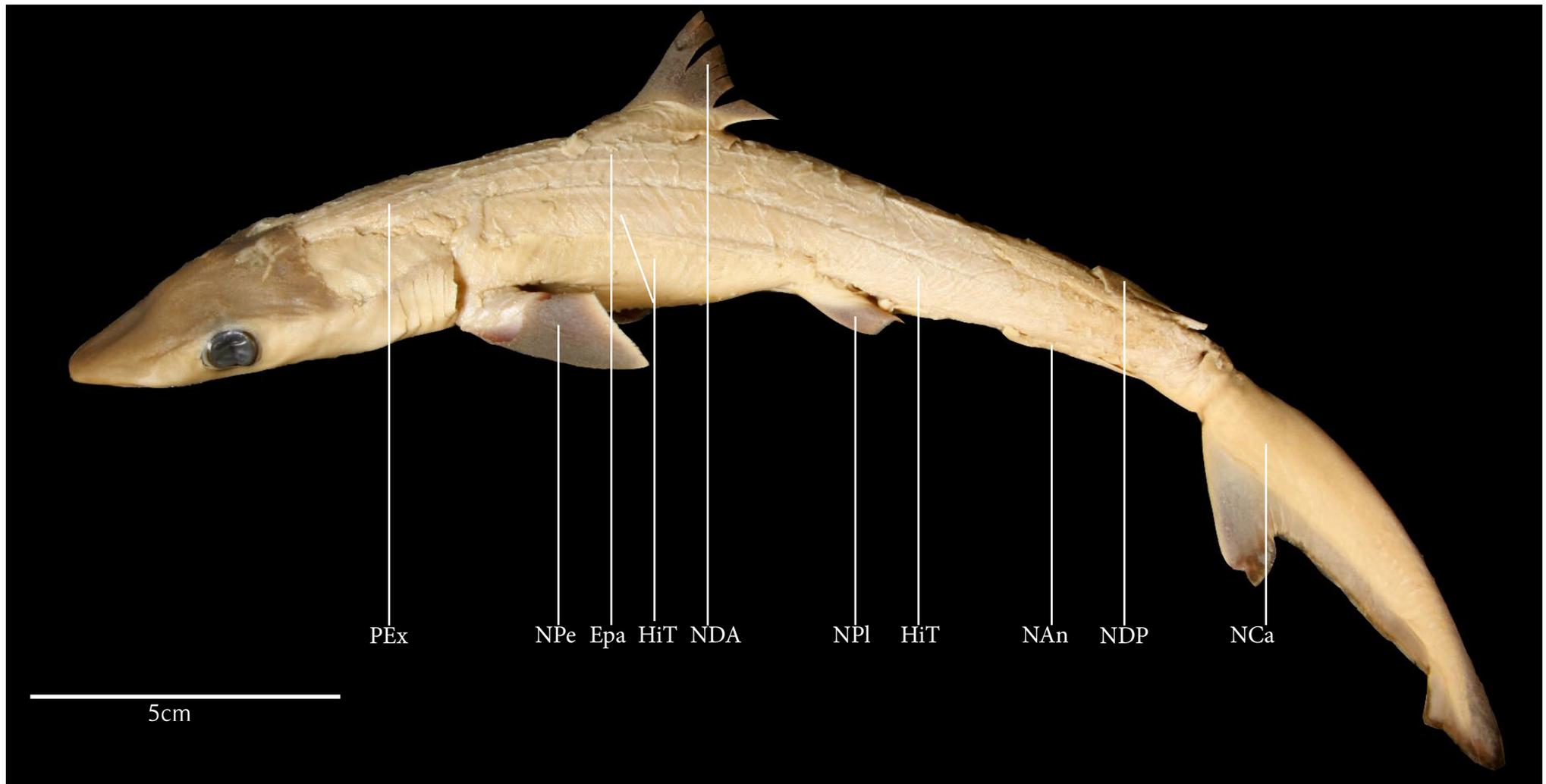
BEp	Barra epifiseana	PSO	Processo supraorbital
CNa	Cápsula nasal	Rot	Rostro
FFP	Fontanela fronto-parietal	UEt	Unidade etmosfenóide
FPC	Fontanela pré-cerebral	UOO	Unidade ótico-occipital
Prp	Processo pré-orbital		





Vista lateral esquerda (cranial-caudal)





Epa	M. epaxial do tronco	NDP	Nadadeira dorsal posterior
HiT	M. hipaxial do tronco	NPe	Nadadeira peitoral
NAn	Nadadeira anal	NPI	Nadadeira pélvica
NCa	Nadadeira caudal	PEx	M. parietal epaxial
NDA	Nadadeira dorsal anterior		





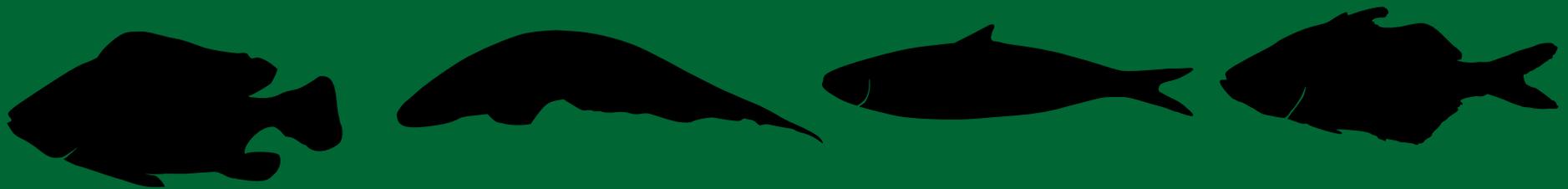
Vista lateral esquerda (cranial-caudal)



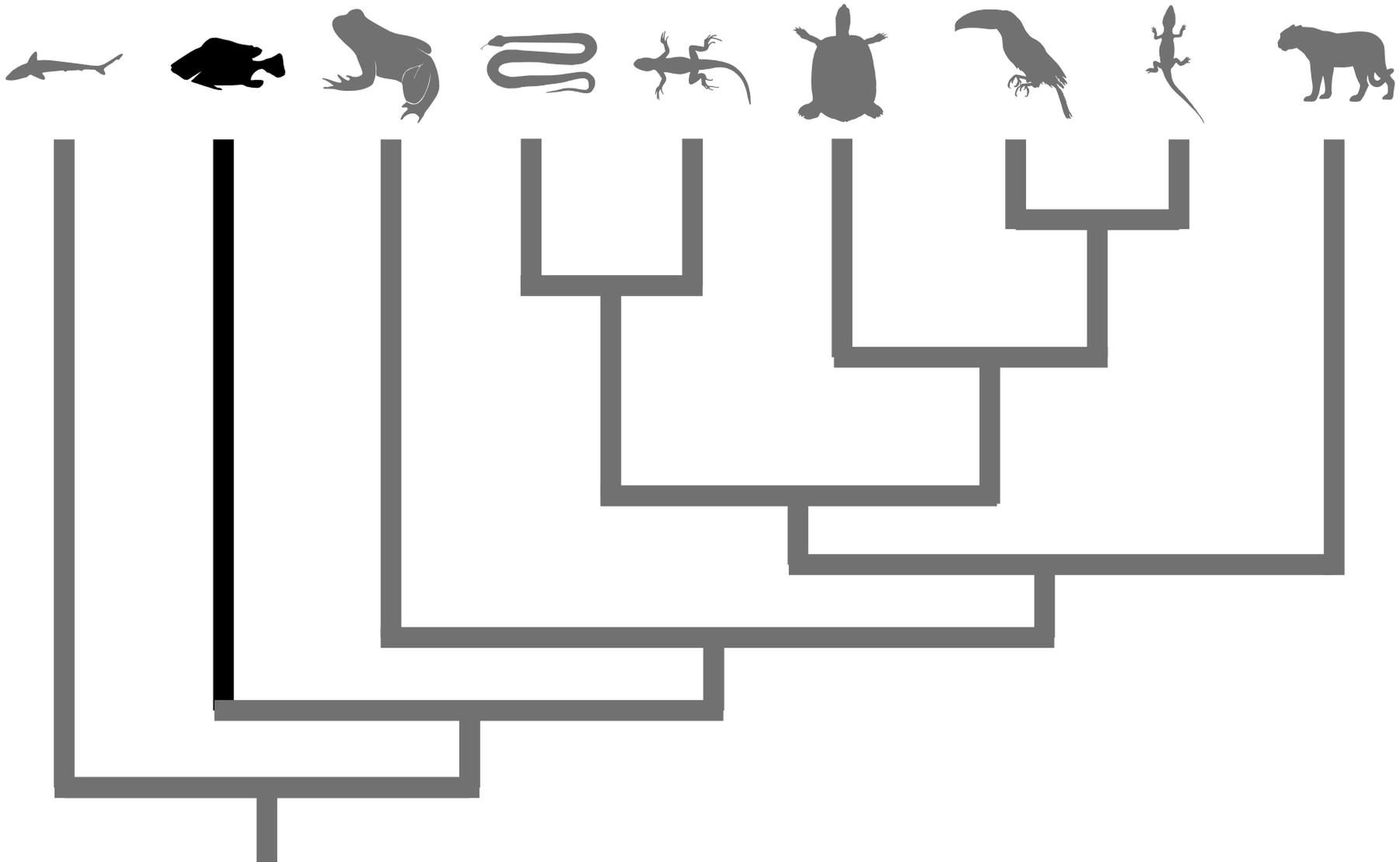


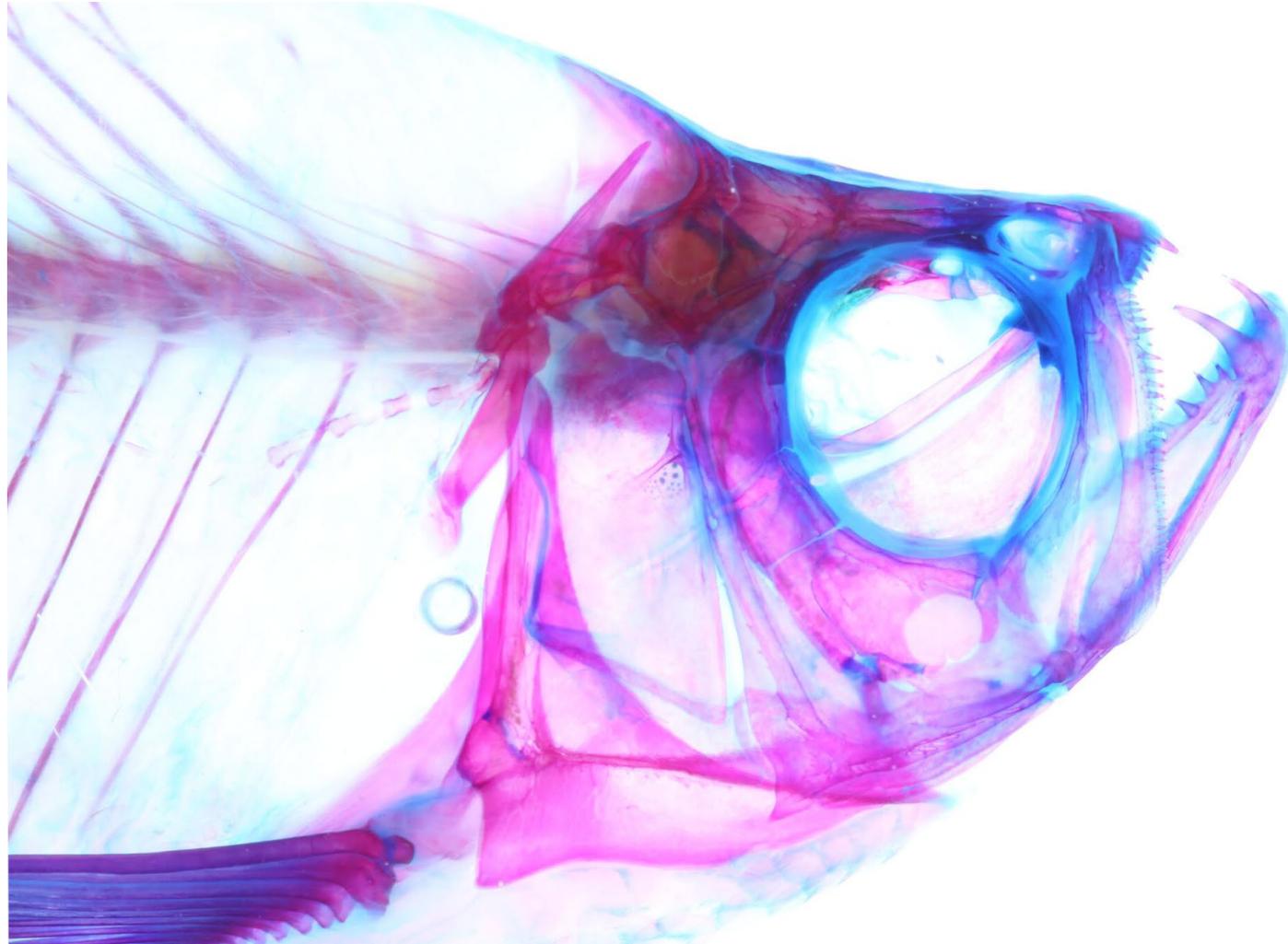
- FDL Feixe dorsal longitudinal (epaxial)
- FLL Feixe lateral longitudinal (hipaxial)
- FVe Feixe ventral longitudinal (hipaxial)
- NDA Nadadeira dorsal anterior
- NPe Nadadeira peitoral





# PEIXES ÓSSEOS

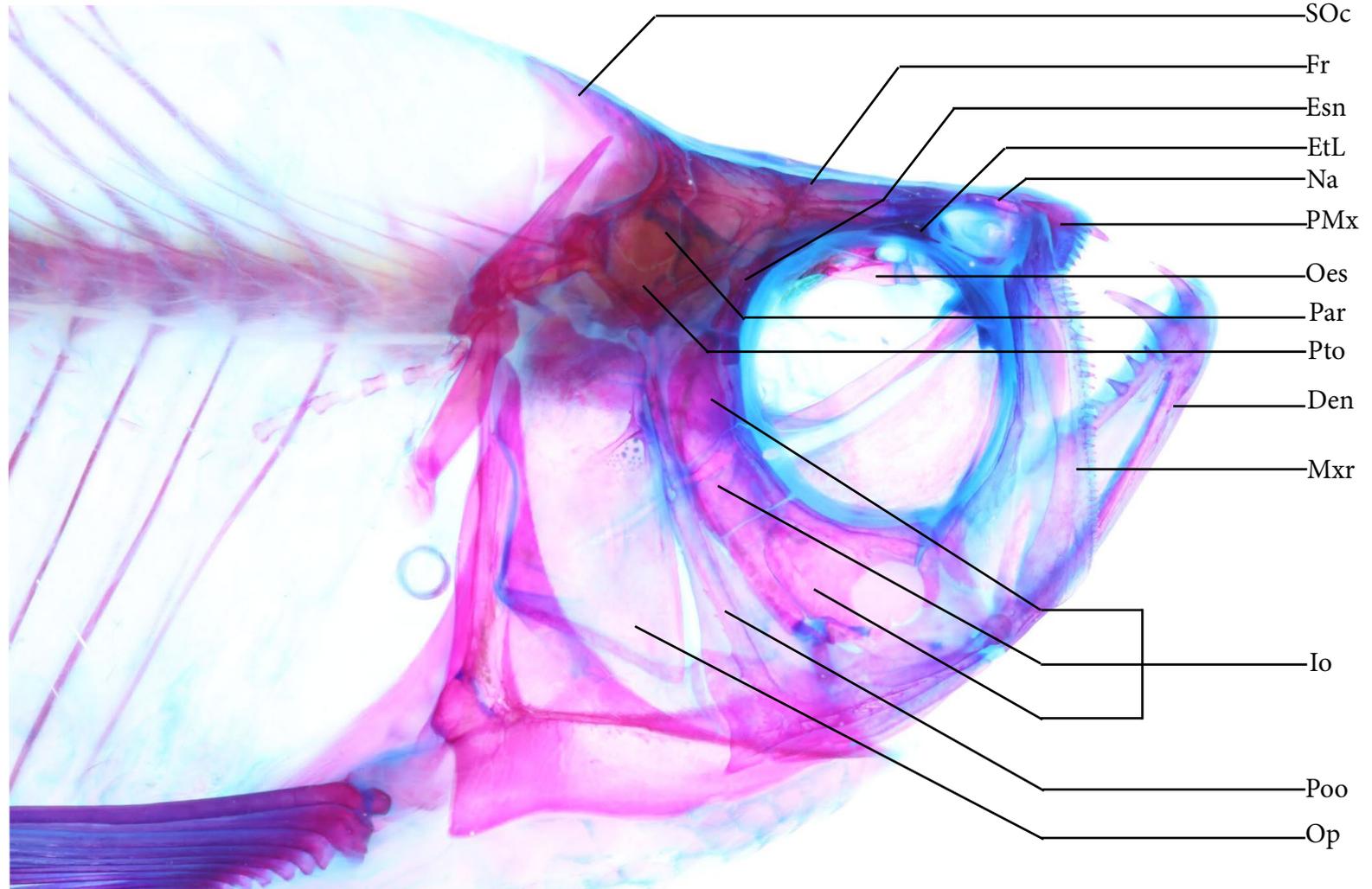




1,0cm

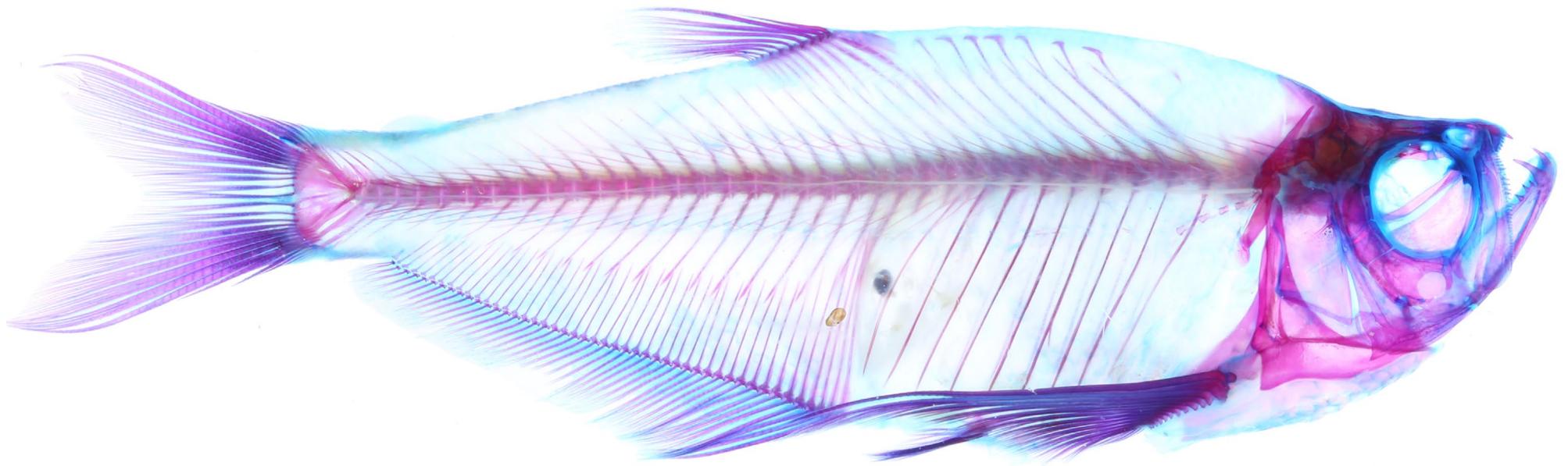
Vista lateral direita (caudal-cranial)





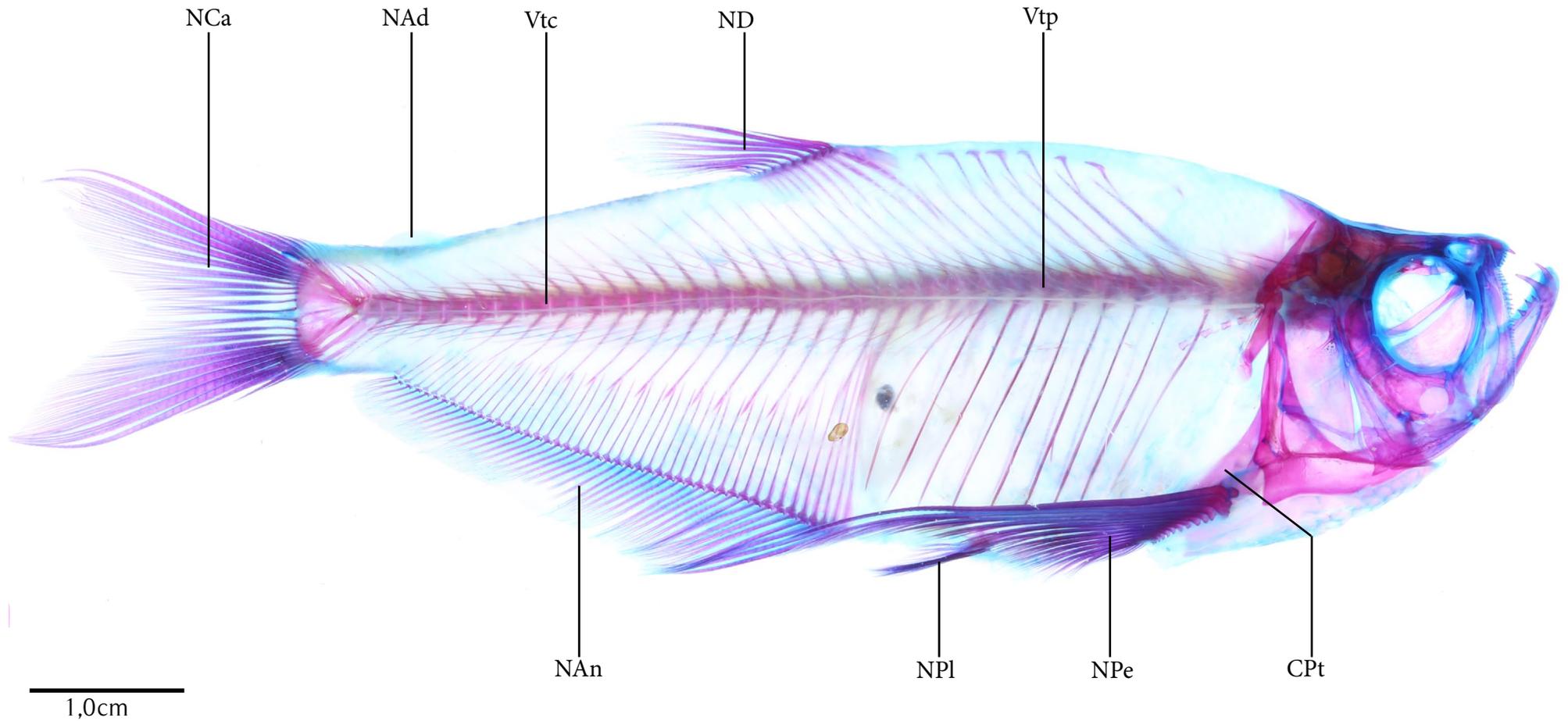
Den	Dentário	Mxr	Maxilar	PMx	Pré-maxilar
Esn	Esfenótico	Na	Nasal	Pto	Pterótico
EtL	Etmóide lateral	Oes	Orbitoesfenóide	Poo	Pré-opérculo
Fr	Frontal	Op	Opérculo	SOc	Supraoccipital
Io	Infraorbitais	Par	Parietal		





Vista lateral direita (caudal-cranial)

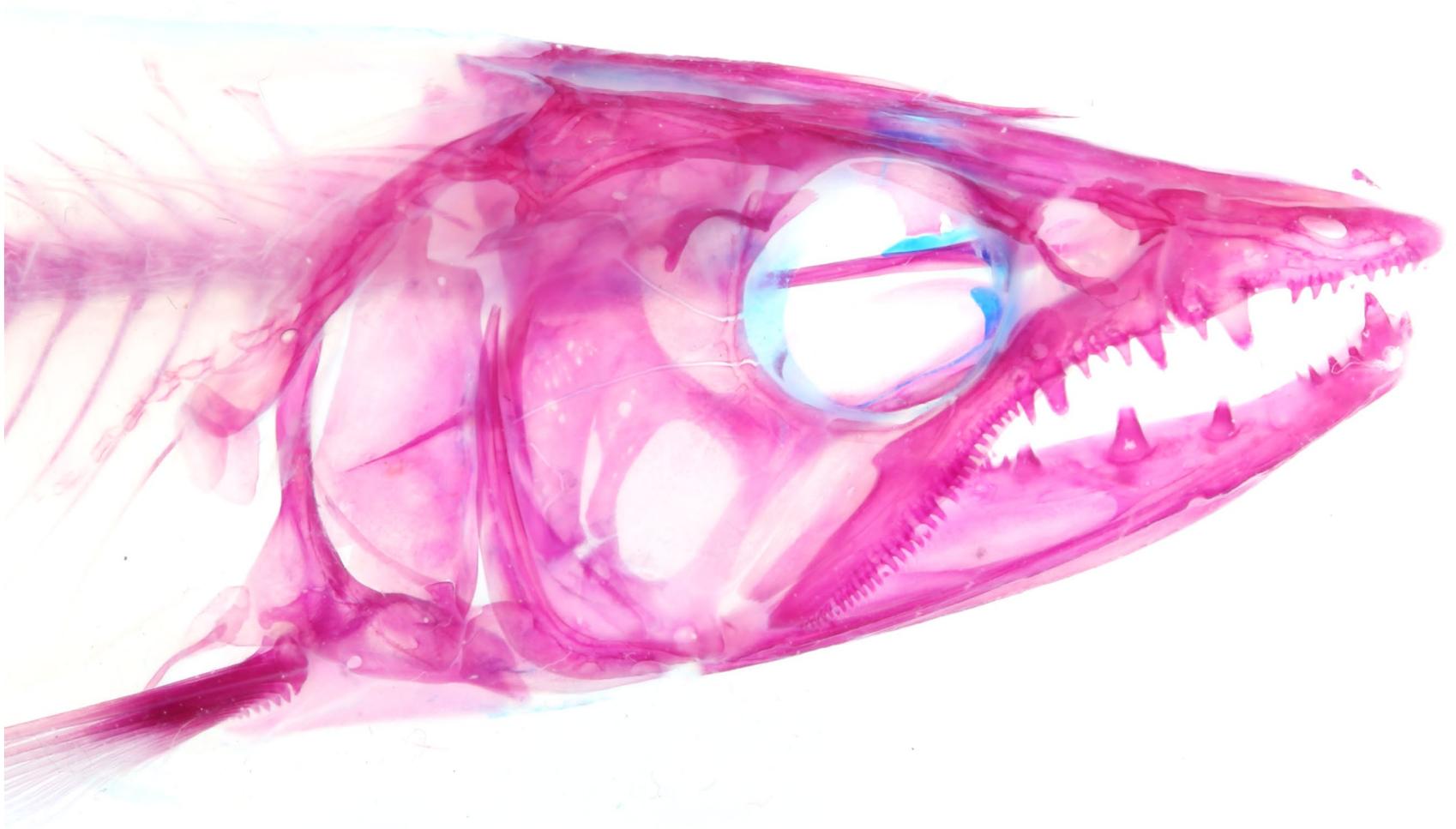




CPt Cintura peitoral  
NAn Nadadeira anal  
NCa Nadadeira caudal  
ND Nadadeira dorsal  
NAd Nadadeira adiposa

NPe Nadadeira peitoral  
NPI Nadadeira pélvica  
Vtc Vértebras caudais  
Vtp Vértebras pré-caudais

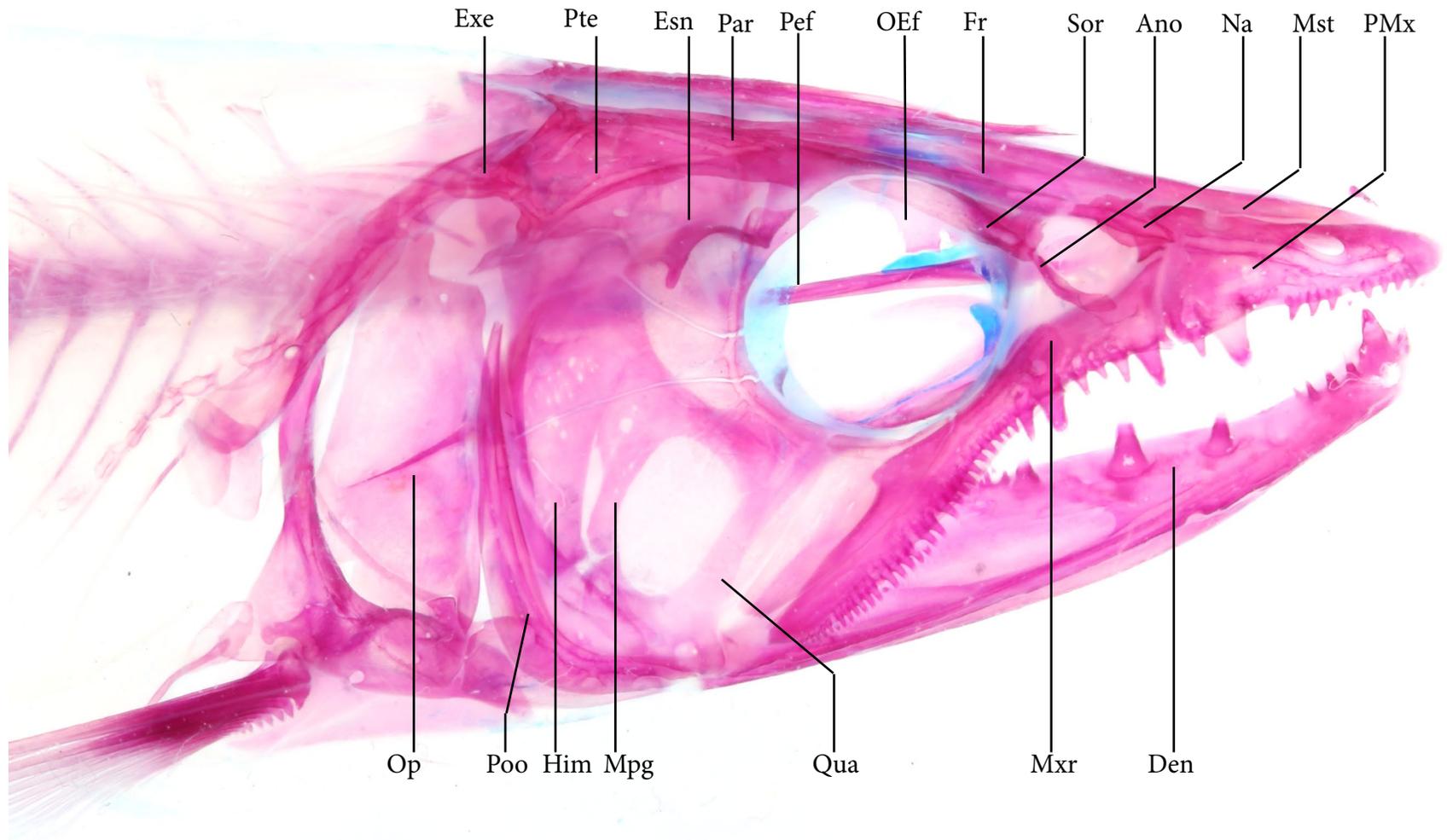




5mm

Vista lateral direita (caudal-cranial)





5mm

Ano	Antorbital	Him	Hiomandibular	OEf	Orbitoesfenoide	Poo	Pré-opérculo
Den	Dentário	Mpg	Metapterigóide	Op	Opérculo	Pte	Pterigóide
Esn	Esfenótico	Mst	Mesetmóide	Par	Parietal	Qua	Quadrado
Exe	Extraescapular	Mxr	Maxilar	Pef	Paraesfenoide	Sor	Supraorbital
Fr	Frontal	Na	Nasal	PMx	Pré-maxilar		

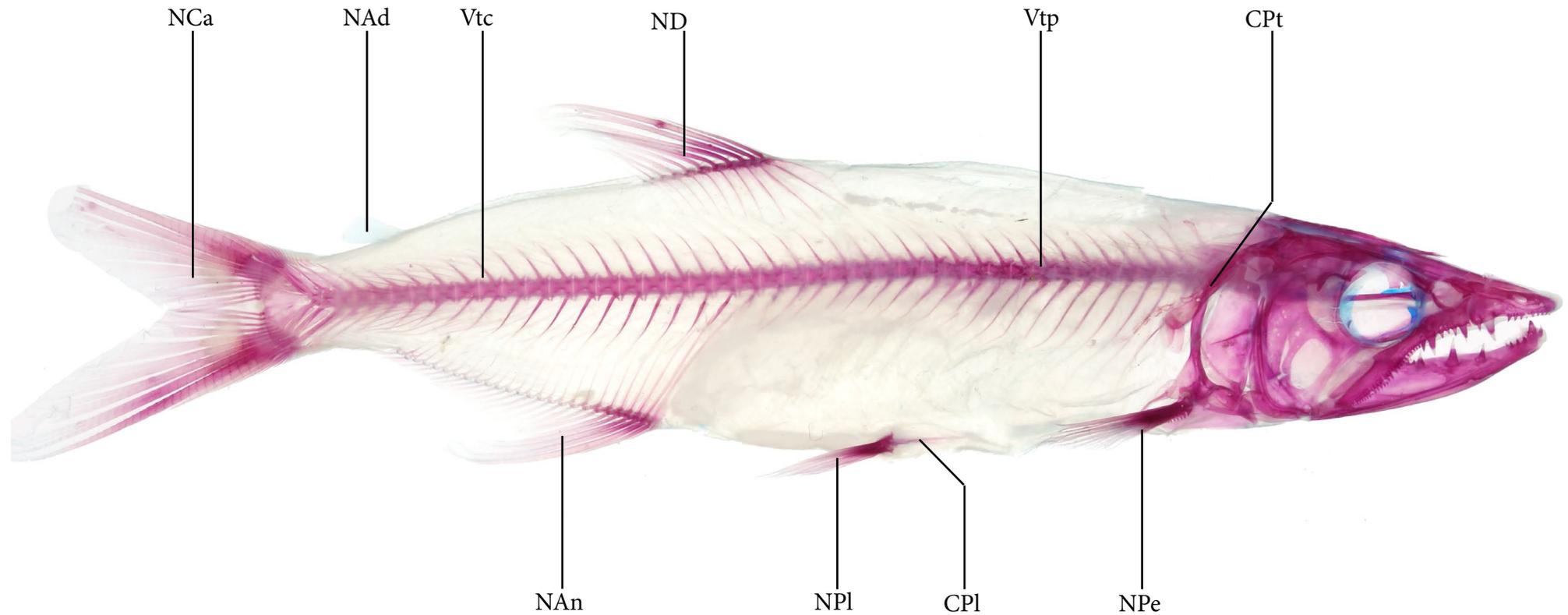




1,0cm

Vista lateral direita (caudal-cranial)





1,0cm

CPI	Cintura pélvica	ND	Nadadeira dorsal
CPt	Cintura peitoral	NPe	Nadadeira peitoral
NAd	Nadadeira adiposa	NPI	Nadadeira pélvica
NAn	Nadadeira anal	Vtc	Vértebras caudais
NCa	Nadadeira caudal	Vtp	Vértebras pré-caudais





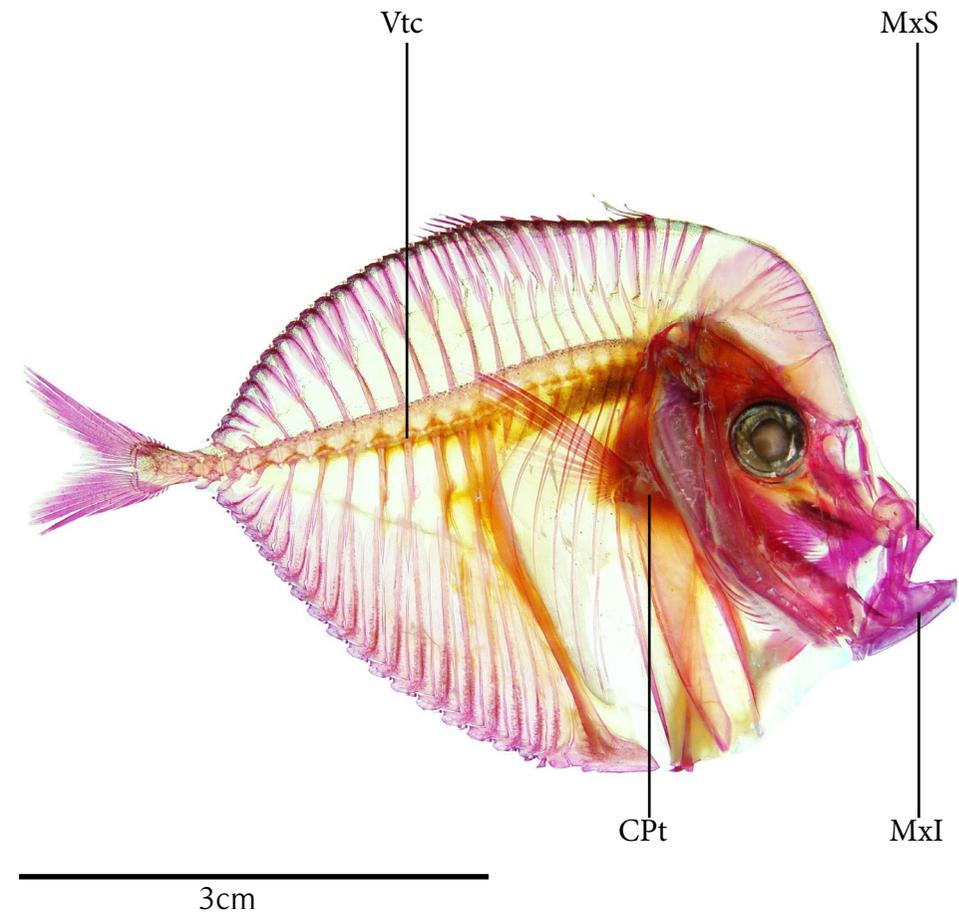
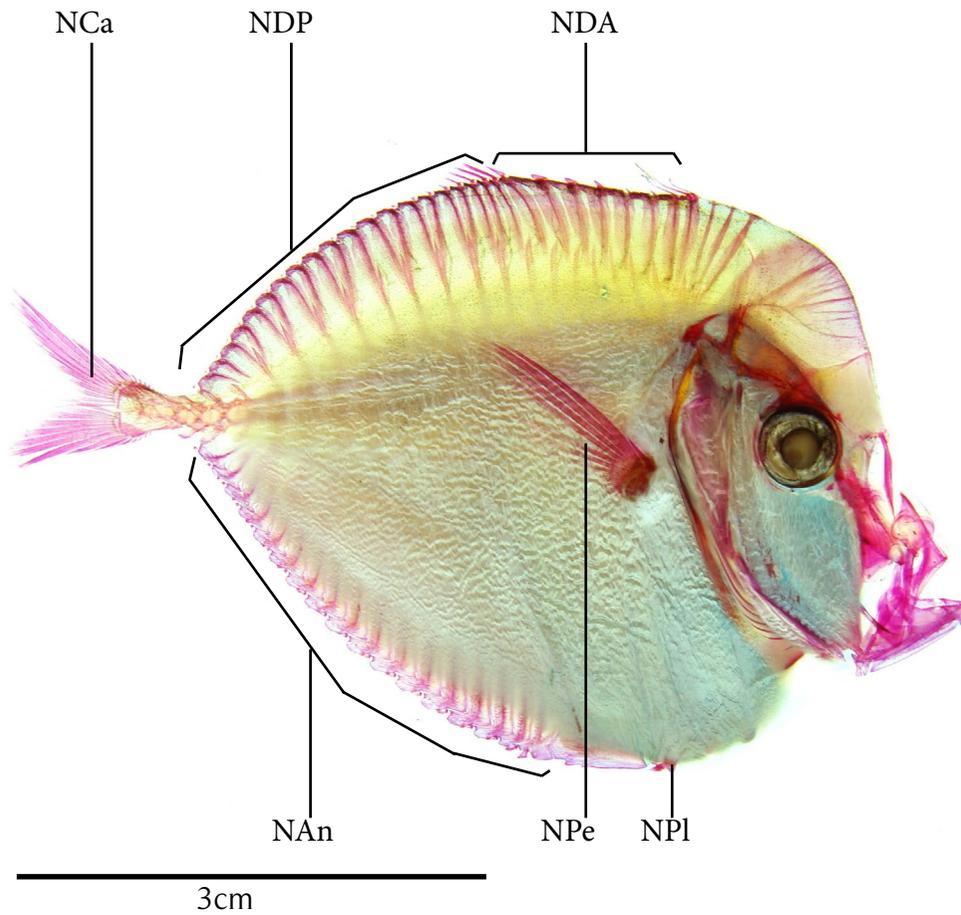
3cm

Vista lateral direita (caudal-cranial)



3cm





CPt	Cintura peitoral	NDA	Nadadeira dorsal anterior
MxI	Maxila inferior	NDP	Nadadeira dorsal posterior
MxS	Maxila superior	NPe	Nadadeira peitoral
NAn	Nadadeira anal	NPI	Nadadeira pélvica
NCa	Nadadeira caudal	Vtc	Vértebras caudais

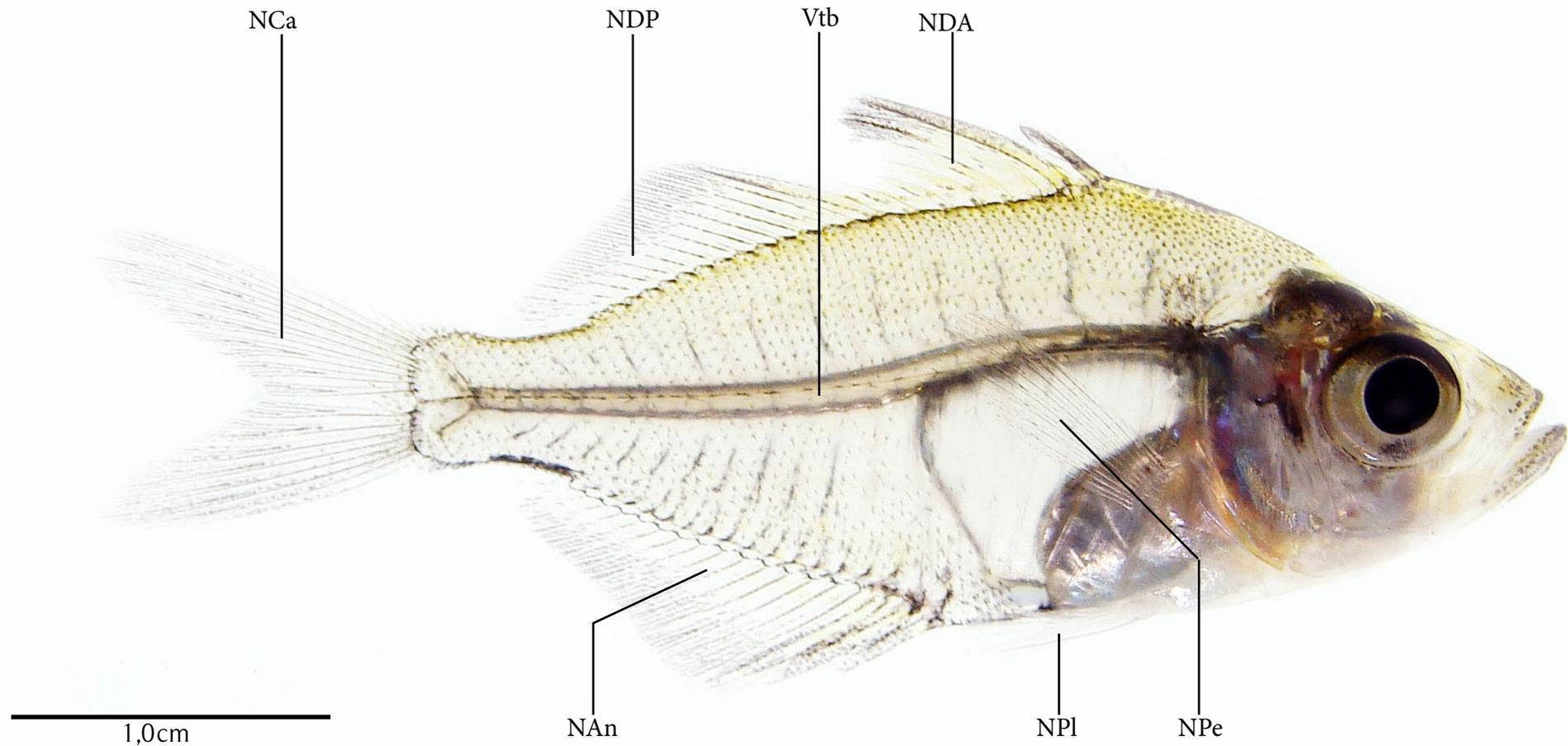




1,0cm

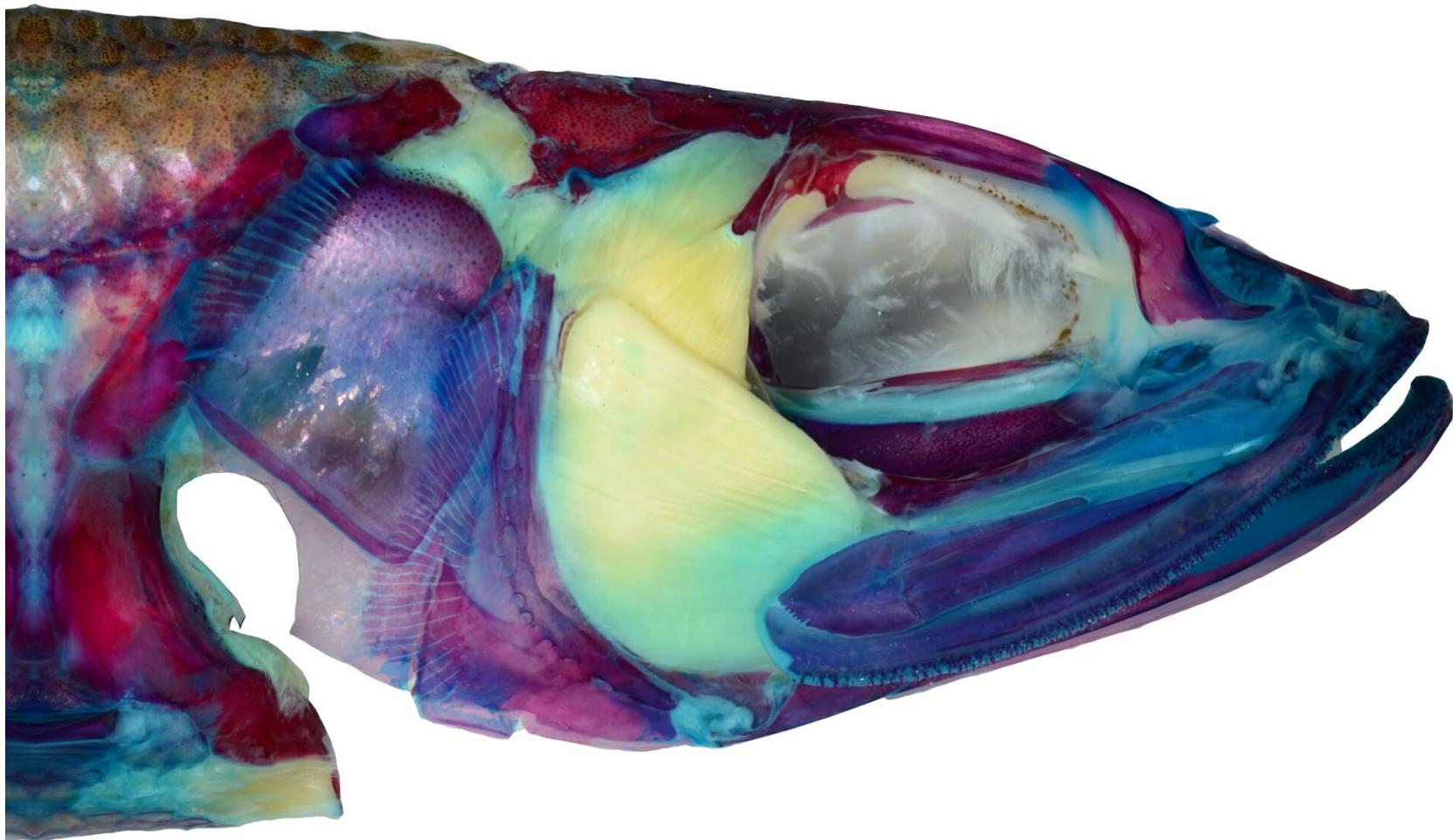
Vista lateral direita (caudal-cranial)





- |     |                            |     |                    |
|-----|----------------------------|-----|--------------------|
| NAn | Nadadeira anal             | NPe | Nadadeira peitoral |
| NCa | Nadadeira caudal           | NPI | Nadadeira pélvica  |
| NDA | Nadadeira dorsal anterior  | Vtb | Vértebras          |
| NDP | Nadadeira dorsal posterior |     |                    |



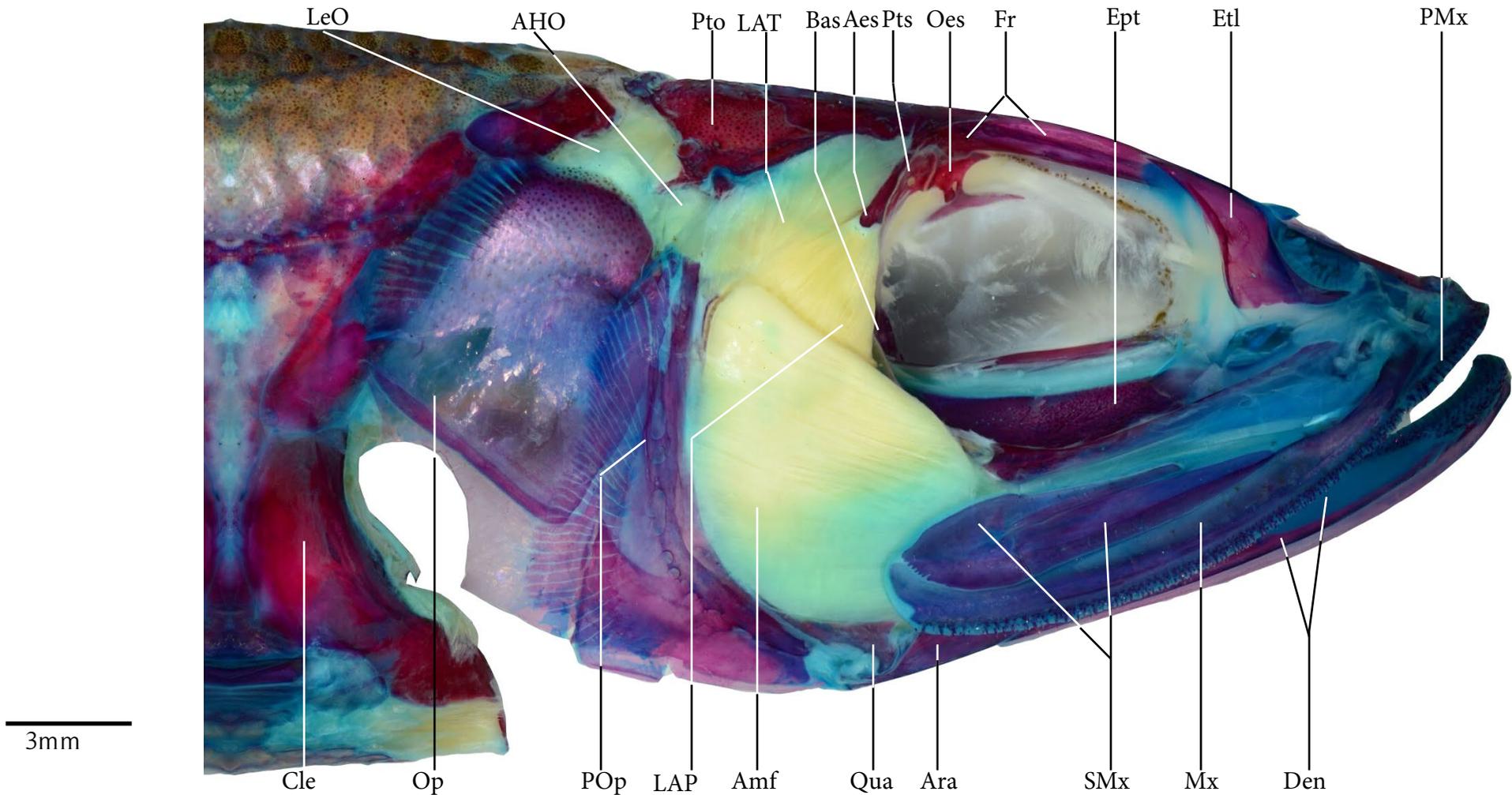


3mm

Vista lateral direita (caudal-cranial)



# Musculatura associada ao crânio- *Elops lacerta*



Aes	Autoesfenóide	Den	Dentário	LAT	<i>M. levator arcus palatini, temporalis</i>	PMx	Pré-maxilar
AHO	<i>M. adductor hyo-operculi</i>	Ept	Endopterigóide	Mxr	Maxilar	POp	Pré-opérculo
Amf	<i>M. adductor mandibulae, facialis</i>	Etl	Etmóide lateral	Oes	Orbitoesfenóide	Pto	Pterótico
Ara	Ângulo-retroarticular	Fr	Frontal	Op	Opérculo	Pts	Pteroesfenóide
Bas	Basisfenóide	LAP	<i>M. levator arcus palatini, primordialis</i>	LeO	<i>M. levator operculi</i>	Qua	Quadrado
Cle	Cleitro					SMx	Supramaxilar

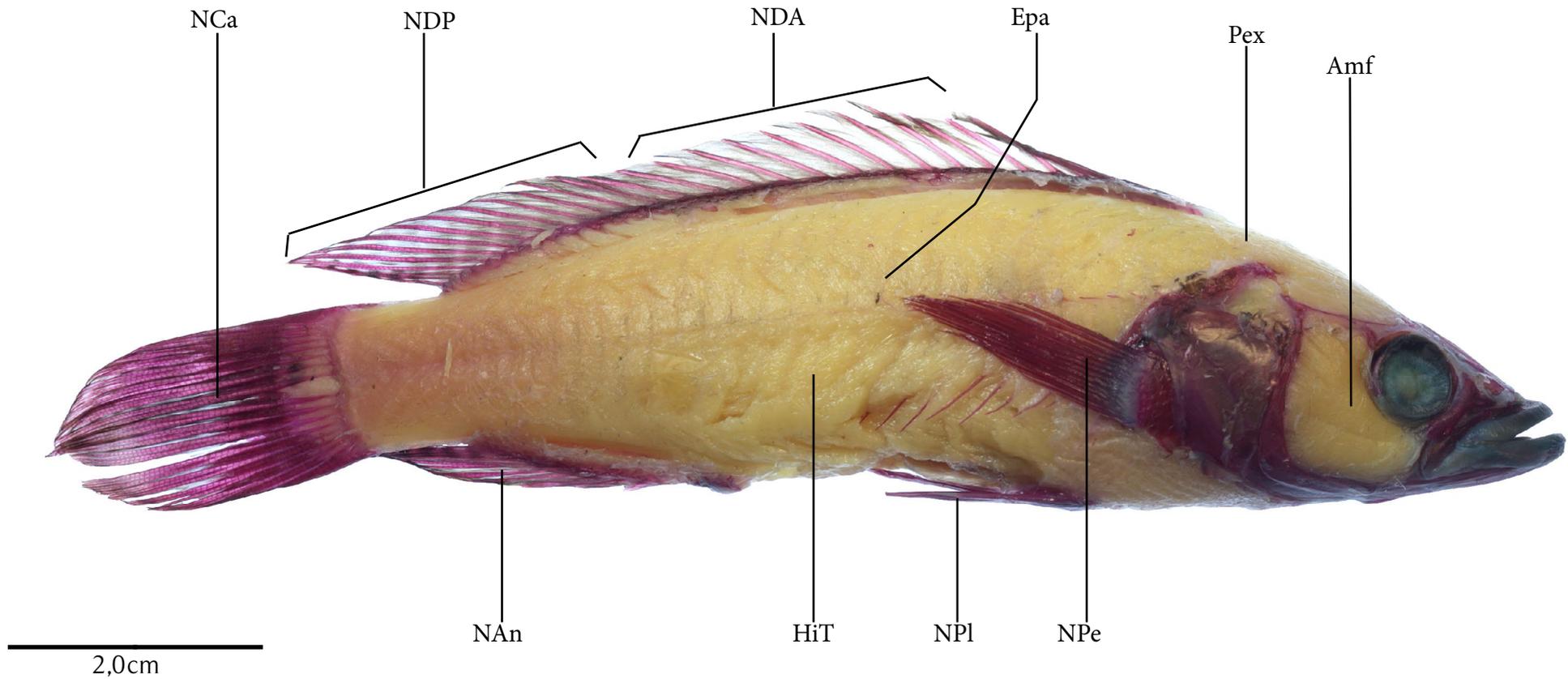




2,0cm

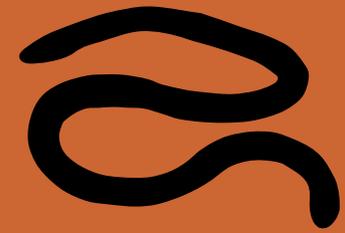
Vista lateral direita (caudal-cranial)



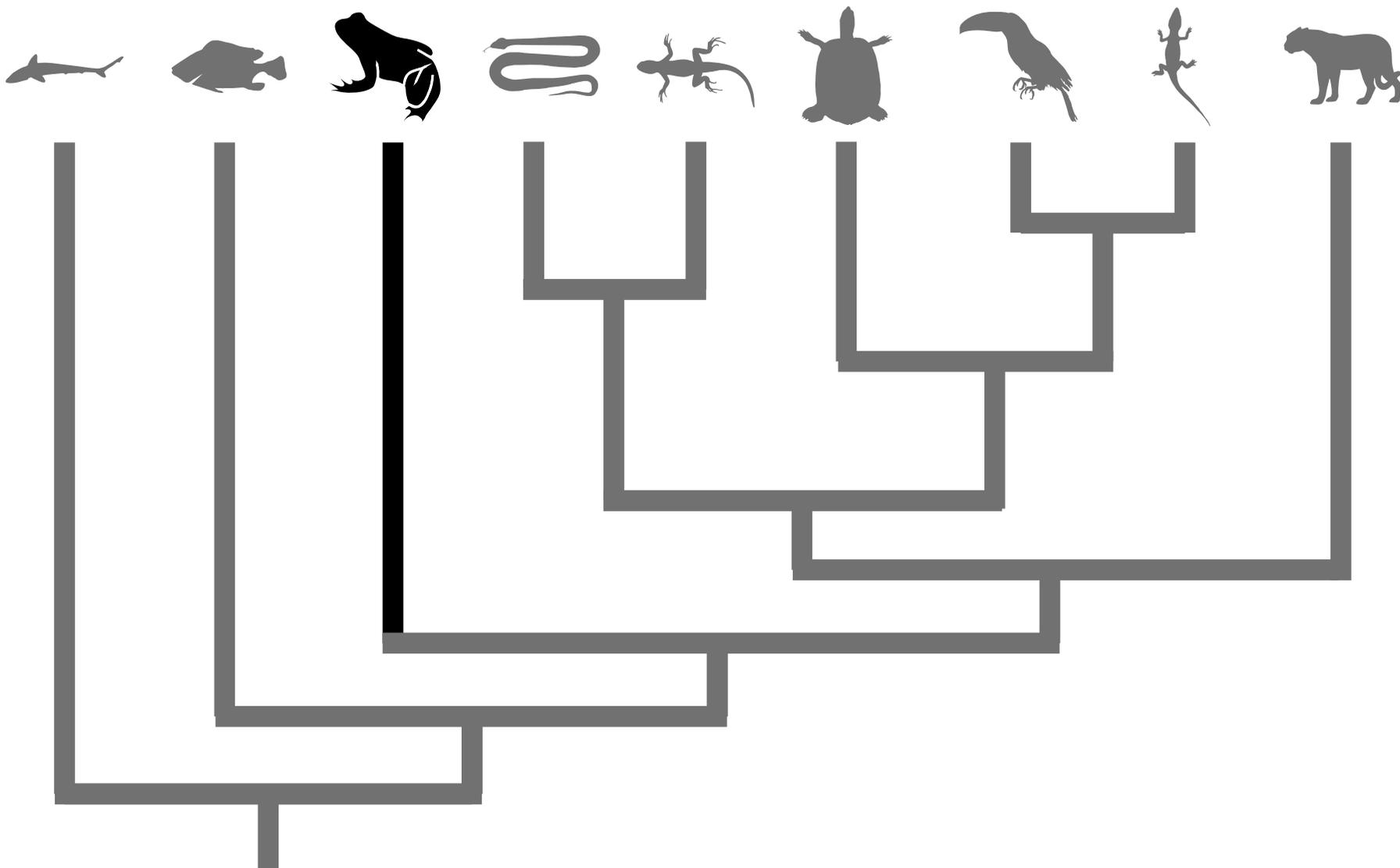


Epa	M. epaxial do tronco	NDA	Nadadeira dorsal anterior
HiT	M. hipaxial do tronco	NDP	Nadadeira dorsal posterior
Amf	M. <i>adductor mandibulae, facialis</i>	NPe	Nadadeira peitoral
NAn	Nadadeira anal	NPI	Nadadeira pélvica
NCa	Nadadeira caudal	PEX	M. epaxial parietal

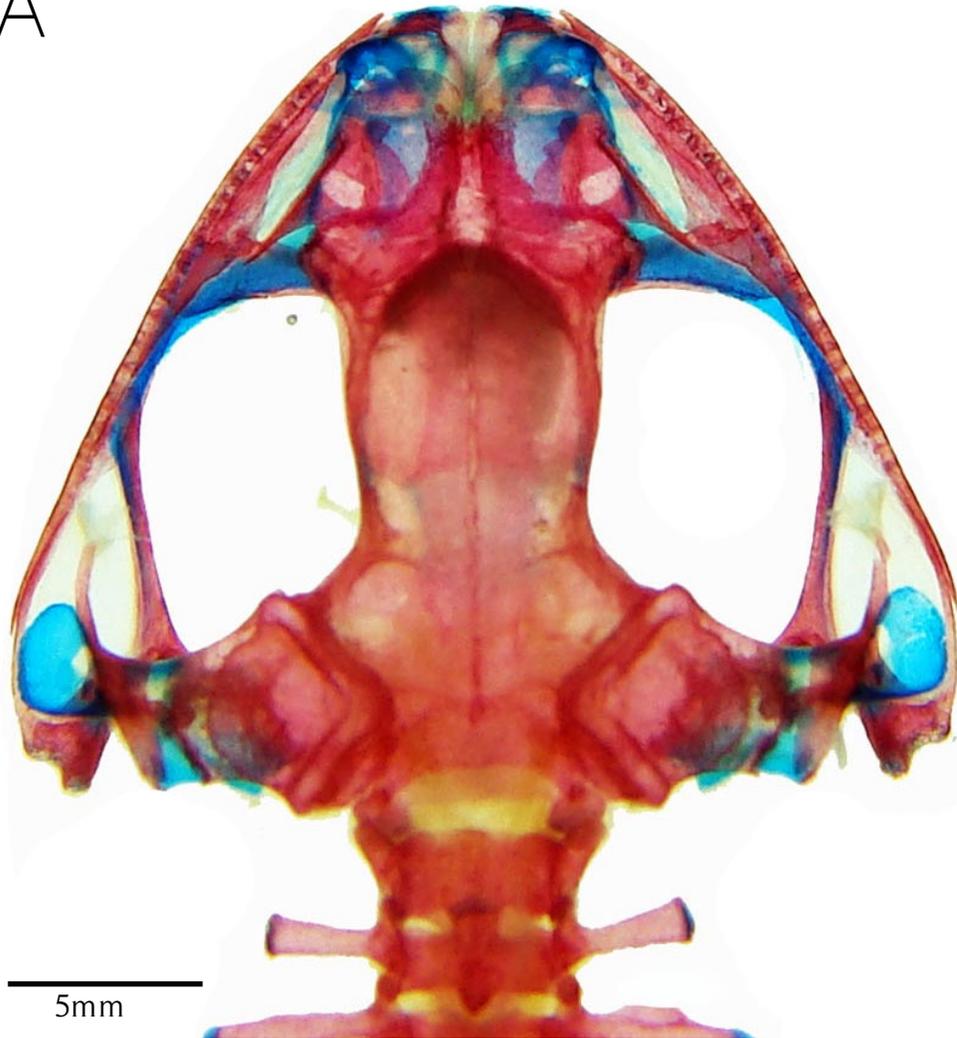




ANFÍBIOS

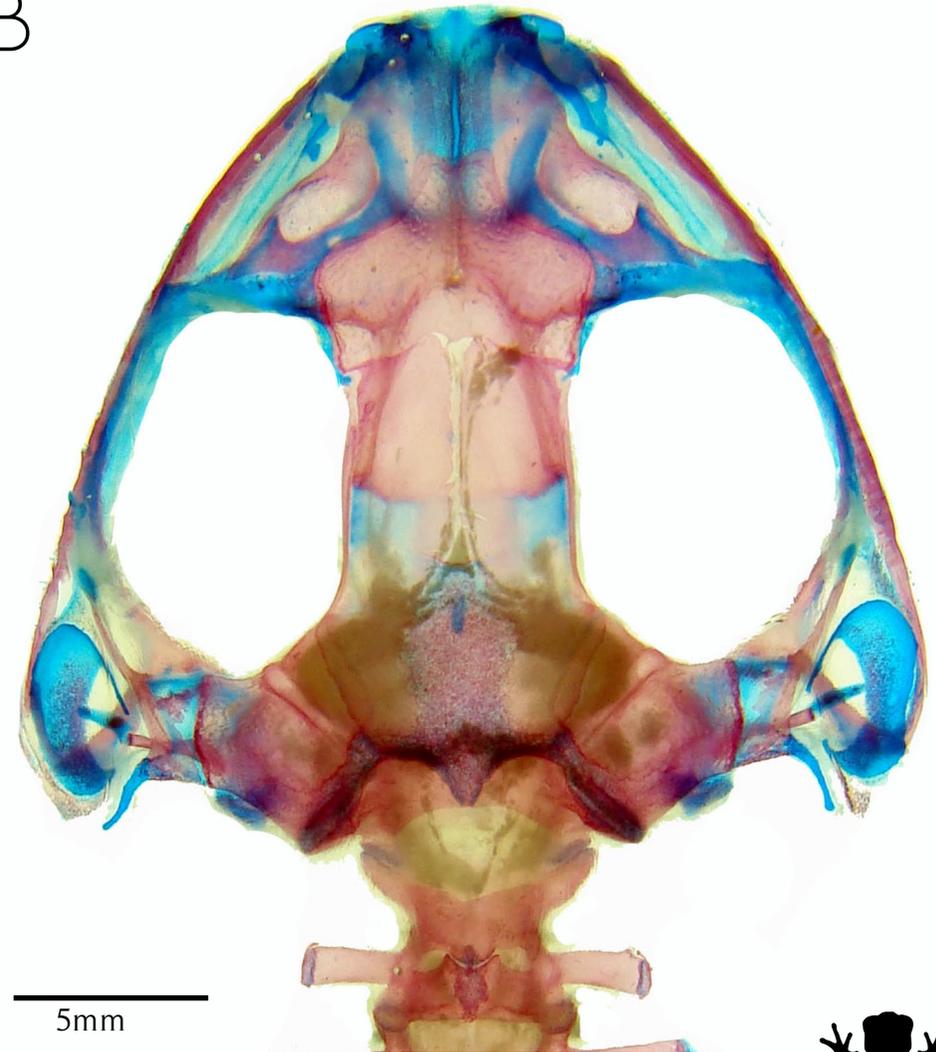


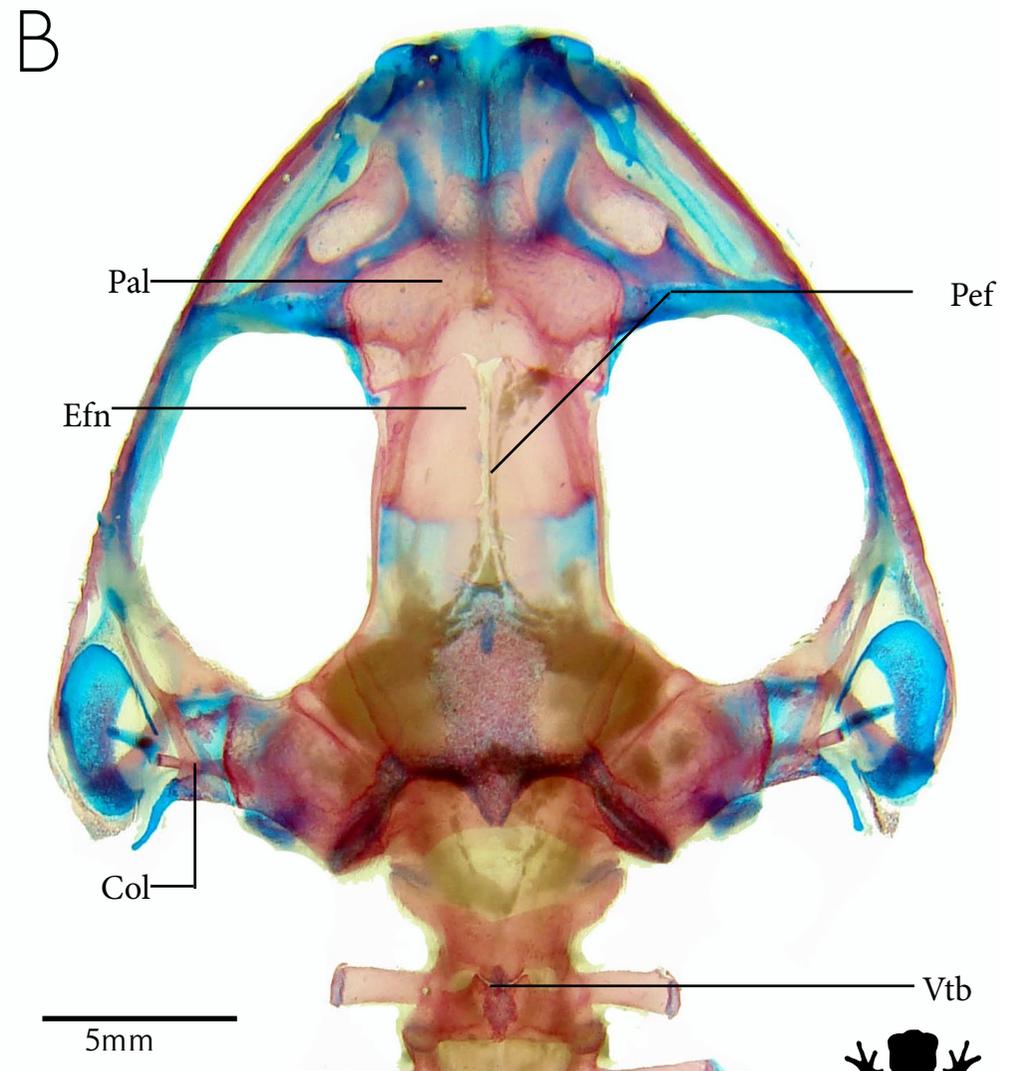
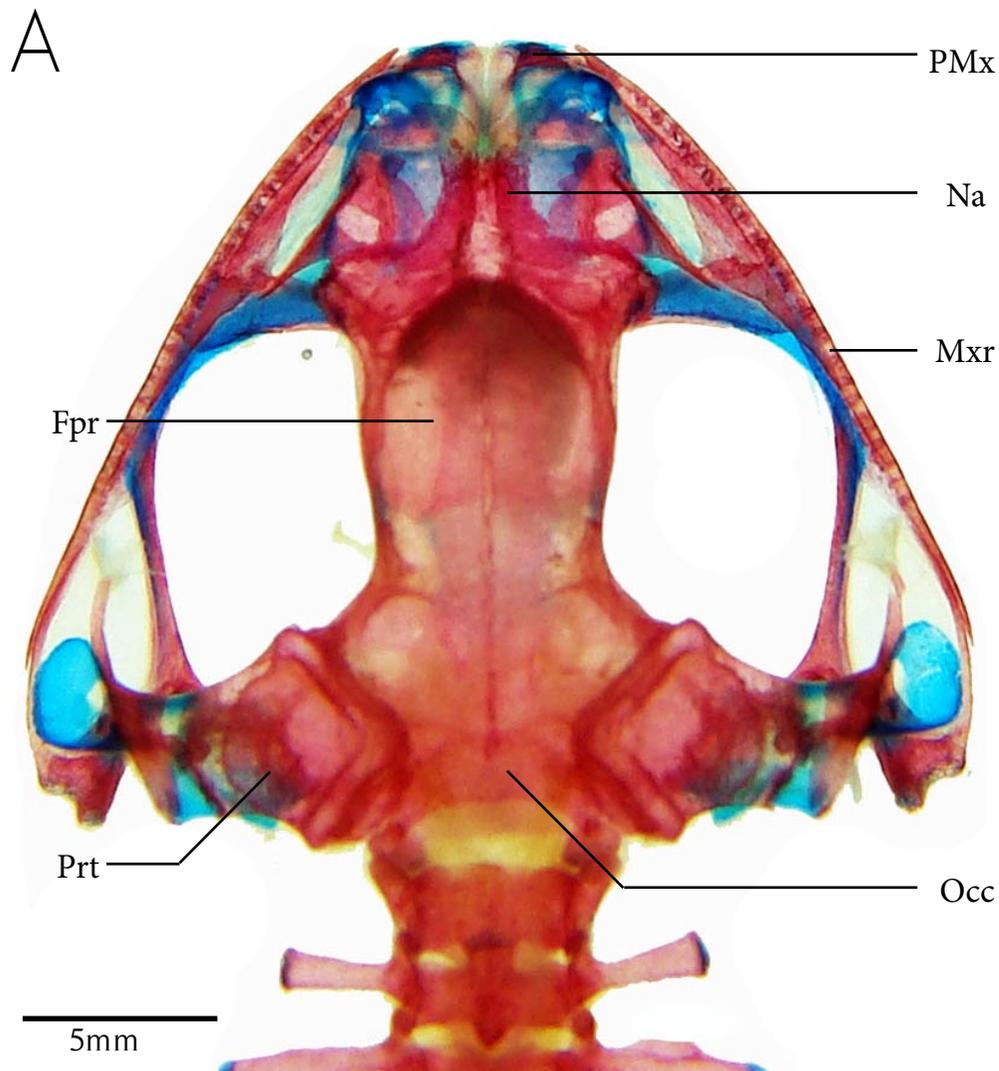
A



A - Vista dorsal  
B - Vista ventral

B





Col	Columela	Na	Nasal	PMx	Pré-maxilar
Efn	Esfenotmoide	Occ	Occipital	Prt	Pró-ótico
Fpr	Frontoparietal	Pal	Palatino	Vtb	Vértice
Mxr	Maxilar	Pef	Paraesfenóide		

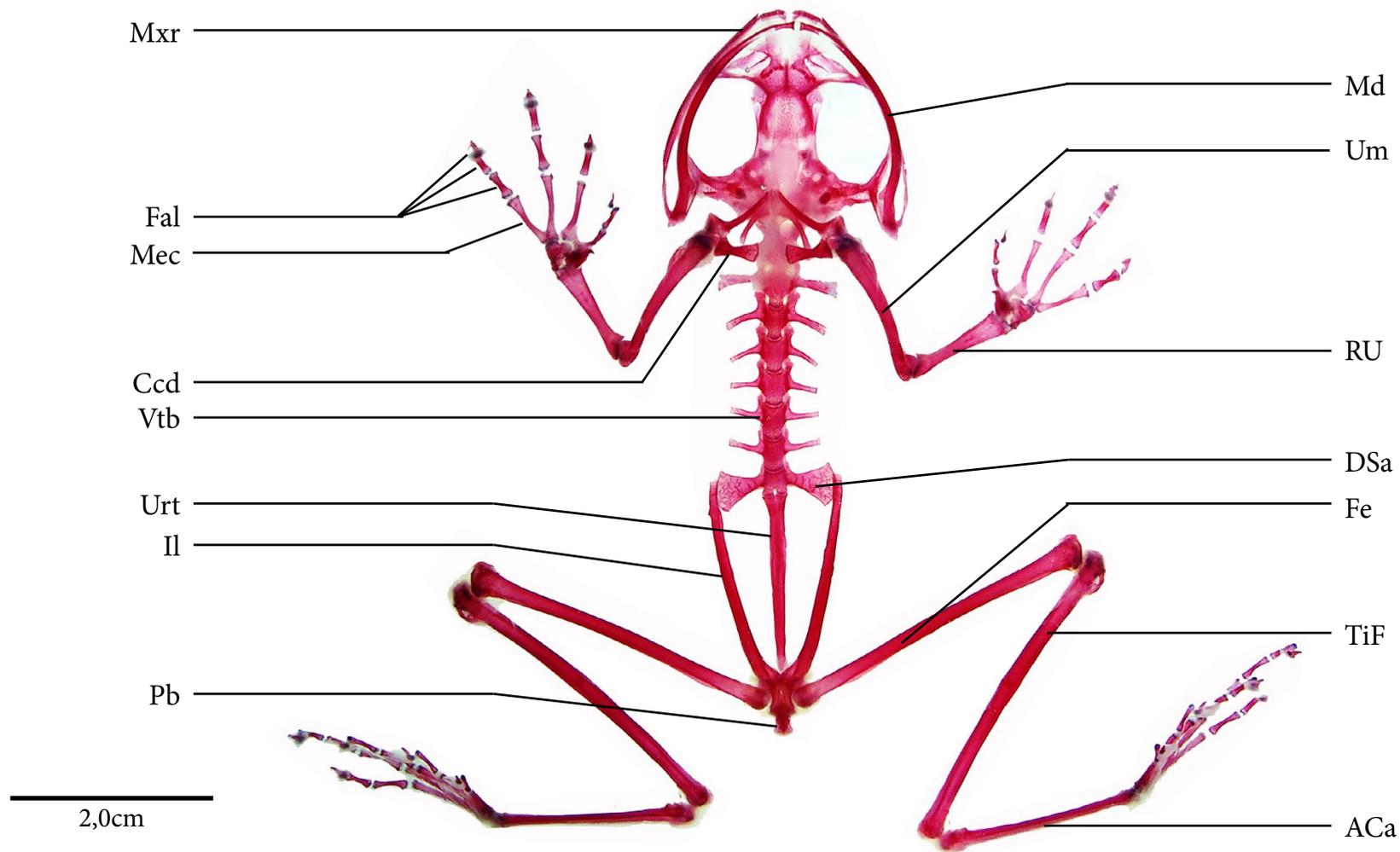




2,0cm

Vista ventral





ACa	Astragalo-calcâneo	Il	Ílio	RU	Rádiolna
Ccd	Coracoide	Mec	Metacarpo	TiF	Tíbia-Fíbula
DSa	Diapófise sacral	Md	Mandíbula	Um	Úmero
Fal	Falanges	Mxr	Maxilar	Urt	Uróstilo
Fe	Fémur	Pb	Púbis	Vtb	Vértabras



A



1,5cm

A - Membro anterior  
B - Membro posterior

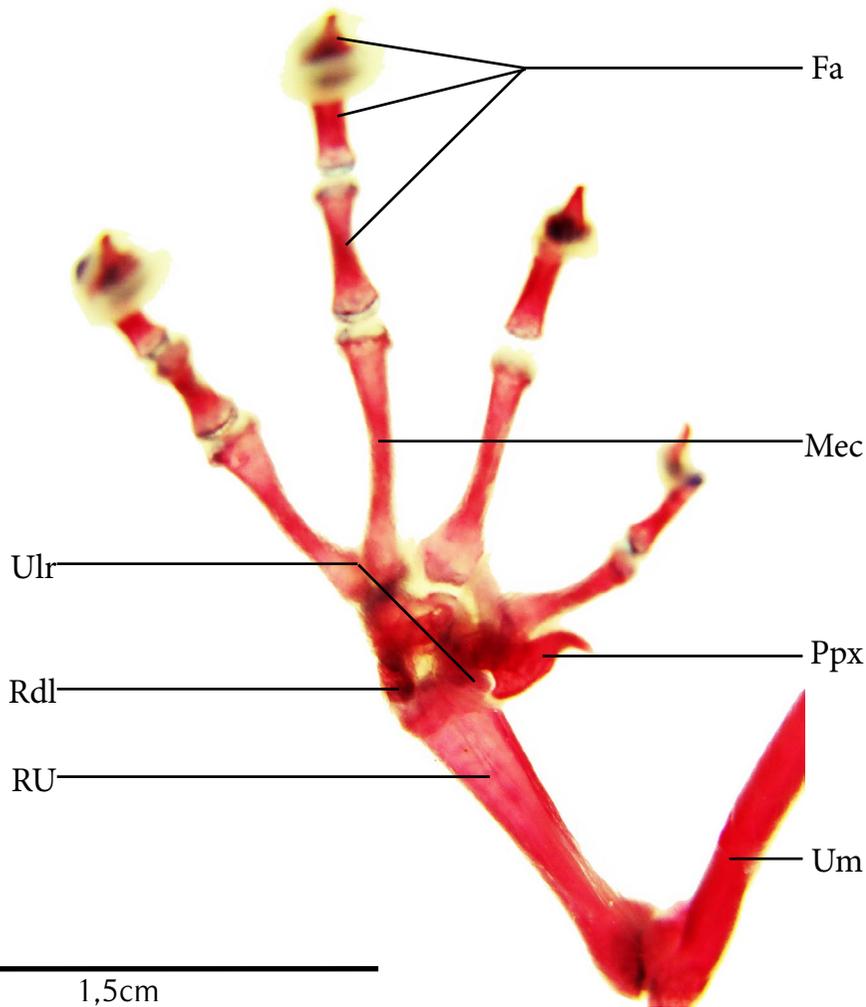
B



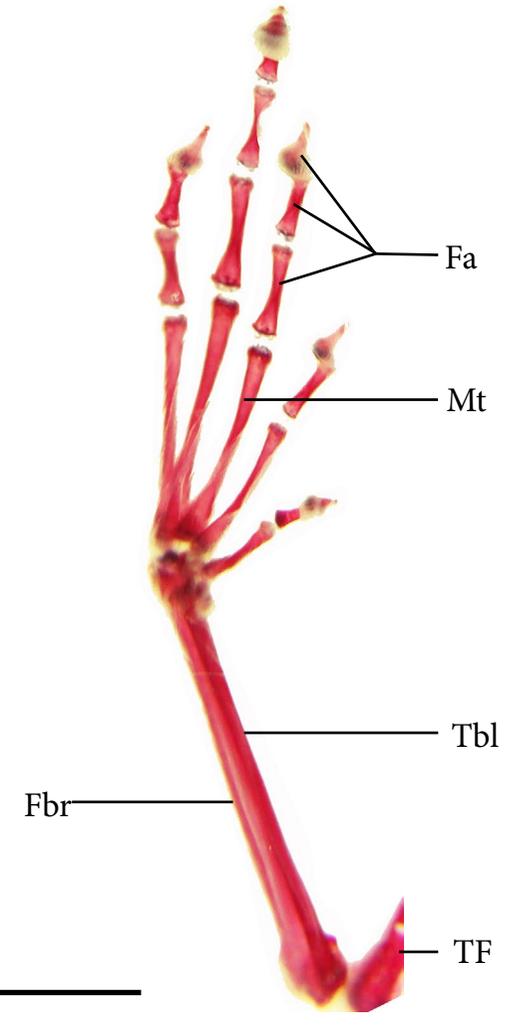
2,25cm



A



B



Fa	Falange	RU	Rádioulna
Fbr	Fibular	Tbl	Tibial
Mec	Metacarpo	TF	Tíbia-fíbula
Met	Metatarso	Ulr	Ulnar
Ppx	Prepolux	Um	Úmero
Rdl	Radial		

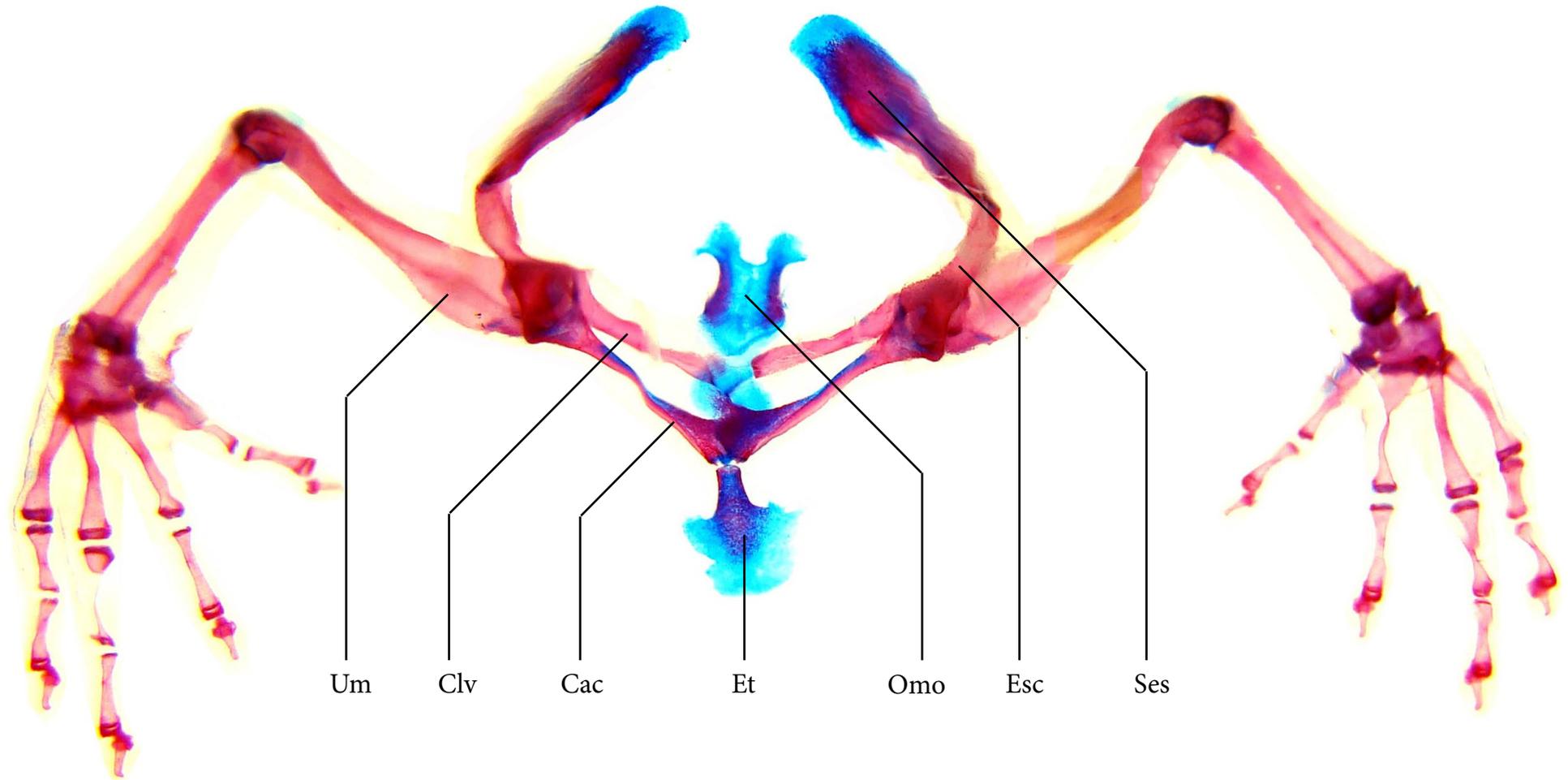




1,5cm

Visão Dorsal

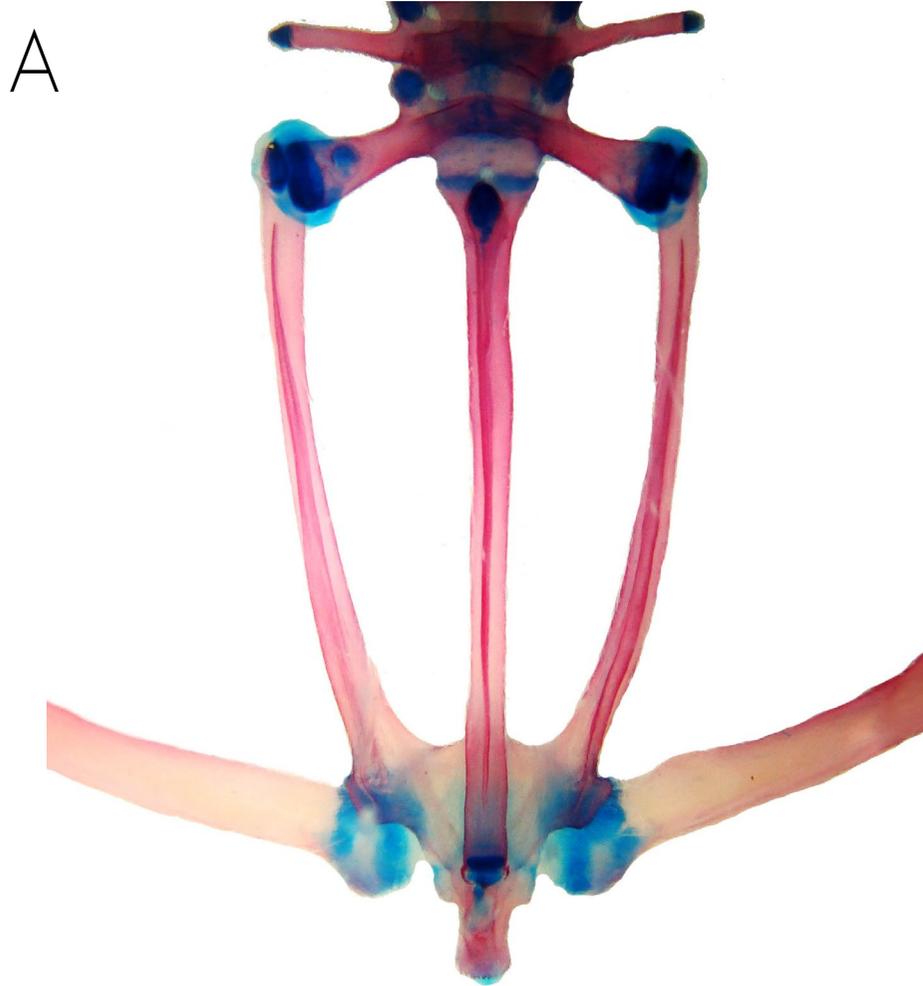




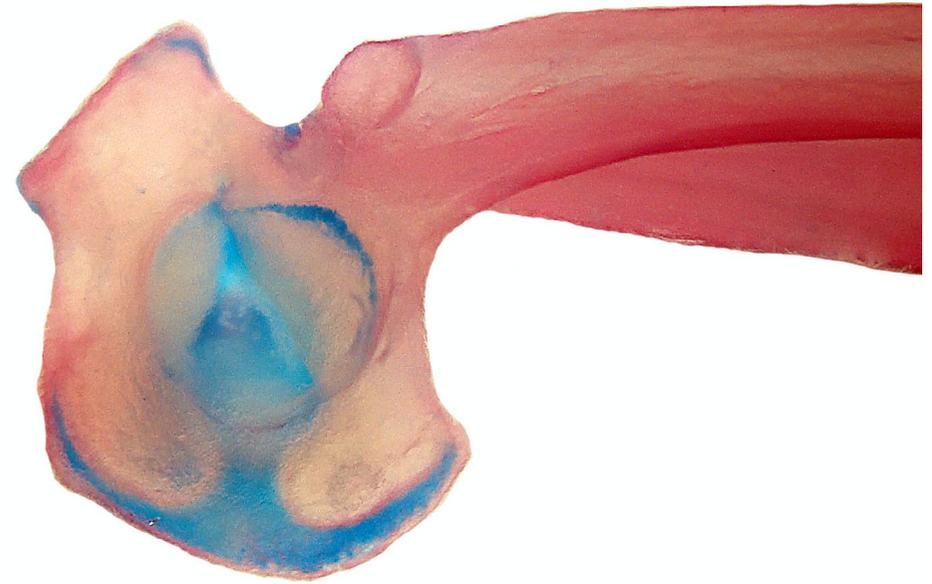
1,5cm

Cac	Coracoide	Omo	Omoesterno
Clv	Clavícula	Ses	Supraescápula
Esc	Escápula	Um	Úmero
Et	Esterno		





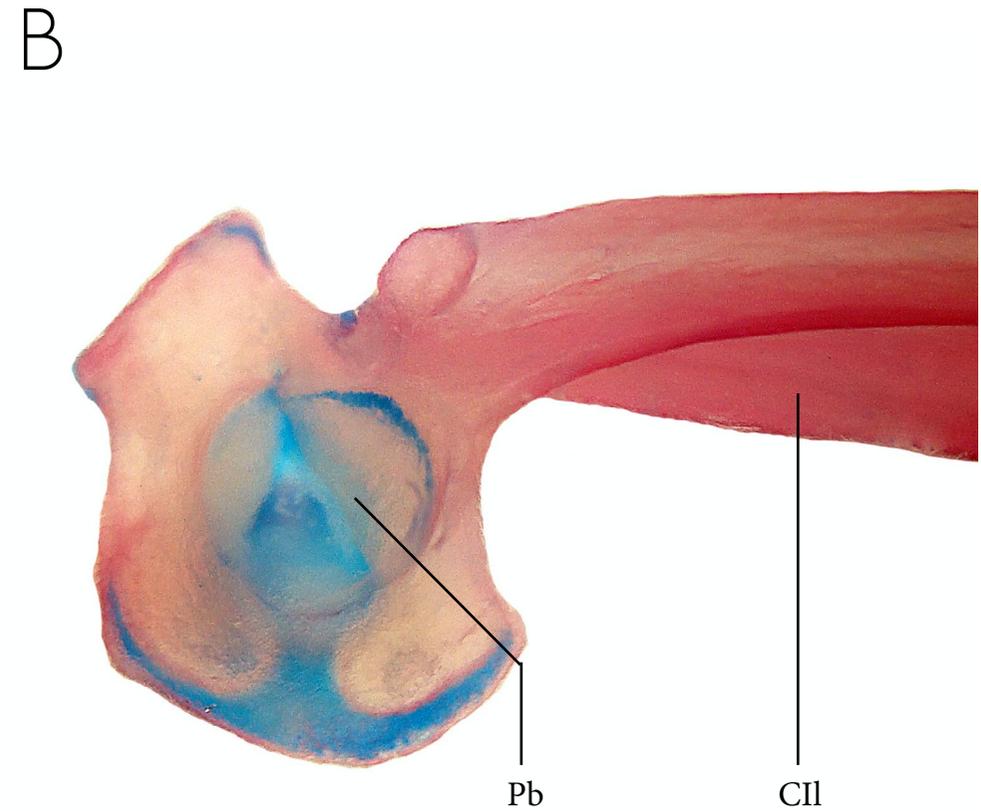
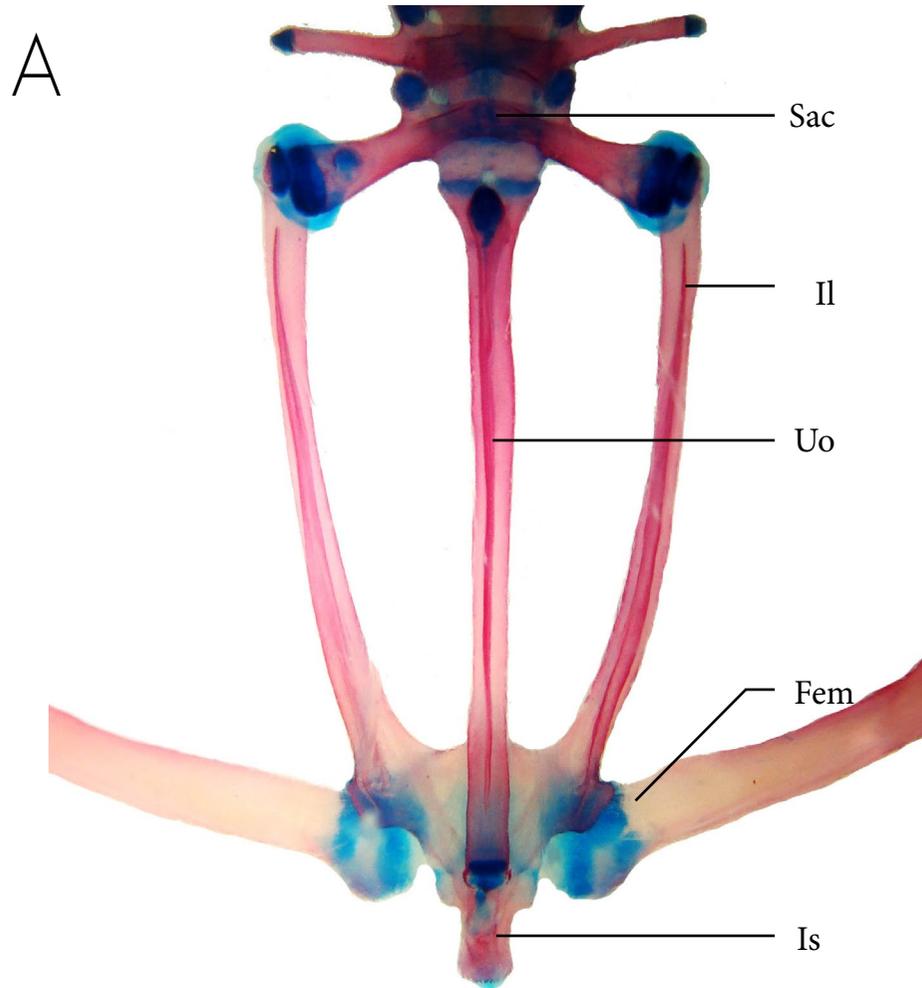
B



1,25cm

A - Vista dorsal  
B - Vista ventral

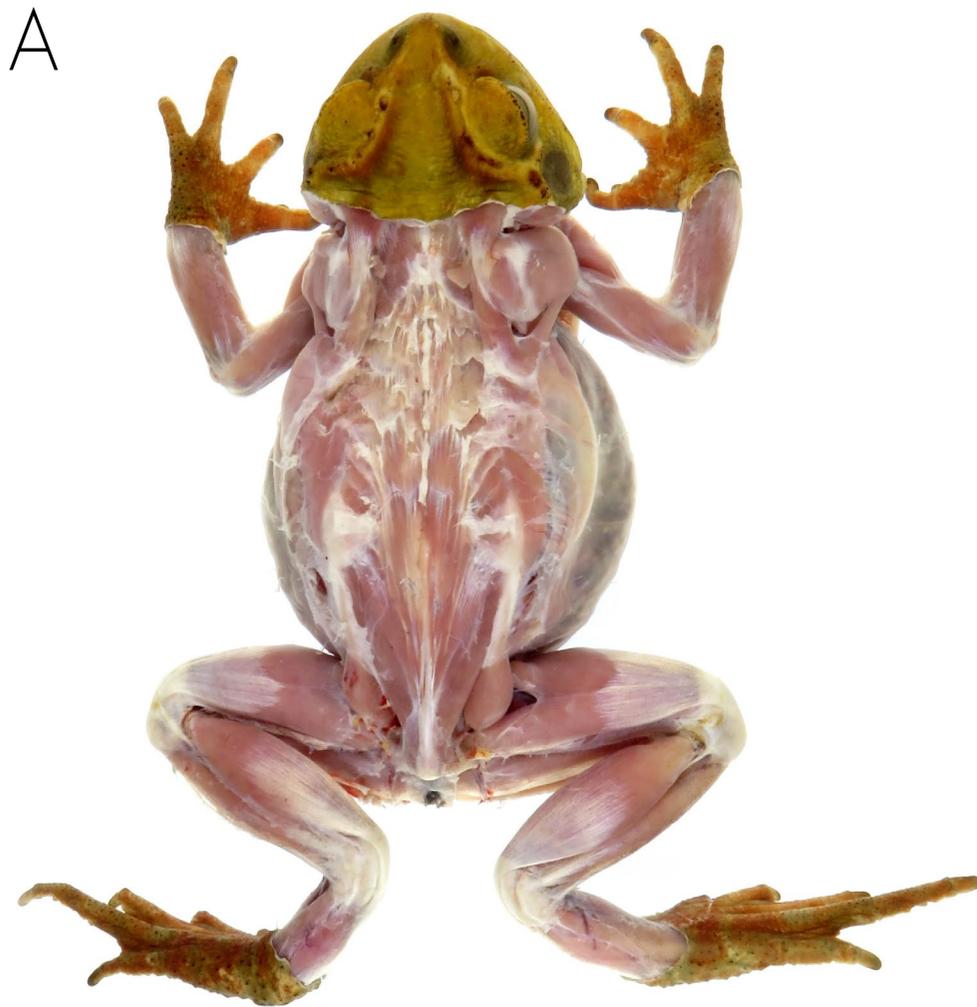




1,25cm

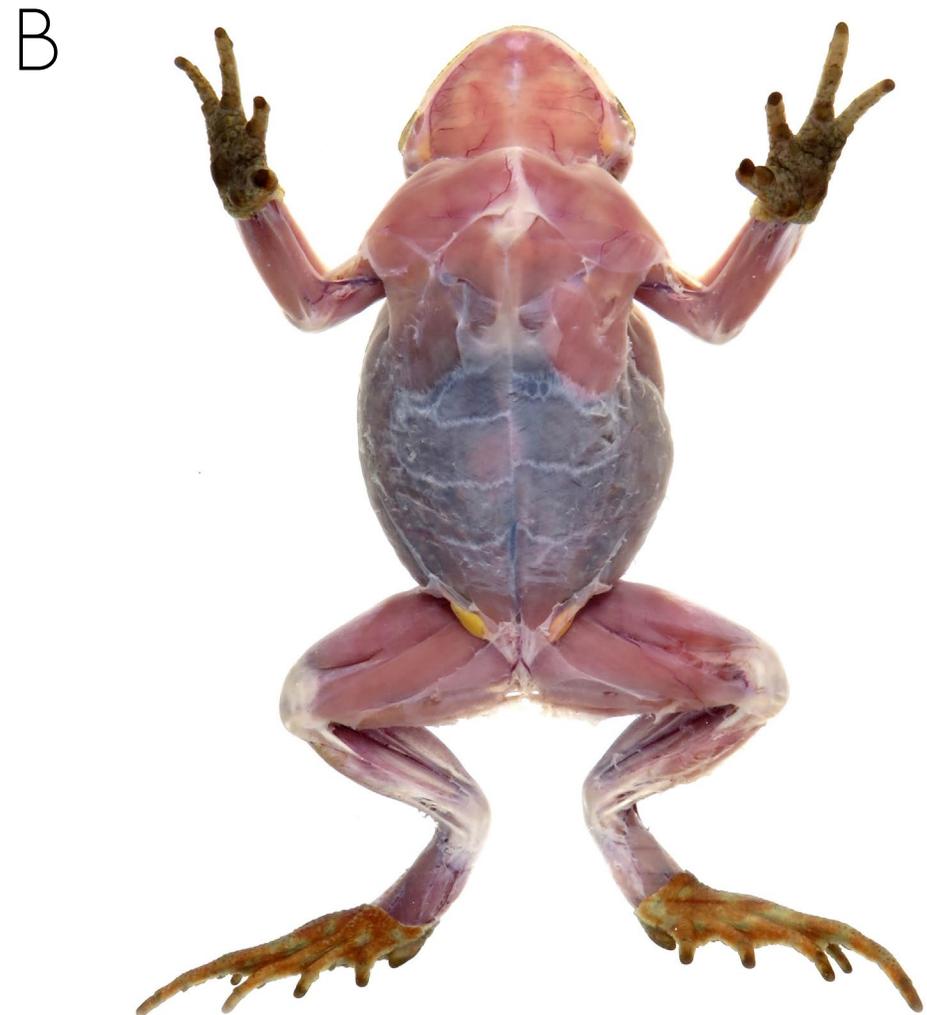
CII	Crista ilíaca	Pb	Púbis
Fem	Fêmur	Sac	Sacro
Il	Ílio	Uo	Uróstilo
Is	Ísquio		





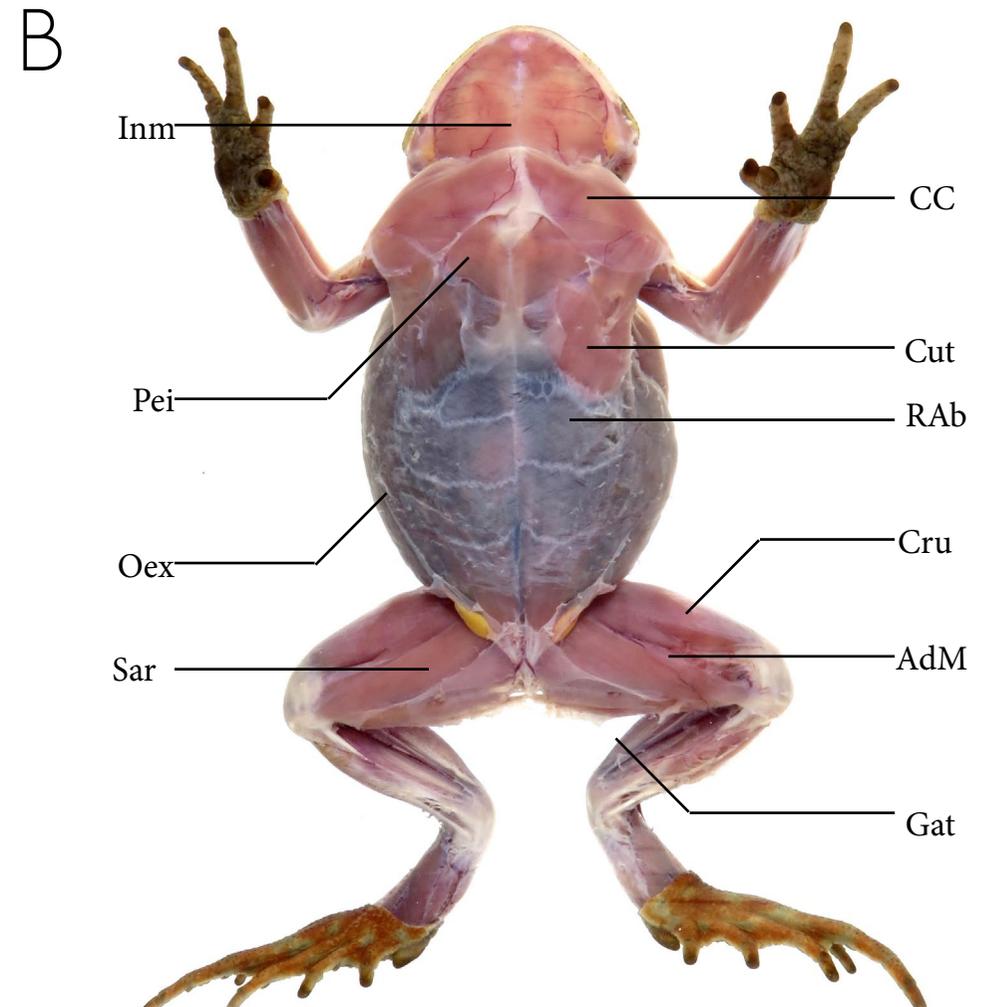
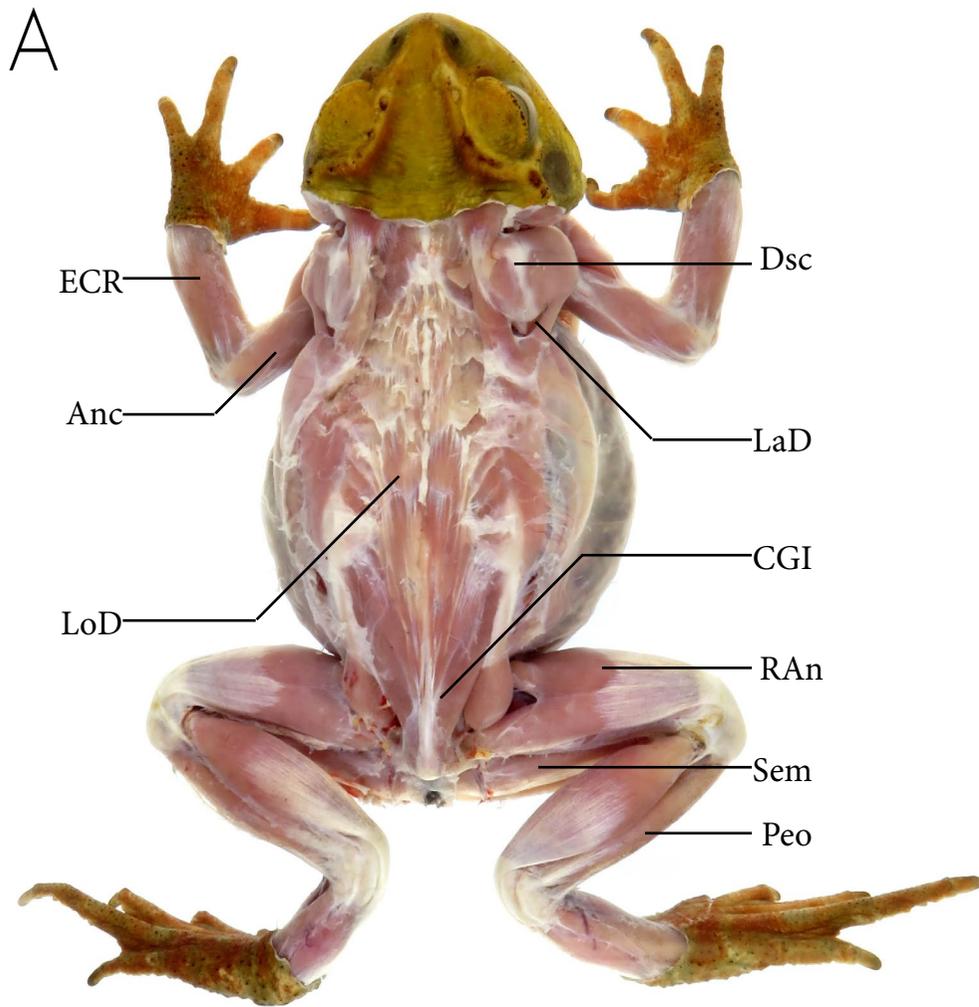
6,0cm

A - Vista dorsal  
B - Vista ventral



6,0cm





6,0cm						6,0cm			
AdM	Adutor magno	Cru	Crural	Gat	Gastrocnêmio	Oex	Oblíquo externo	RAn	Músculo reto anterior
Anc	Ancônio	Cut	Cutâneo do peito	Inm	Músculo intermandibular	Pei	Peitoral	Sar	Sartório
CC	Coracorradial	Dsc	Dorsal da escápula	LaD	Latíssimo do dorso	Peo	Perôneo	Sem	Semimembranáceo
CGI	Coccigeoilíaco	ECR	Extensor carpo radial	LoD	Longuíssimo do dorso	RAb	Reto abdominal		

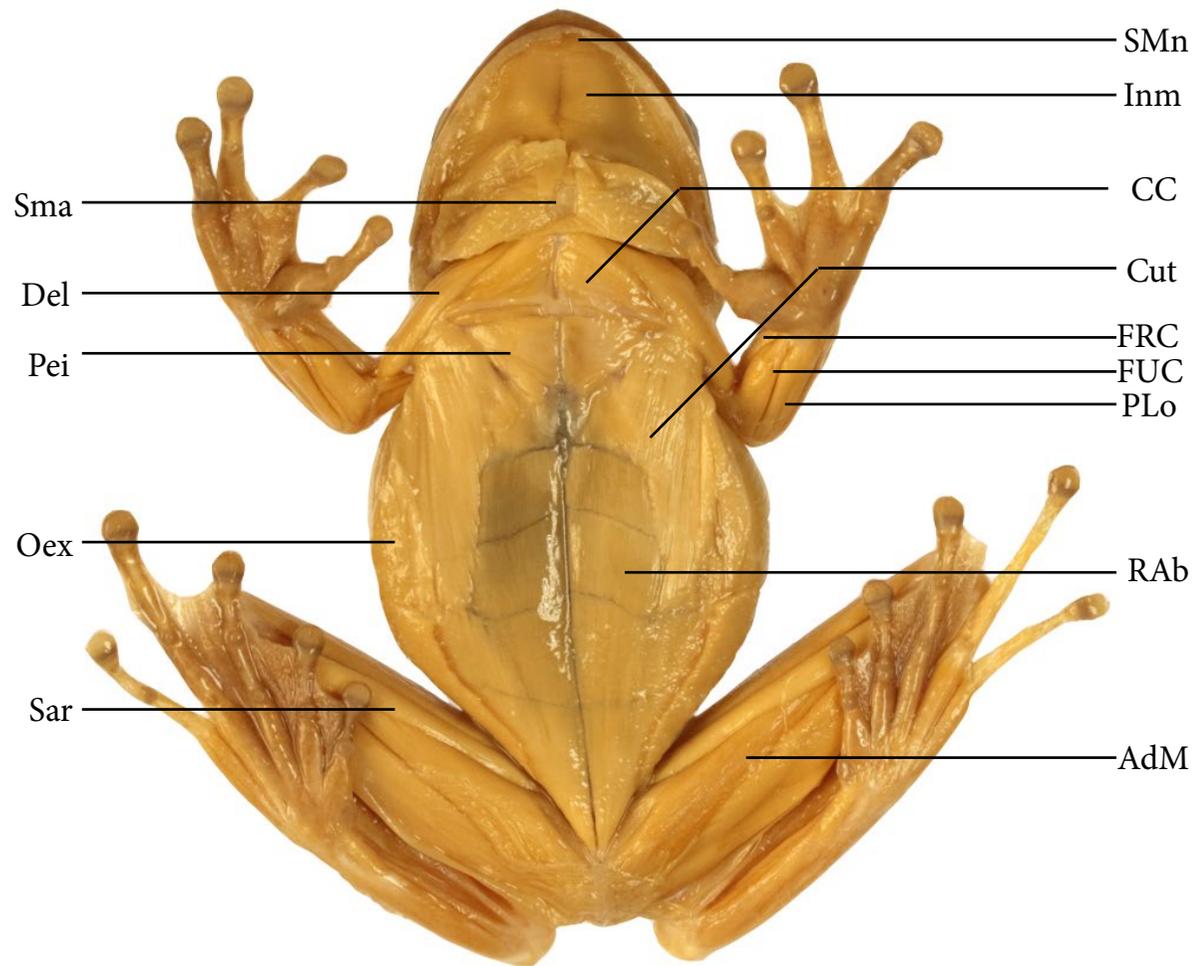




2,0cm

Vista ventral



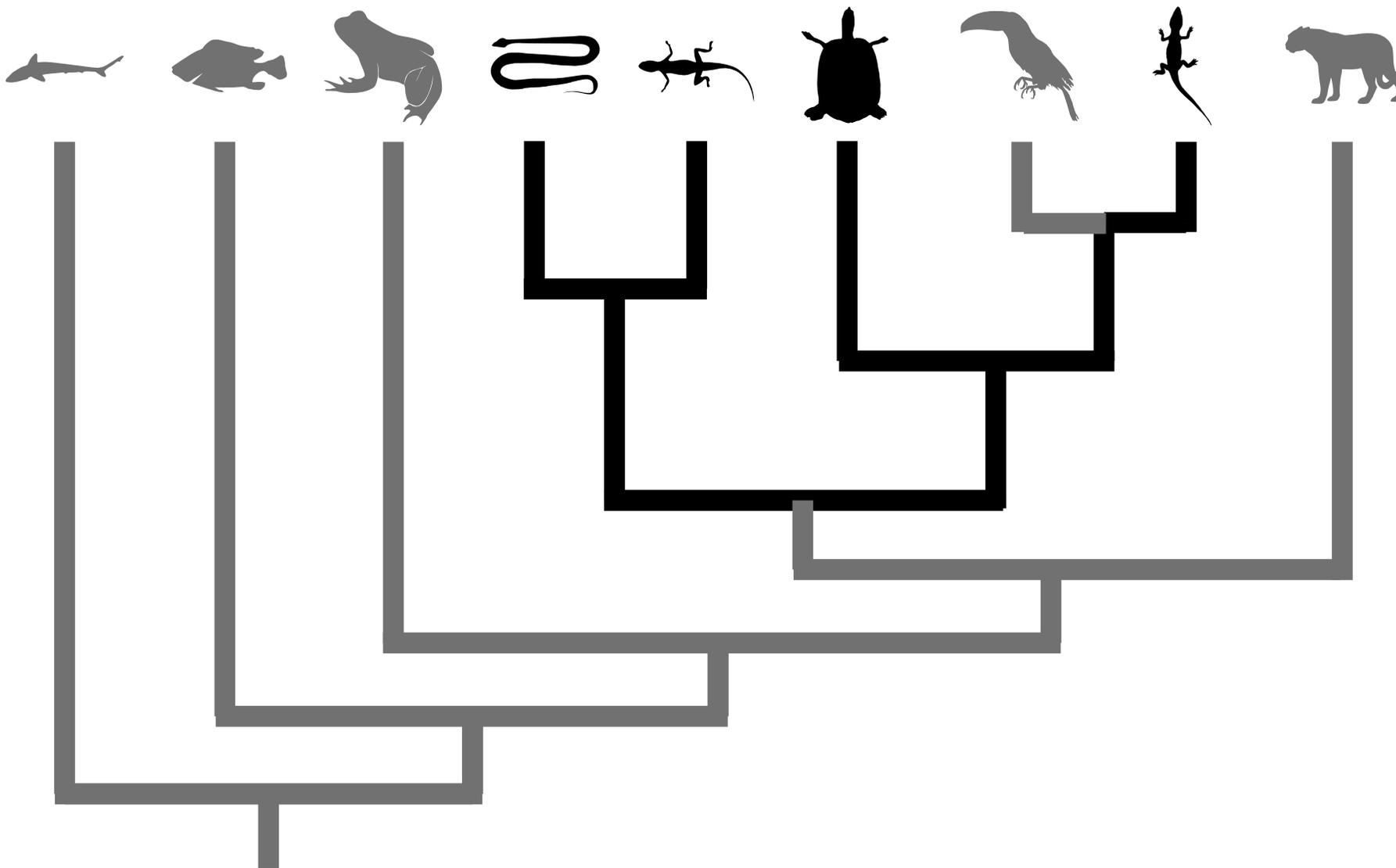


AdM	Adutor magno	FUC	Flexor Ulnar do Carpo	RAb	Reto abdominal
CC	Coracoradial	Inm	Intermandibular	Sar	Sartório
Cut	Cutâneo do peito	Pei	Peitoral	SMn	Submental
Del	Deltoide	PLo	Palmar longo	Sma	Submaxilar
FRC	Flexor Radial do Carpo	Oex	Oblíquo externo		





RÉPTÉIS











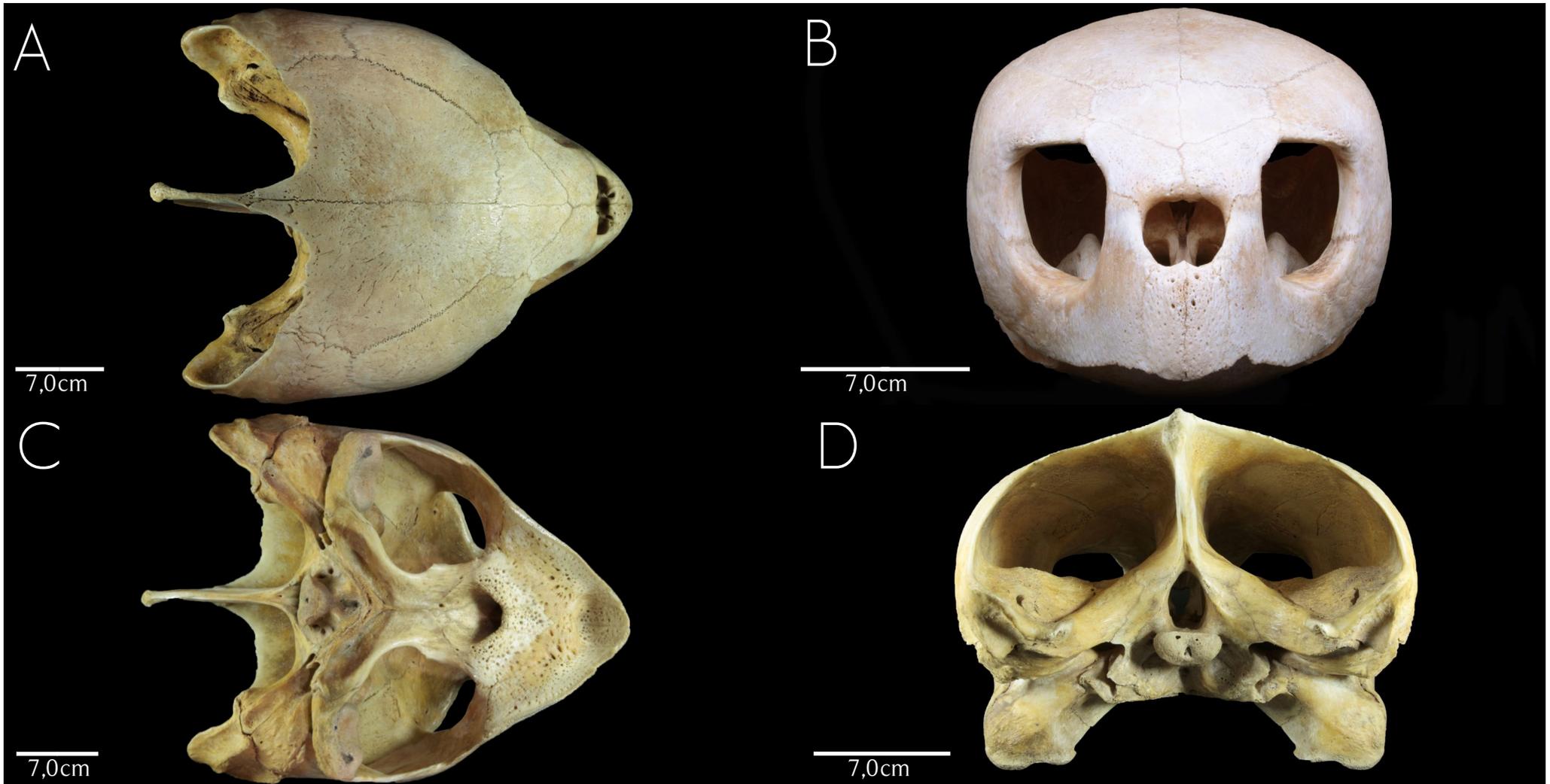
Vista lateral direita (caudal-cranial)





CSO	Crista supraoccipital	PFr	Pré-frontal
Esq	Esquamosal	PMx	Pré-maxilar
Fr	Frontal	POr	Pós-orbital
Ju	Jugal	QJu	Quadrado-Jugal
Mxr	Maxilar	Qua	Quadrado
Par	Parietal		

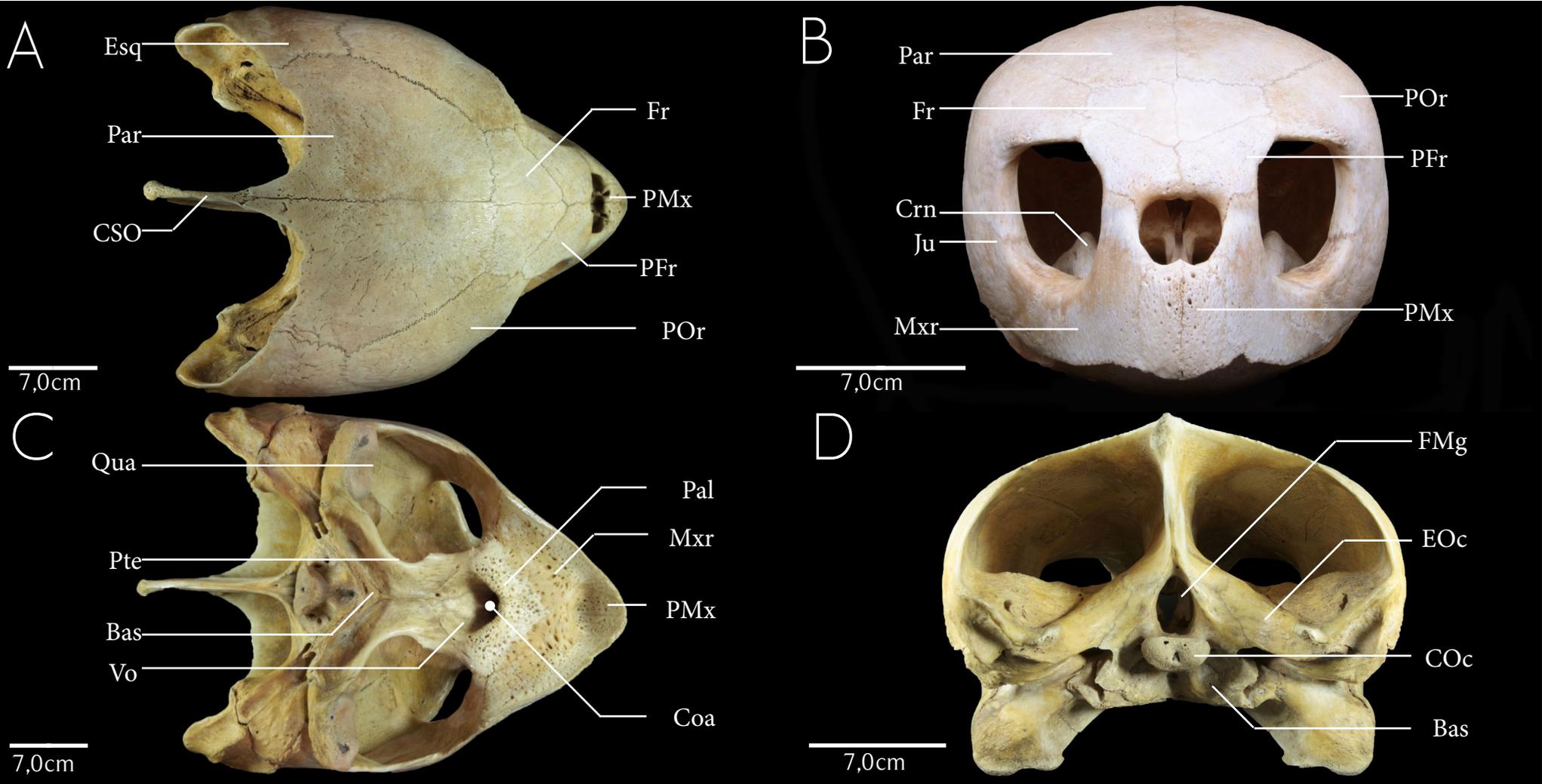




A - Vista dorsal (caudal-cranial)  
B - Vista anterior  
C - Vista ventral (caudal-cranial)  
D - Vista posterior



# Crânio - Tartaruga-cabeçuda - *Caretta caretta*



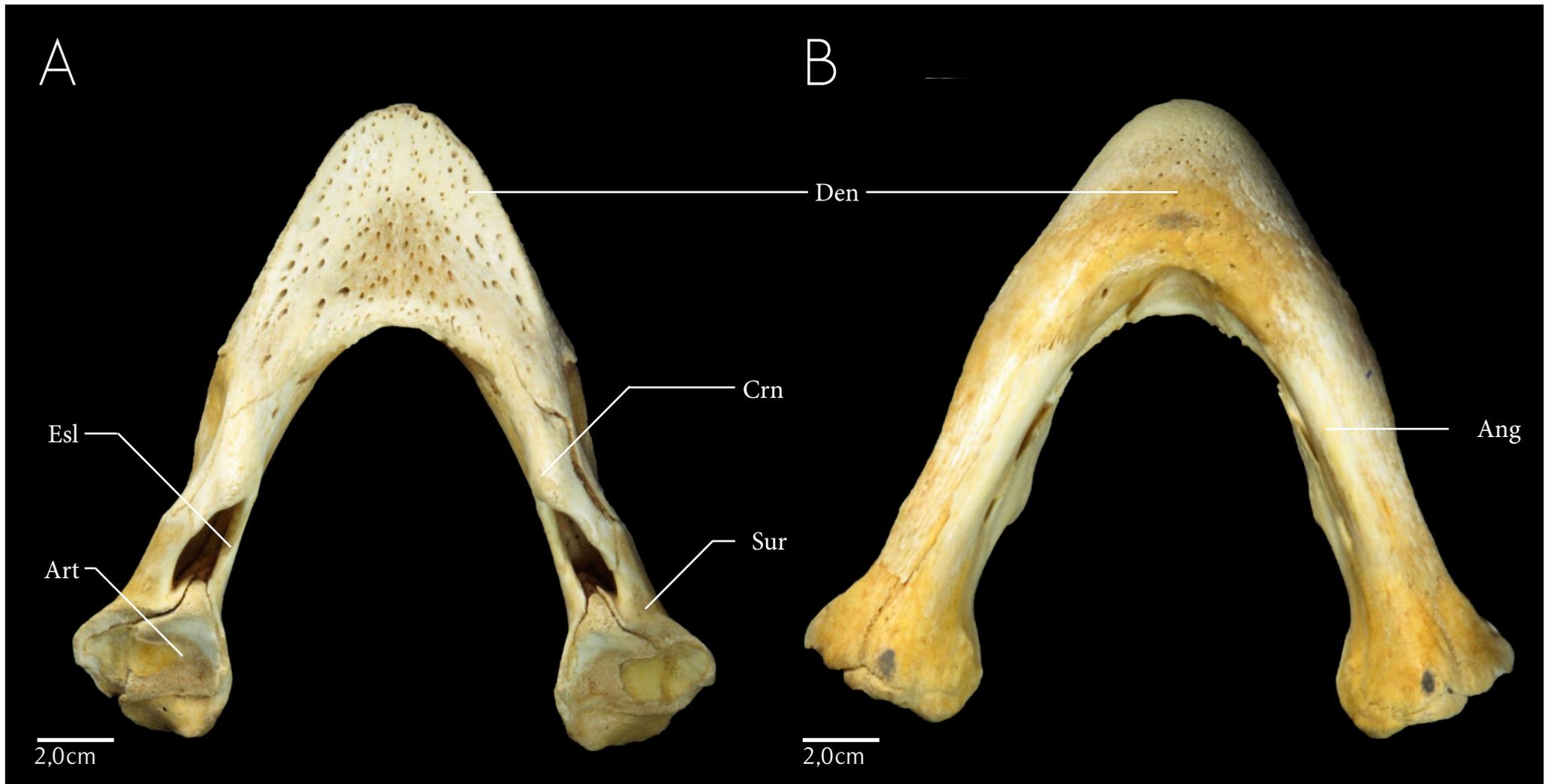
Bas	Basisfenóide	EOc	Exoccipital	Mxr	Maxilar	POr	Pós-orbital
Coa	Coana	Esq	Esquamosal	Pal	Palatino	Pte	Pterigóide
COc	Côndilo occipital	FMg	Forame magno	Par	Parietal	Qua	Quadrado
CSO	Crista supraoccipital	Fr	Frontal	PFr	Pré-frontal	Vo	Vômer
Crn	Coronóide	Ju	Jugal	PMx	Pré-maxilar		





A - Vista dorsal (anterior-posterior)  
B - Vista ventral (anterior-posterior)





Ang	Angular	Esl	Esplénial
Art	Articular	Sur	Surangular
Crn	Coronóide		
Den	Dentário		

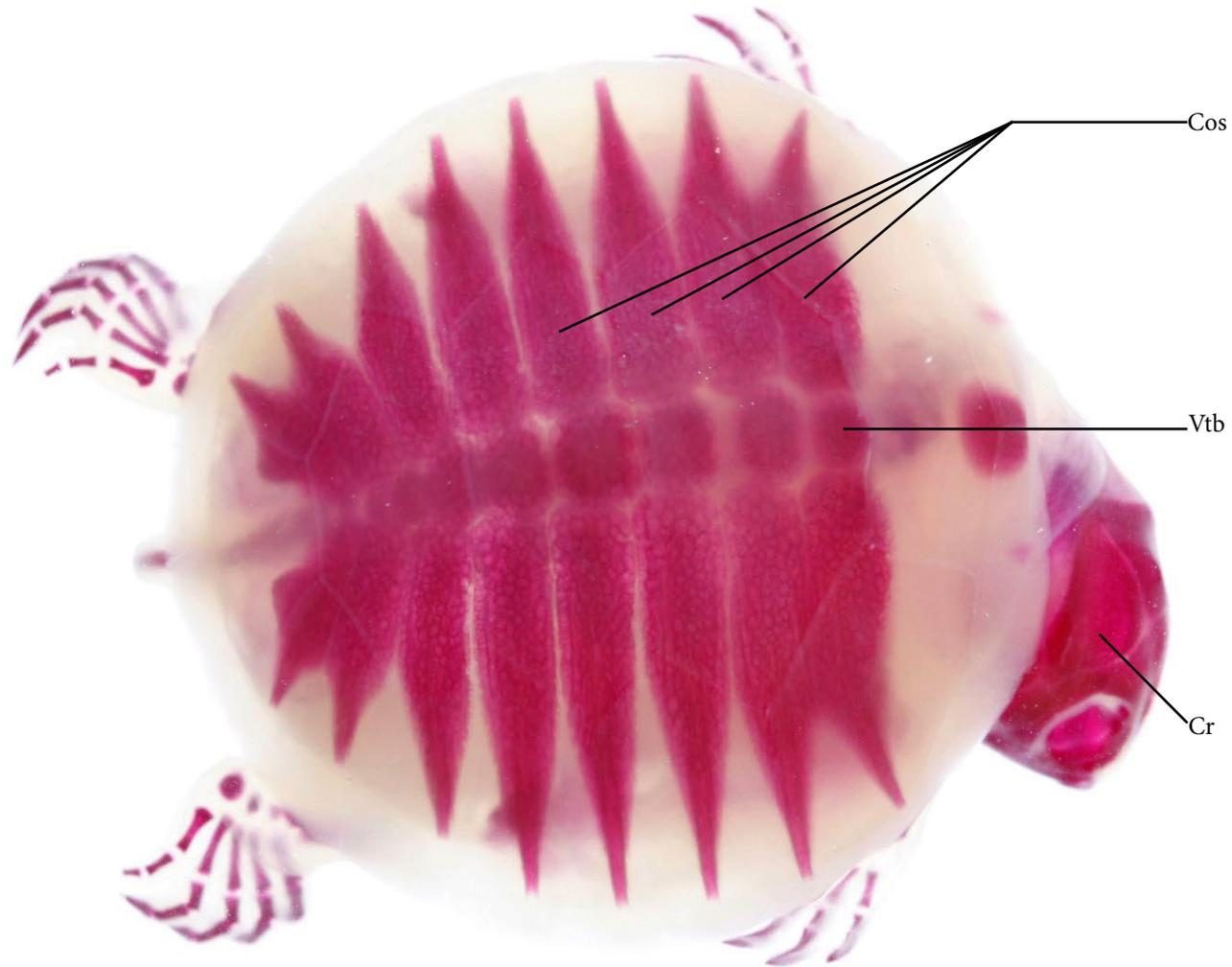




1,25cm

Vista dorsal (caudal-cranial)



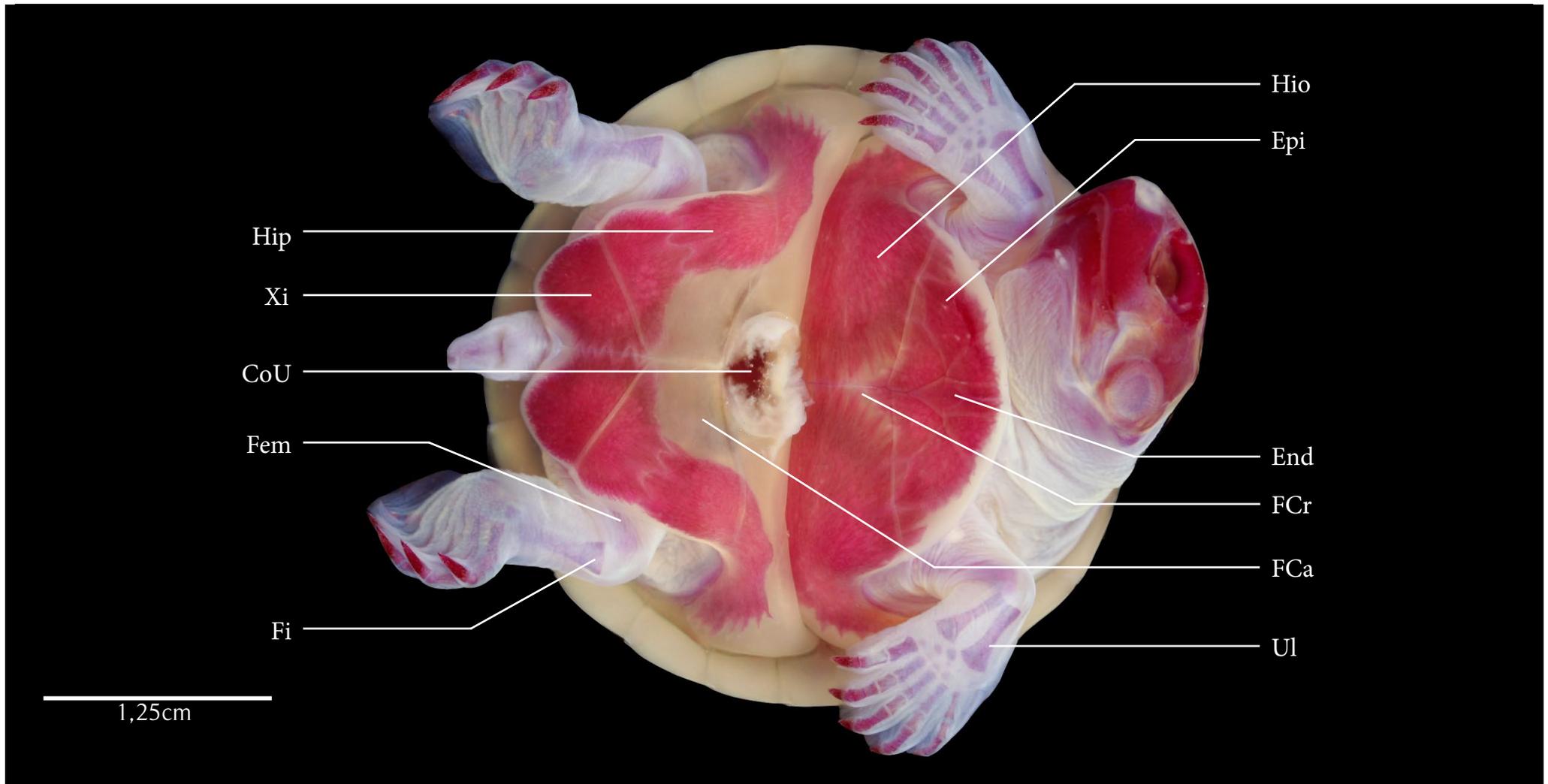


Cos Costela  
Cr Crânio  
Vtb Vértabras



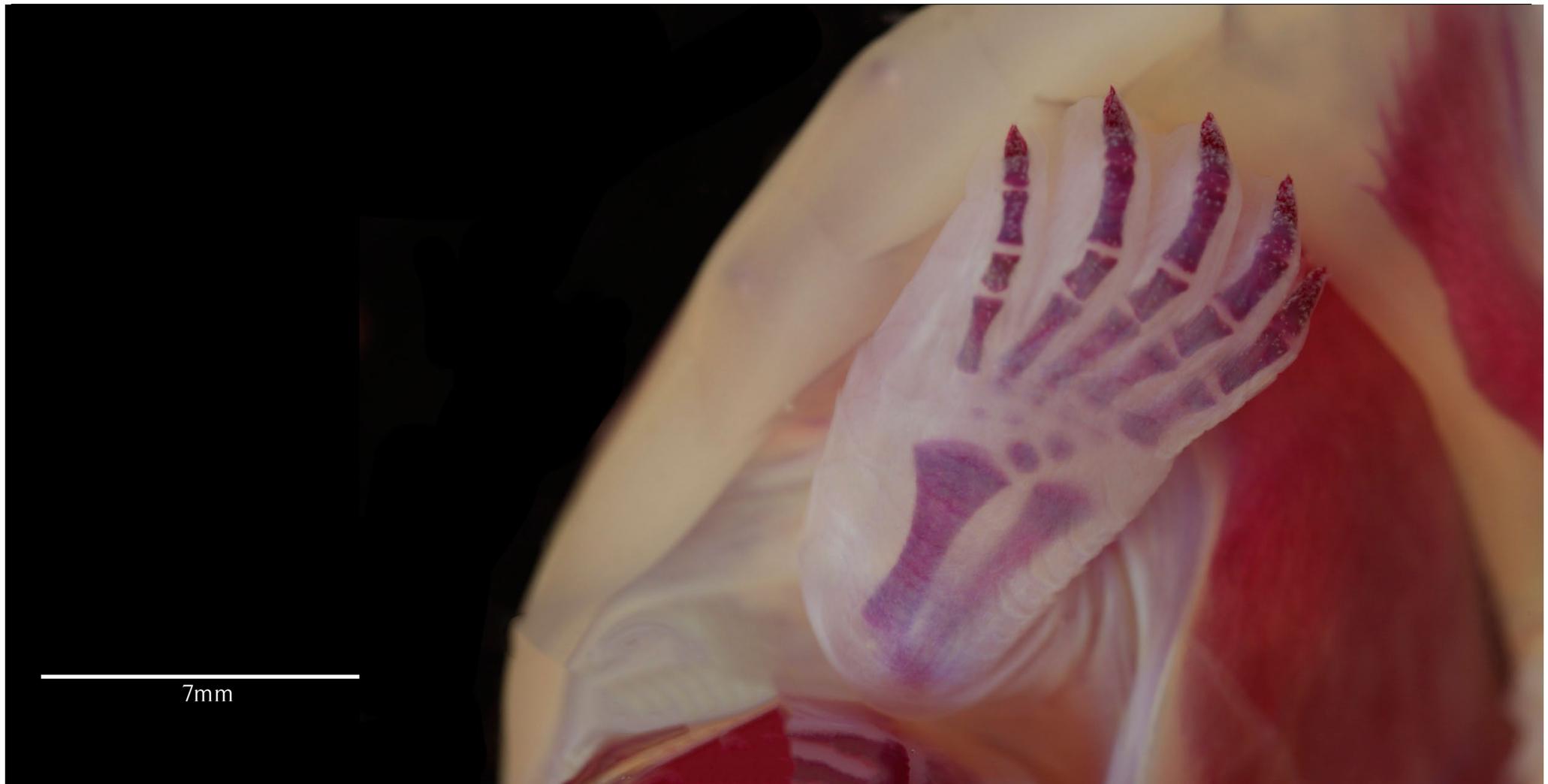


Vista ventral (caudal-cranial)



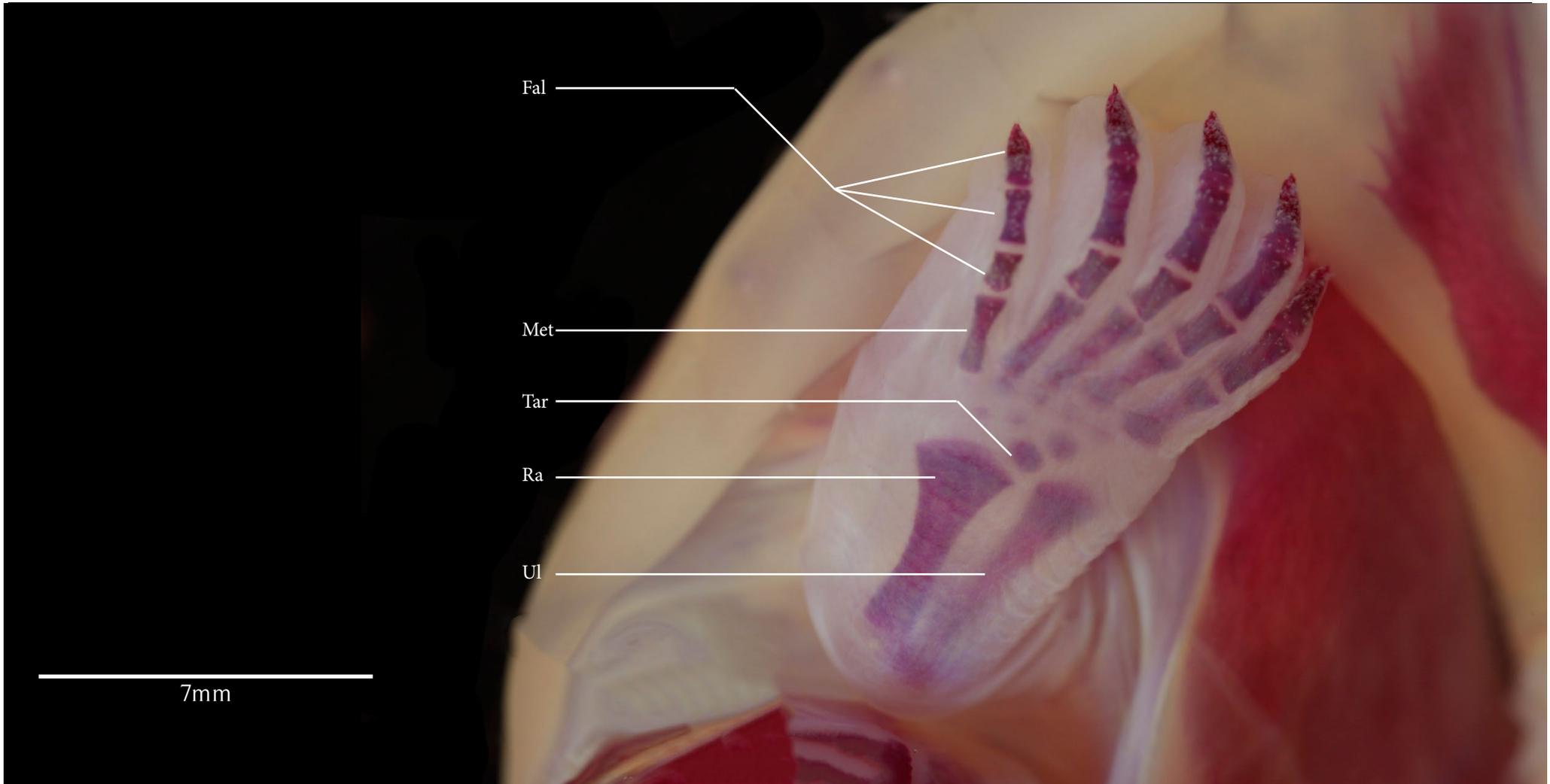
CoU	Cordão umbilical	FCr	Fontanela cranial	Hip	Hipoplastrão
End	Endoplastrão	Fem	Fêmur	Ul	Ulna
Epi	Epiplastrão	Fi	Fíbula	Xi	Xifoplastrão
FCa	Fontanela caudal	Hio	Hioplastrão		





Vista ventral (cranial-caudal)





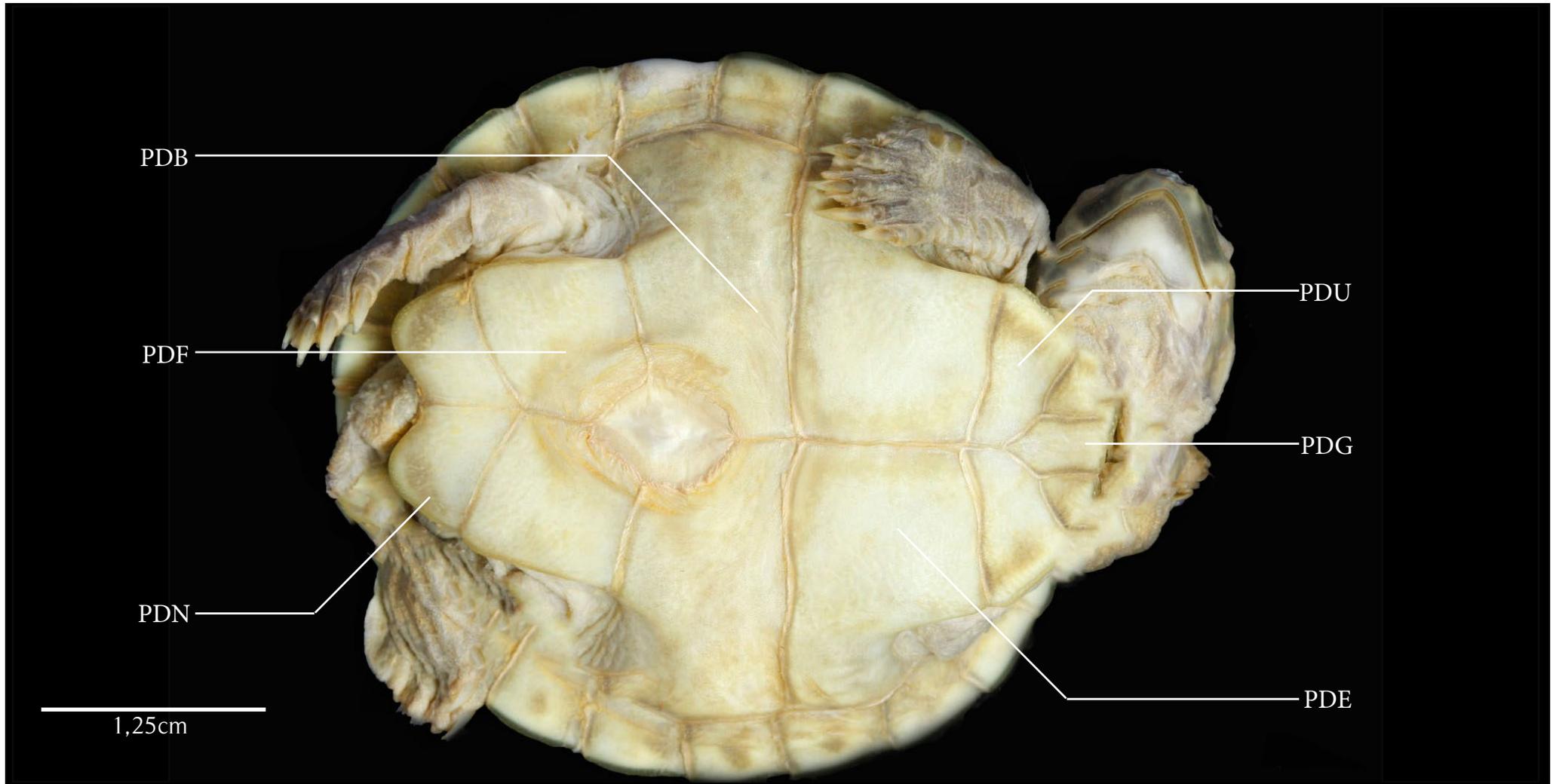
Fal Falanges  
Met Metatarso  
Ra Rádio  
Tar Tarsal  
Ul Ulna





Vista ventral (caudal-cranial)





- |     |                            |     |                         |
|-----|----------------------------|-----|-------------------------|
| PDB | Plastrão dérmico abdominal | PDG | Plastrão dérmico gular  |
| PDE | Plastrão dérmico peitoral  | PDU | Plastrão dérmico umeral |
| PDF | Plastrão dérmico femoral   | PDN | Plastrão dérmico anal   |





Vista dorsal (caudal-cranial)





- PDC Placa dérmica costal
- PDM Placa dérmica marginal
- PDV Placa dérmica vertebral





Vista dorsal (caudal-cranial)





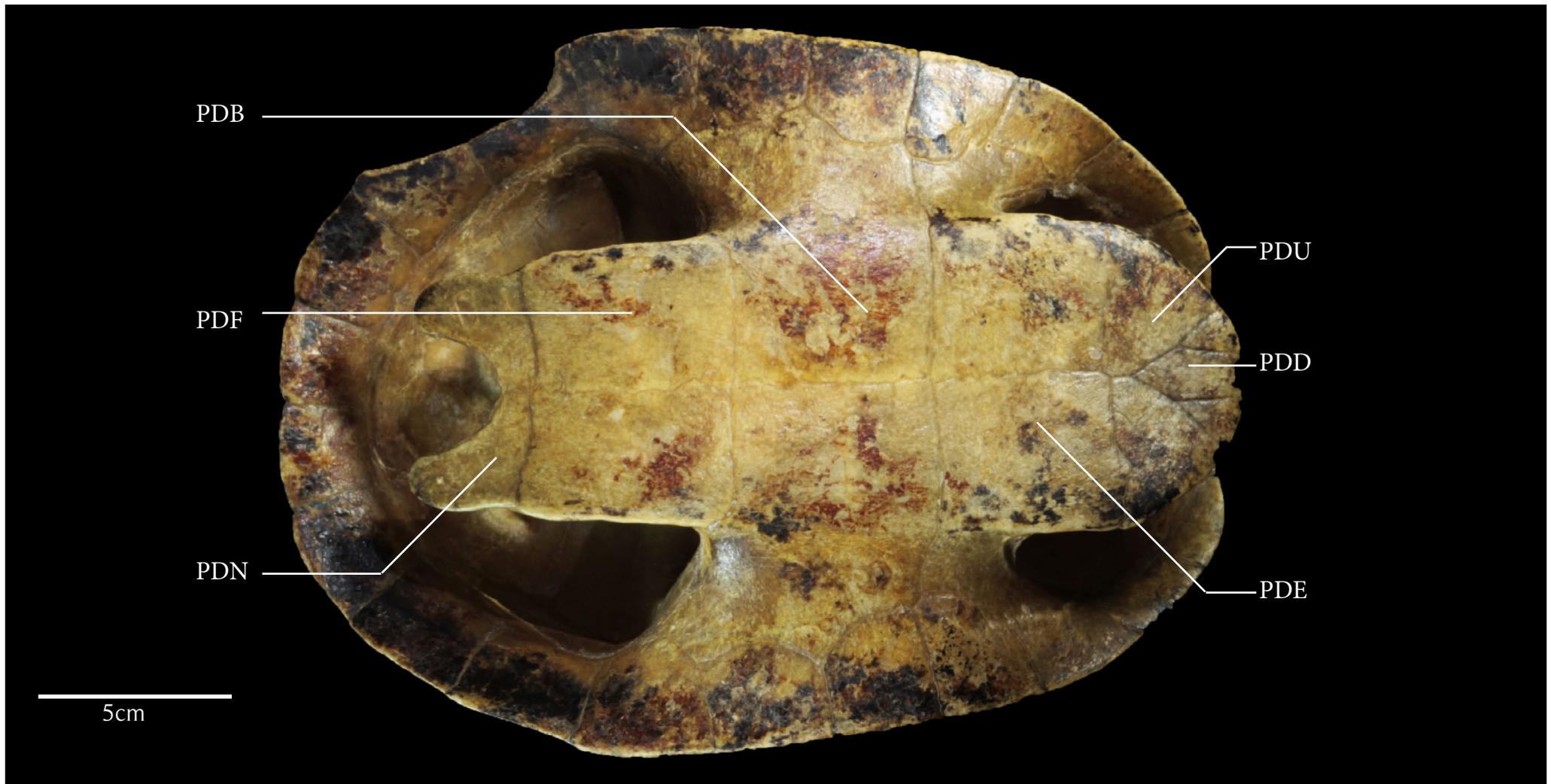
- PDC Placa dérmica costal
- PDM Placa dérmica marginal
- PDV Placa dérmica vertebral





Vista ventral (caudal-cranial)





PDB	Plastrão dérmico abdominal	PDG	Plastrão dérmico gular
PDE	Plastrão dérmico peitoral	PDU	Plastrão dérmico umeral
PDF	Plastrão dérmico femoral	PDN	Plastrão dérmico anal





Vista dorsal (caudal-cranial)





COC	Casco Ósseo Costal	COp	Casco Ósseo Pigal
COE	Casco Ósseo Neural	Cpe	Casco Ósseo Periférica
CON	Casco Ósseo Nucal	CSU	Casco Ósseo Suprapigal





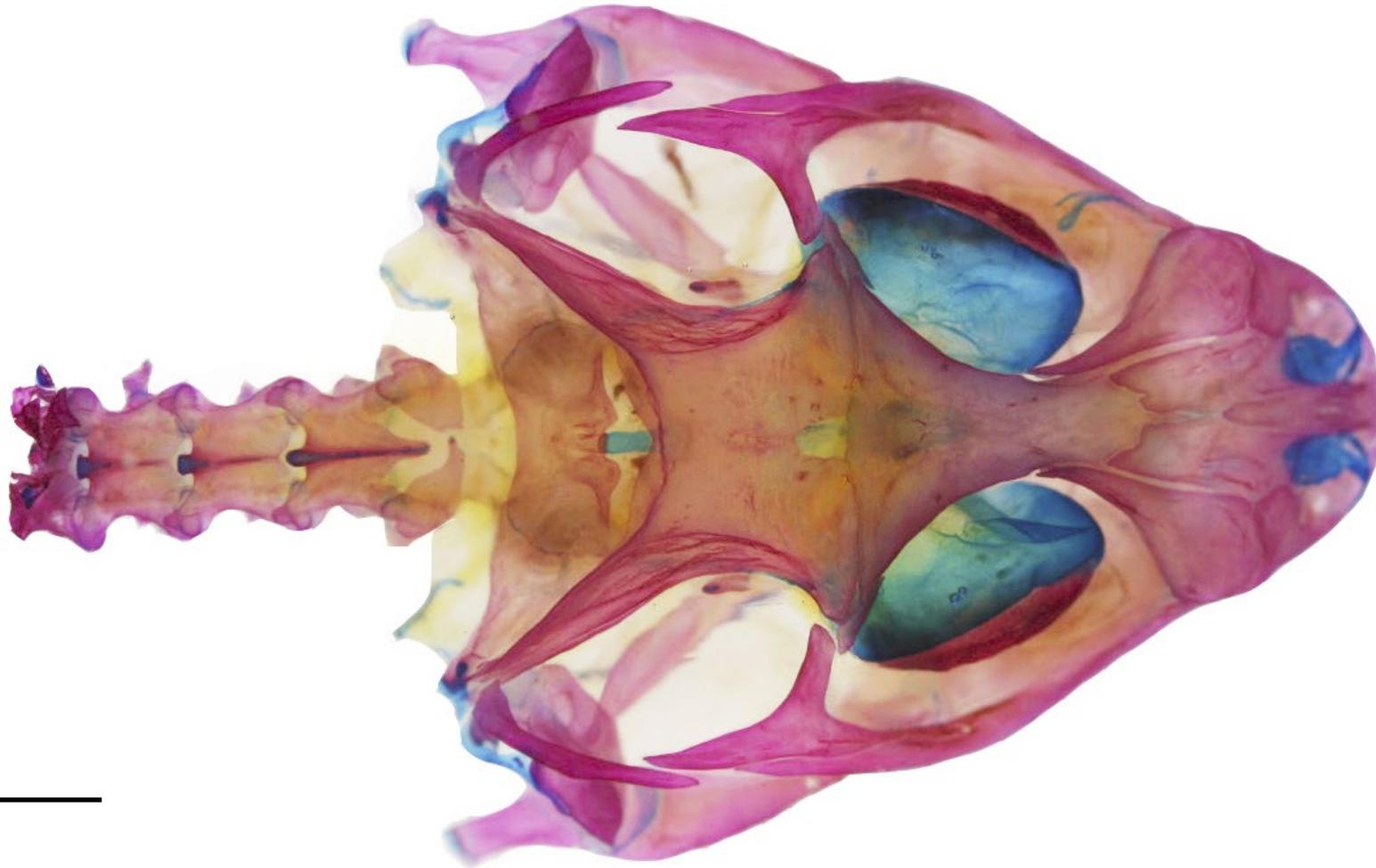
Vista ventral (caudal-cranial)





- Ent Entoplastrão
- Epi Epiplastrão
- Hio Hioplastrão
- Hip Hipoplastrão
- Xi Xifoplastrão

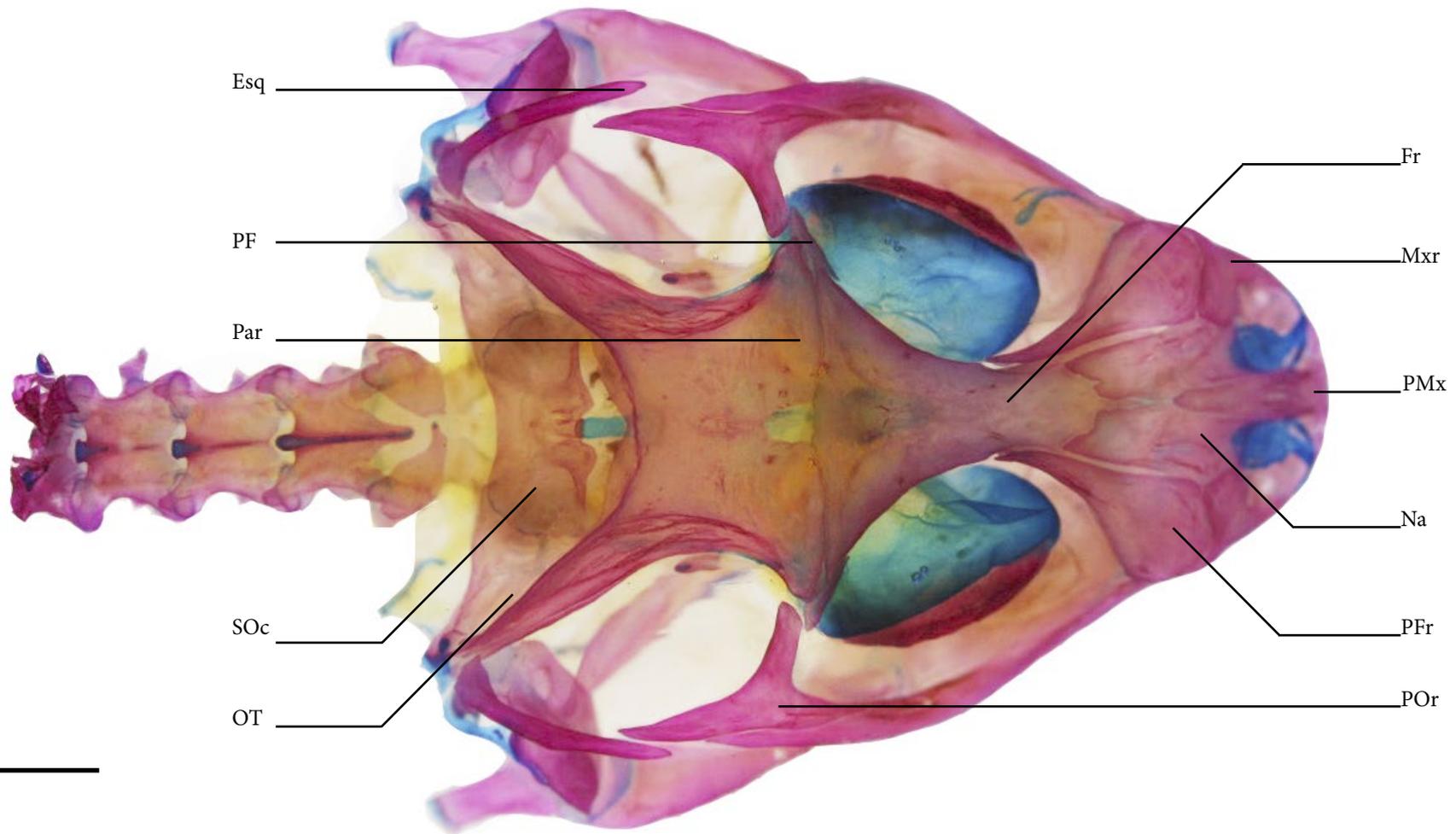




5mm

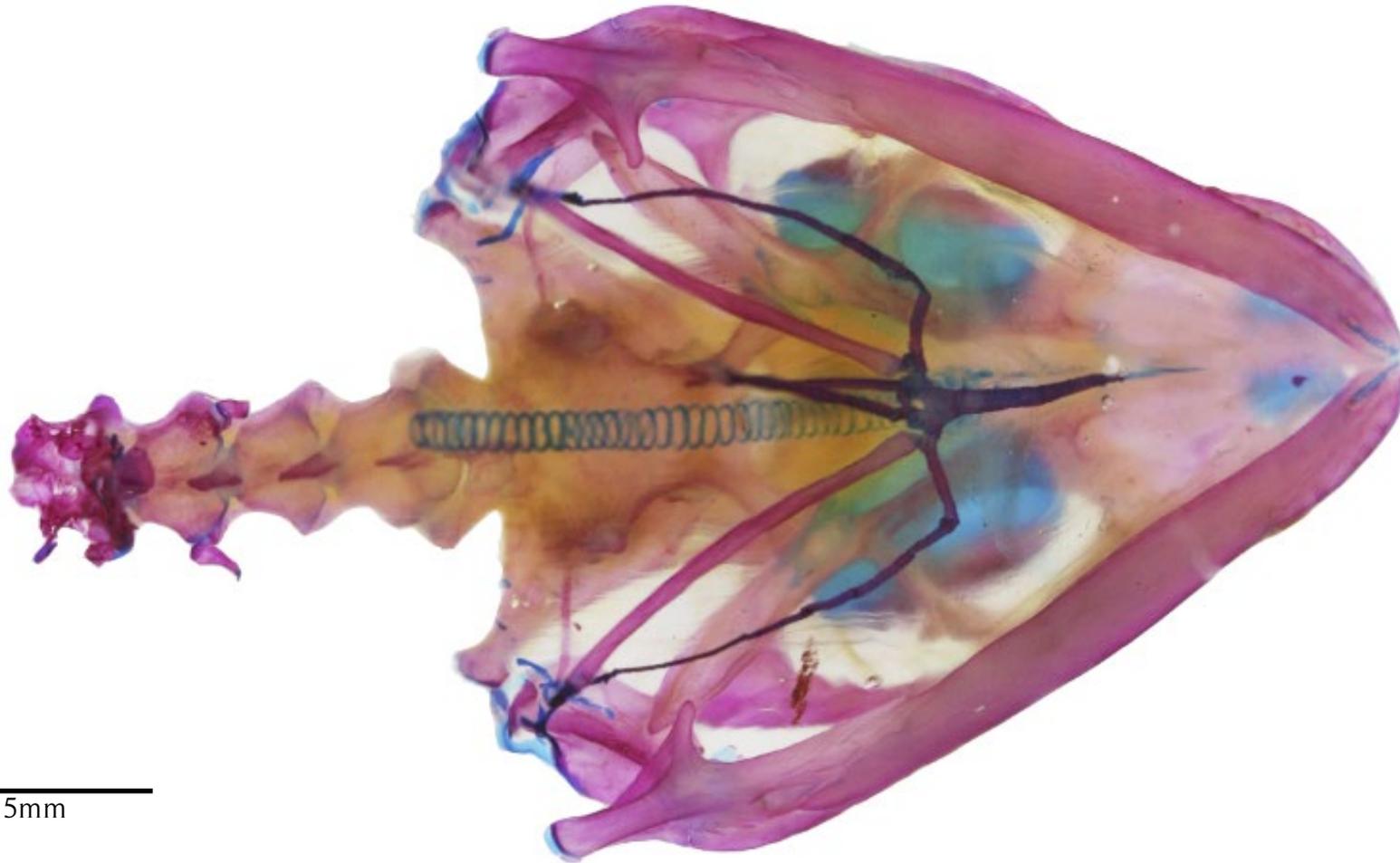
Vista dorsal (caudal-cranial)





Esq	Esquamosal	PF	Pós-frontal
Fr	Frontal	PFr	Pré-frontal
Mxr	Maxilar	PMx	Pré-maxilar
Na	Nasal	POr	Pós-orbital
OT	Otocipital	SOc	Supraoccipital
Par	Parietal		

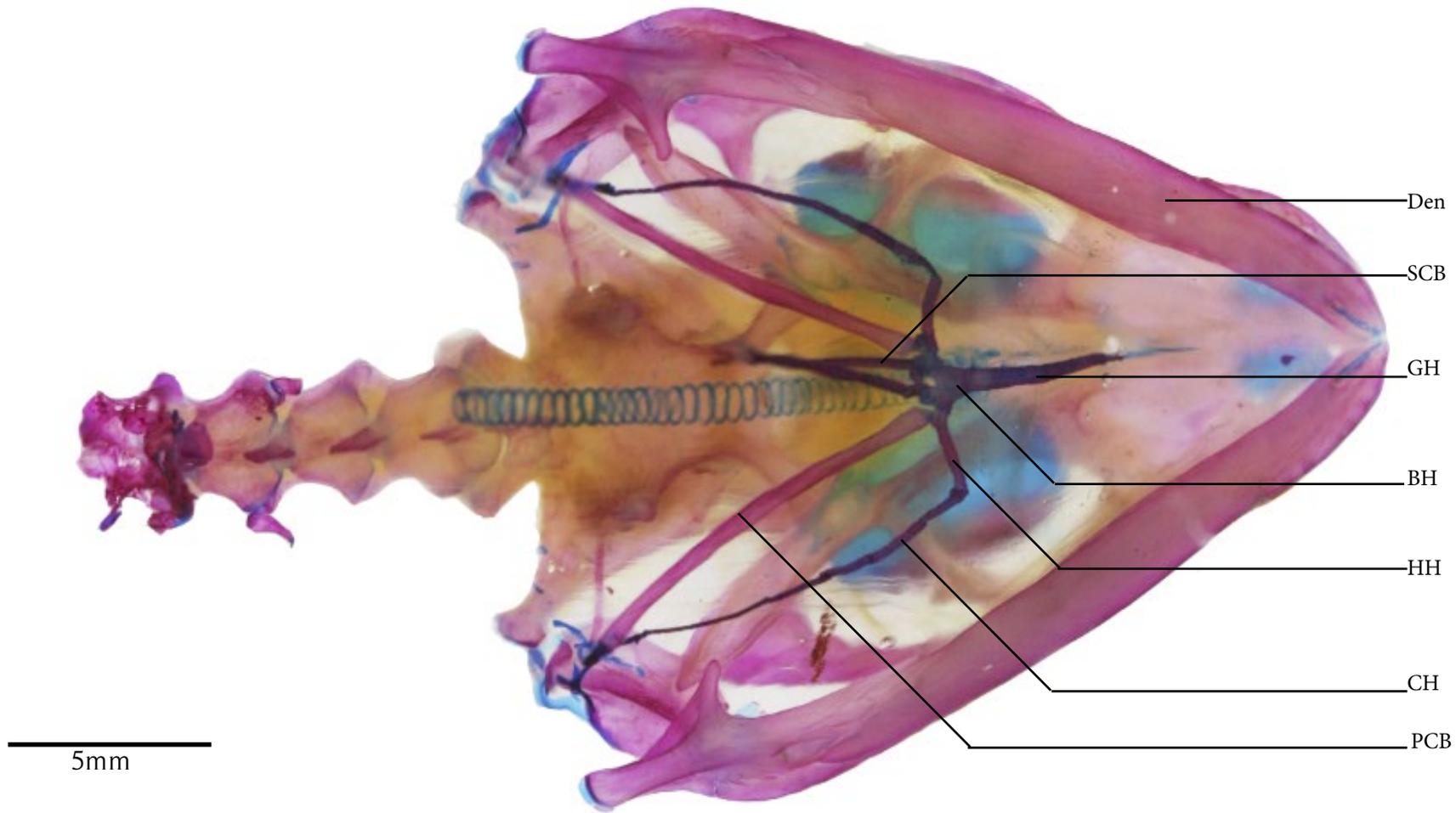




5mm

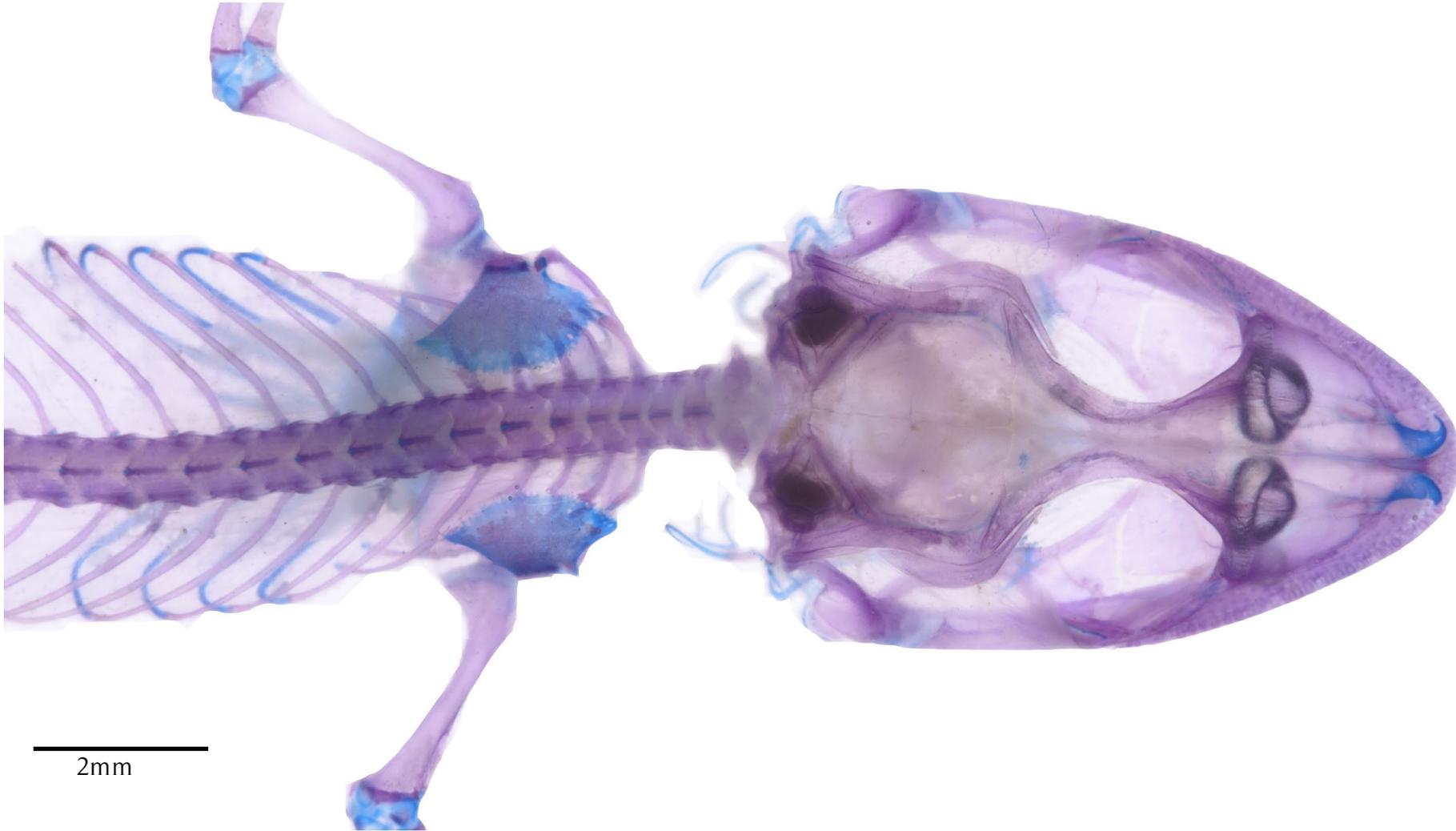
Vista ventral (caudal-cranial)





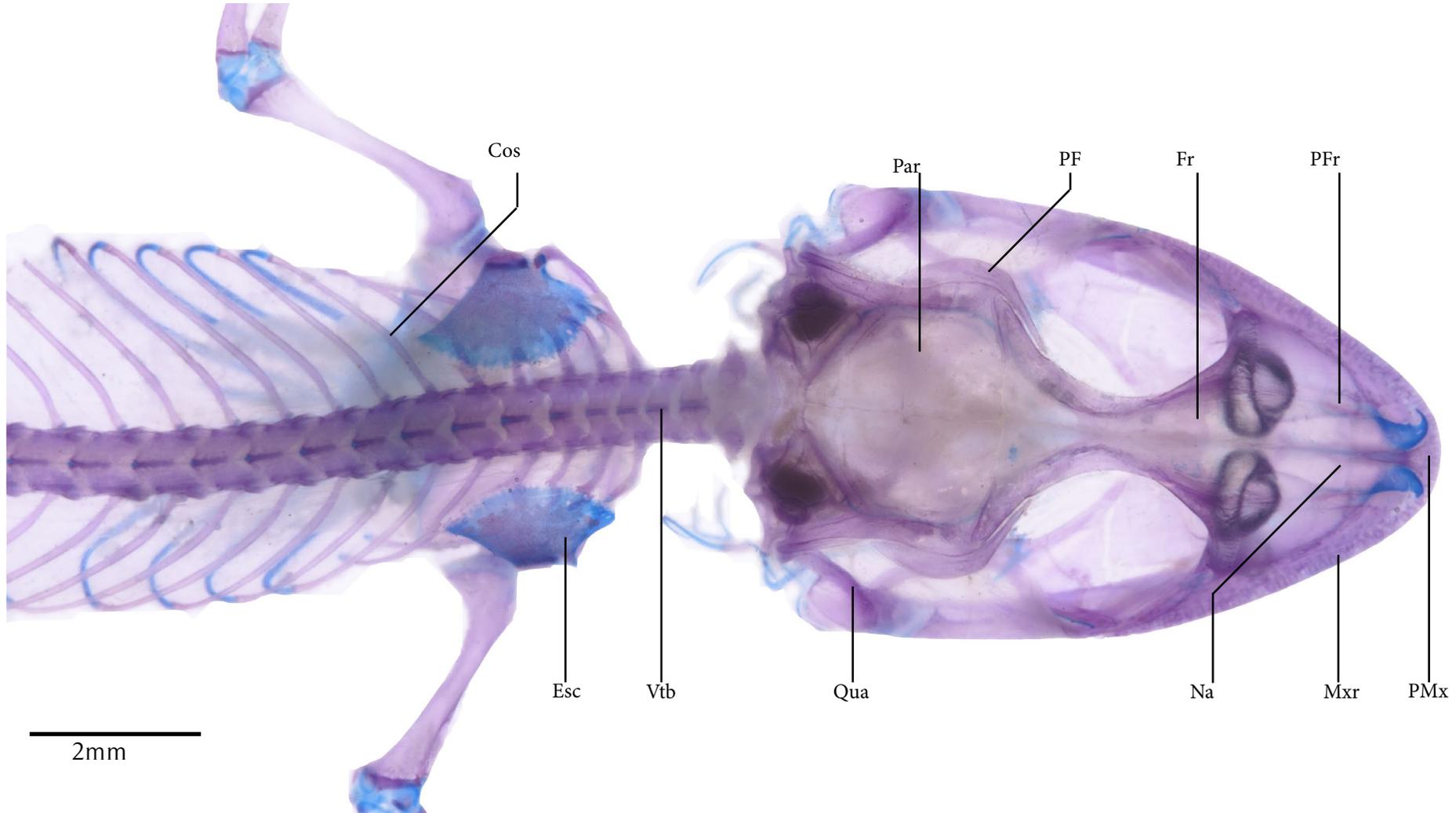
BH	Basehial	HH	Hipohial
CH	Ceratohial	PCB	Primeiro ceratobranquial
Den	Dentário	SCB	Segundo ceratobranquial
GH	Glossohial		





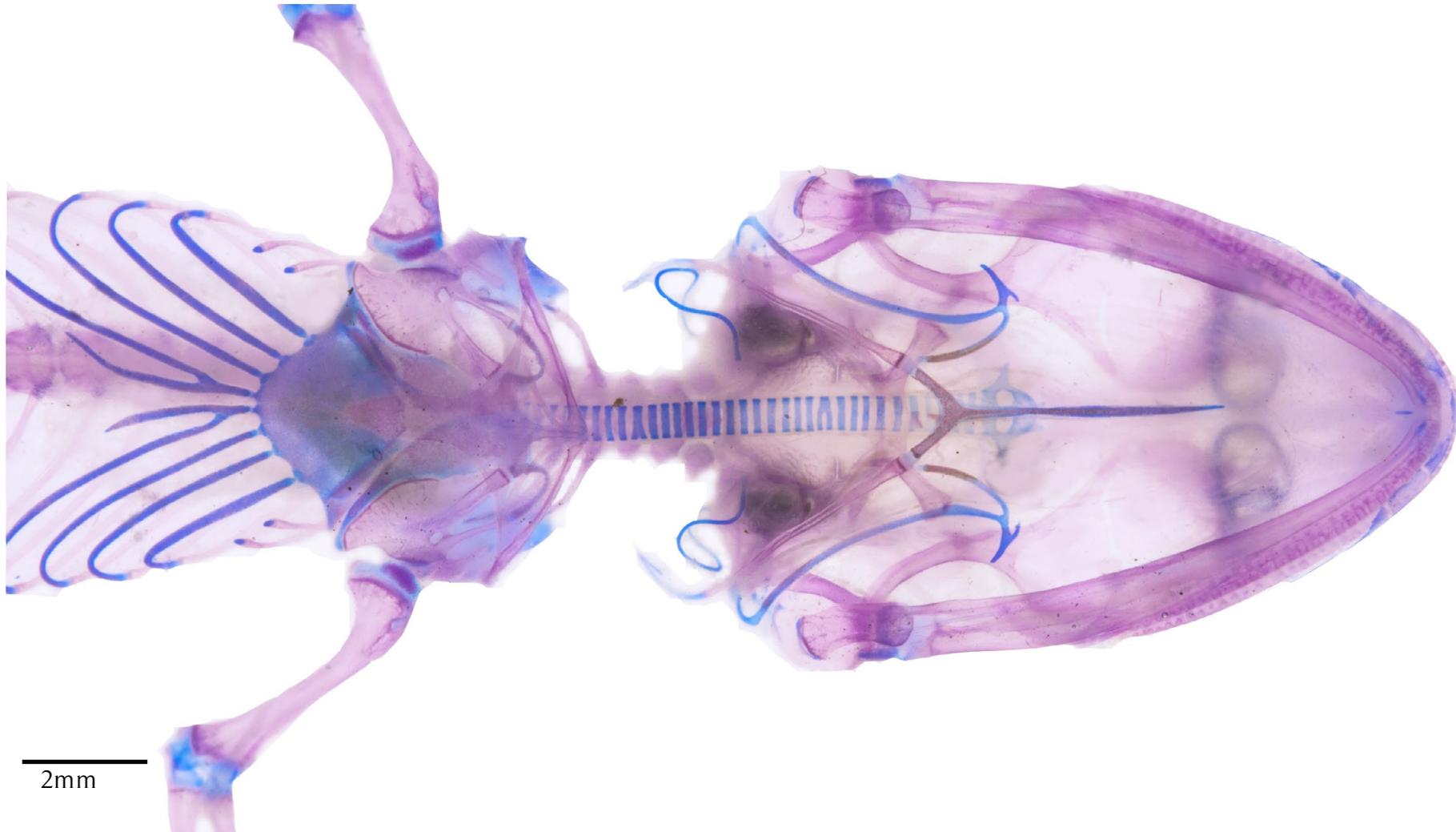
Vista dorsal (caudal-cranial)





Cos	Costelas	Na	Nasal	PMx	Pré-maxilar
Esc	Escápula	Par	Parietal	Qua	Quadrado
Fr	Frontal	PF	Pós-frontal	Vtb	Vértebras
Mxr	Maxilar	PFr	Pré-frontal		

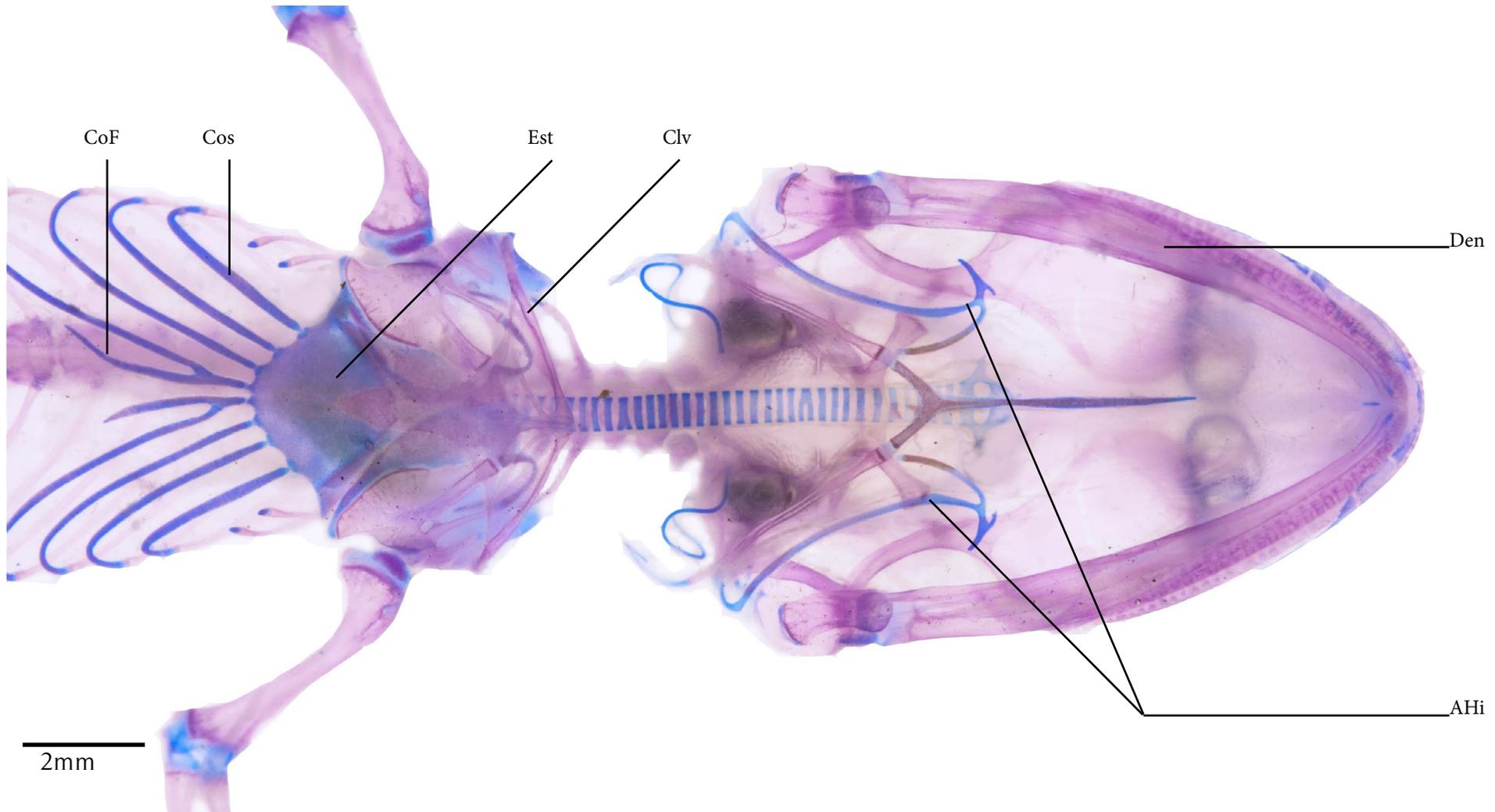




2mm

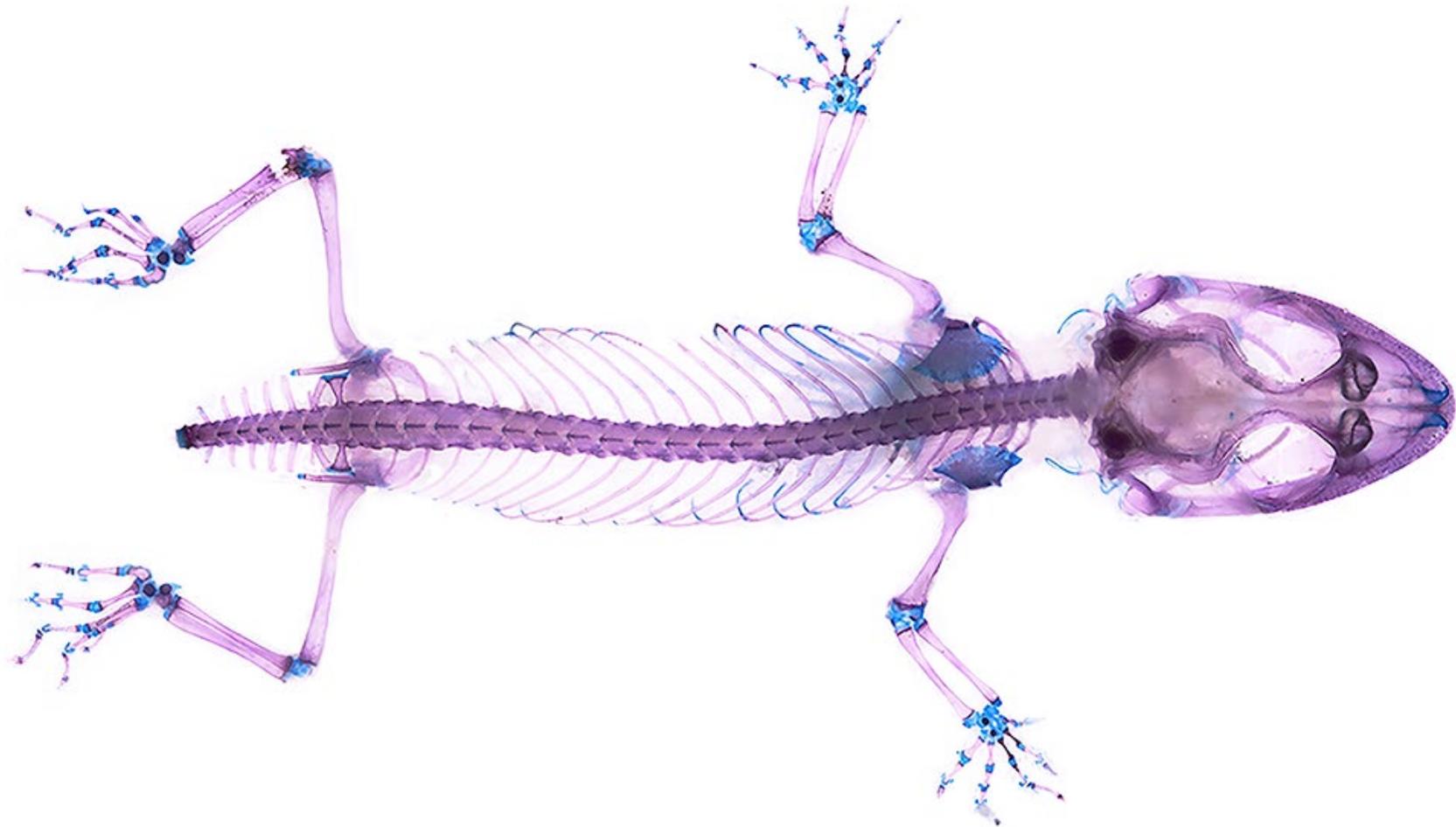
Vista ventral (caudal-cranial)





AHi	Aparelho hioide	Cos	Costela
Clv	Clavícula	Den	Dentário
CoF	Costela Flutuante	Est	Esterno

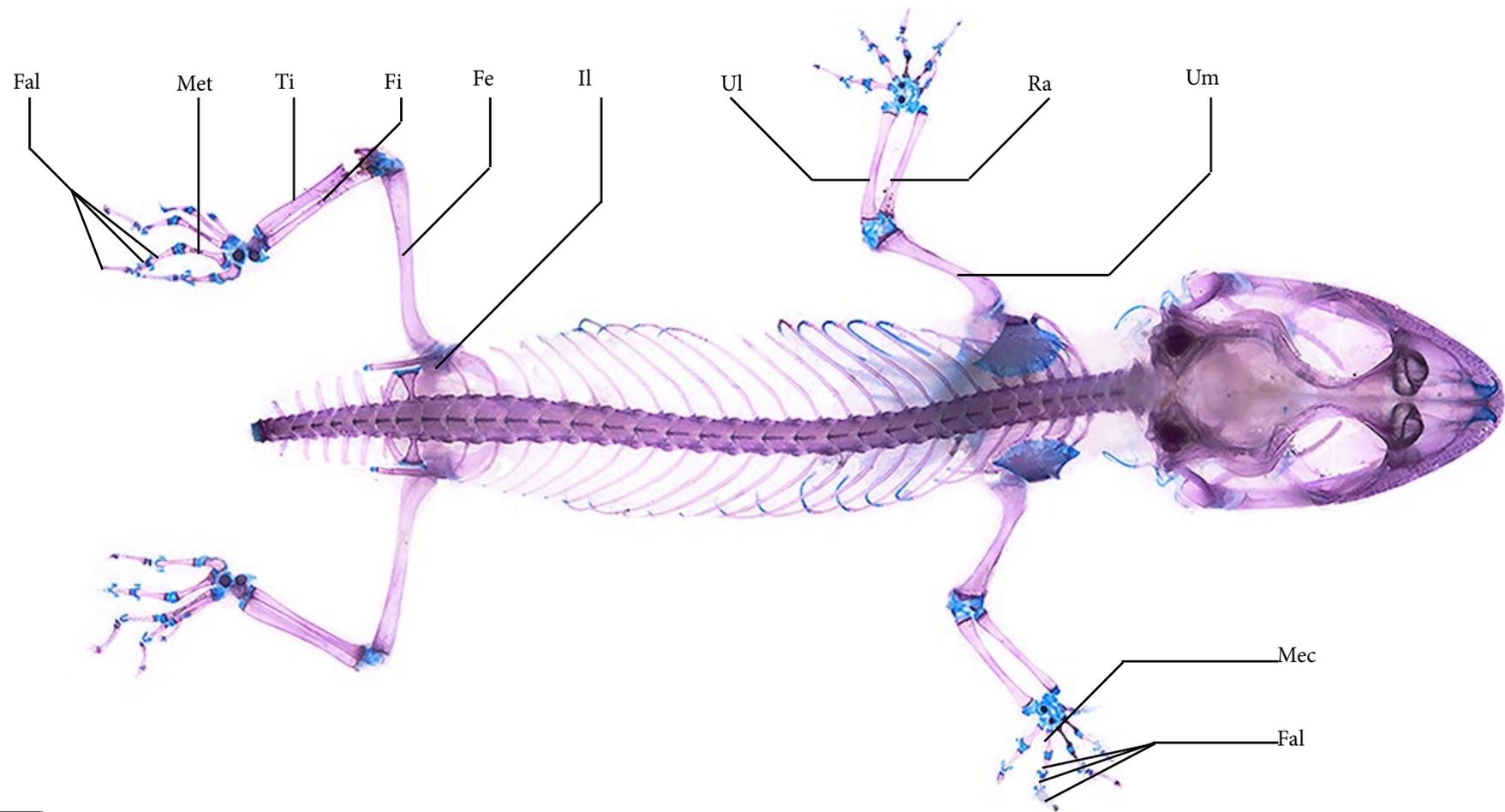




5mm

Vista dorsal (caudal-cranial)





5mm

Fal	Falanges	Mec	Metacarpo	Um	Úmero
Fe	Fêmur	Met	Metatarso	Ti	Tíbia
Fi	Fíbula	Ra	Rádio		
Il	Ílio	Ul	Ulna		

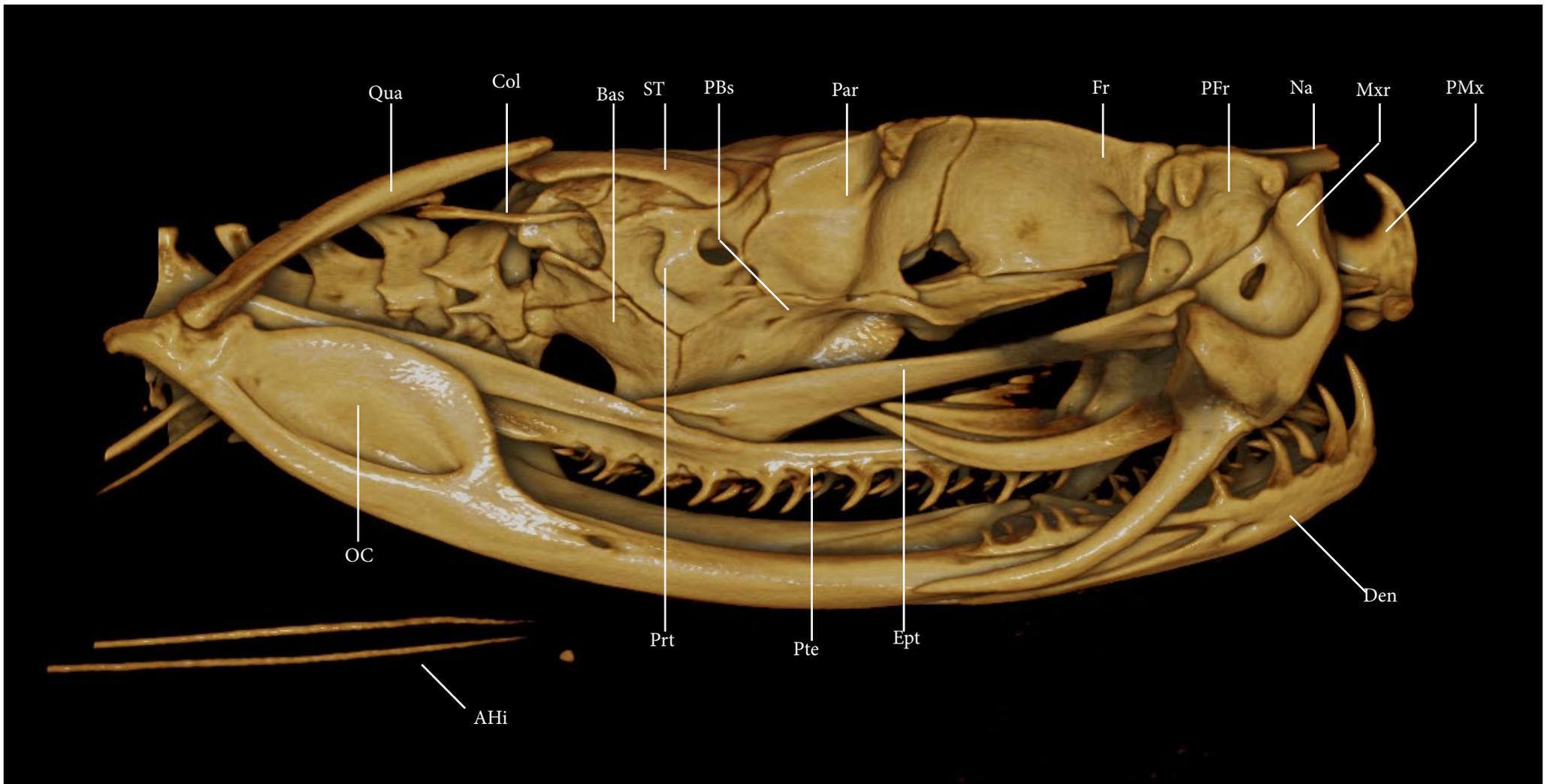




Vista lateral direita (caudal-cranial)



# Crânio - Jararaca - *Bothrops jararaca*



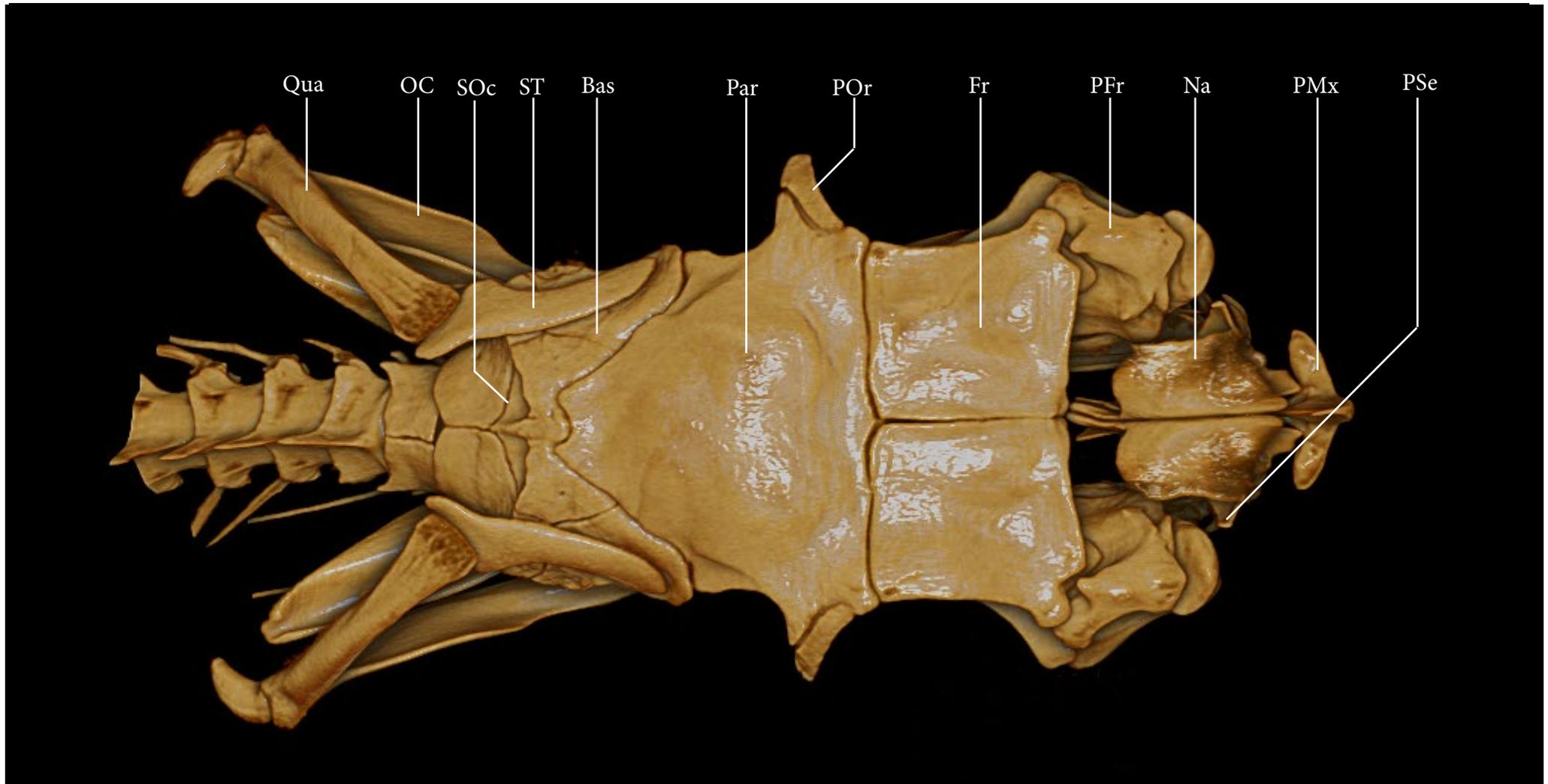
AHi	Aparelho hioide	Ept	Ectopterigóide	OC	Osso composto	PMx	Pré-maxilar	ST	Supratemporal
Bas	Basisfenóide	Fr	Frontal	Par	Parietal	Prt	Pró-ótico		
CoI	Columela	Mxr	Maxilar	PBs	Parabasisfenóide	Pte	Pterigóide		
Den	Dentário	Na	Nasal	PFr	Pré-frontal	Qua	Quadrado		





Vista dorsal (caudal-cranial)





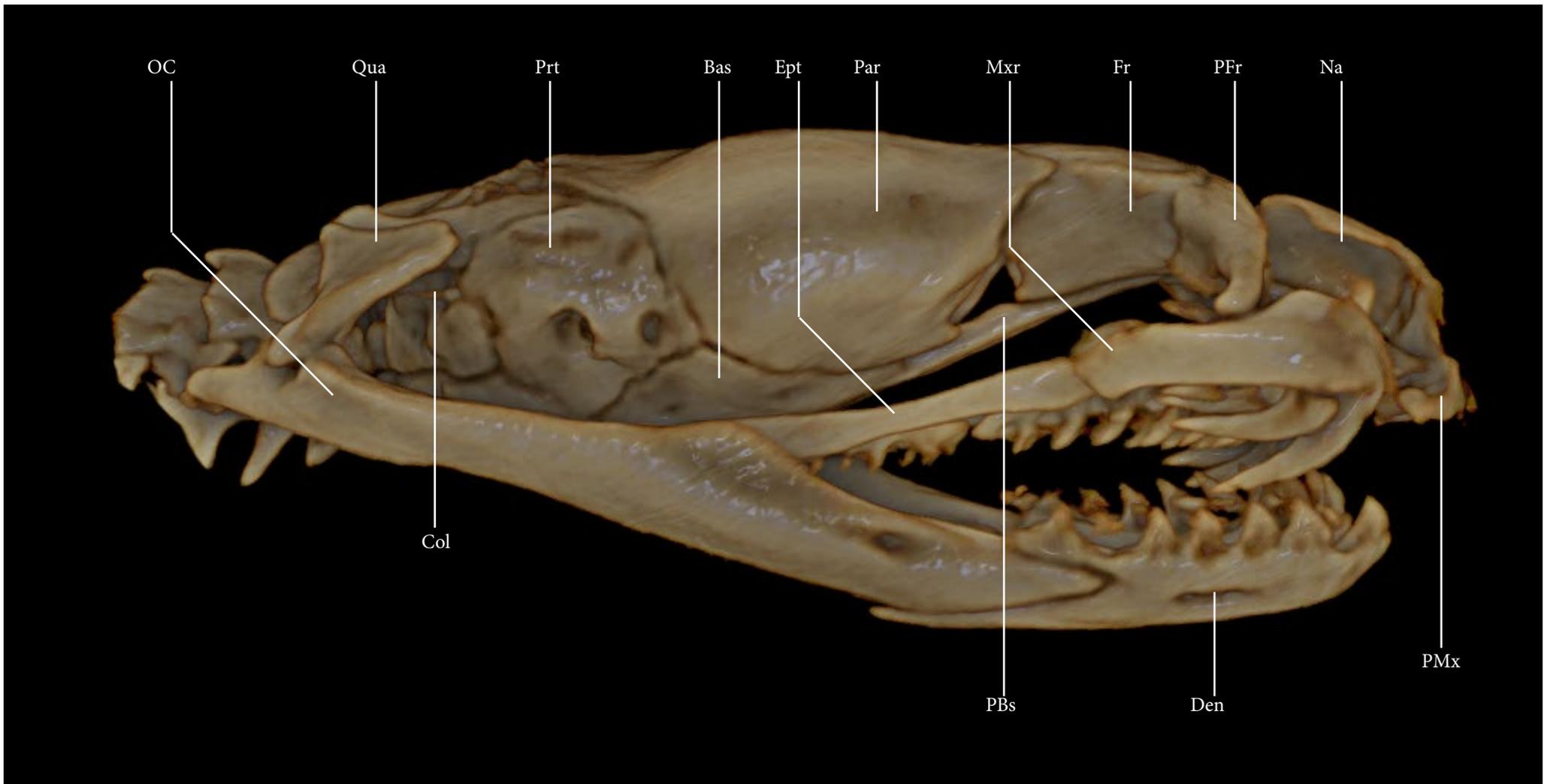
Bas	Basisfenóide	Par	Parietal	PSe	Processo Nasal da Septomaxila
Fr	Frontal	PFr	Pré-frontal	Qua	Quadrado
Na	Nasal	PMx	Pré-maxilar	SOc	Supraoccipital
OC	Osso composto	POr	Pós-orbital	ST	Supratemporal





Vista lateral direita (caudal-cranial)





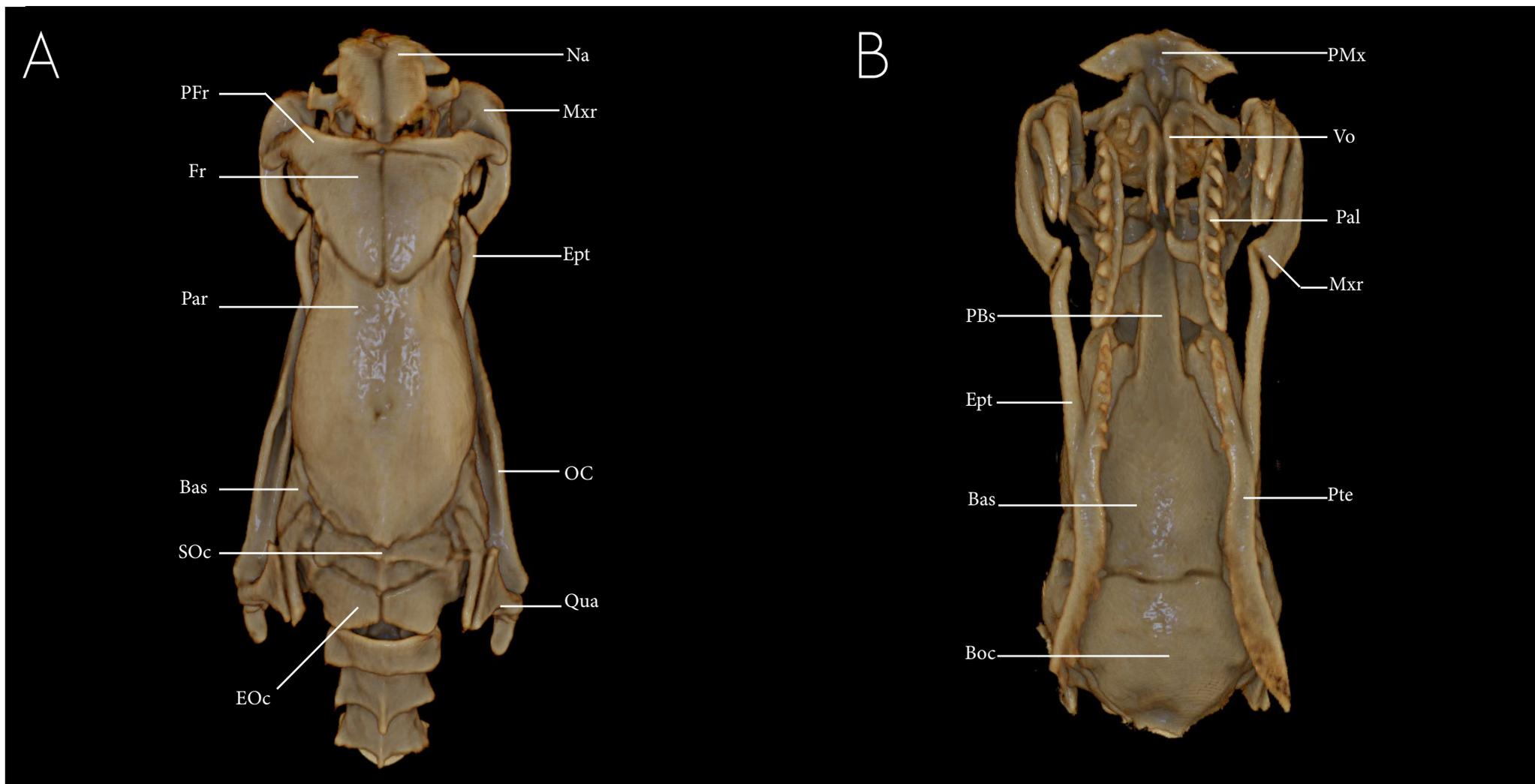
Bas	Basisfenóide	Fr	Frontal	Par	Parietal	Prt	Pró-ótico
Col	Columela	Mxr	Maxilar	PBs	Parabasisfenóide	Qua	Quadrado
Den	Dentário	Na	Nasal	PFr	Pré-frontal		
Ept	Ectopterigóide	OC	Osso composto	PMx	Pré-maxilar		





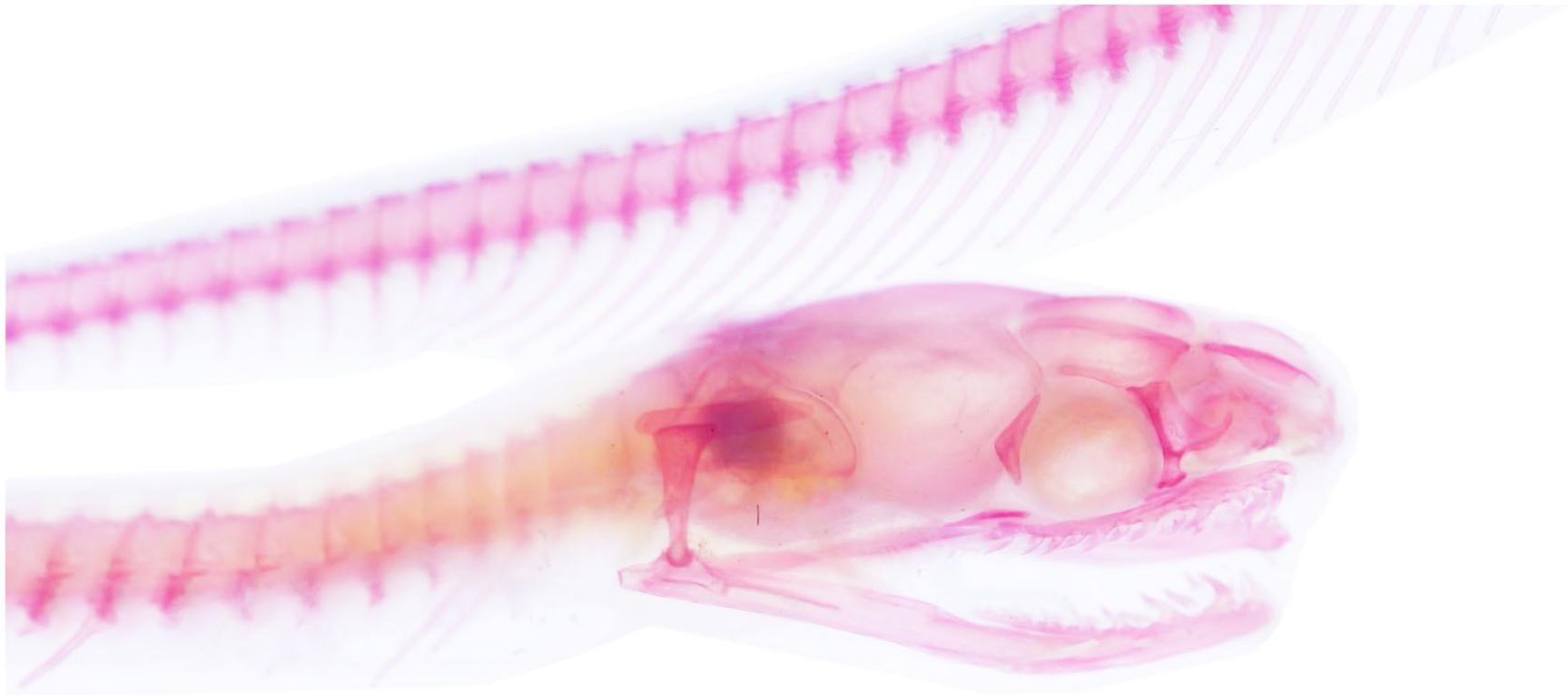
A - Vista dorsal (anterior-posterior)  
B - Vista ventral (anterior-posterior)





Bas	Basisfenóide	Fr	Frontal	Pal	Palatino	PMx	Pré-maxilar	Vo	Vômer
Boc	Basisoccipital	Mxr	Maxilar	Par	Parietal	Pte	Pterigóide		
EOc	Exoccipital	Na	Nasal	PBs	Parabasisfenóide	SOc	Supraoccipital		
Ept	Ectopterigóide	OC	Ossocomposto	PFr	Pré-frontal	Qua	Quadrado		





1,0cm

Vista lateral direita (caudal-cranial)





Den	Dentário	Na	Nasal
Ept	Ectopterigóide	OC	Osso composto
Fr	Frontal	Par	Parietal
Mxr	Maxilar		

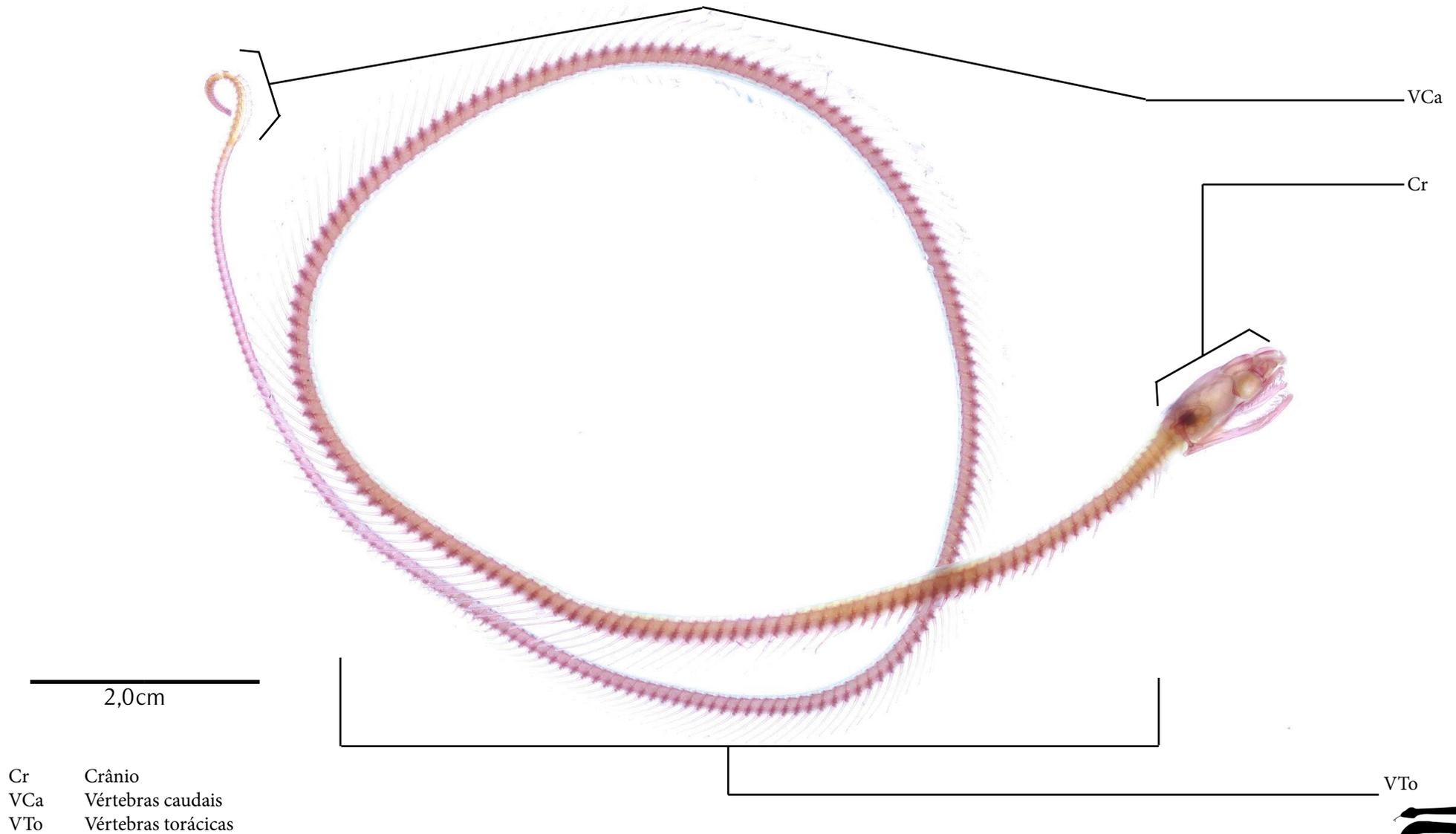


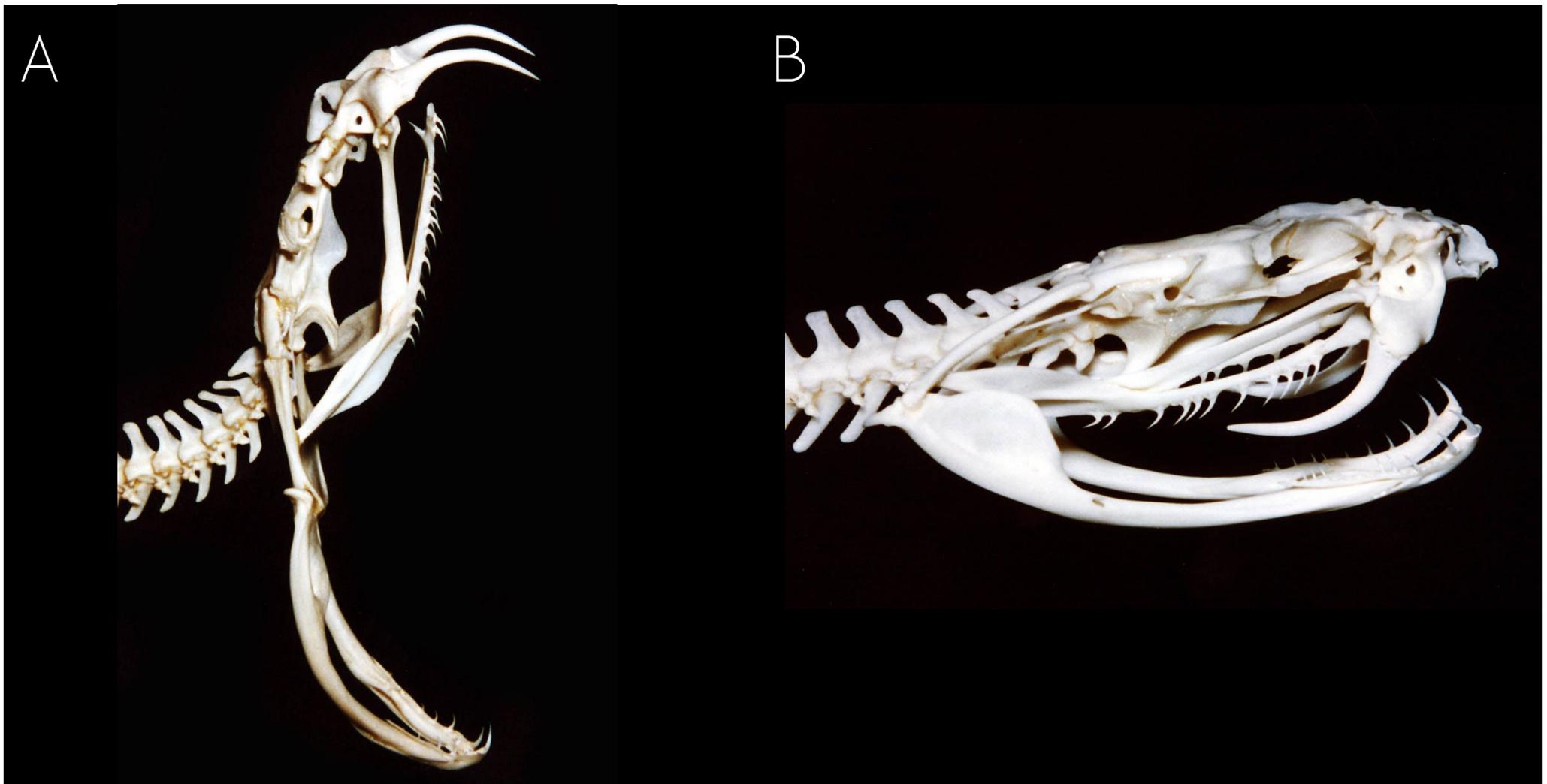


2,0cm

Vista lateral direita

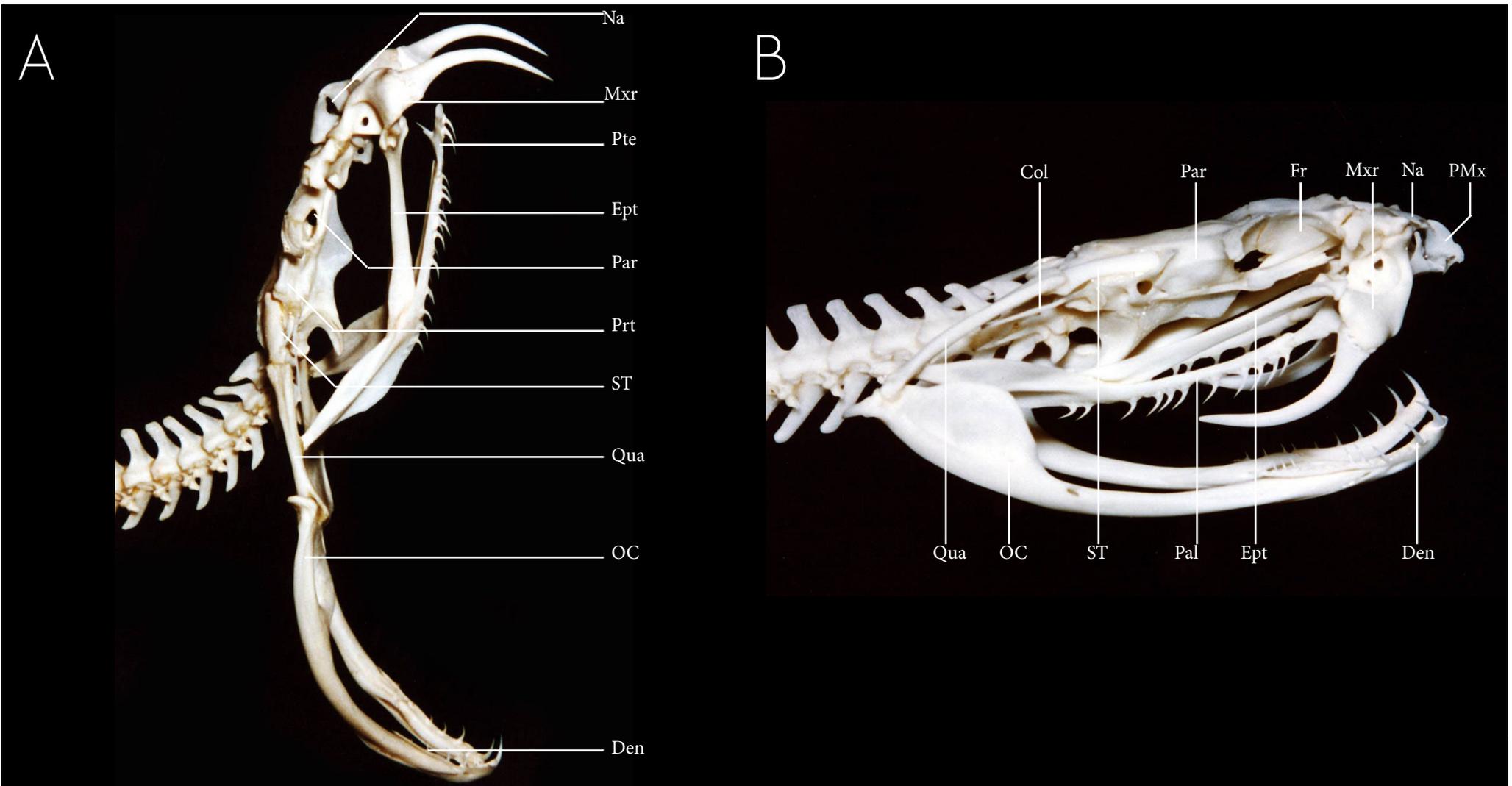






A e B - Vista lateral direita





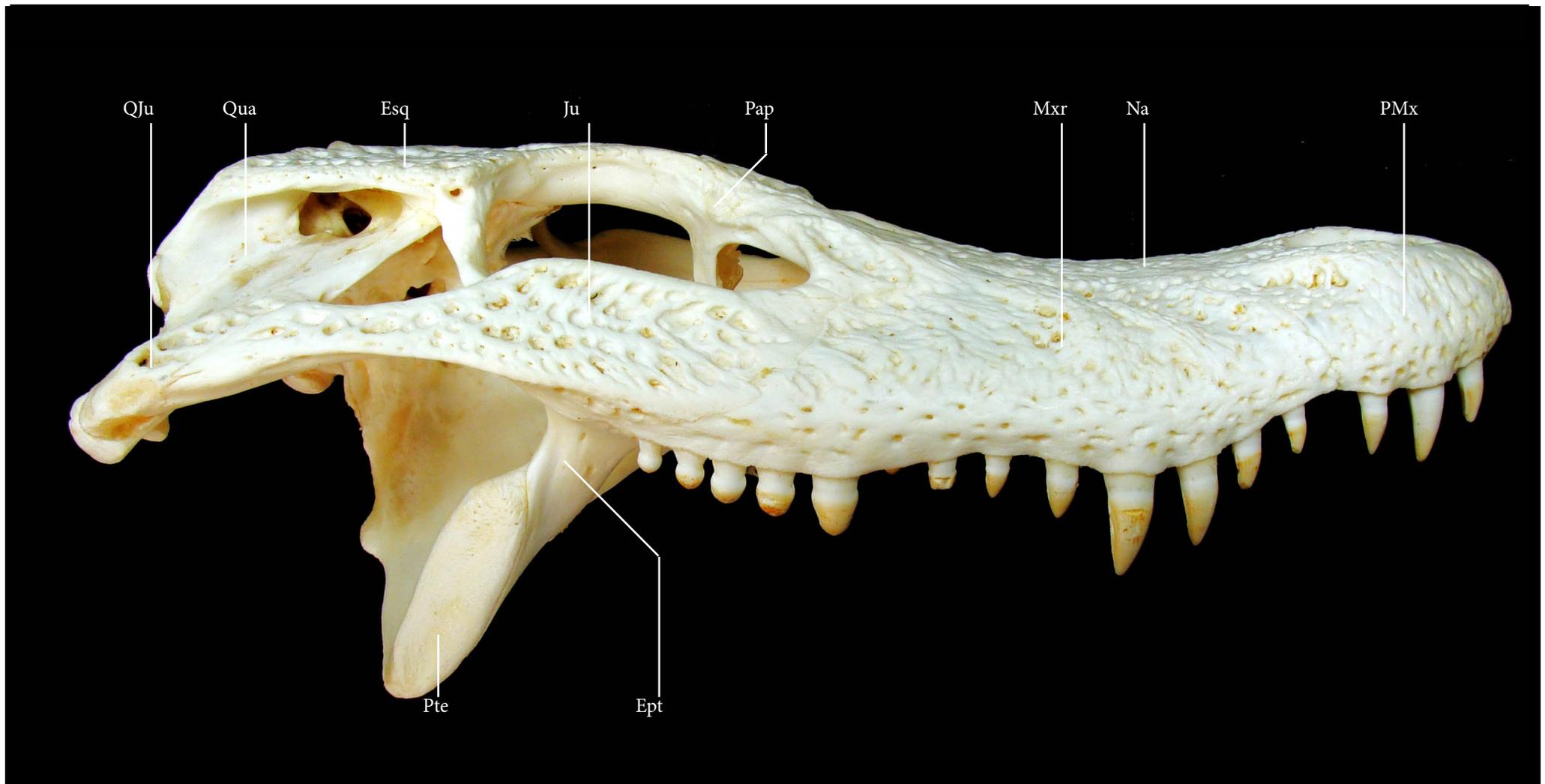
Col	Columela	Na	Nasal	Prt	Pró-ótico
Den	Dentário	OC	Ossos compostos	Pte	Pterigóide
Ept	Ectopterigóide	Par	Parietal	ST	Supratemporal
Fr	Frontal	Pal	Palatino	Qua	Quadrado
Mxr	Maxilar	PMx	Pré-maxilar		





Vista lateral direita (caudal-cranial)





Ept	Ectopterigóide	Pap	Palpebral
Esq	Esquamosal	Pte	Pterigóide
Ju	Jugal	PMx	Pré-maxilar
Mxr	Maxilar	QJu	Quadrado-jugal
Na	Nasal	Qua	Quadrado





Vista dorsal (caudal-cranial)





Esq	Esquamosal	Mxr	Maxilar	QJu	Quadrado-jugal
Fr	Frontal	Na	Nasal	Qua	Quadrado
FST	Fenestra supratemporal	Par	Parietal		
Ju	Jugal	POr	Pós-orbital		
Lac	Lacrimar	PMx	Pré-maxilar		





Vista ventral (caudal-cranial)





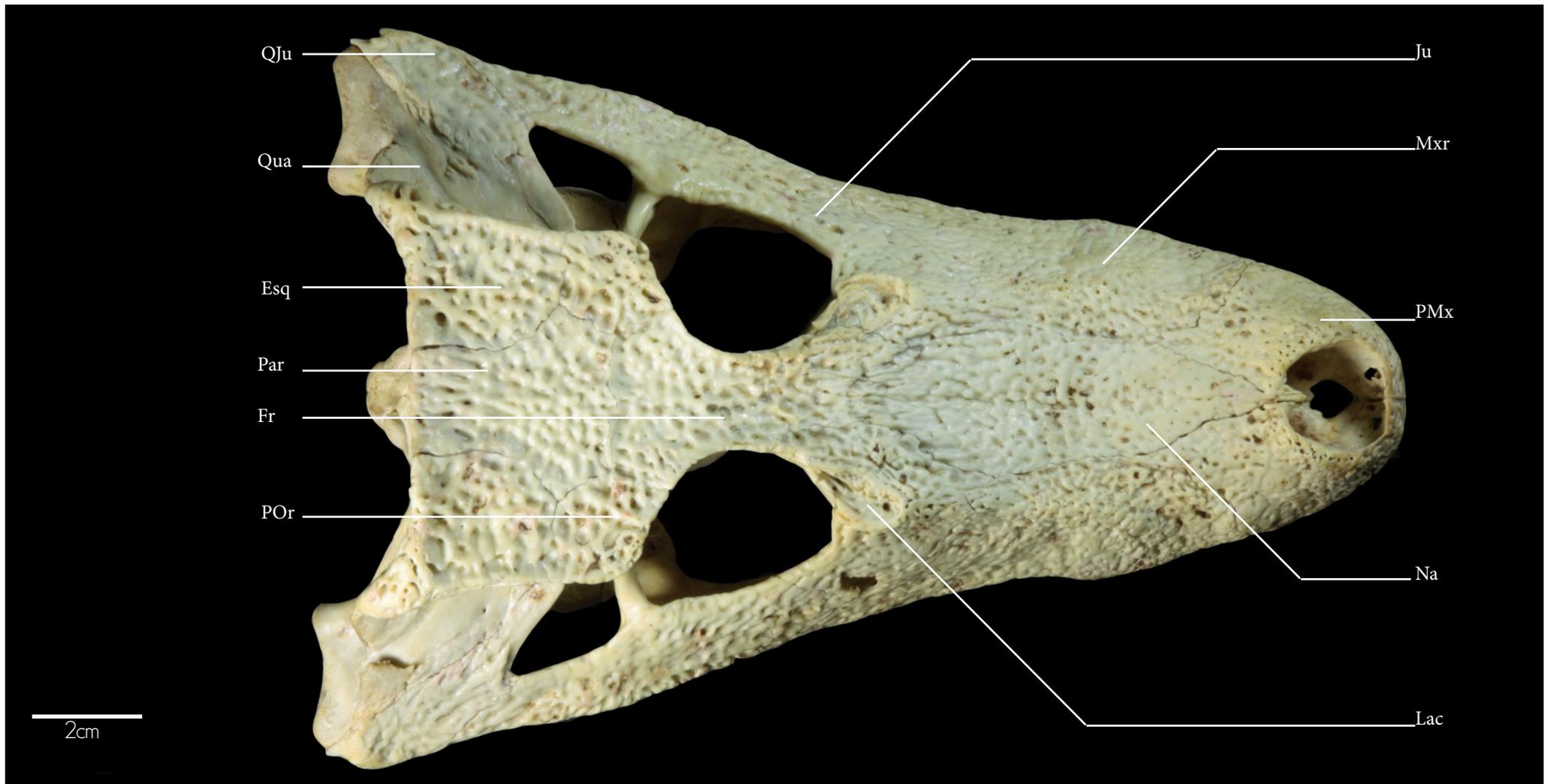
Coa	Coana	Pal	Palatino
COc	Côndilo occipital	Pte	Pterigóide
Ept	Ectopterygóide	PMx	Pré-maxilar
Mxr	Maxilar	Qua	Quadrado





Vista dorsal (caudal-cranial)





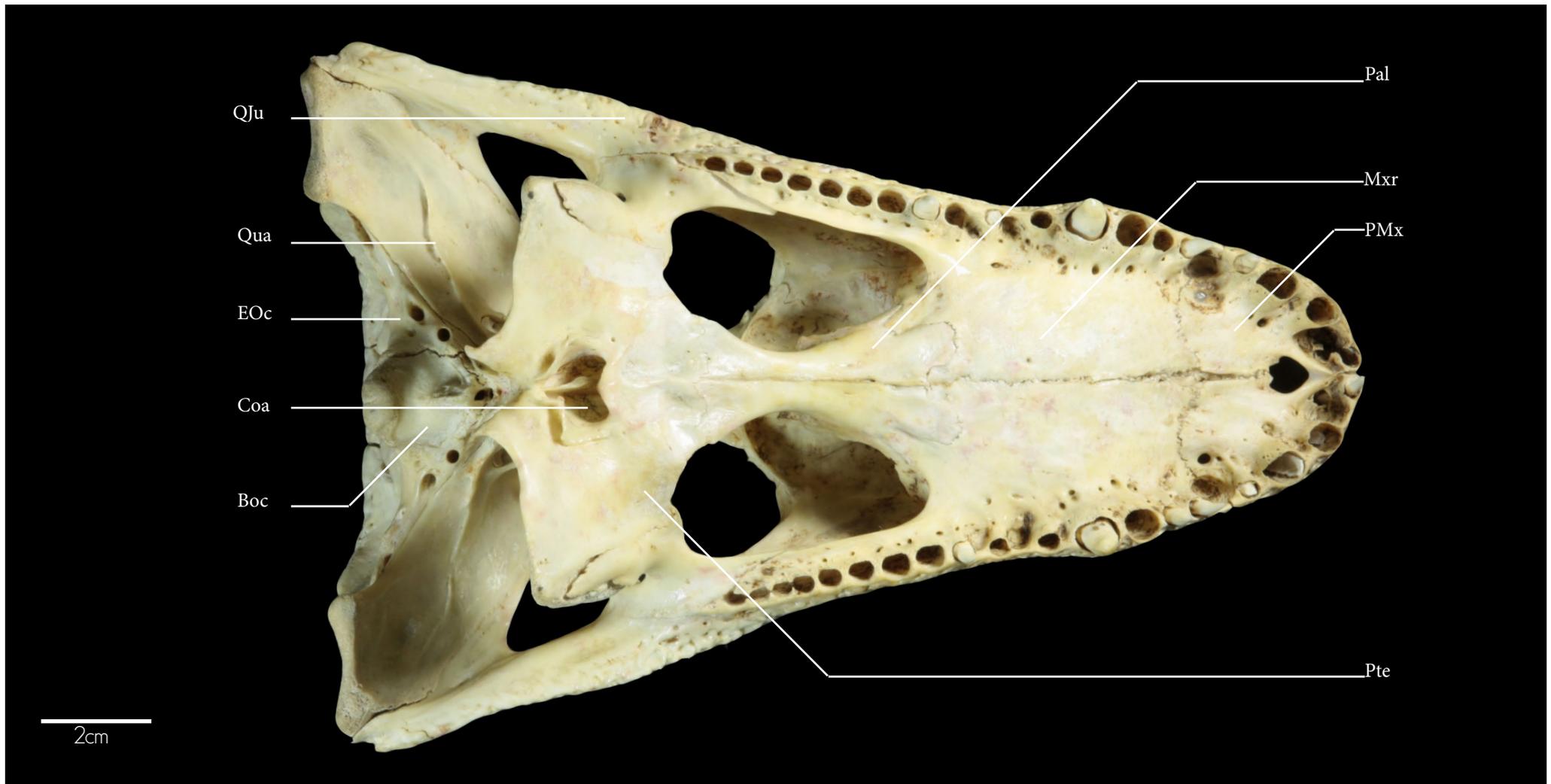
Esq	Esquamosal	Mxr	Maxilar	PMx	Pré-maxilar
Fr	Frontal	Na	Nasal	QJu	Quadrado-jugal
Ju	Jugal	Par	Parietal	Qua	Quadrado
Lac	Lacrimar	POr	Pós-orbital		





Vista ventral (caudal-cranial)





Boc	Basisoccipital	Pte	Pterigóide
Coa	Coana	PMx	Pré-maxilar
EOC	Exoccipital	QJu	Quadrado-jugal
Mxr	Maxilar	Qua	Quadrado
Pal	Palatino		

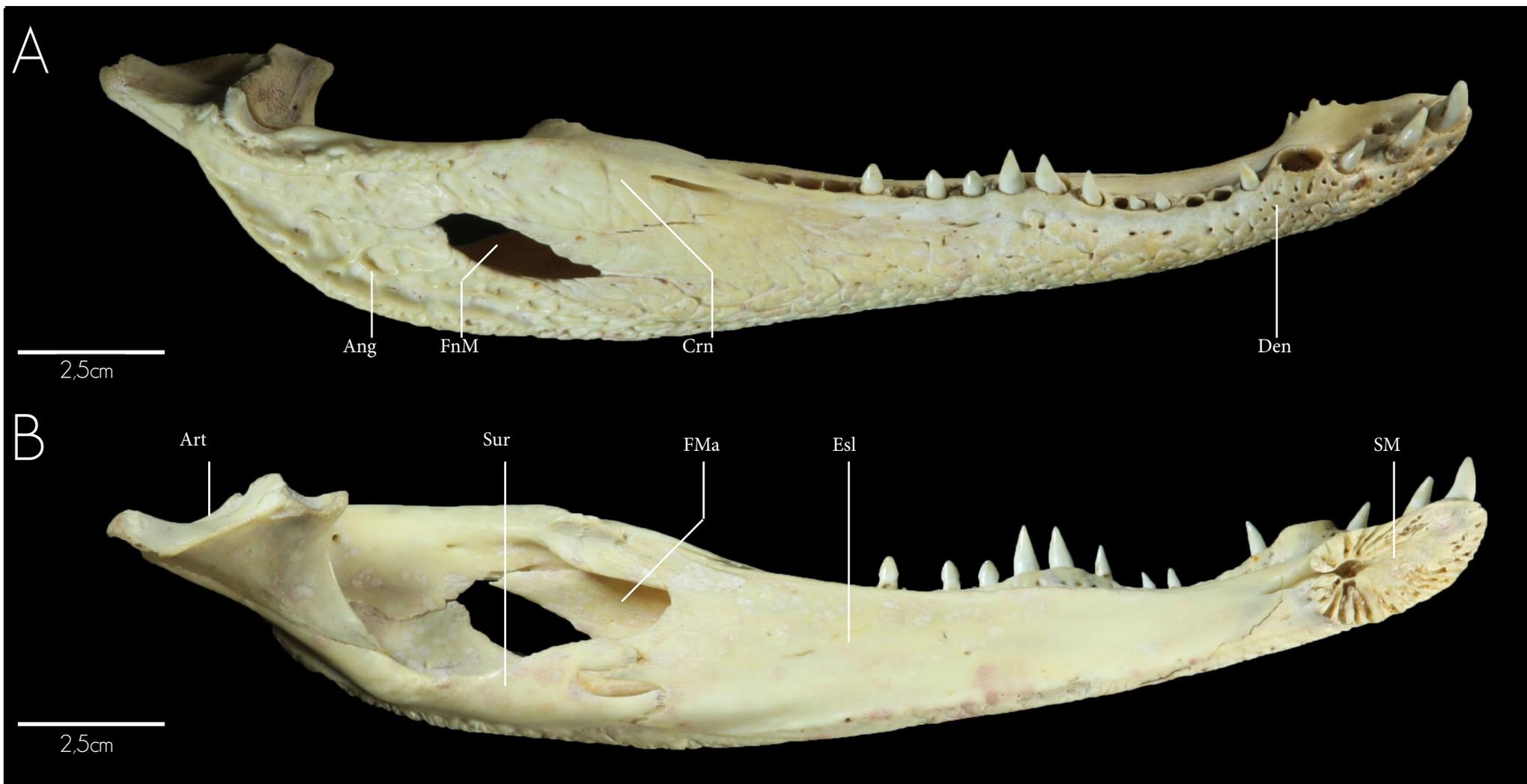




A - Vista lateral externa (caudal-cranial)

B - Vista mesial (caudal-cranial)





Ang	Angular	FMa	Fossa masseterica
Art	Articular	FnM	Fenestra mandibular
Crn	Coronóide	SM	Sínfese mandibular
Den	Dentário	Sur	Surangular
Esl	Esplénial		

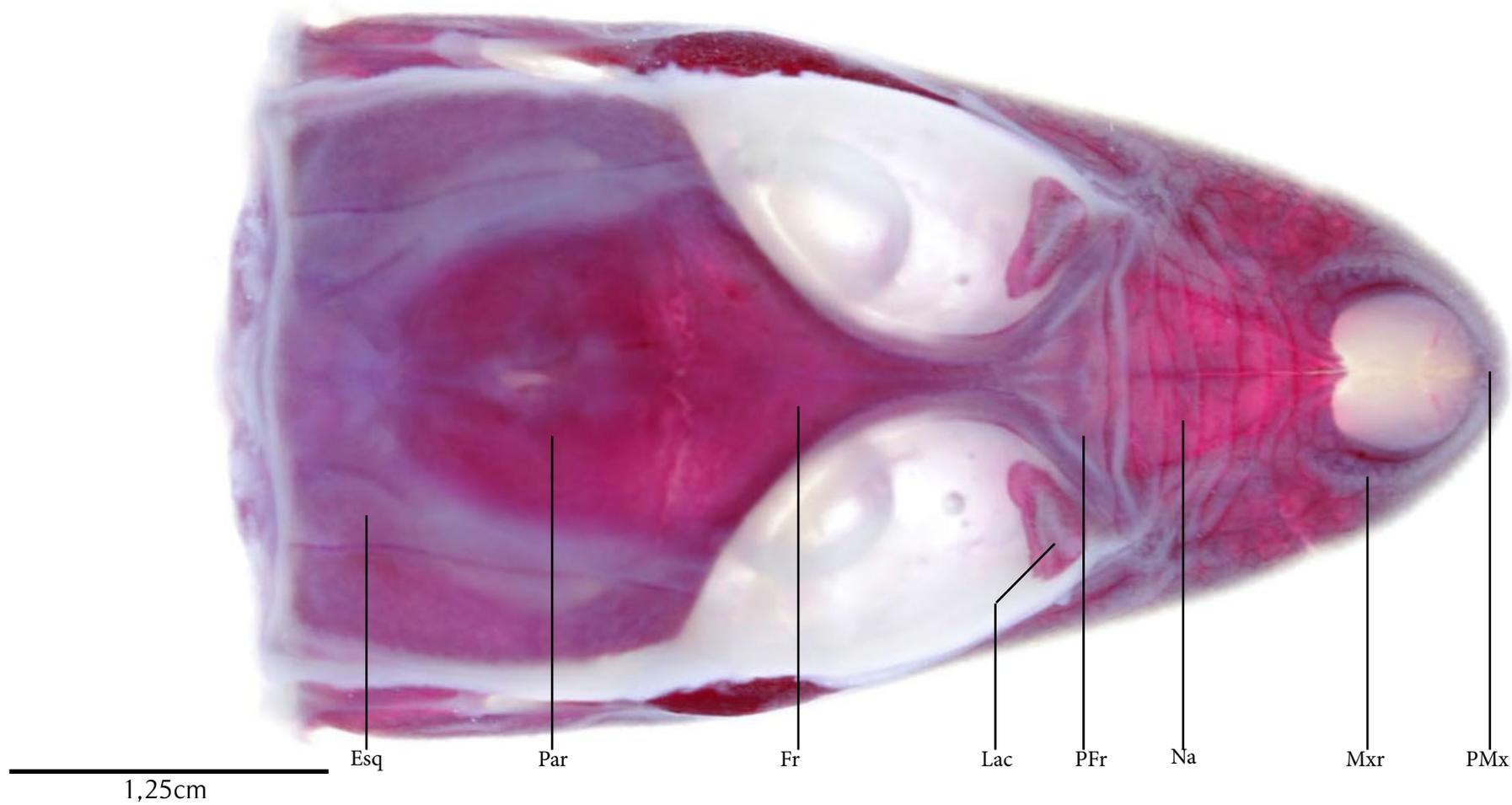




1,25cm

Vista dorsal (caudal-cranial)





Esq	Esquamosal	Na	Nasal
Fr	Frontal	Par	Parietal
Lac	Lacrimal	PFr	Pré-frontal
Mxr	Maxilar	PMx	Pré-maxilar

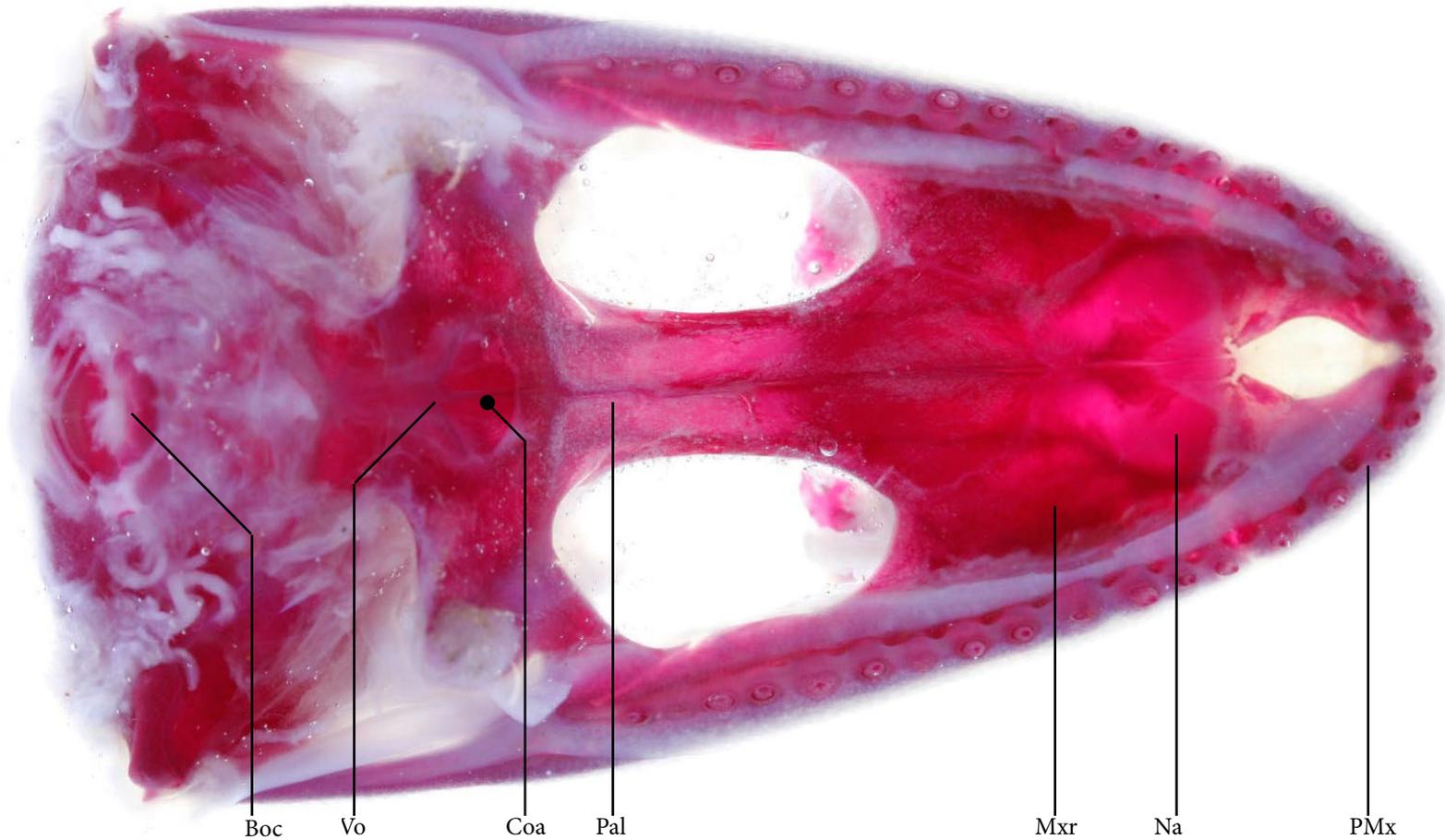




1,25cm

Vista ventral (caudal-cranial)

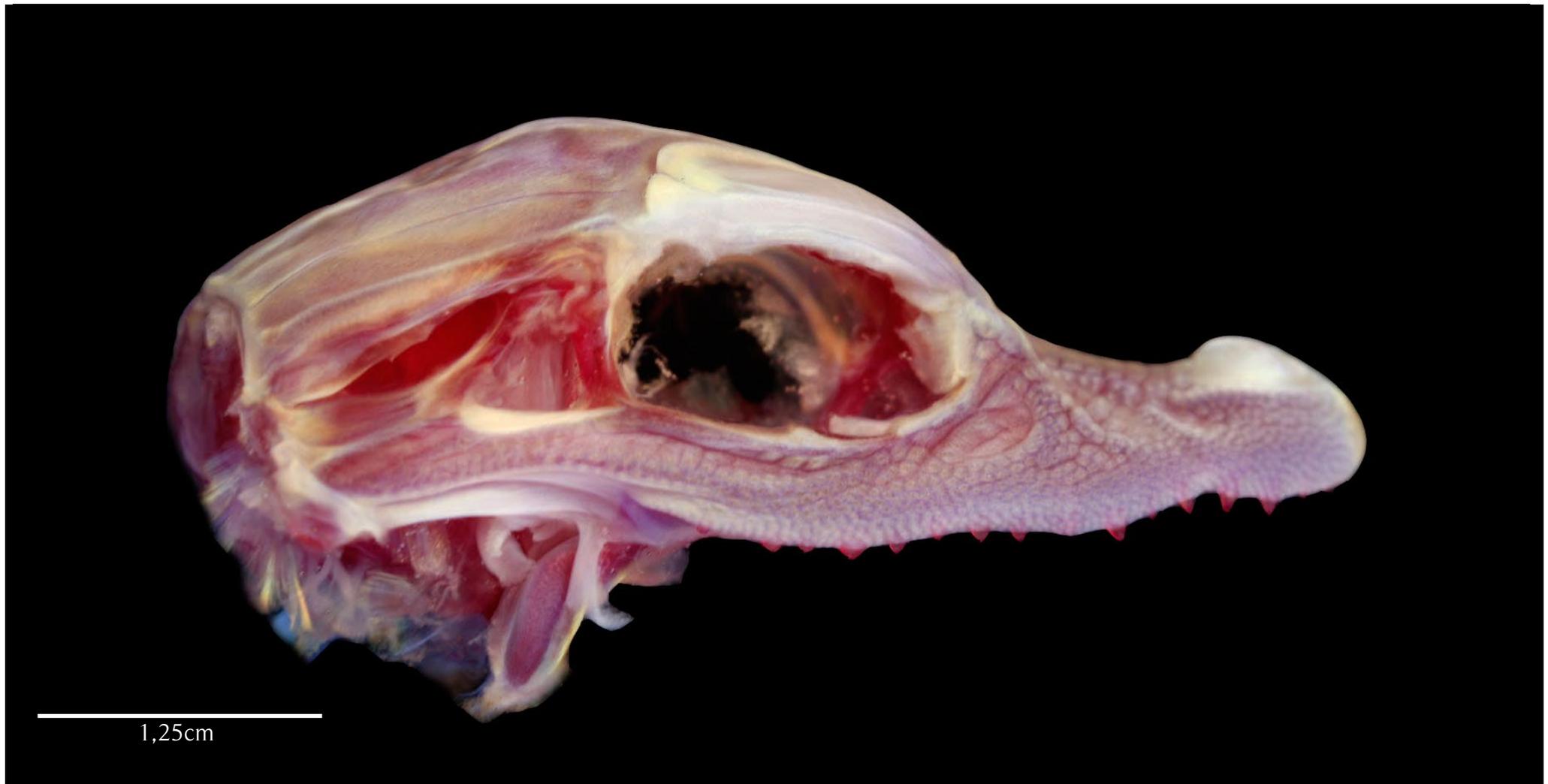




1,25cm

Boc	Basisoccipital	Pal	Palatino
Coa	Coana	PMx	Pré-maxilar
Mxr	Maxilar	Vo	Vômer
Na	Nasal		





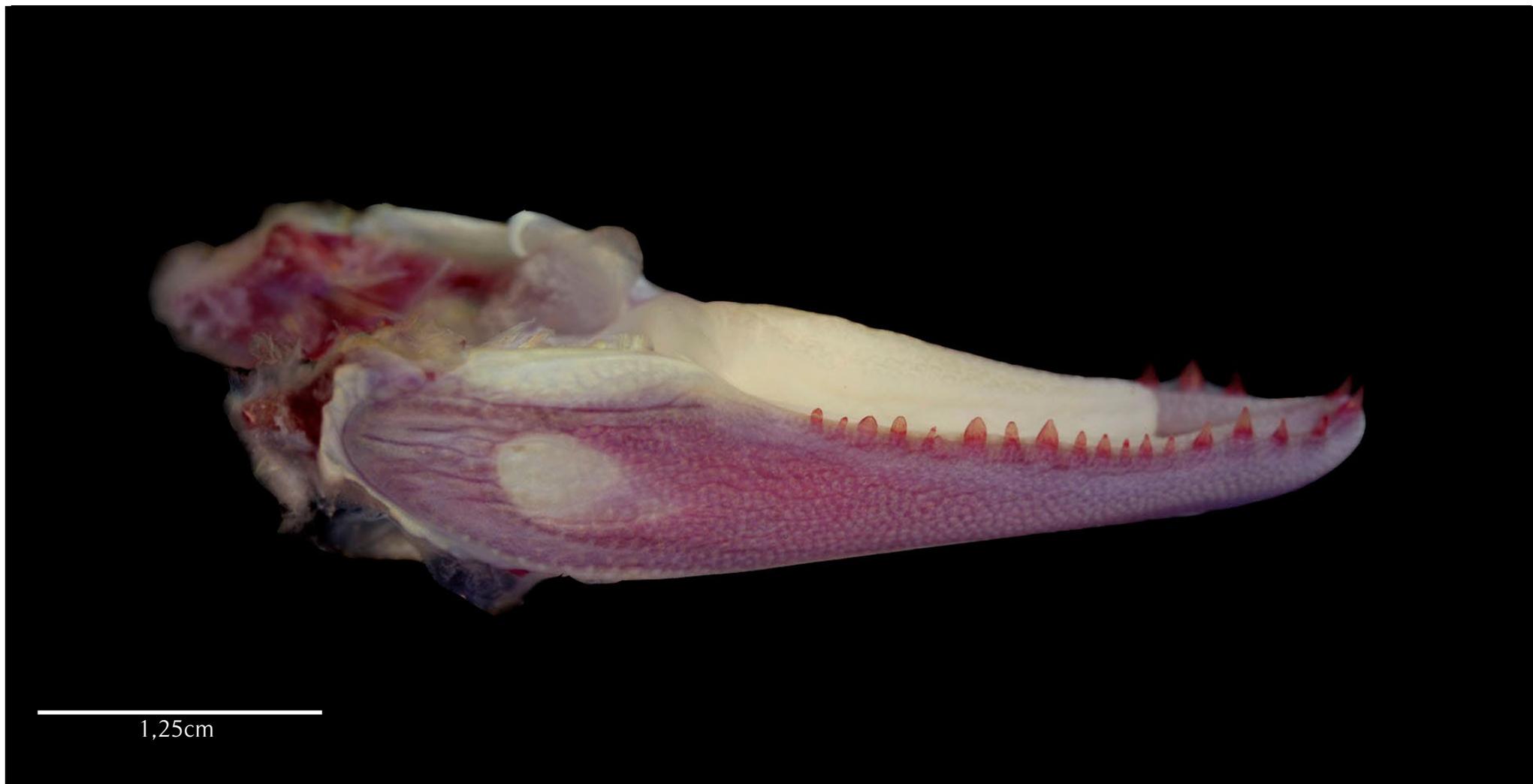
Vista lateral direita (caudal-cranial)





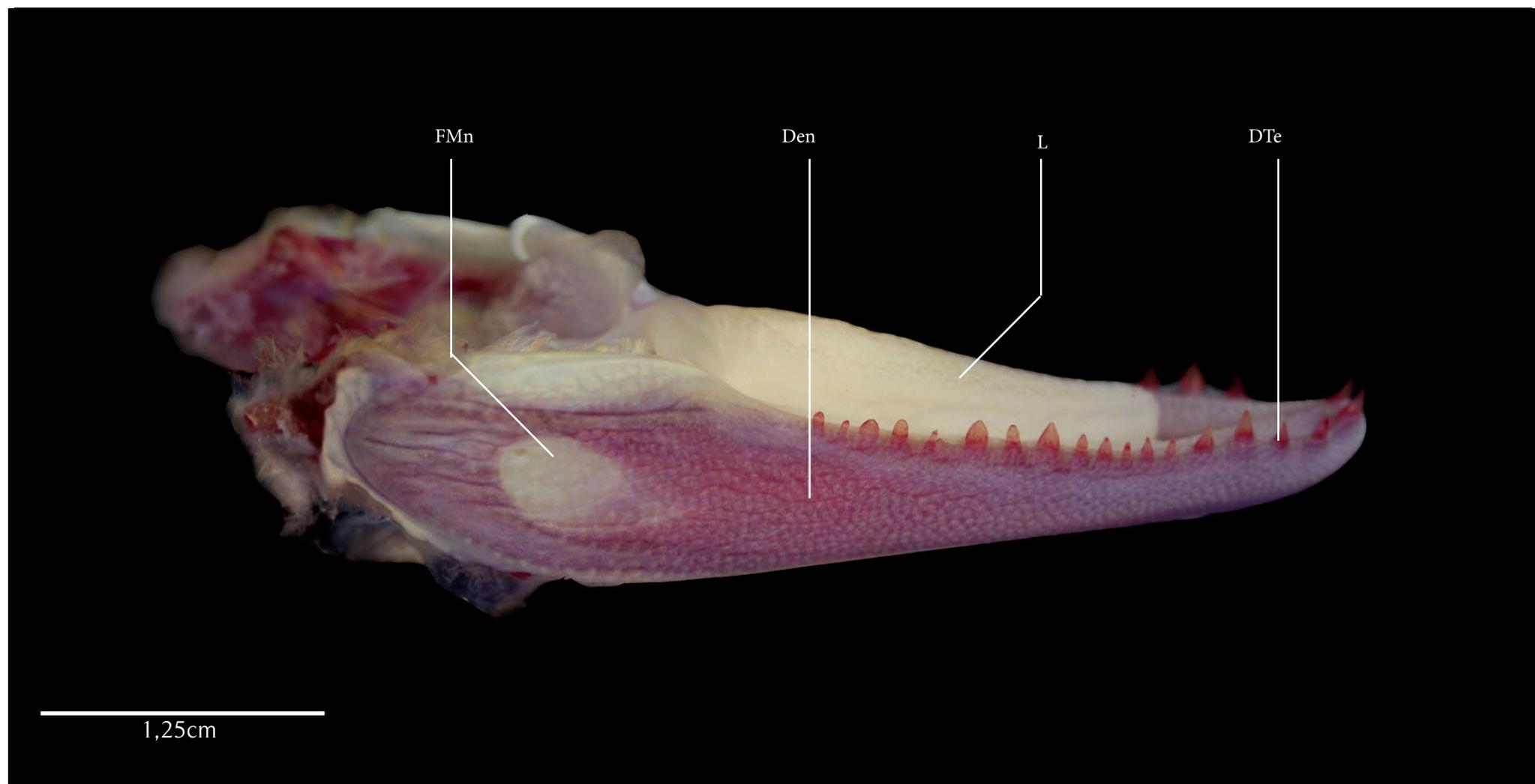
Fr	Frontal	O Oc	Órbita ocular
Mxr	Maxilar	P Mx	Pré-maxilar
Na	Nasal	Q Ju	Quadrado-jugal





Vista lateral direita (caudal-cranial)





Den Dentário  
DTe Dentes tecodontes  
FMn Forame mandibular  
L Língua





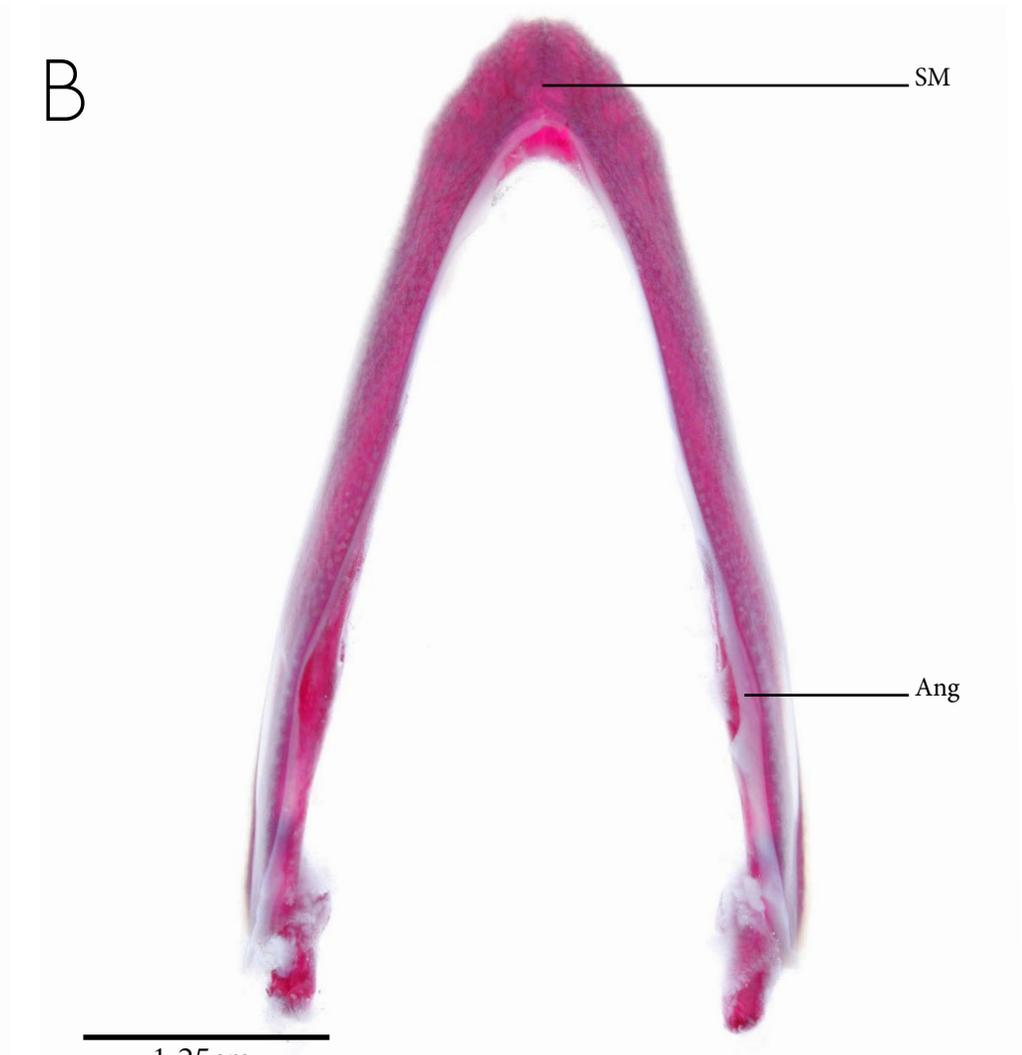
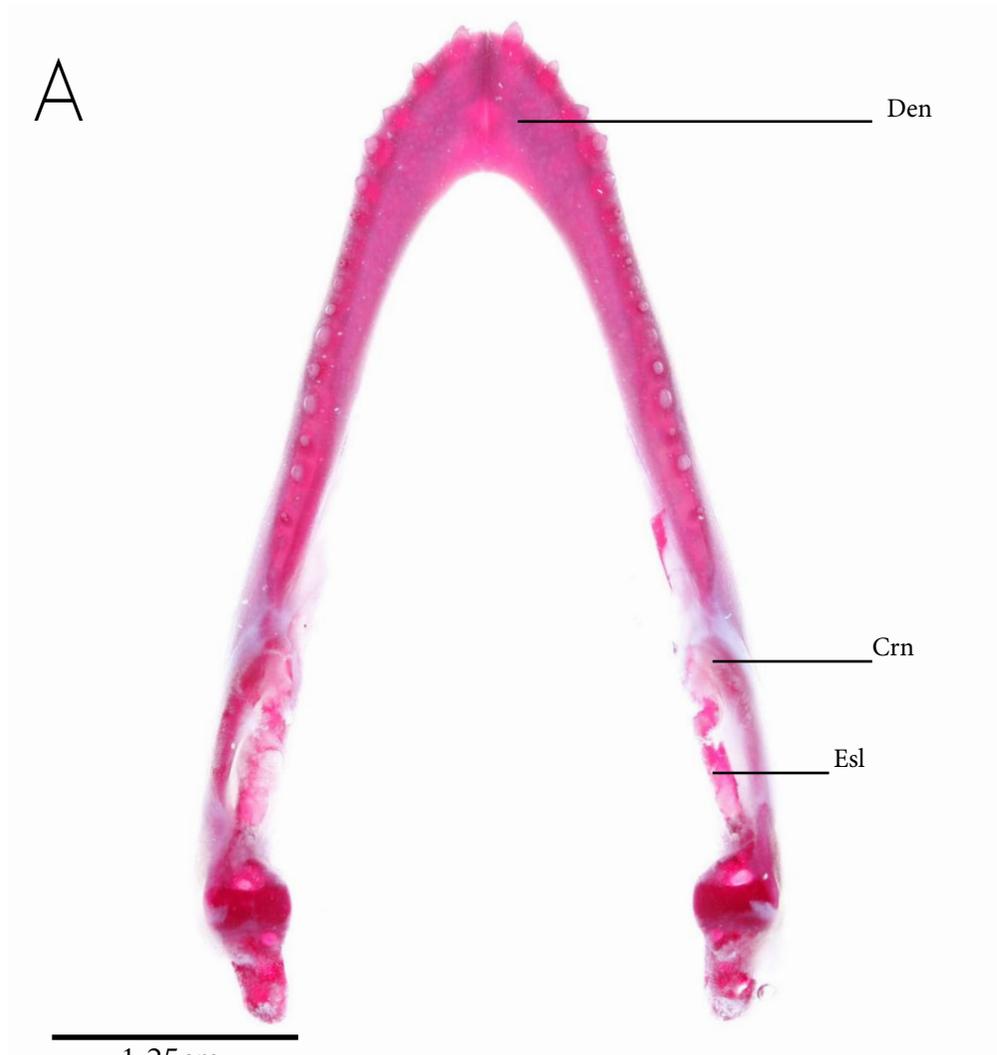
1,25cm

A - Vista dorsal (anterior-posterior)  
B - Vista ventral (anterior-posterior)



1,25cm





Ang	Angular	Esl	Esplenial
Crn	Coronóide	SM	Sínfese mandibular
Den	Dentário		

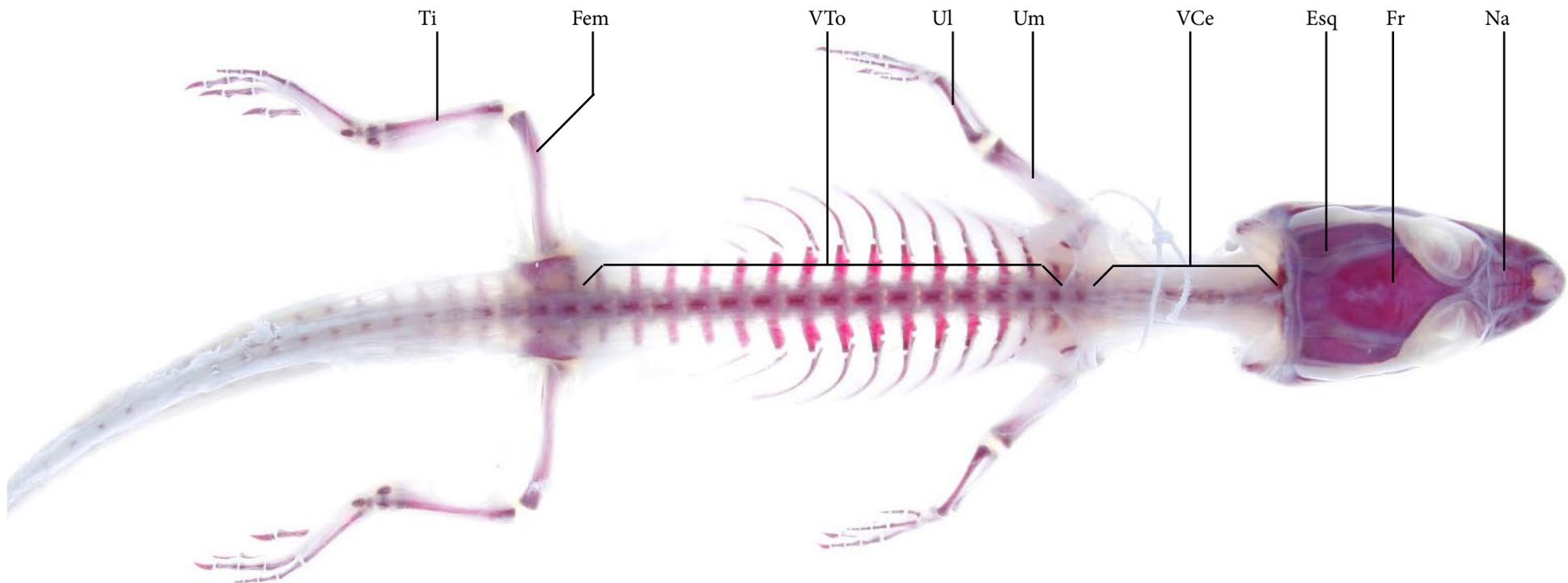




7cm

Vista dorsal (caudal-cranial)





7cm

Esq	Esquamosal	Ul	Ulna
Fem	Fêmur	Um	Úmero
Fr	Frontal	VCe	Vértebras cervicais
Na	Nasal	VTo	Vértebras torácicas
Ti	Tíbia		

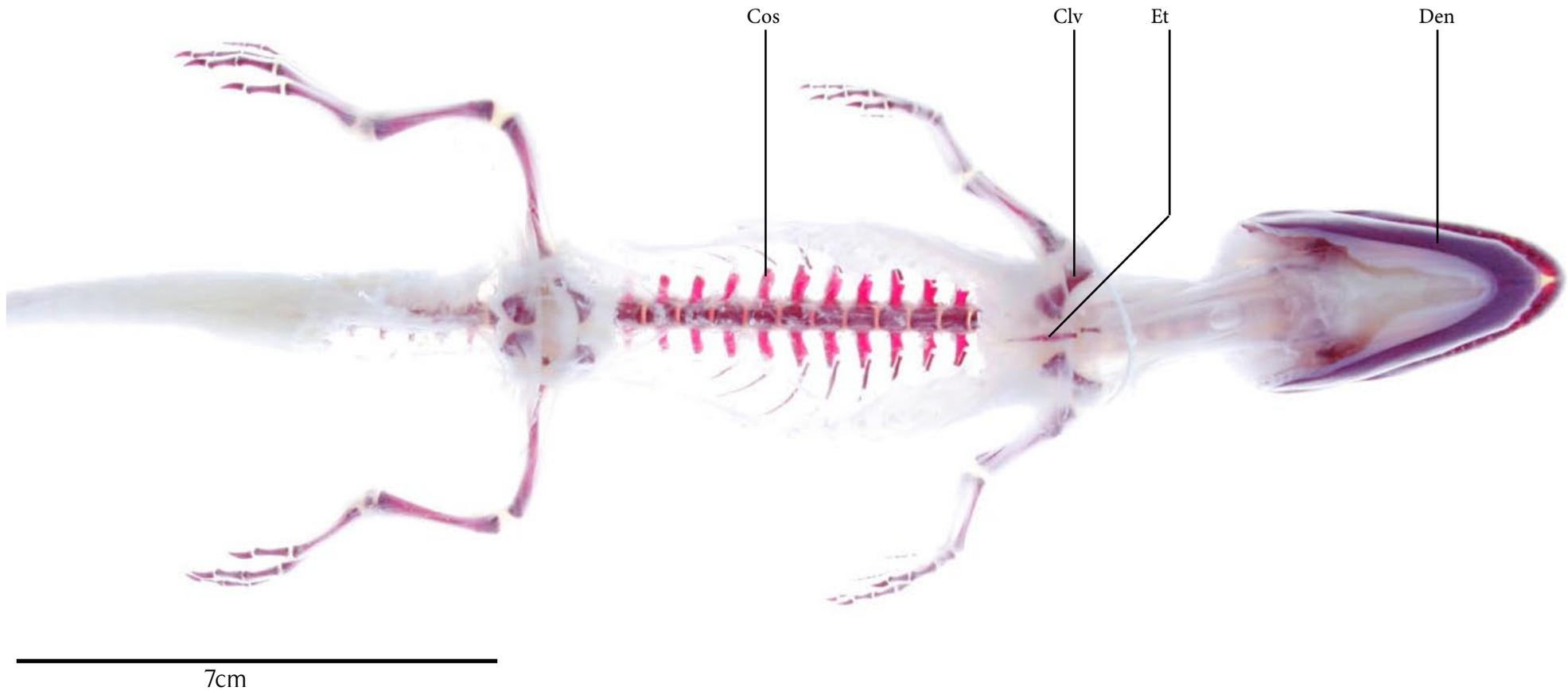




7cm

Vista ventral (caudal-cranial)





Cos	Costelas
Clv	Clavícula
Den	Dentário
Et	Esterno



A

B



3,0cm

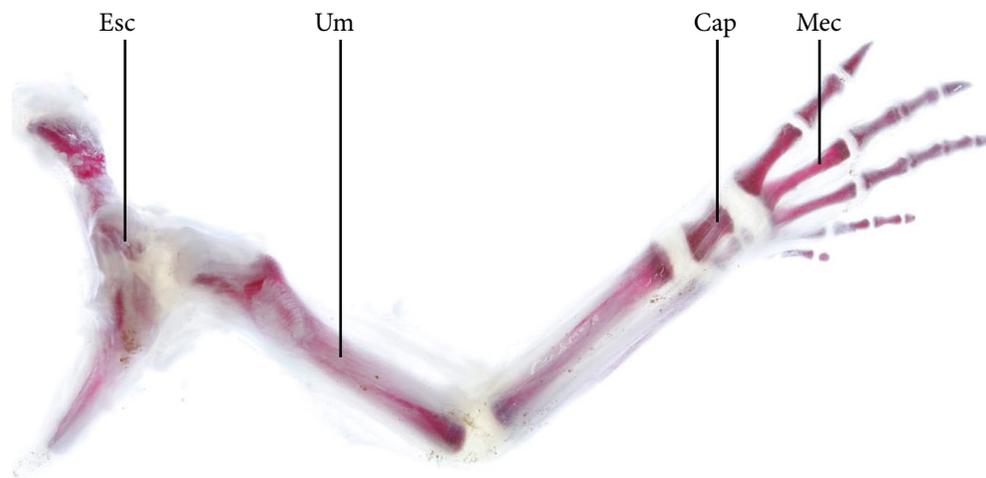


3,0cm

A - Vista dorsal do membro anterior  
B - Vista ventral do membro anterior

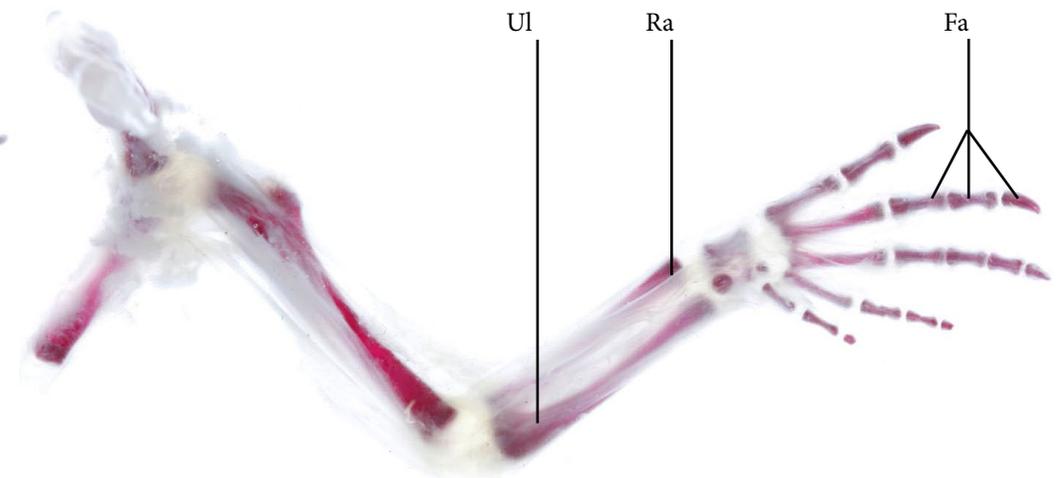


A



3,0cm

B



3,0cm

Cap	Carpal	Ra	Rádio
Esc	Escápula	Ul	Ulna
Fa	Falange	Um	Úmero
Mec	Metacarpo		

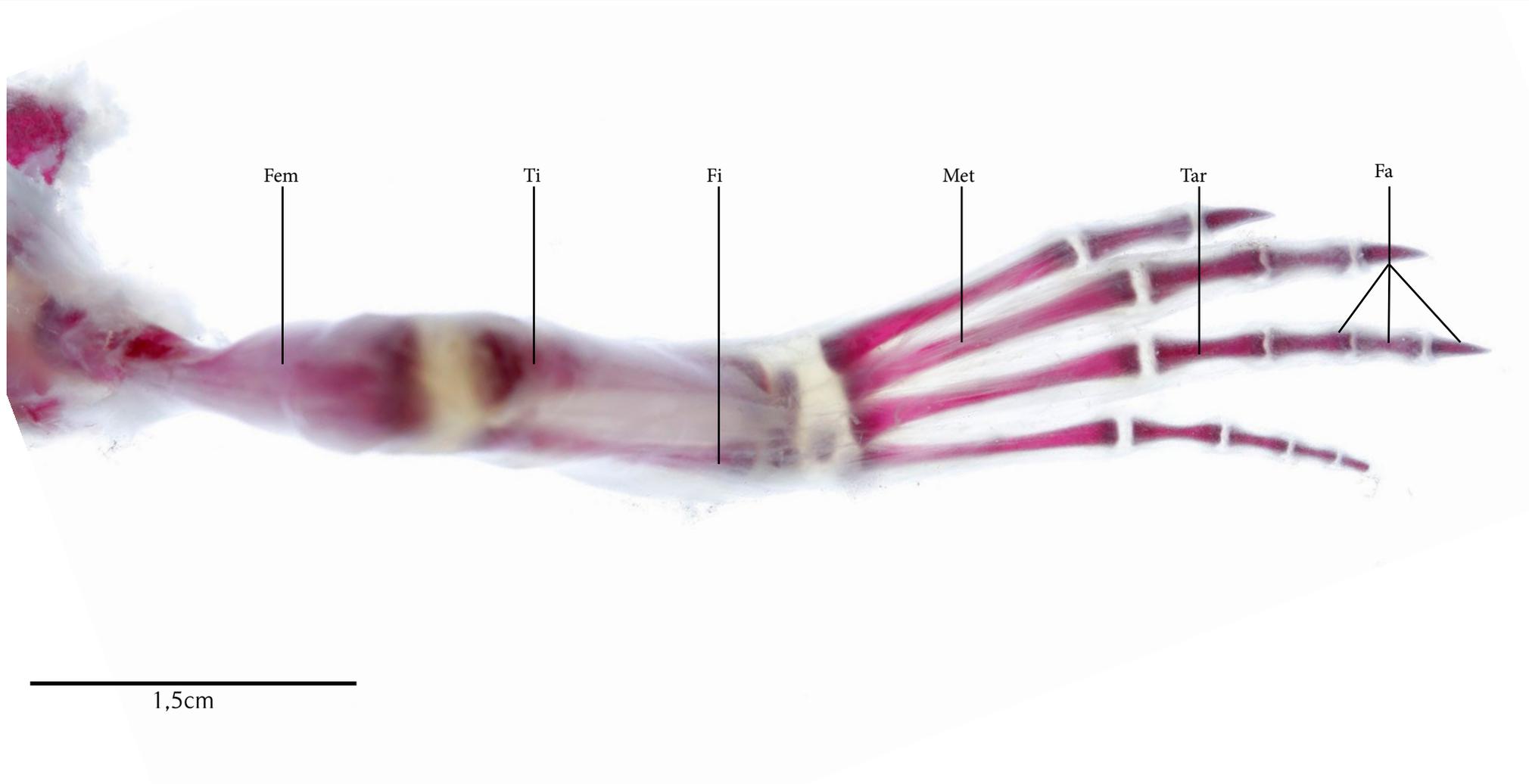




1,5cm

Vista dorsal do membro posterior





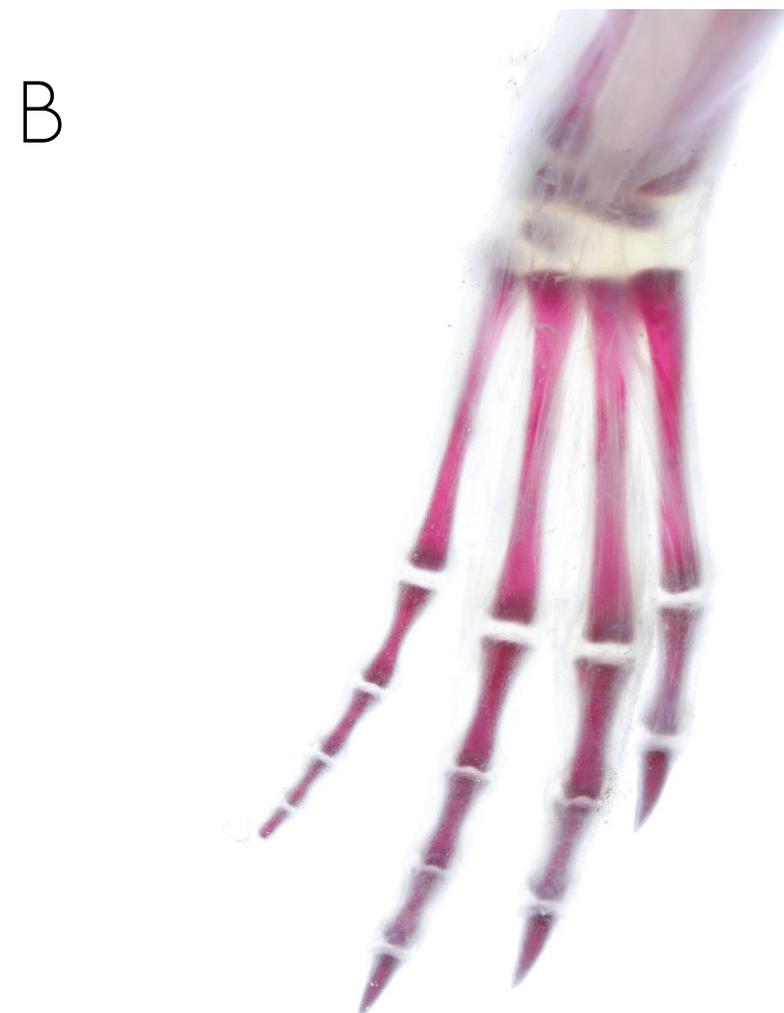
Fa	Falange	Met	Metatarso
Fem	Fêmur	Tar	Tarsal
Fi	Fíbula	Ti	Tíbia





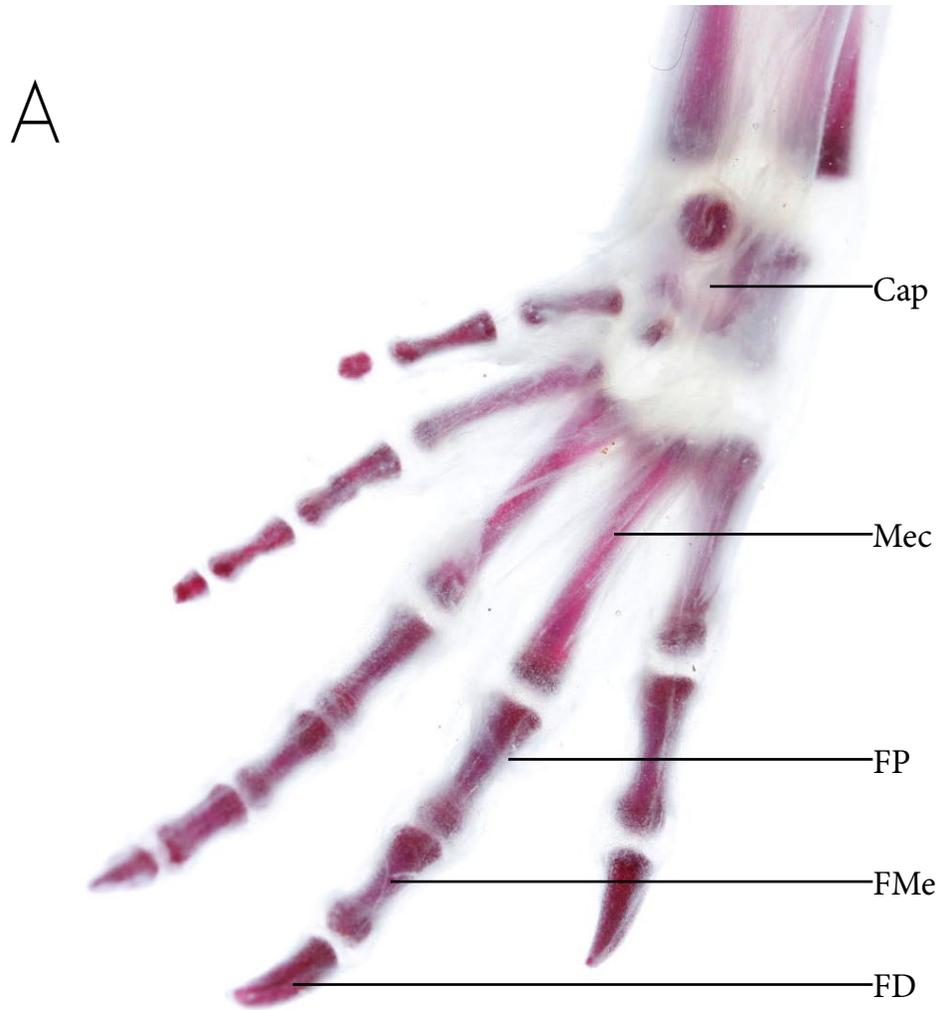
7,5mm

A - Membro anterior  
B - Membro posterior



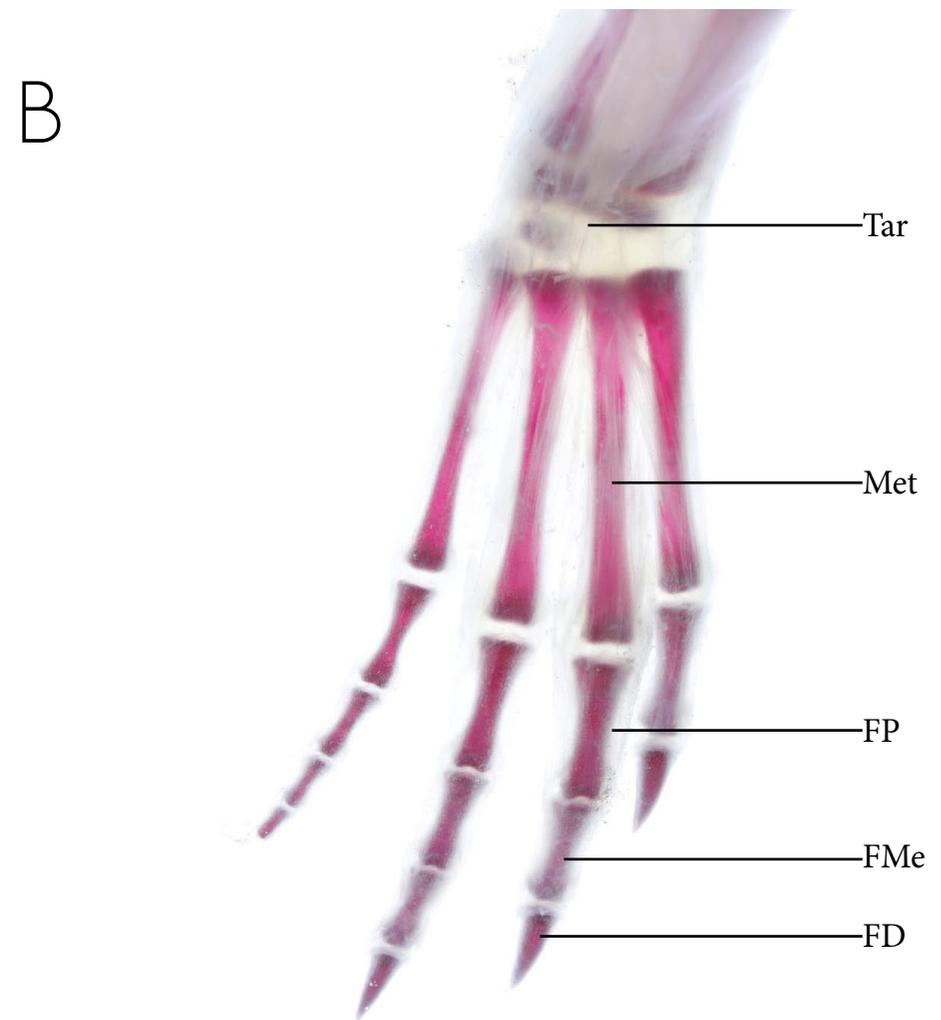
14cm





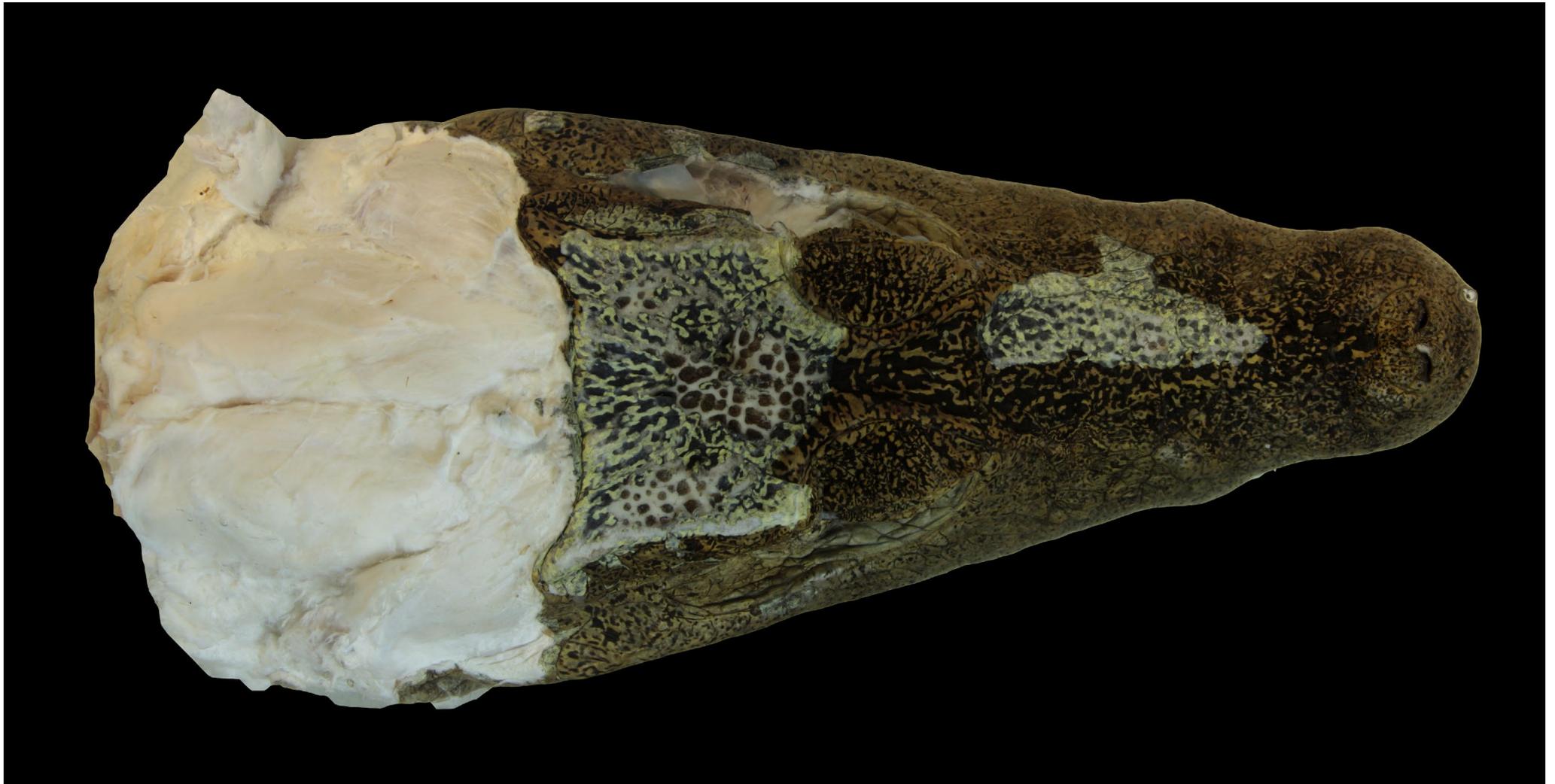
7,5mm

Cap	Carpal	Mec	Metacarpo
FD	Falange distal	Met	Metatarso
FMe	Falange medial	Tar	Tarsal
FP	Falange proximal		



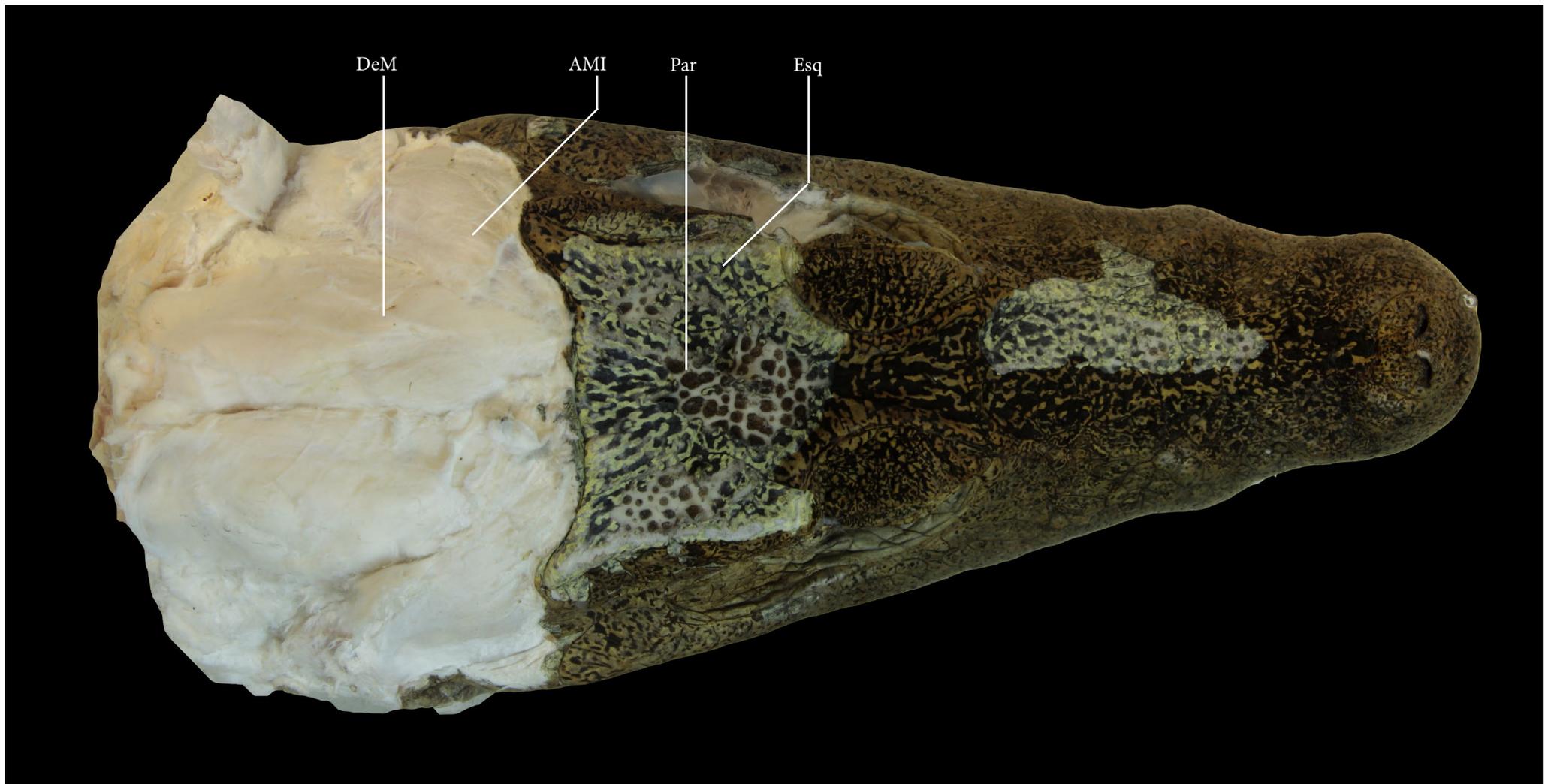
14cm





Vista dorsal do crânio (caudal-cranial)





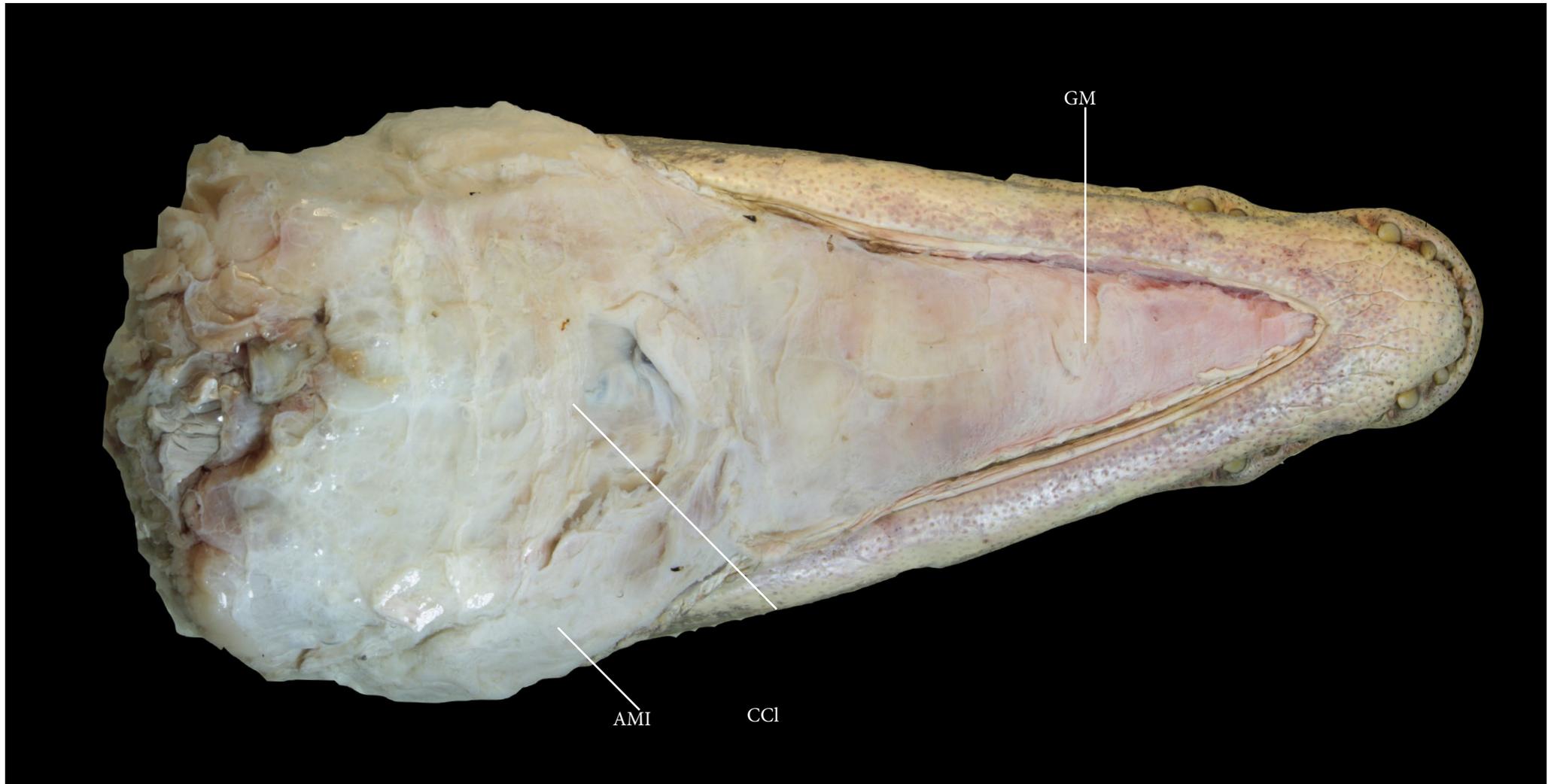
- AMI Adutor mandibular interno
- DeM Depressor da mandíbula
- Esq Esquamosal
- Par Parietal





Vista ventral do crânio (caudal-cranial)





- AMI Adutor mandibular interno
- CCI Constritor colli
- GM Genioglosso medial

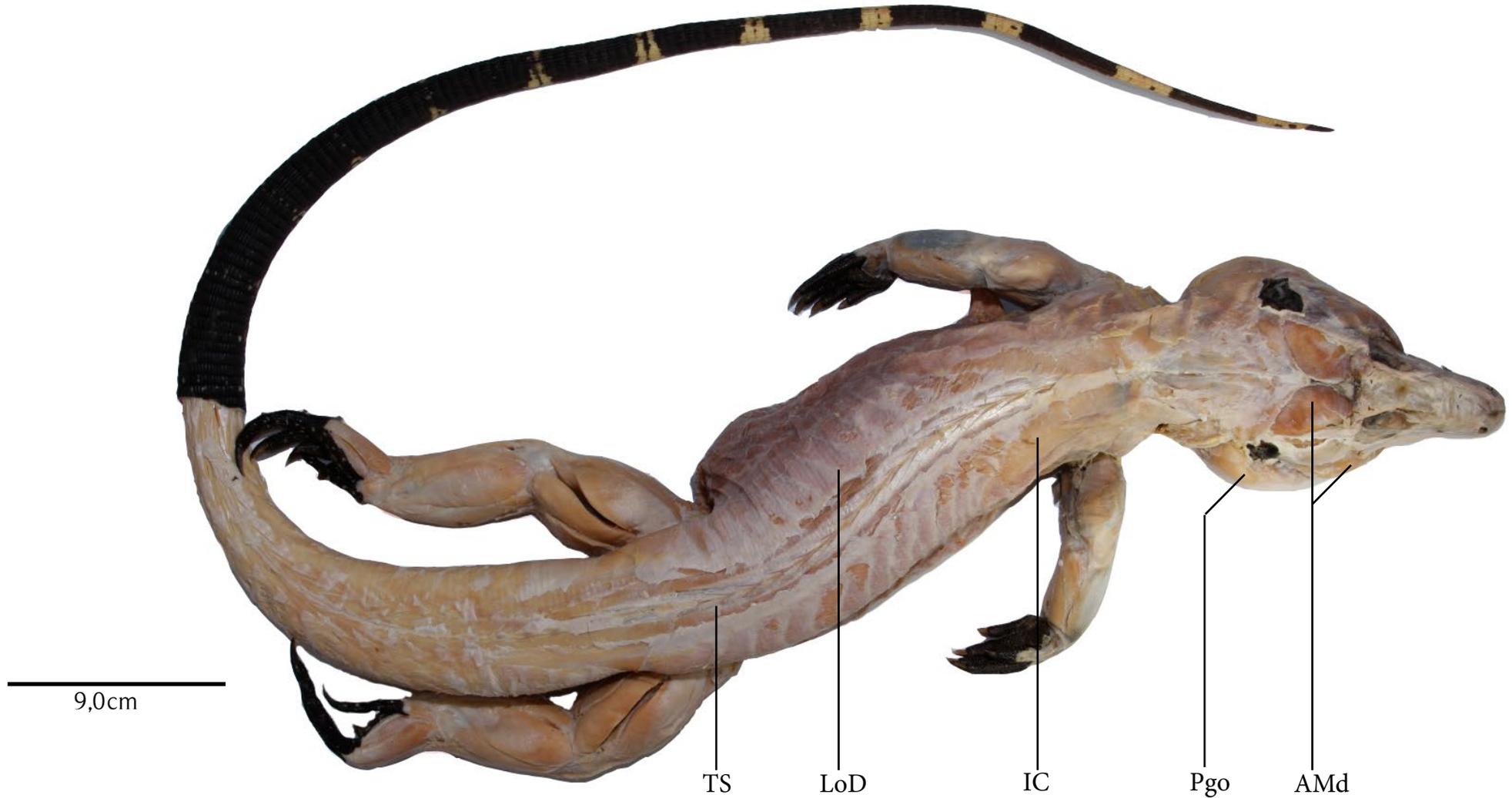




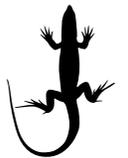
9,0cm

Vista dorsal (caudal-cranial)





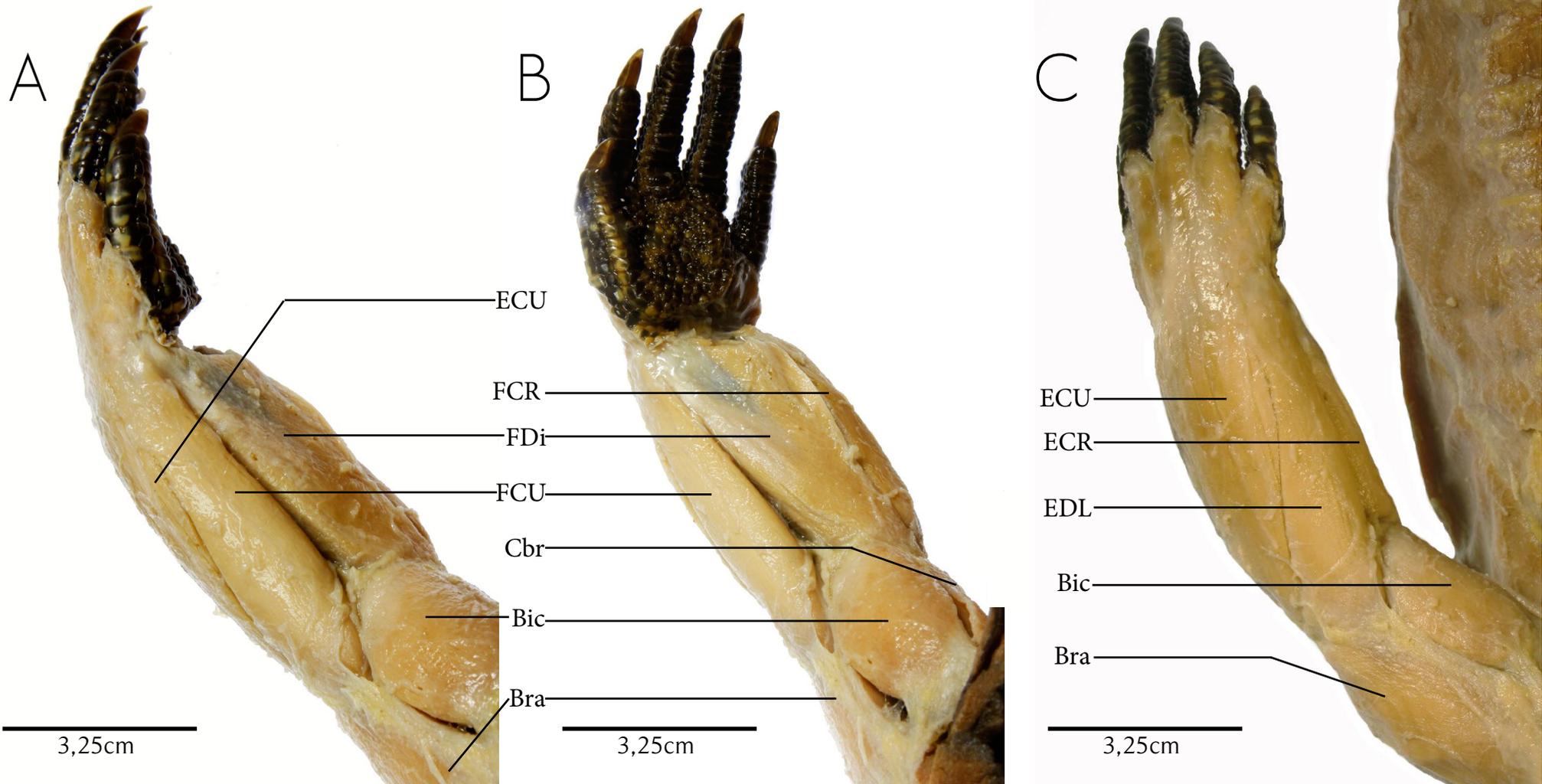
- AMd Músculo Adutor da Mandíbula Extremo Médio  
IC Iliocostal  
LoD Longuissimo do dorso  
Pgo Pterigoideo  
TS Transversoespinal





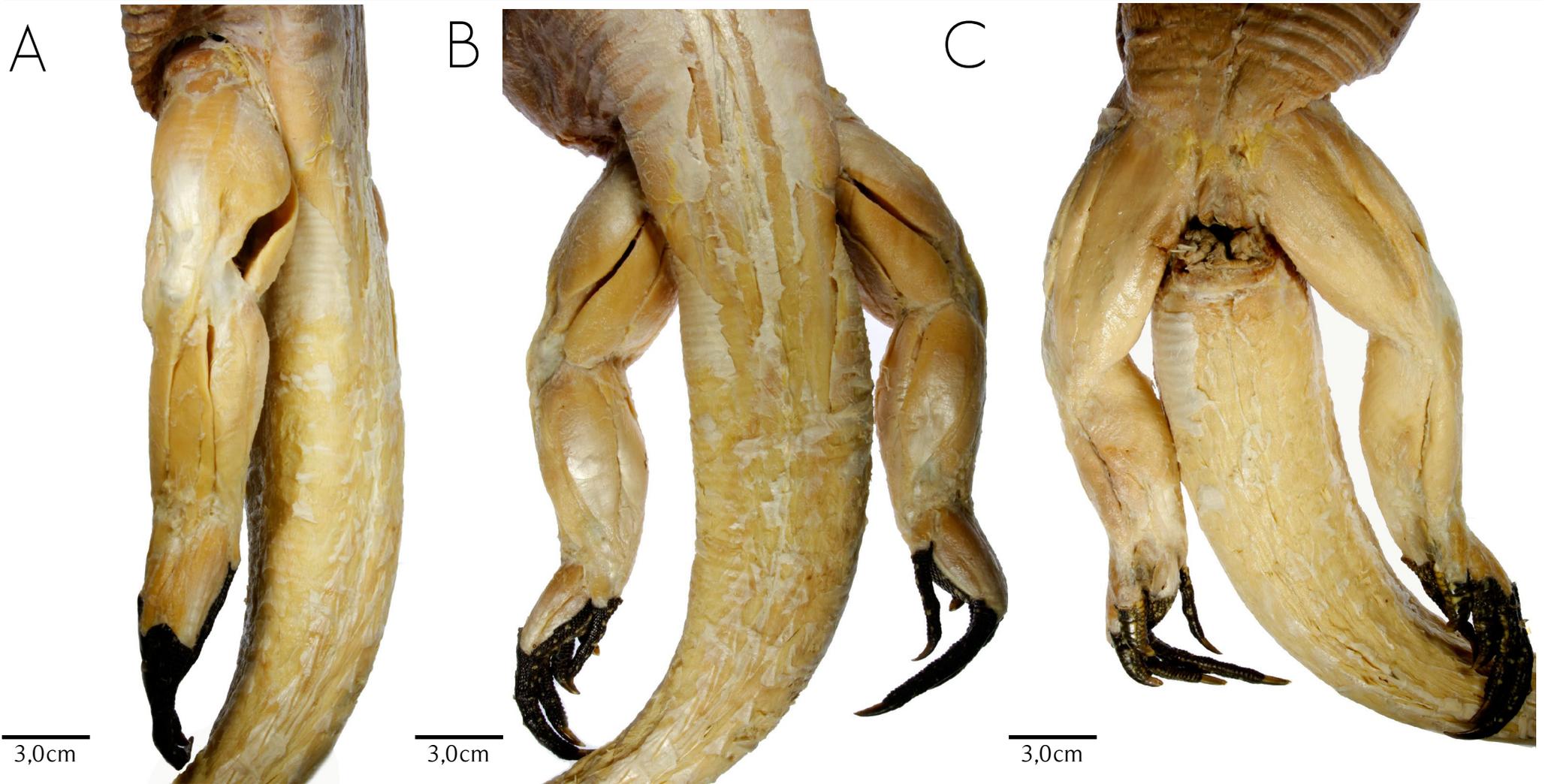
A - Vista lateral dos membros anteriores (distal-proximal)  
B - Vista ventral dos membros anteriores (distal-proximal)  
C - Vista dorsal dos membros anteriores (distal-proximal)





- |     |                       |     |                        |
|-----|-----------------------|-----|------------------------|
| Bic | Bíceps                | EDL | Extensor digital longo |
| Bra | M. braquial           | FCR | Flexor carpal radial   |
| Cbr | Coracobraquial        | FCU | Flexor carpal unar     |
| ECR | Extensor carpo radial | FDi | Flexor digital longo   |
| ECU | Extensor carpal unar  |     |                        |



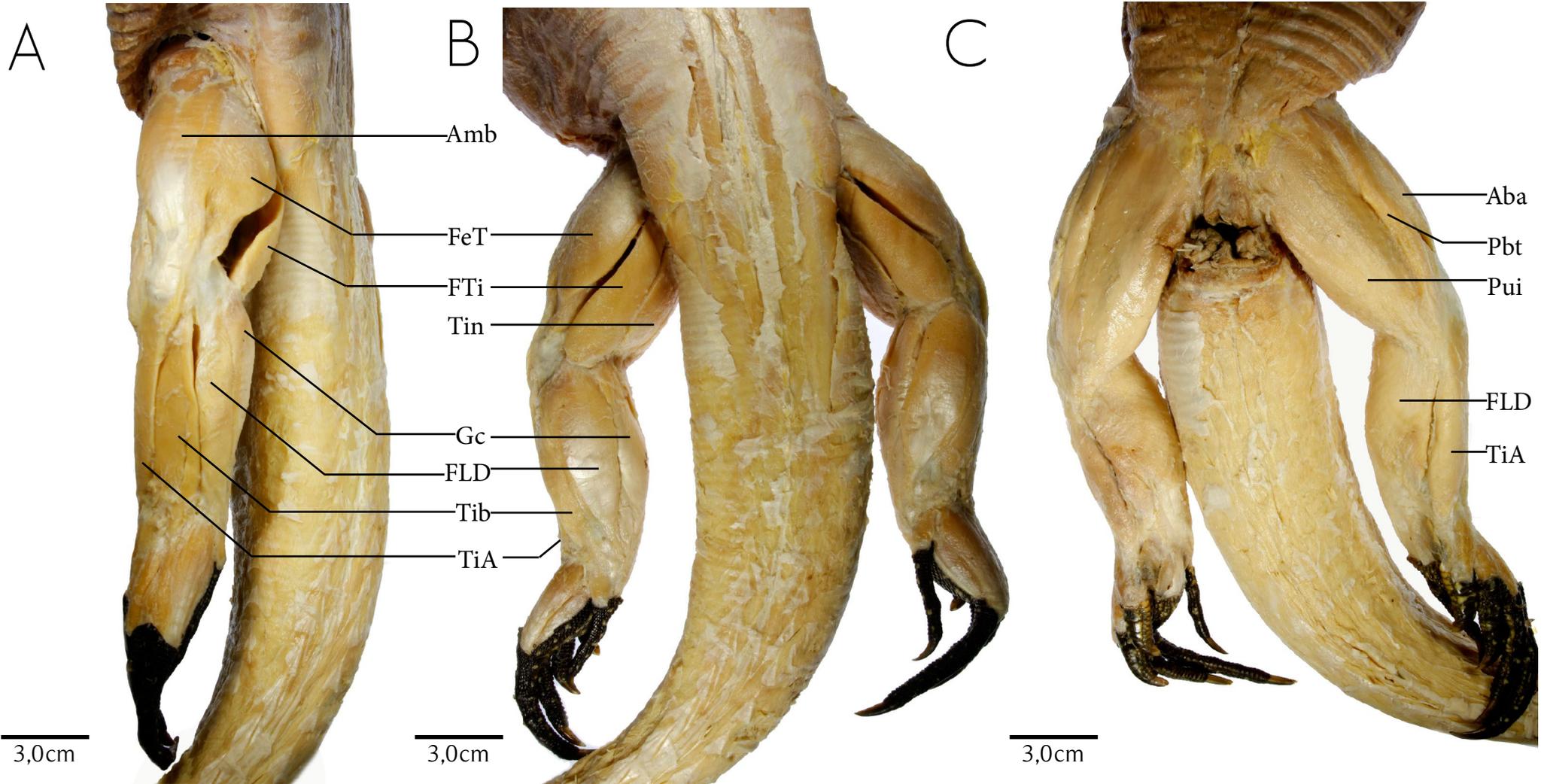


A - Vista lateral esquerda dos membros posteriores (proximal-distal)

B - Vista dorsal dos membros posteriores (proximal-distal)

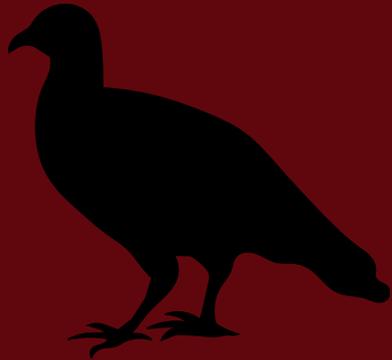
C - Vista ventral dos membros posteriores (proximal-distal)



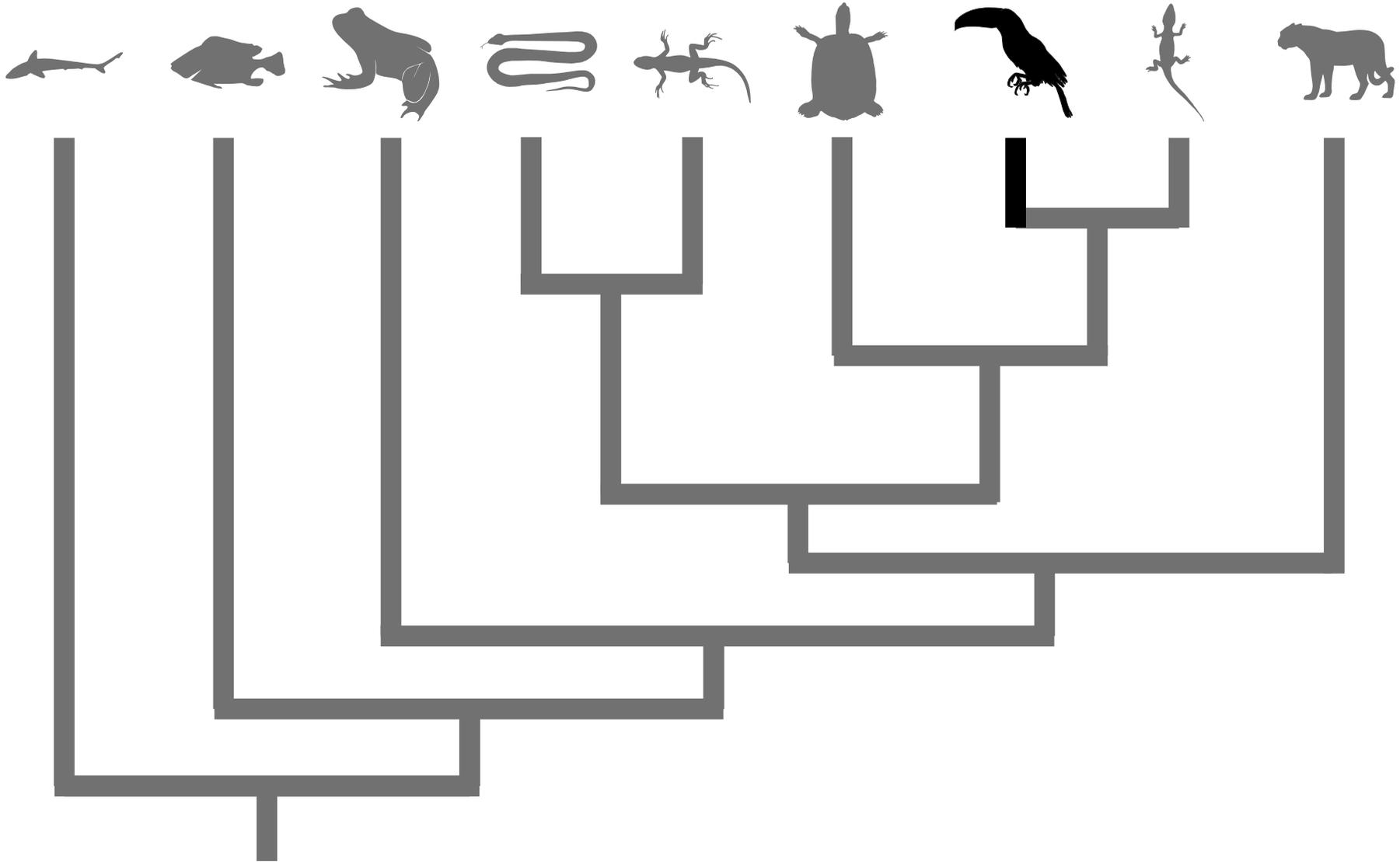


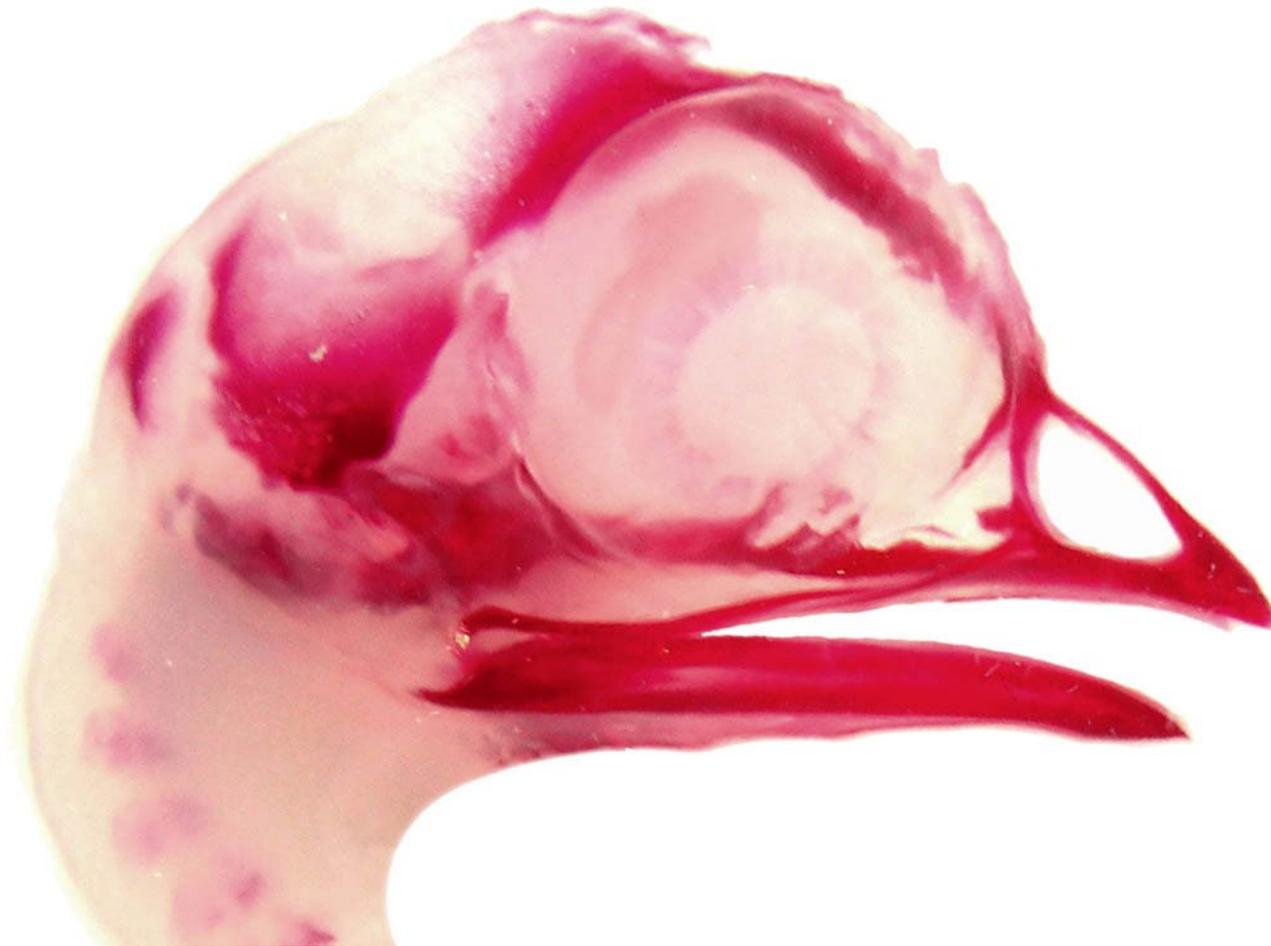
Aba	Ambiana	Pbt	Pubotibial
Amb	Amblengs	Pui	Puboisquial
FeT	Femorotibial	TiA	Tibial anterior
FLD	Flexor longo dos dígitos	Tib	Tibial
FTi	Flexor tibial externo	Tin	Tibial interno
Gc	Gastrocnêmio		





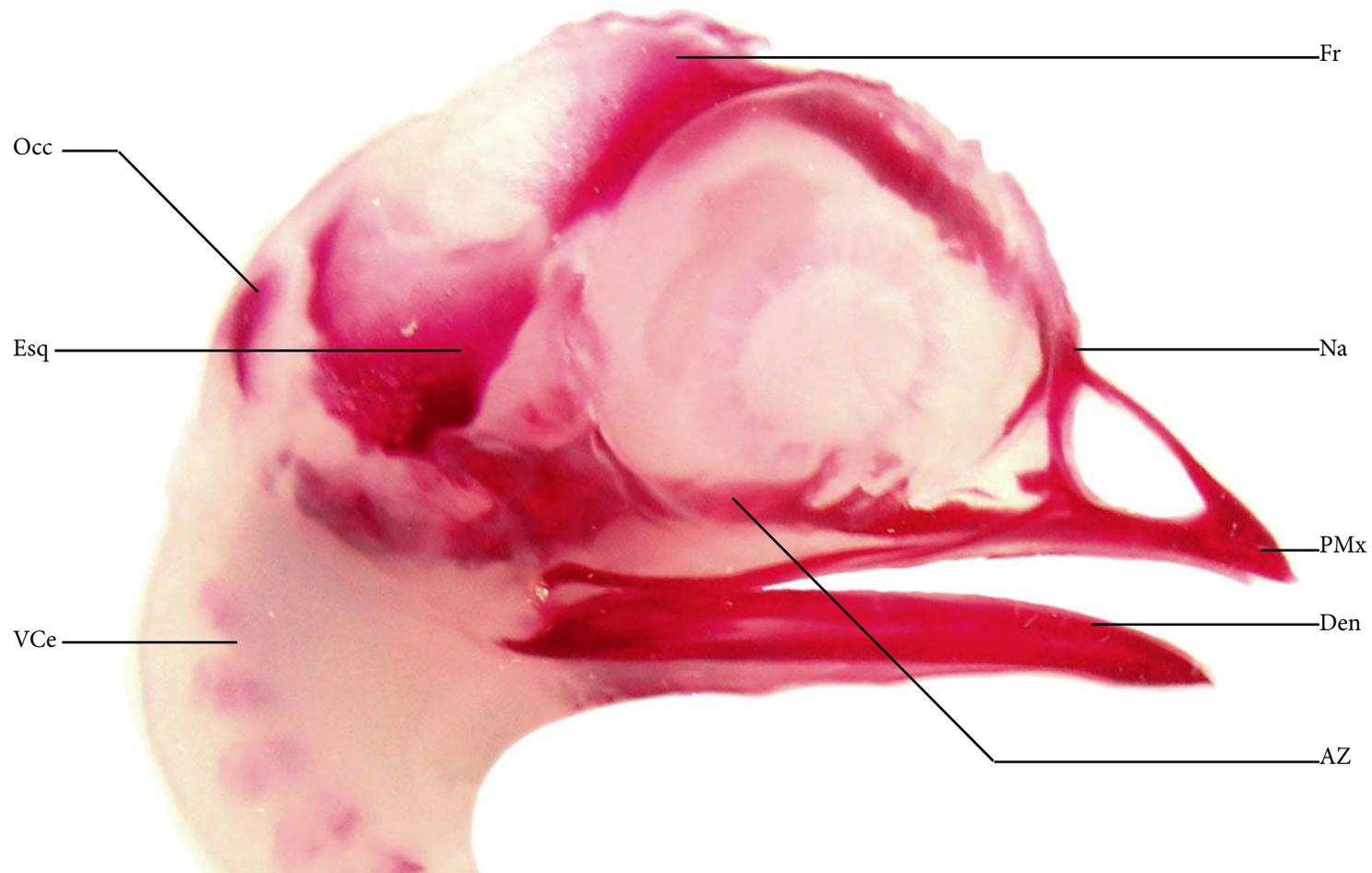
AVES





Vista lateral direita (posterior-anterior)





AZ	Arco zigomático	Na	Nasal
Den	Dentário	Occ	Occipital
Esq	Esquamosal	PMx	Pré-maxilar
Fr	Frontal	VCe	Vértex cervicais

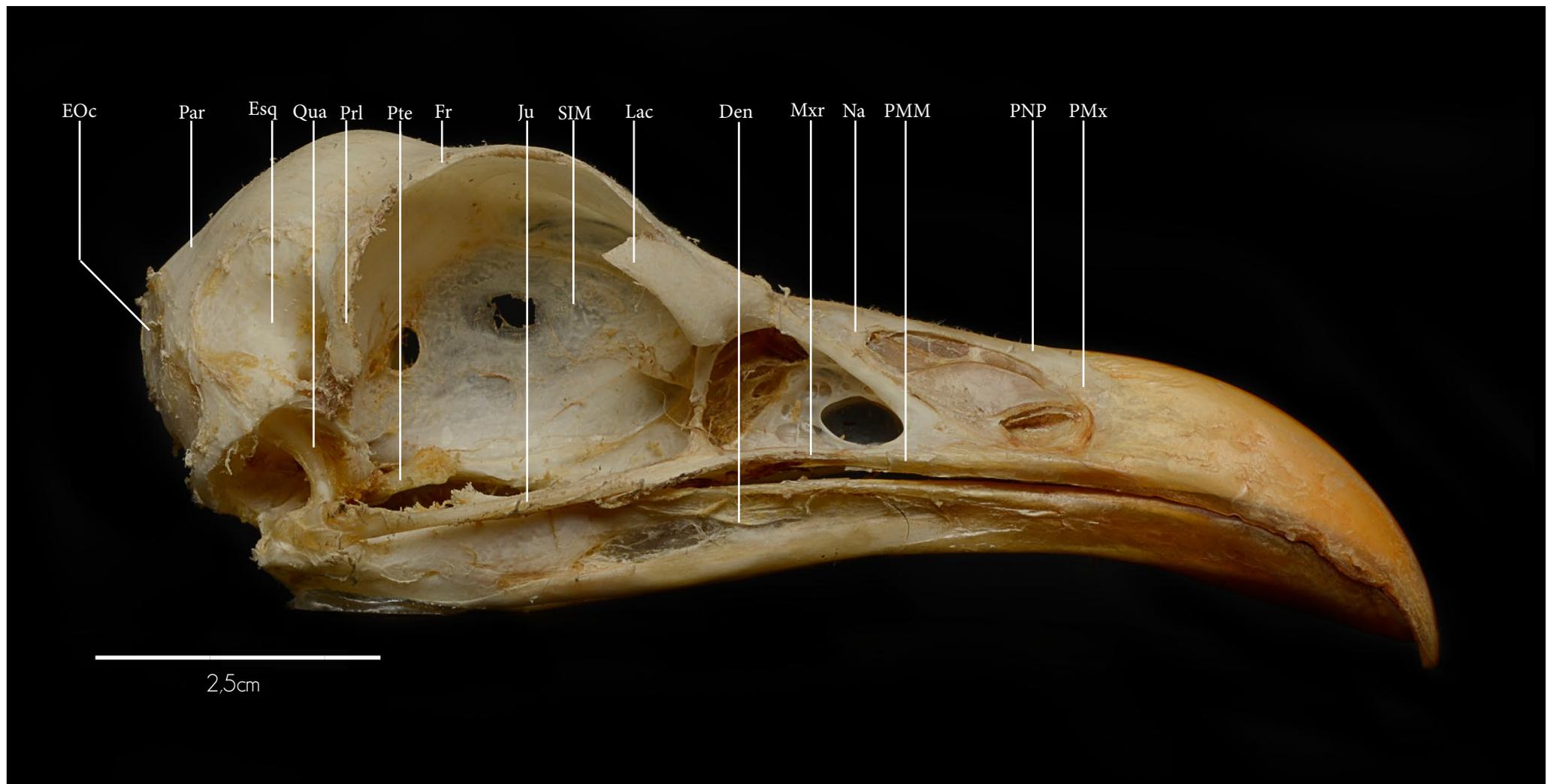




2,5cm

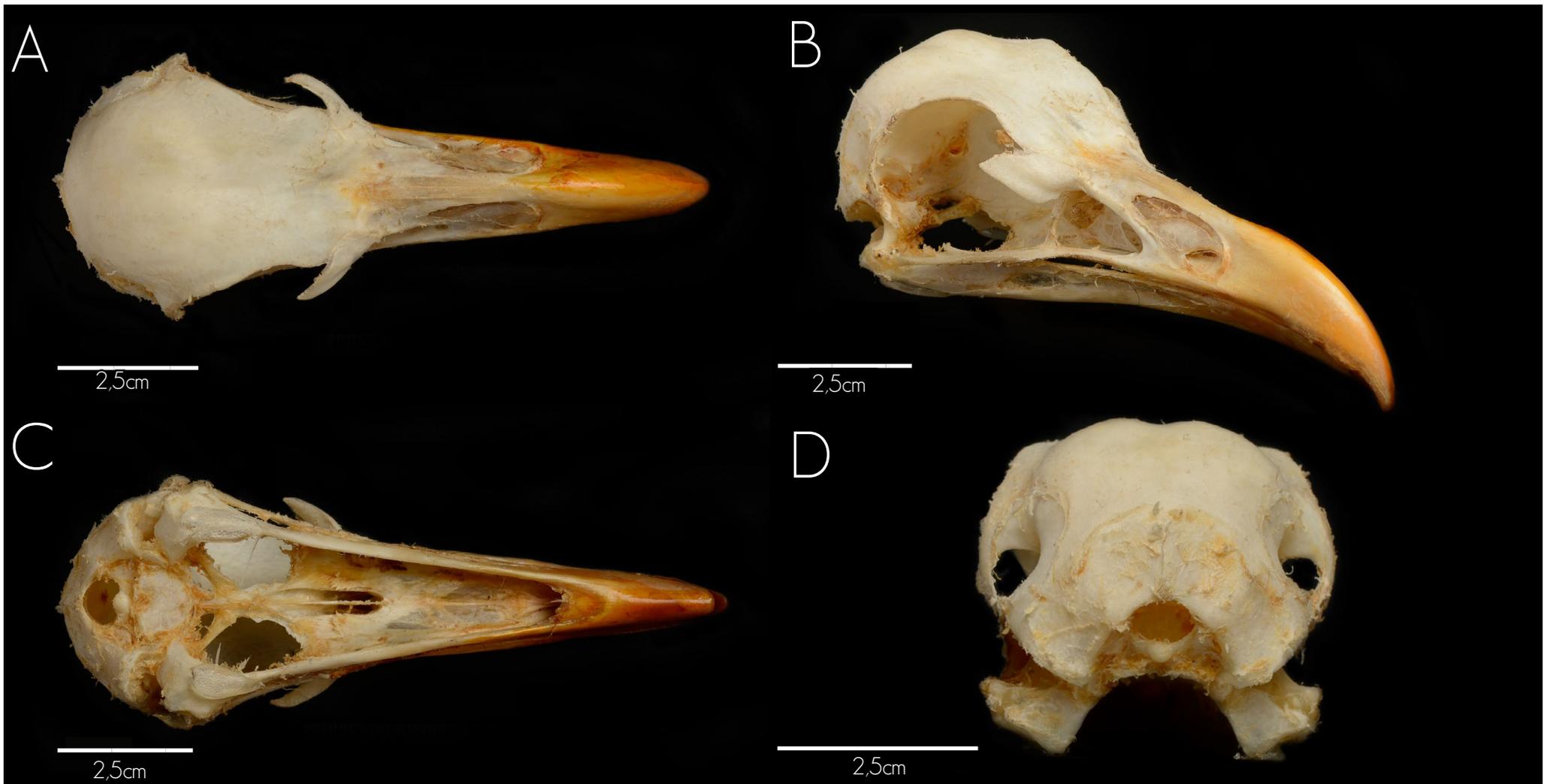
Vista lateral direita (posterior-anterior)





Den	Dentário	Lac	Lacrimar (Pré-frontal)	PMx	Pré-maxilar	Qua	Quadrado
EOc	Exoccipital	Mxr	Maxilar	PNP	Processo nasal do pré-maxila		
Esq	Esquamosal	Na	Nasal	Prl	Processo pós-orbital		
Fr	Frontal	Par	Parietal	Pte	Pterigóide		
Ju	Jugal	PMM	Processo maxilar-pré-maxilar	SIM	Septo interorbital do mesetmóide		

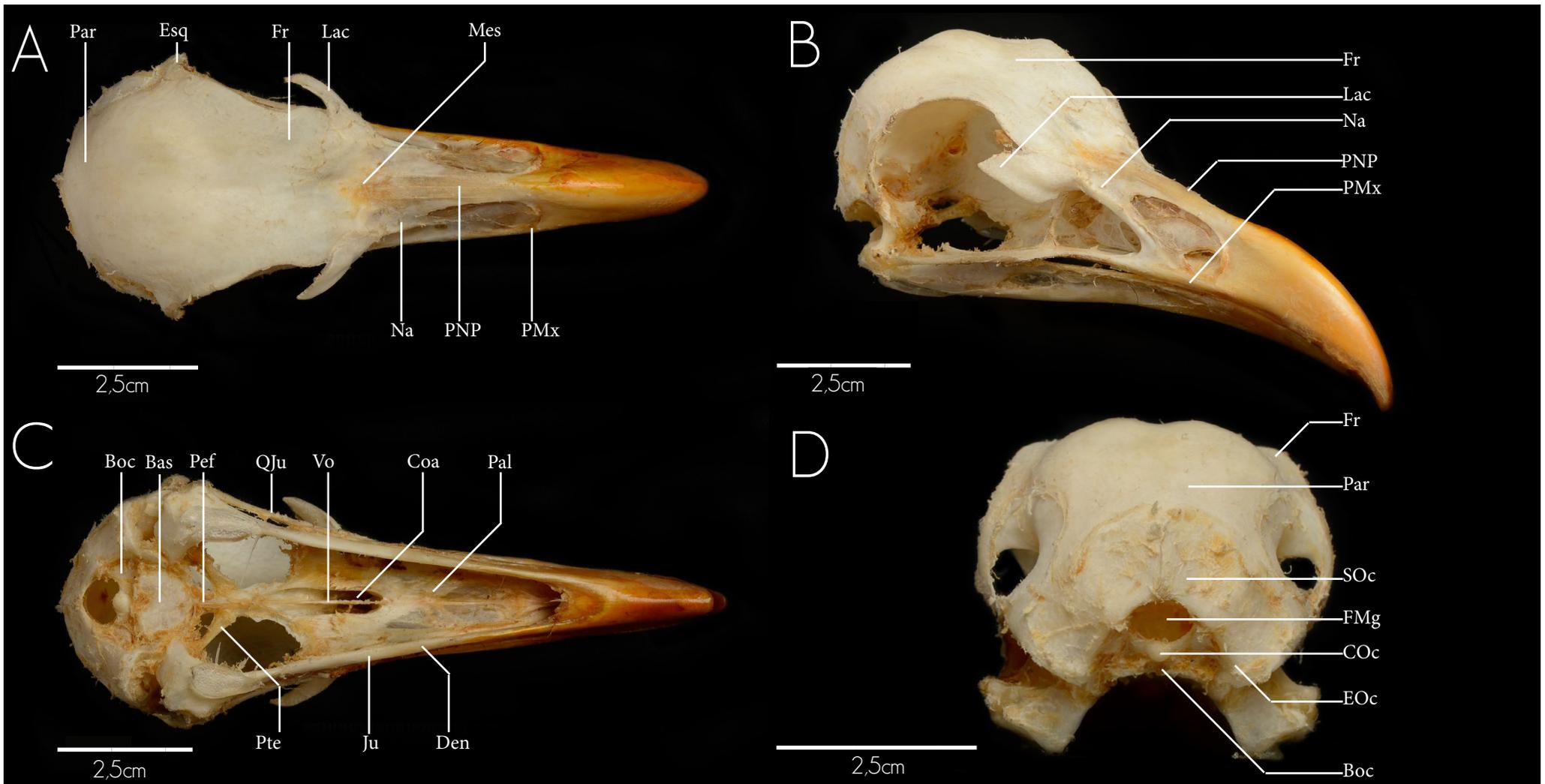




A - Vista dorsal  
B - Vista oblíqua anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior



# Crânio - *Seriema* - *Cariama cristata*

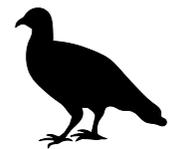


Bas	Basisfenóide	Esq	Esquamosal	Na	Nasal	PNP	Processo nasal do pré-maxilar
Boc	Basisoccipital	FMg	Forame magno	Par	Parietal	Pte	Pterigóide
Coa	Coana	Fr	Frontal	Pal	Palatino	SOc	Supraoccipital
COc	Côndilo occipital	Ju	Jugal	Pef	Paraesfenóide	QJu	Quadrado-jugal
Den	Dentário	Lac	Lacrimar (Pré-frontal)	PMx	Pré-maxilar	Vo	Vômer
EOc	Exoccipital	Mes	Mesetmóide				





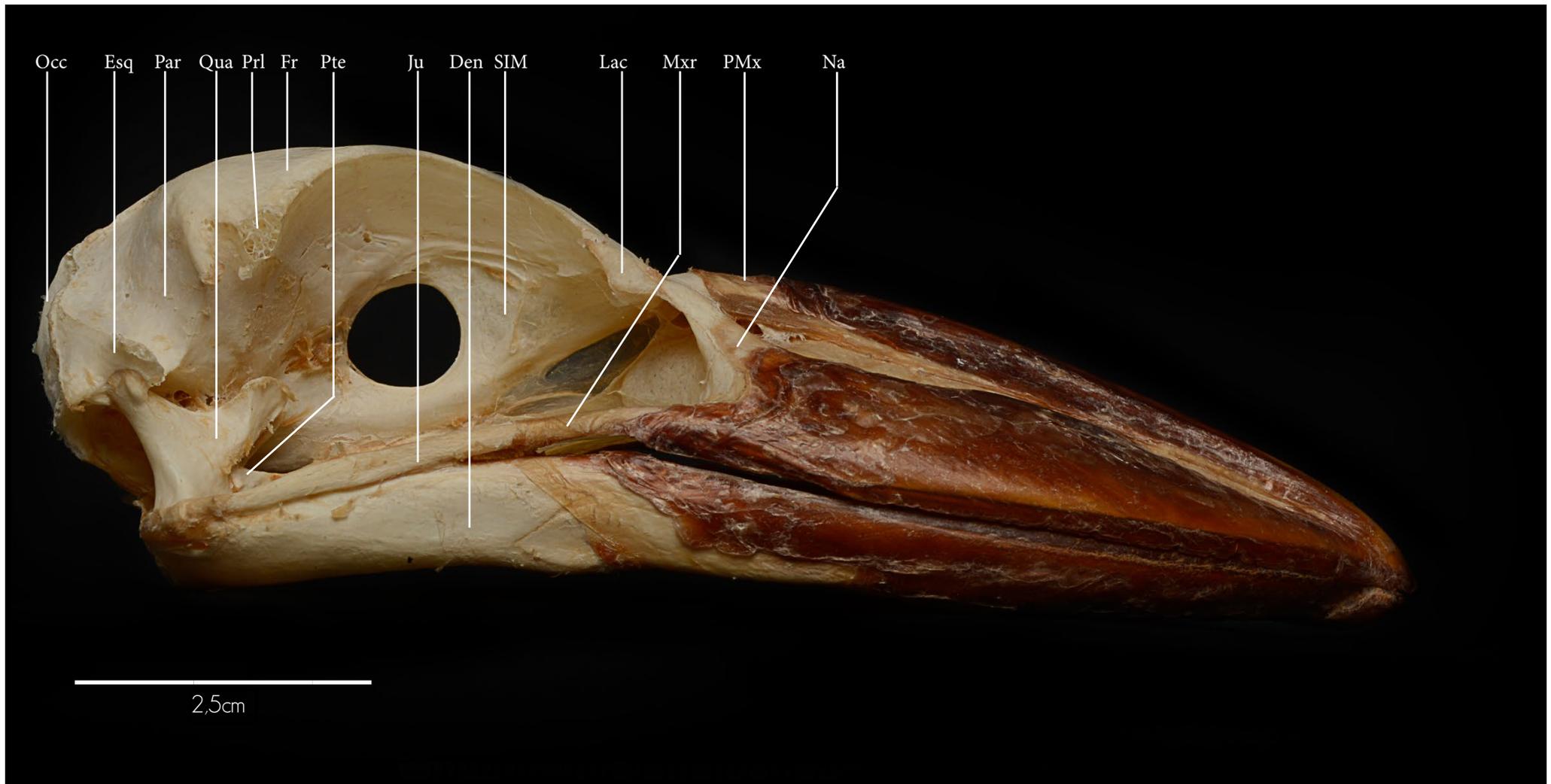
Vista lateral direita (posterior-anterior)



# Crânio - Arapapá - *Cochlearius cochlearius*

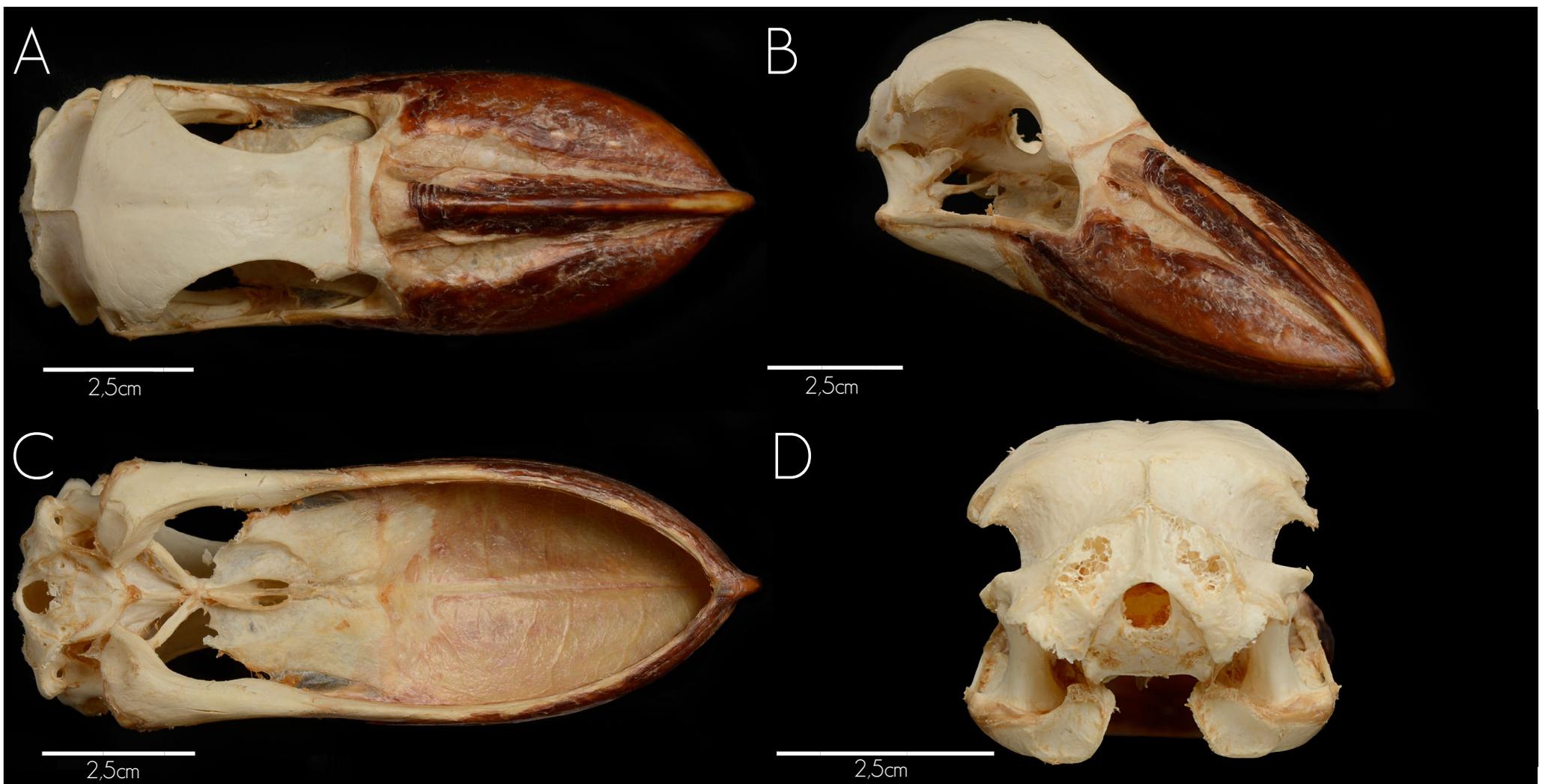
AVES

166



Den	Dentário	Mxr	Maxilar	Prl	Processo pós-orbital
Esq	Esquamosal	Na	Nasal	Pte	Pterigóide
Fr	Frontal	Occ	Occipital	SIM	Septo interorbital do mesetmóide
Ju	Jugal	Par	Parietal	Qua	Quadrado
Lac	Lacrimar (Pré-frontal)	PMx	Pré-maxilar		

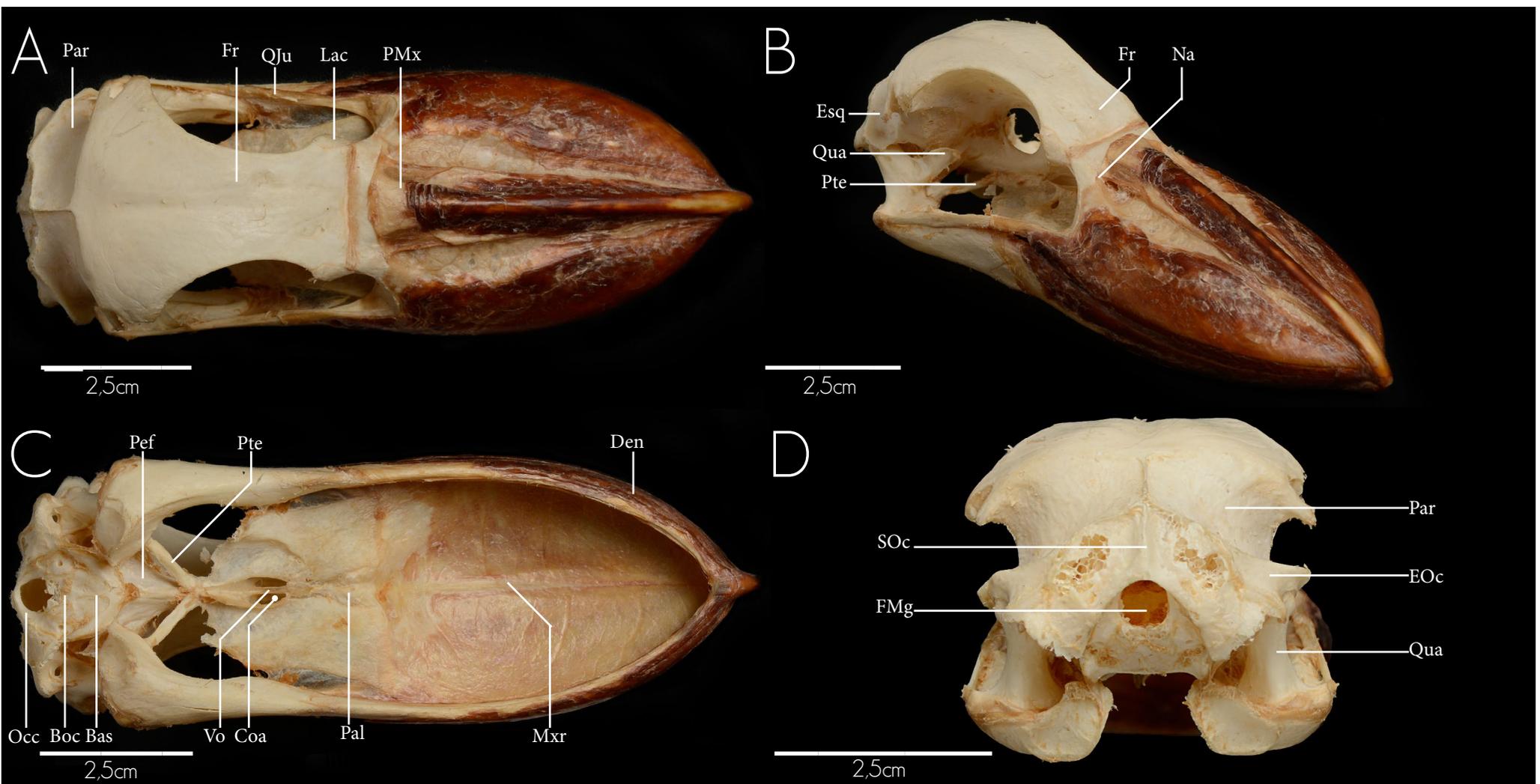




A - Vista dorsal  
B - Vista oblíqua anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior



# Crânio - Arapapá - *Cochlearius cochlearius*

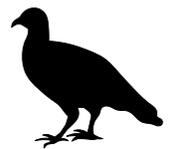


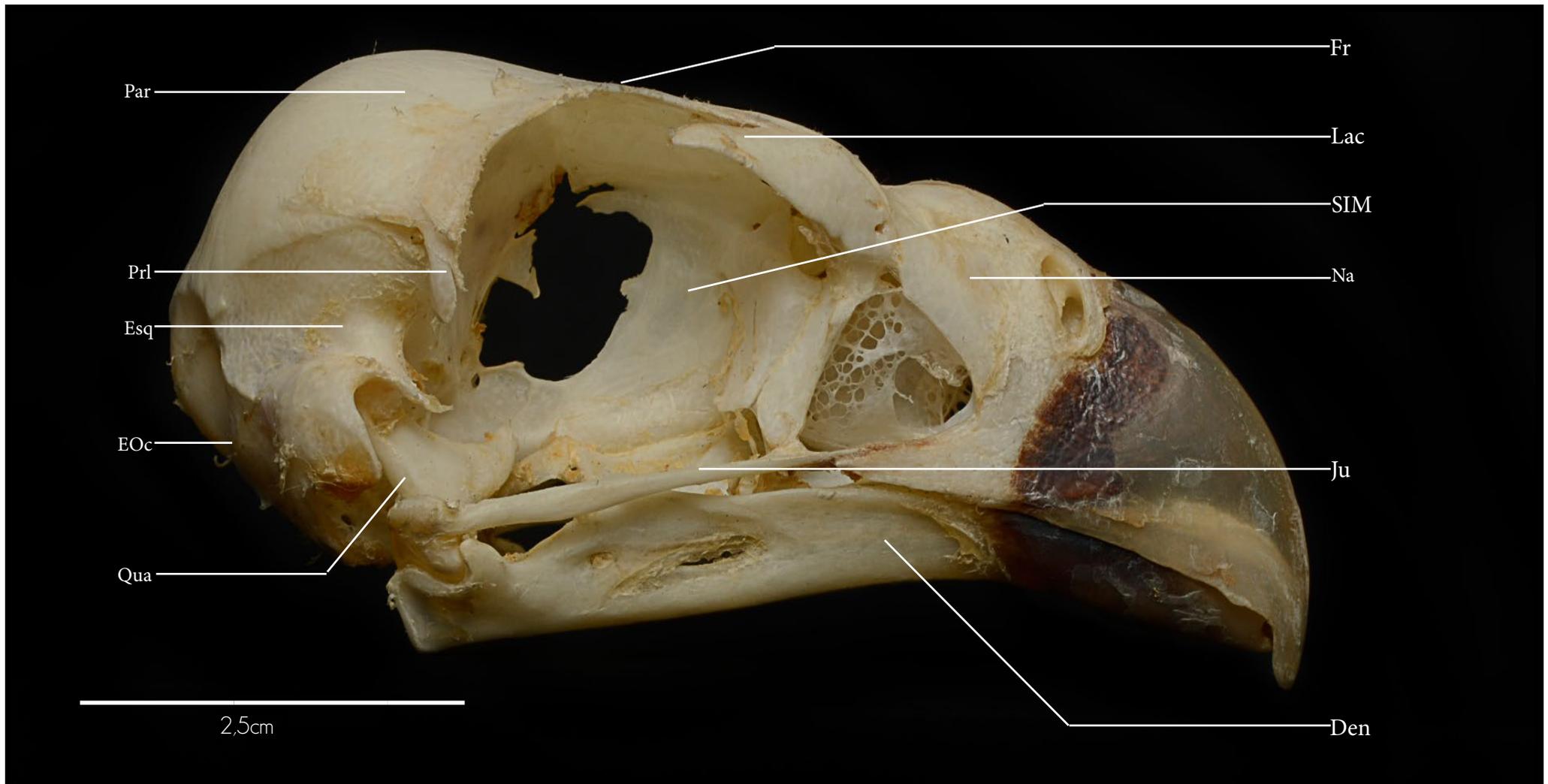
Bas	Basisfenóide	Esq	Esquamosal	Na	Nasal	PMx	Pré-maxilar	QJu	Quadrado-jugal
Boc	Basisoccipital	FMg	Forame magno	Occ	Occipital	Pte	Pterigóide	Qua	Quadrado
Coa	Coana	Fr	Frontal	Pal	Palatino	SOc	Supraoccipital	Vo	Vômer
Den	Dentário	Lac	Lacrimar (Pré-frontal)	Par	Parietal				
EOc	Exoccipital	Mxr	Maxilar	Pef	Paraesfenóide				





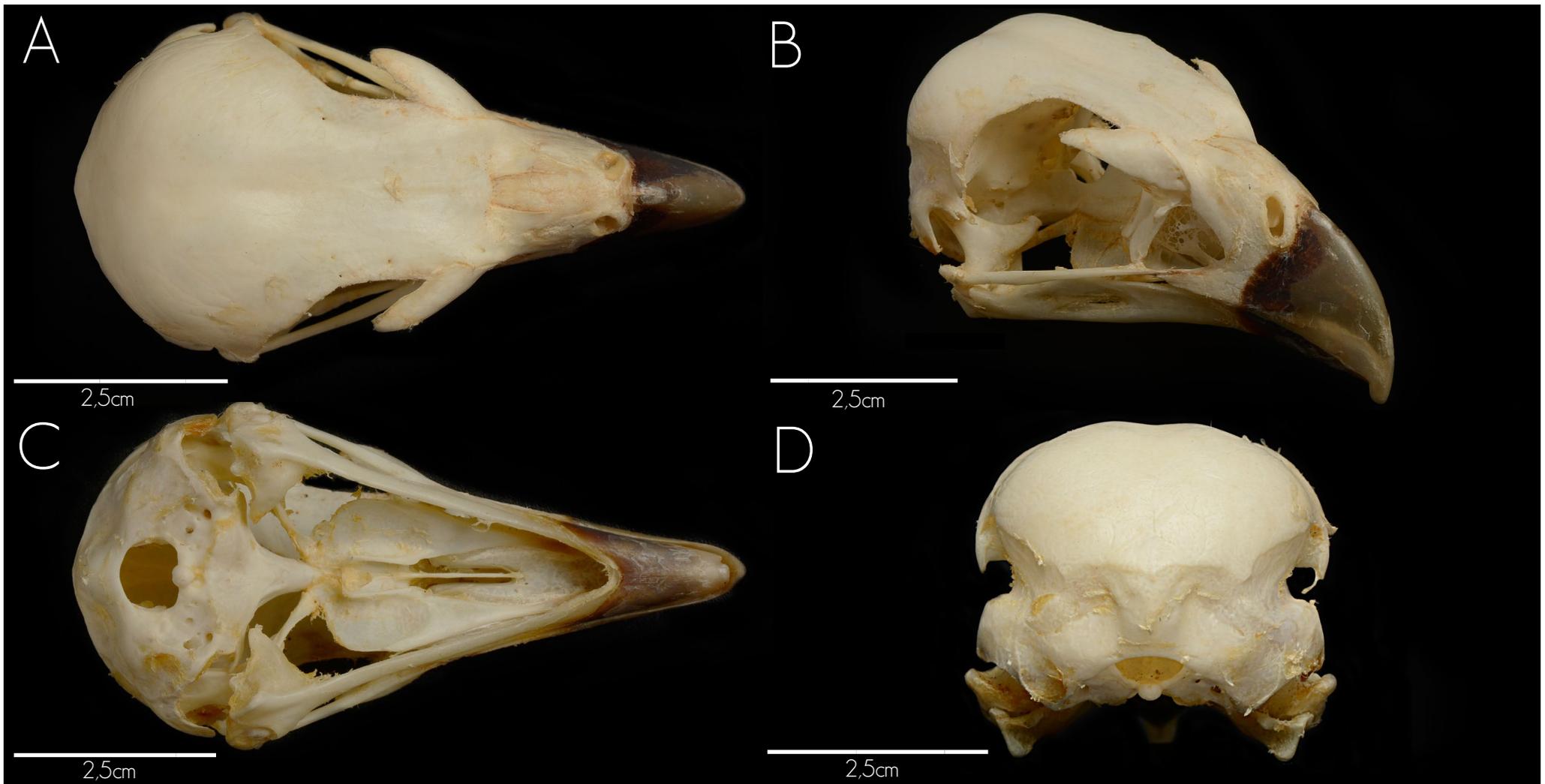
Vista lateral direita (posterior-anterior)



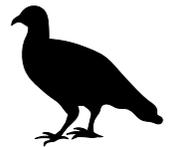


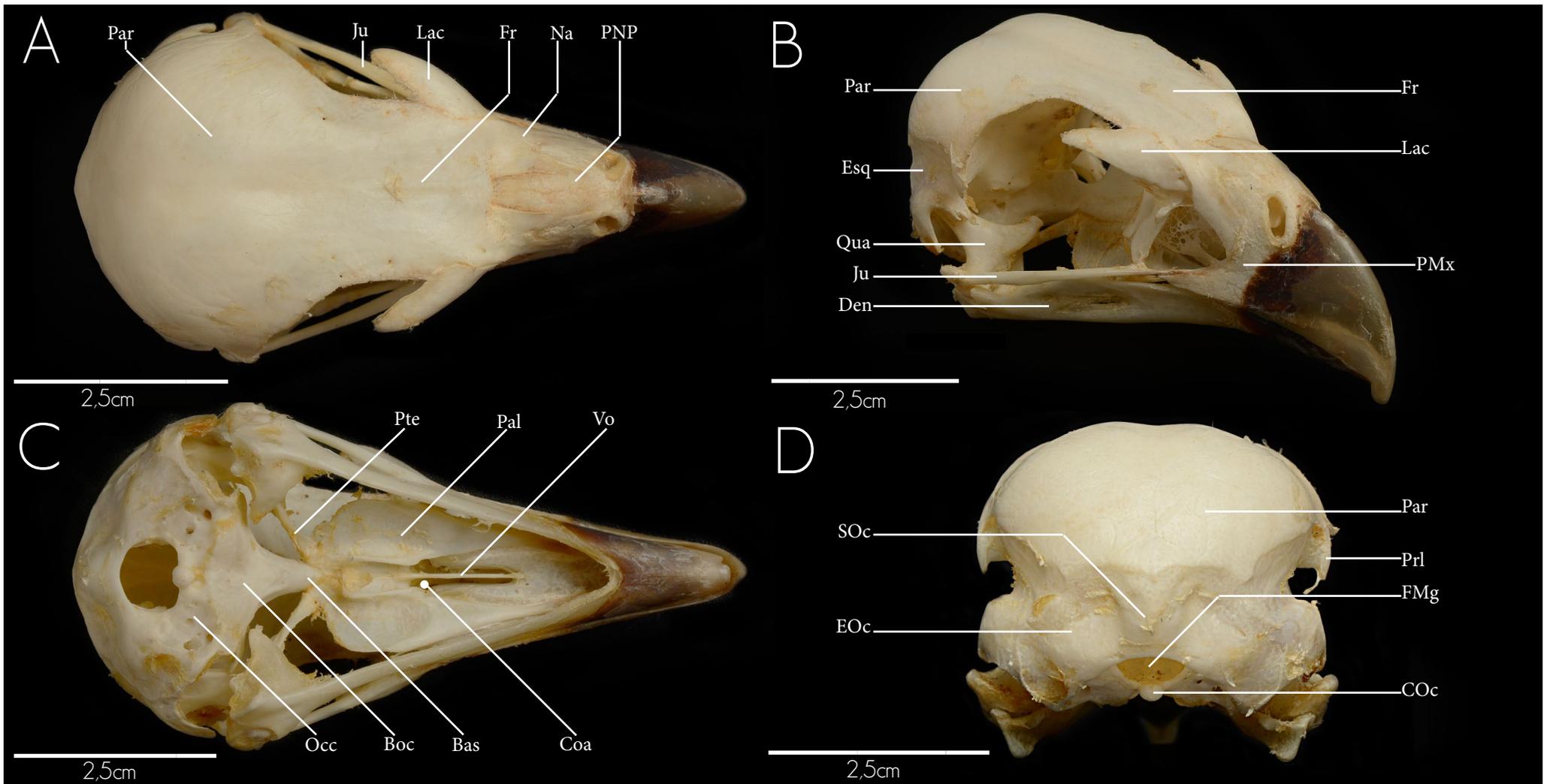
Den	Dentário	Ju	Jugal	Prl	Processo pós-orbital
EOc	Exoccipital	Lac	Lacrimal (Pré-frontal)	SIM	Septo interorbital do mesetmóide
Esq	Esquamosal	Na	Nasal	Qua	Quadrado
Fr	Frontal	Par	Parietal		





A - Vista dorsal  
B - Vista oblíqua anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior





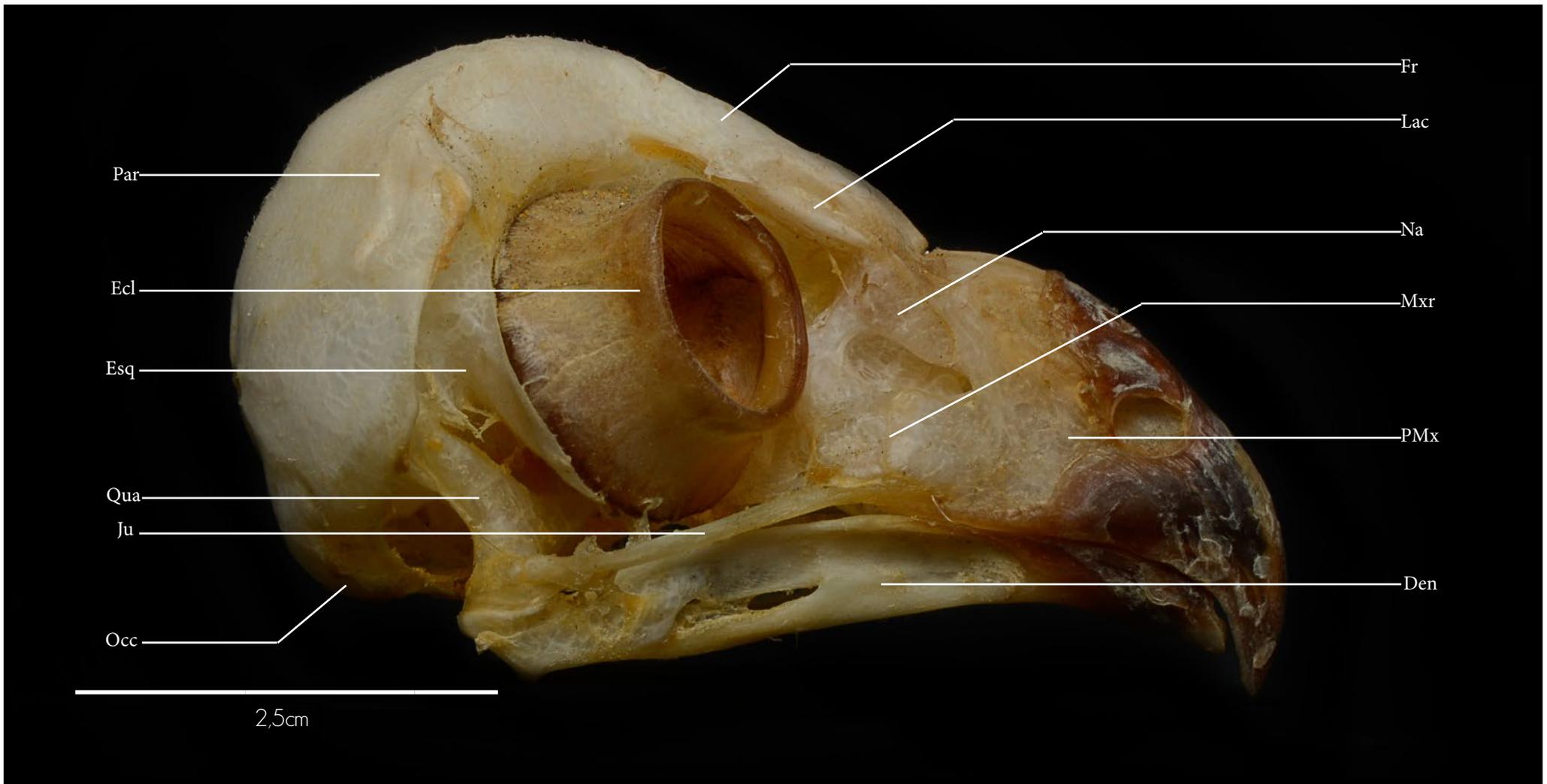
Bas	Basisfenóide	Esq	Esquamosal	Occ	Occipital	Prl	Processo pós-orbital
Boc	Basisoccipital	FMg	Forame magno	Pal	Palatino	Pte	Pterigóide
Coa	Coana	Fr	Frontal	Par	Parietal	SOc	Supraoccipital
COc	Côndilo occipital	Ju	Jugal	PMx	Pré-maxilar	Qua	Quadrado
Den	Dentário	Lac	Lacrimar (Pré-frontal)	PNP	Processo nasal da pré-maxila	Vo	Vômer
EOc	Exoccipital	Na	Nasal				





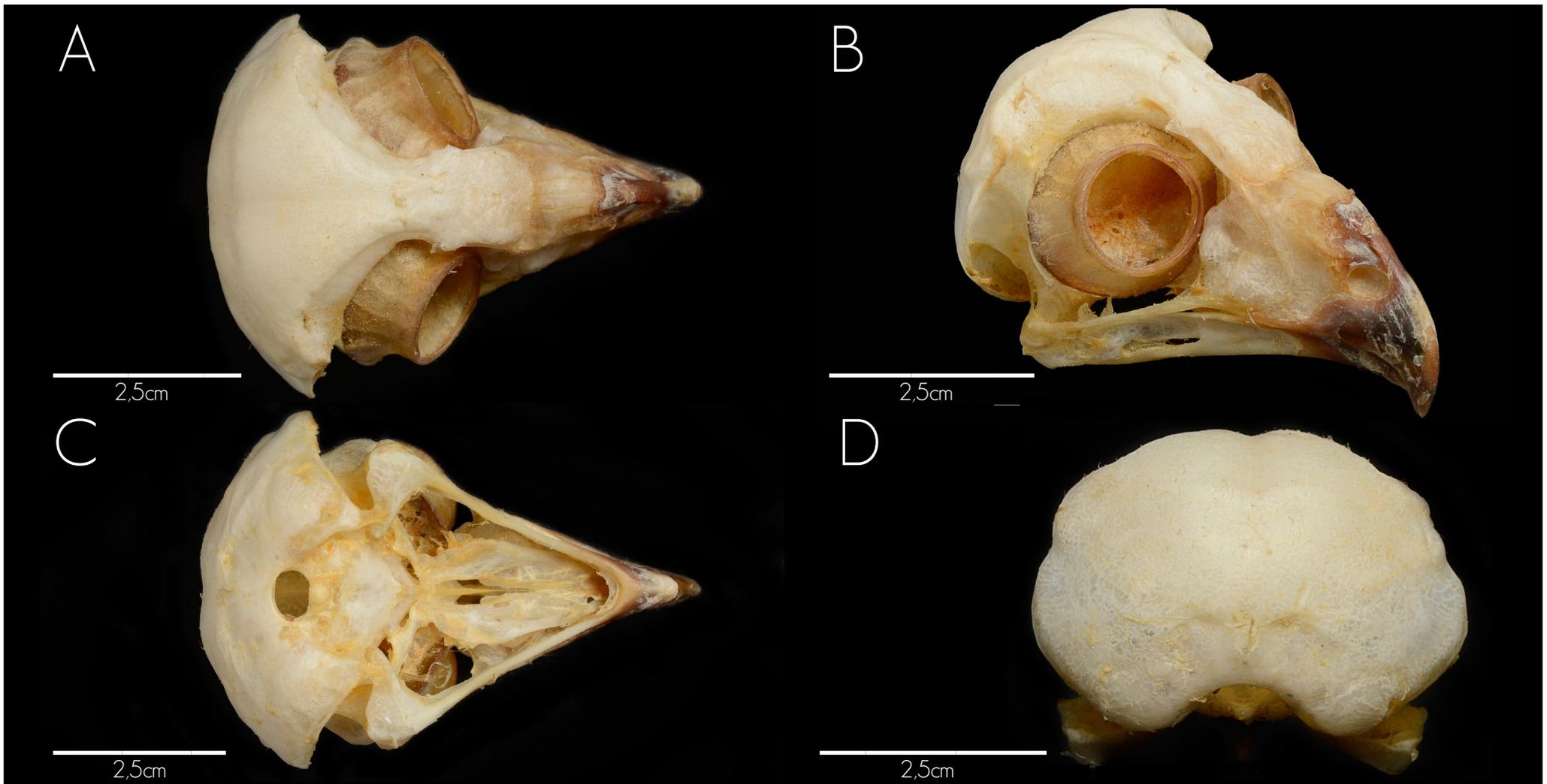
Vista lateral direita (posterior-anterior)





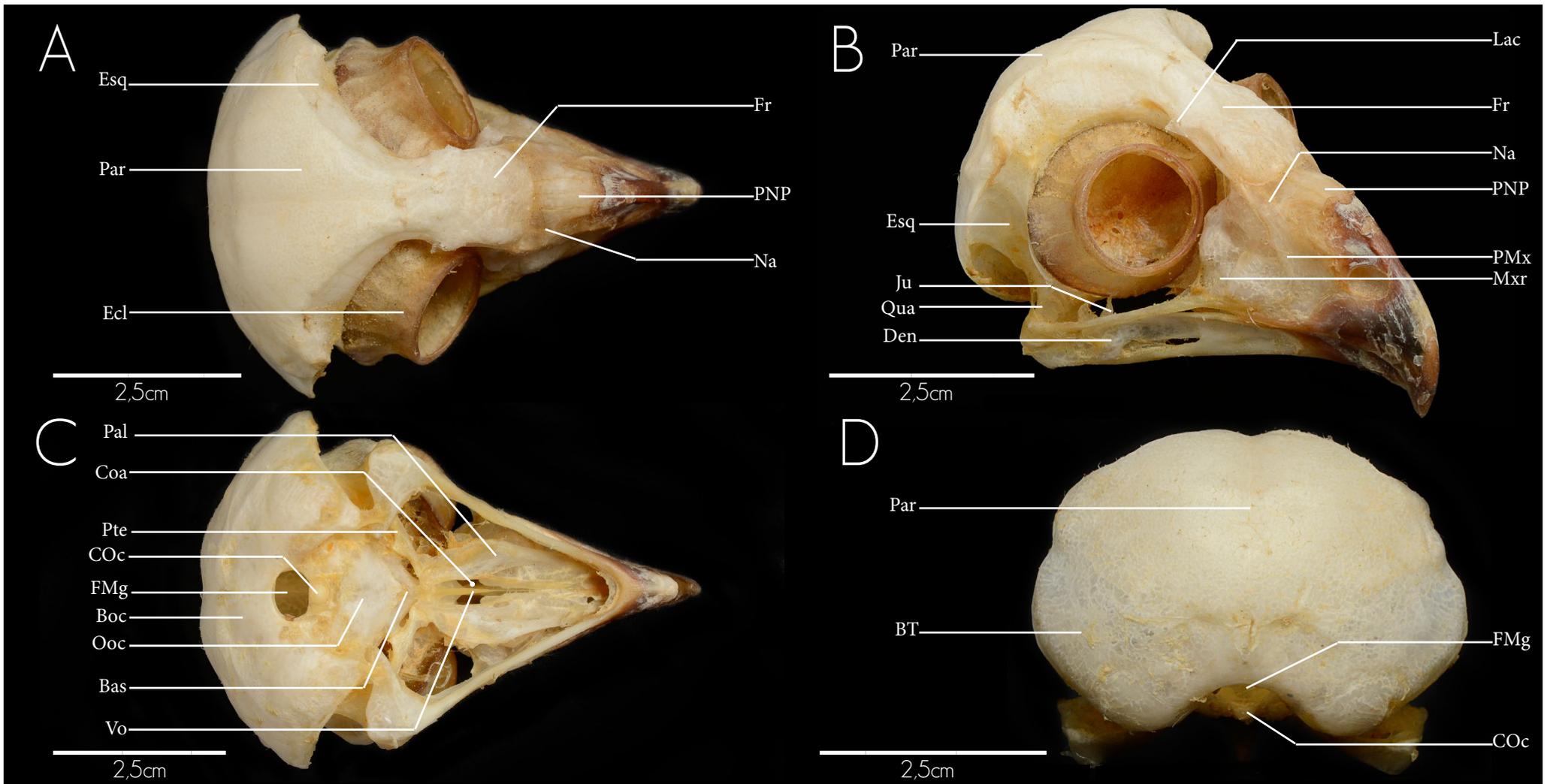
Den	Dentário	Mxr	Maxilar
Ecl	Esclerótico	Na	Nasal
Esq	Esquamosal	Occ	Occipital
Fr	Frontal	Par	Parietal
Ju	Jugal	PMx	Pré-maxilar
Lac	Lacrimar (Pré-frontal)	Qua	Quadrado





A - Vista dorsal  
B - Vista oblíqua anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior





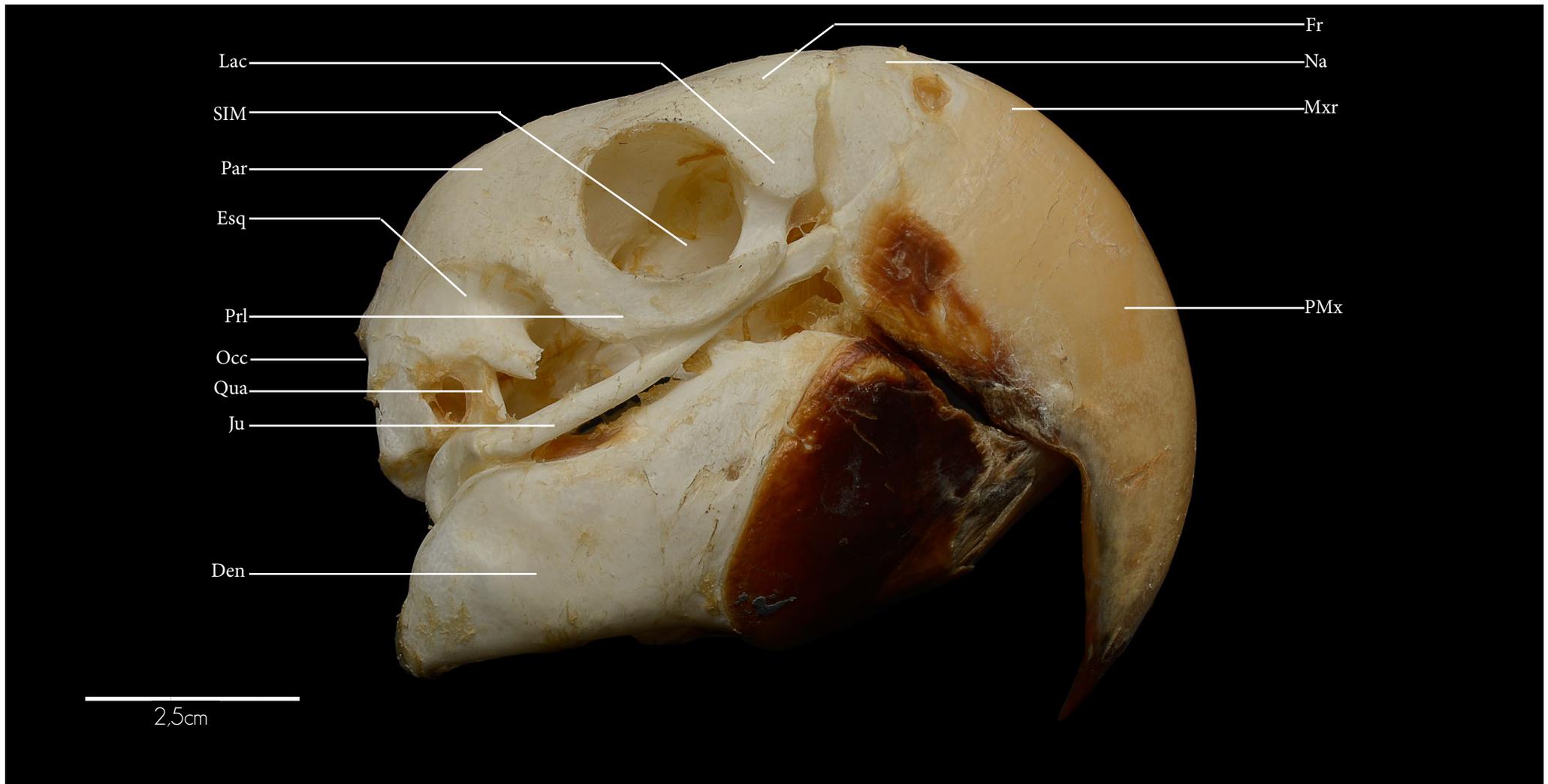
Bas	Basisfenóide	Ecl	Esclerótico	Mxr	Maxilar	PNP	Processo nasal da pré-maxila
Boc	Basisoccipital	Esq	Esquamosal	Na	Nasal	Pte	Pterigóide
BT	Bula timpânica	FMg	Forame magno	Ooc	Occipital	Qua	Quadrado
Coa	Coana	Fr	Frontal	Pal	Palatino	Vo	Vômer
COc	Côndilo occipital	Ju	Jugal	Par	Parietal		
Den	Dentário	Lac	Lacrimai (Pré-frontal)	PMx	Pré-maxilar		





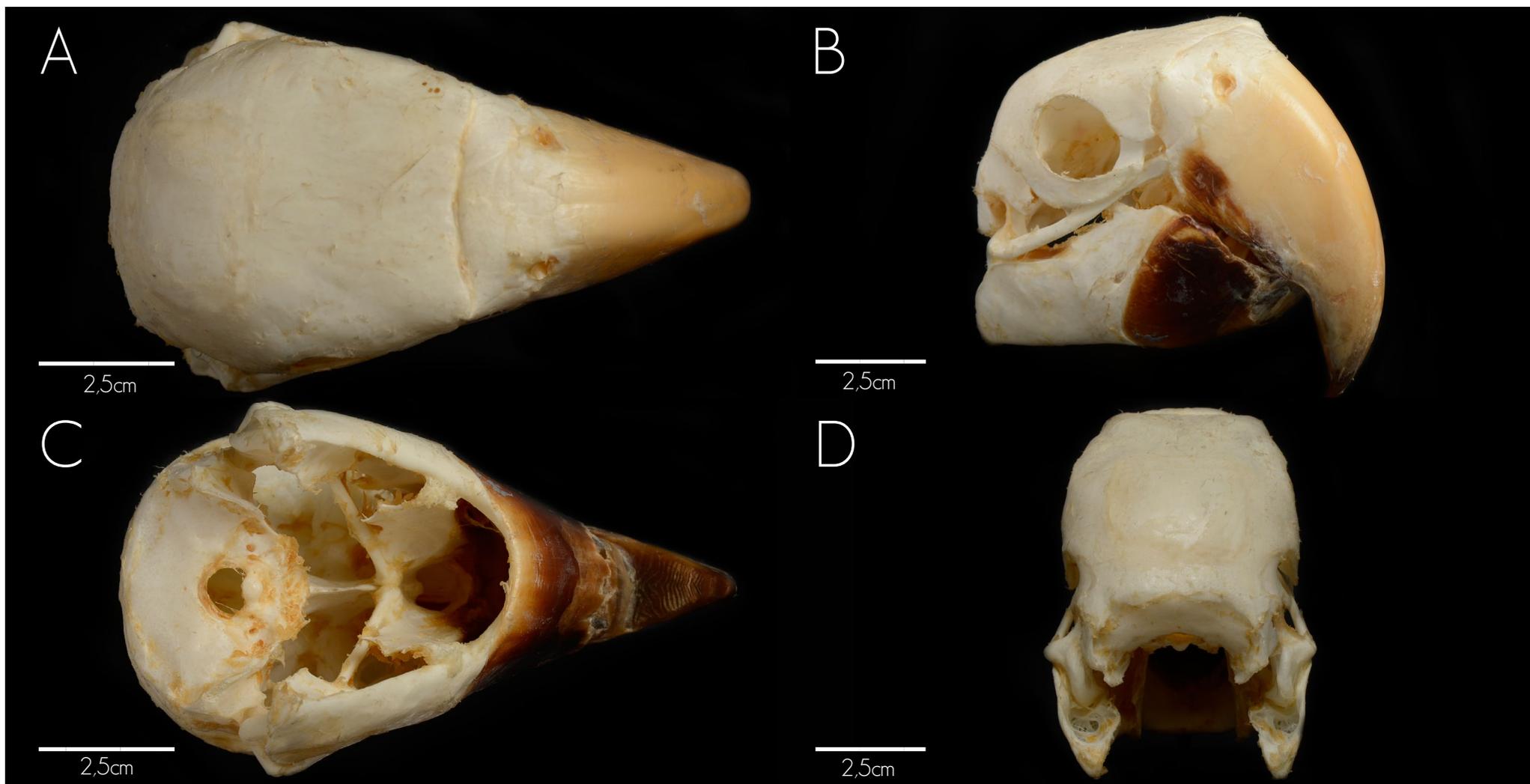
Vista lateral direita (posterior-anterior)





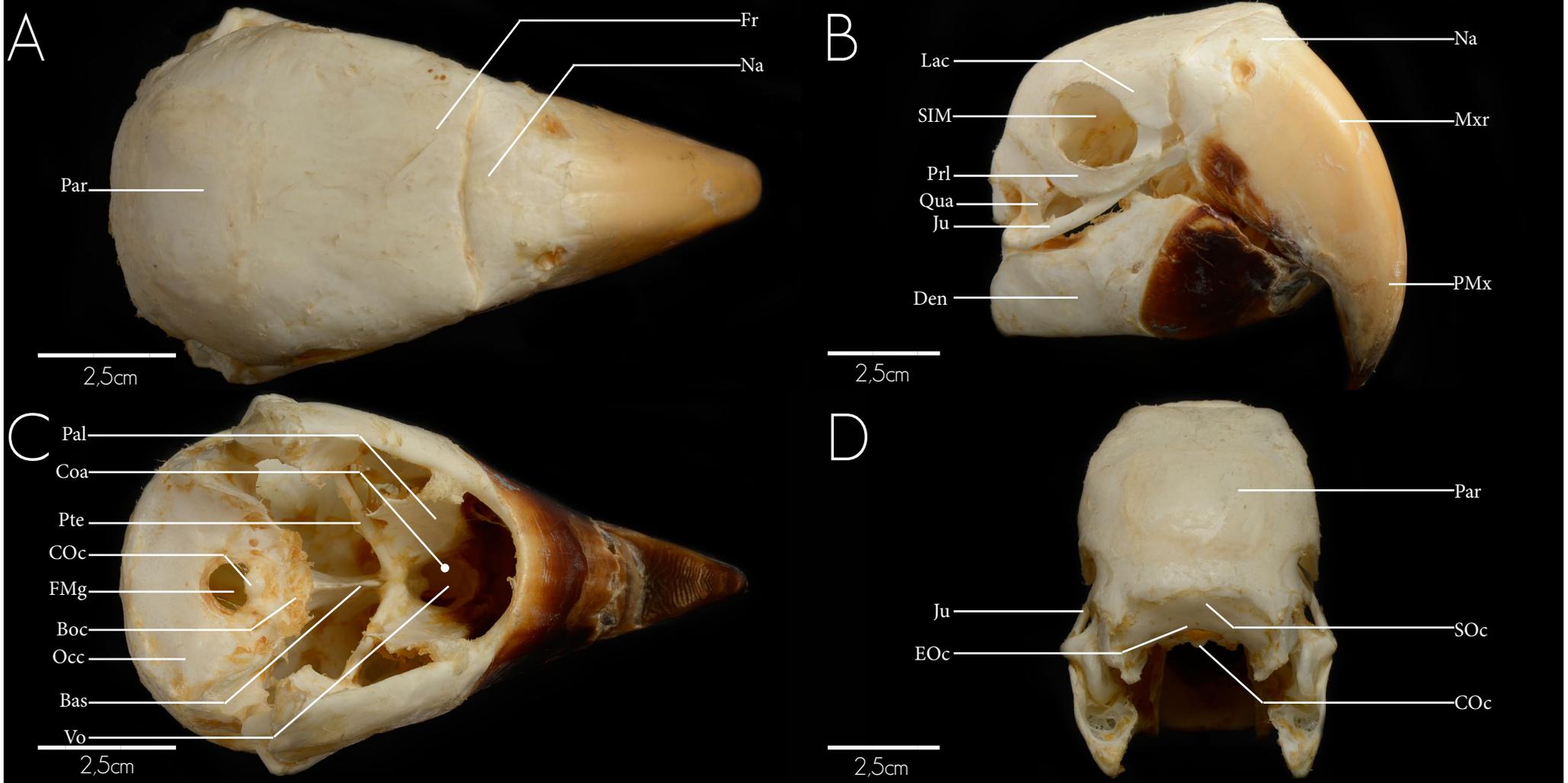
Den	Dentário	Mxr	Maxilar	Prl	Processo pós-orbital
Esq	Esquamosal	Na	Nasal	SIM	Septo interorbital do mesetmóide
Fr	Frontal	Occ	Occipital	Qua	Quadrado
Ju	Jugal	Par	Parietal		
Lac	Lacrimal (Pré-frontal)	PMx	Pré-maxilar		





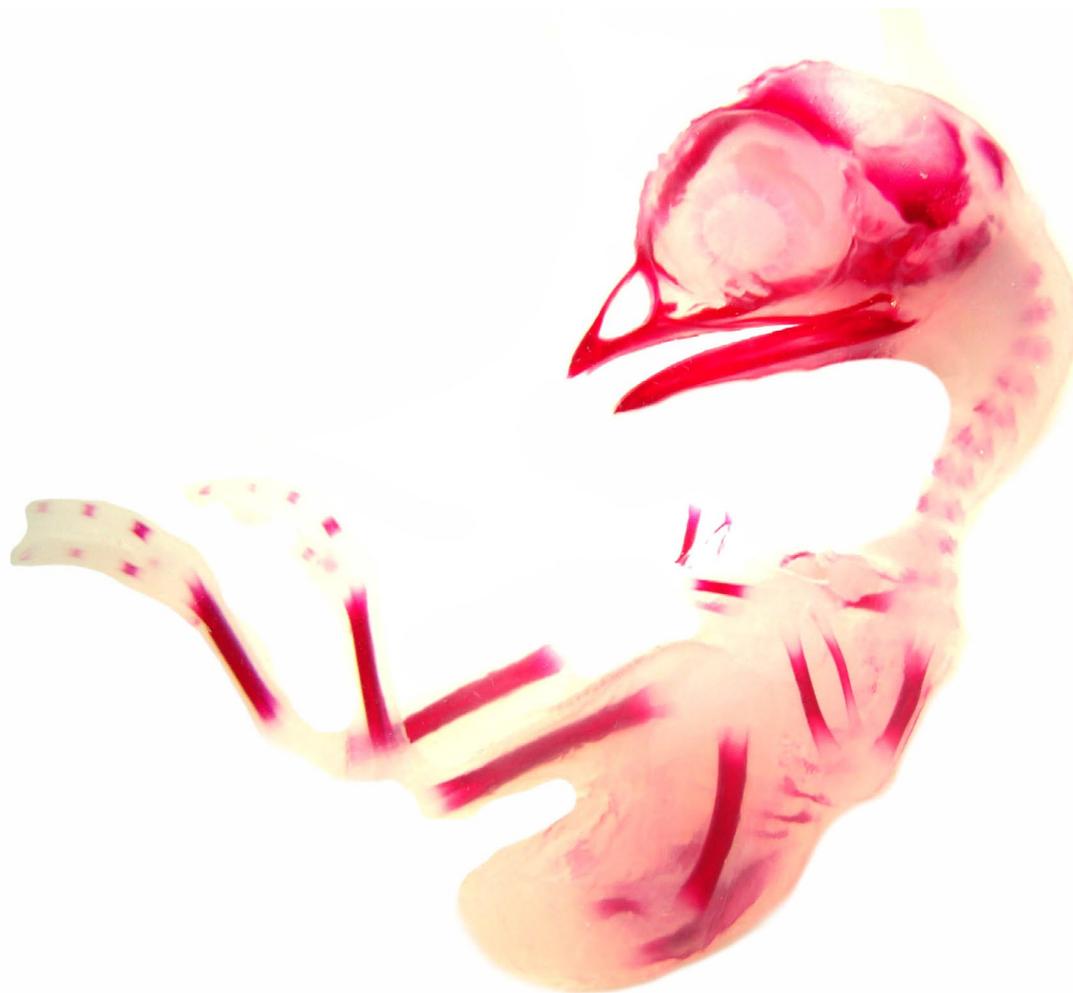
A - Vista dorsal  
B - Vista oblíqua anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior





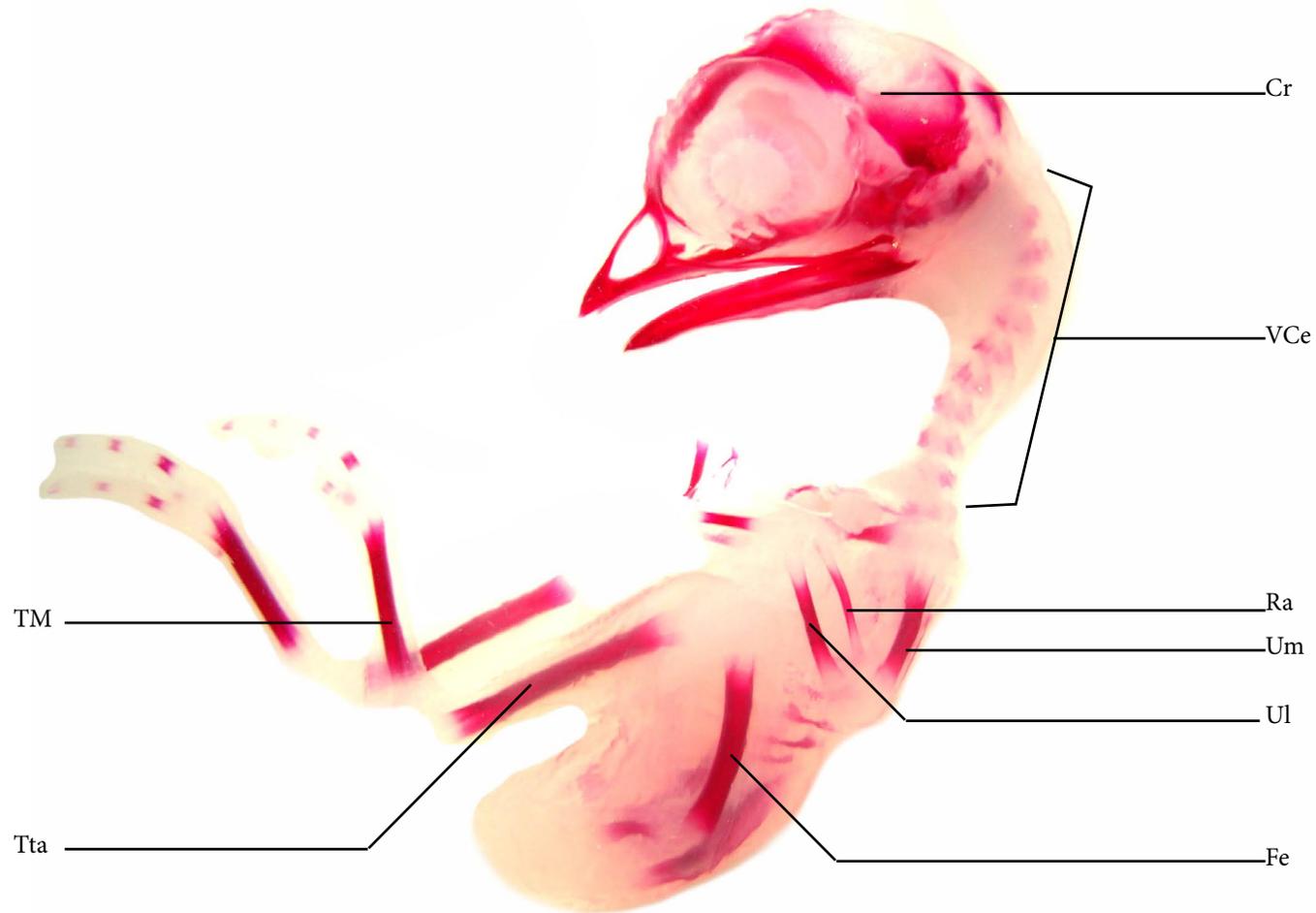
Bas	Basisfenóide	FMg	Forame magno	Occ	Occipital	SIM	Septo interorbital do mesetmóide
Boc	Basisoccipital	Fr	Frontal	Pal	Palatino	SOc	Supraoccipital
Coa	Coana	Ju	Jugal	Par	Parietal	Qua	Quadrado
COc	Cândilo occipital	Lac	Lacrimal (Pré-frontal)	PMx	Pré-maxilar	Vo	Vômer
Den	Dentário	Mxr	Maxilar	Prl	Processo pós-orbital		
EOc	Exoccipital	Na	Nasal	Pte	Pterigóide		





Vista lateral esquerda





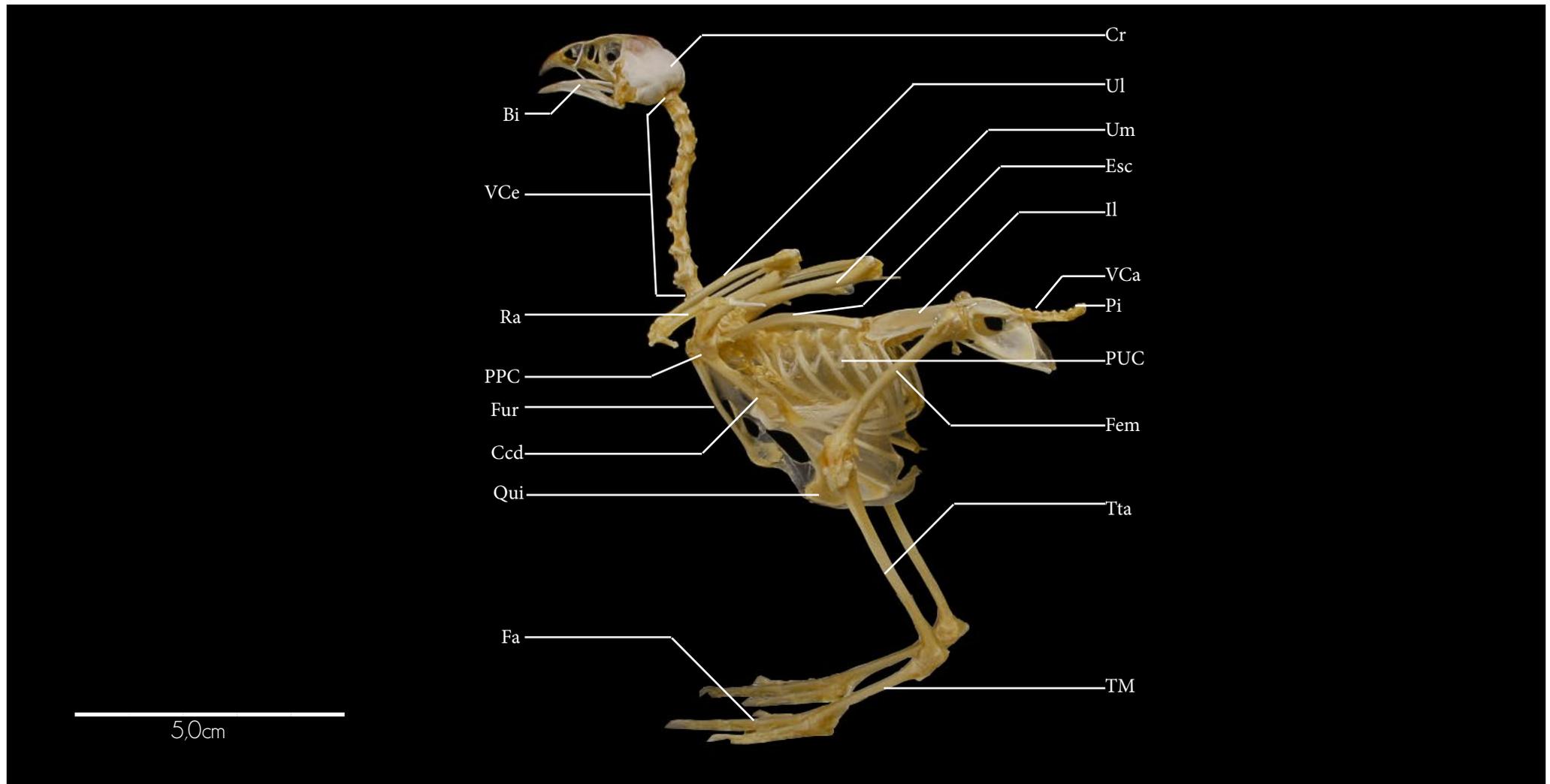
Cr	Crânio	Tta	Tíbiotarso
Fe	Fêmur	Ul	Ulna
Ra	Rádio	Um	Úmero
TM	Tarso-metatarso	VCe	Vértebras cervicais





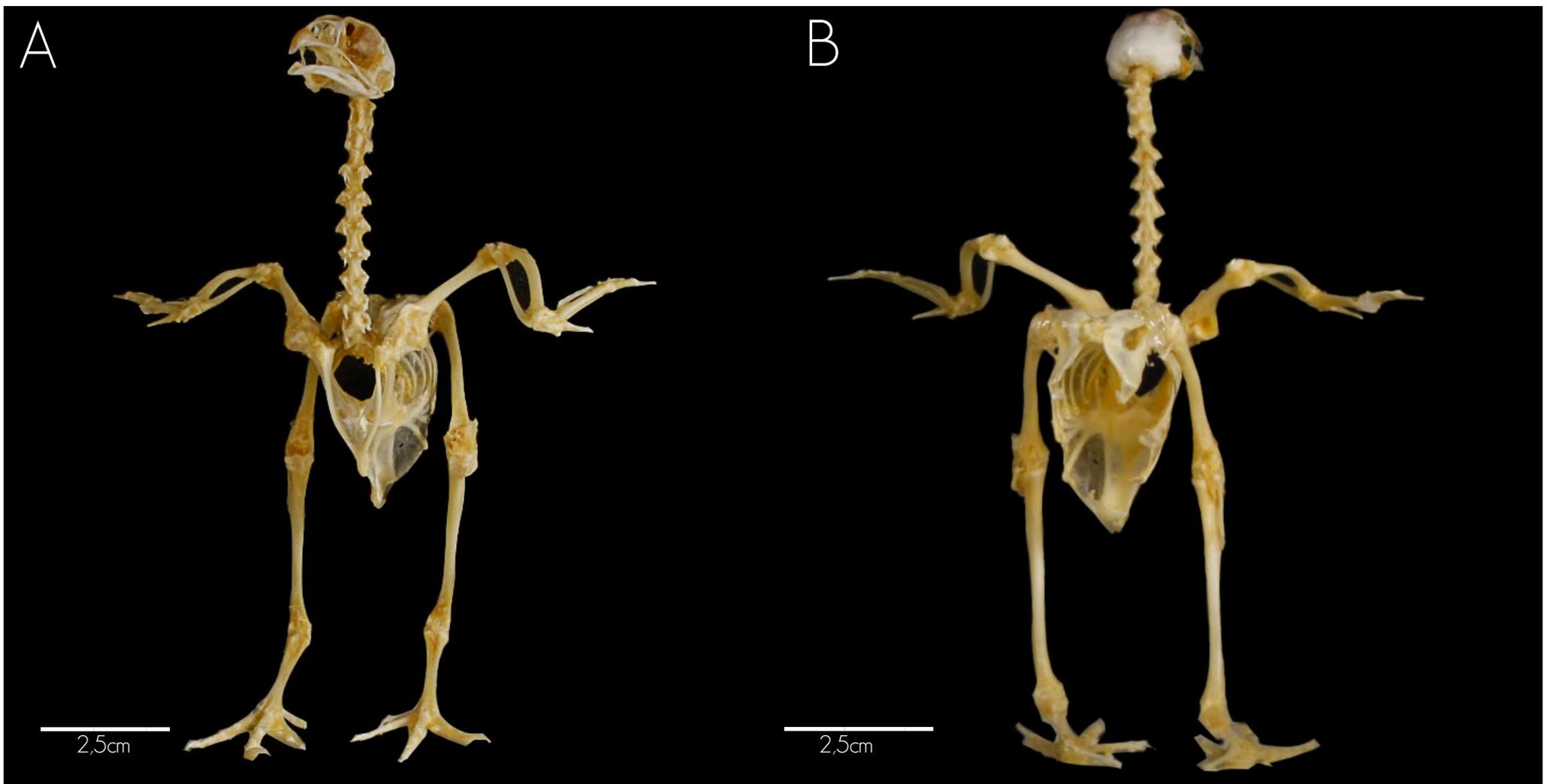
Vista lateral esquerda





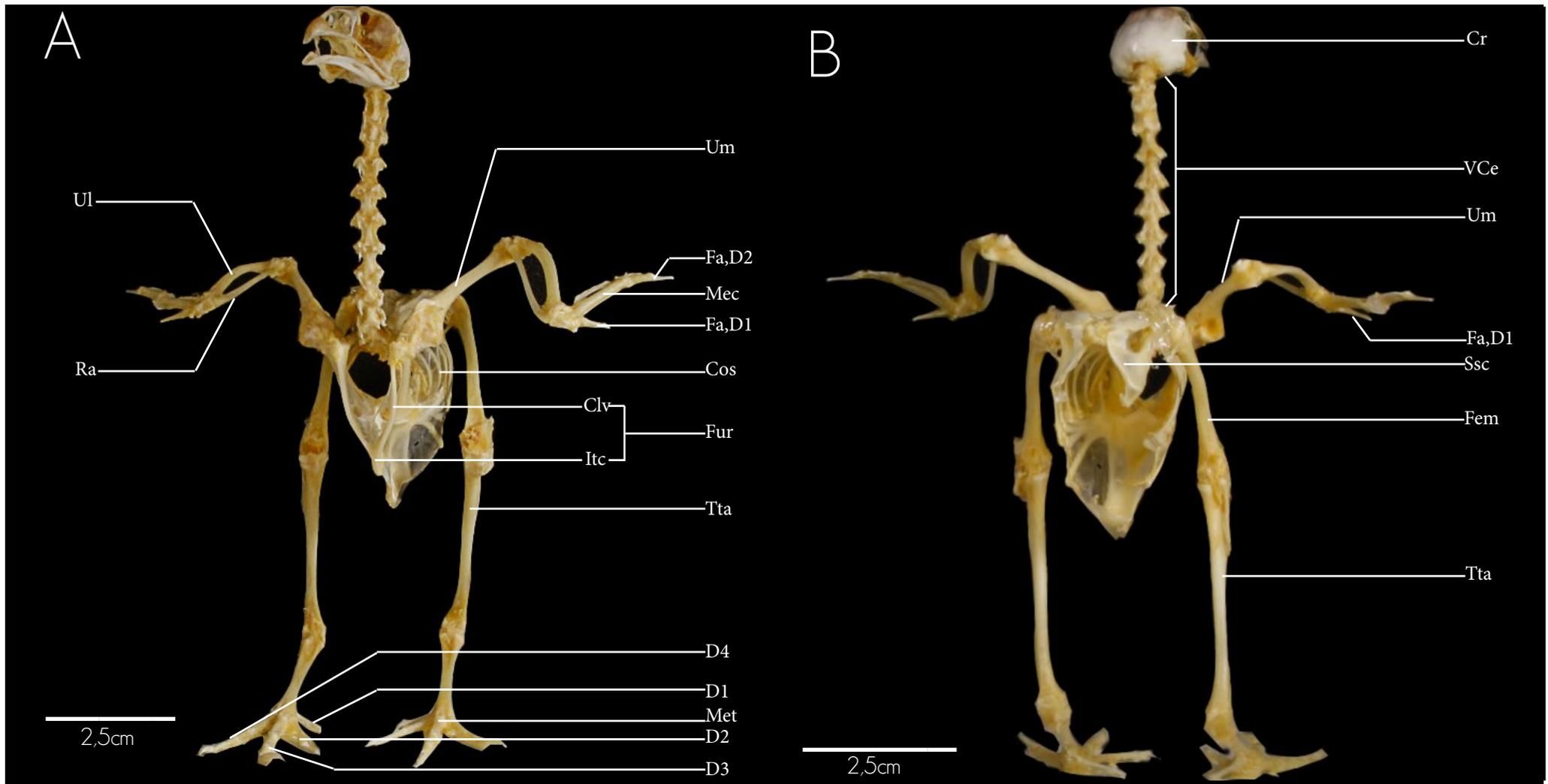
Bi	Bico	Fem	Fêmur	PUC	Processo uncinado da costela	Ul	Ulna
Ccd	Coracóide	Fur	Fúrcula	Qui	Quilha	Um	Úmero
Cr	Crânio	Il	Ílio	Ra	Rádio	VCa	Vértebra caudal
Esc	Escápula	Pi	Pigóstilo	Tta	Tibiotarso	VCe	Vértebras cervicais
Fa	Falange	PPC	Processo procoracóide	TM	Tarso-metatarso		





A - Vista anterior  
B - Vista posterior





Clv	Clavícula	D3	Terceiro dígito	Itc	Interclavícula	Tta	Tibiotarso
Cos	Costelas	D4	Quarto dígito	Mec	Metacarpo	Ul	Ulna
Cr	Crânio	Fa	Falange	Met	Metatarso	Um	Úmero
D1	Primeiro dígito	Fem	Fêmur	Ra	Rádio	VCe	Vértebras cervicais
D2	Segundo dígito	Fur	Fúrcula	Ssc	Sinsacro		





Vista mesial do membro anterior





Cos	Costelas	Mec	Metacarpo
D2	Segundo dígito	Ra	Rádio
D3	Terceiro dígito	Rad	Radial
Esc	Escápula	Ul	Úlna
Fa	Falange	Um	Úmero

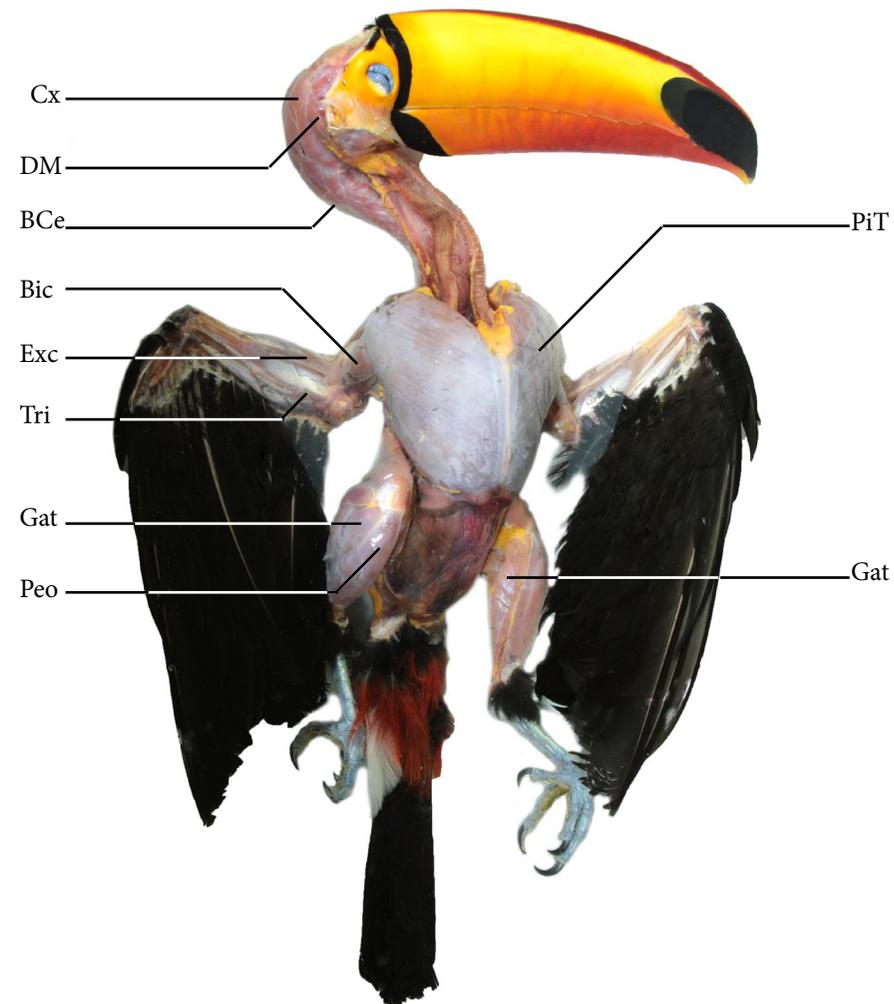




14cm

Vista ventral





14cm

BCe	M. Biventer cervical	Gat	Gastrocnêmio
Bic	M. Bíceps	Peo	M. Perôneo
Cx	M. Complexo	PiT	M. Peitoral torácico
DM	Depressor da mandíbula	Tri	Tríceps braquial
Exc	M. Extensor carpoulnar		

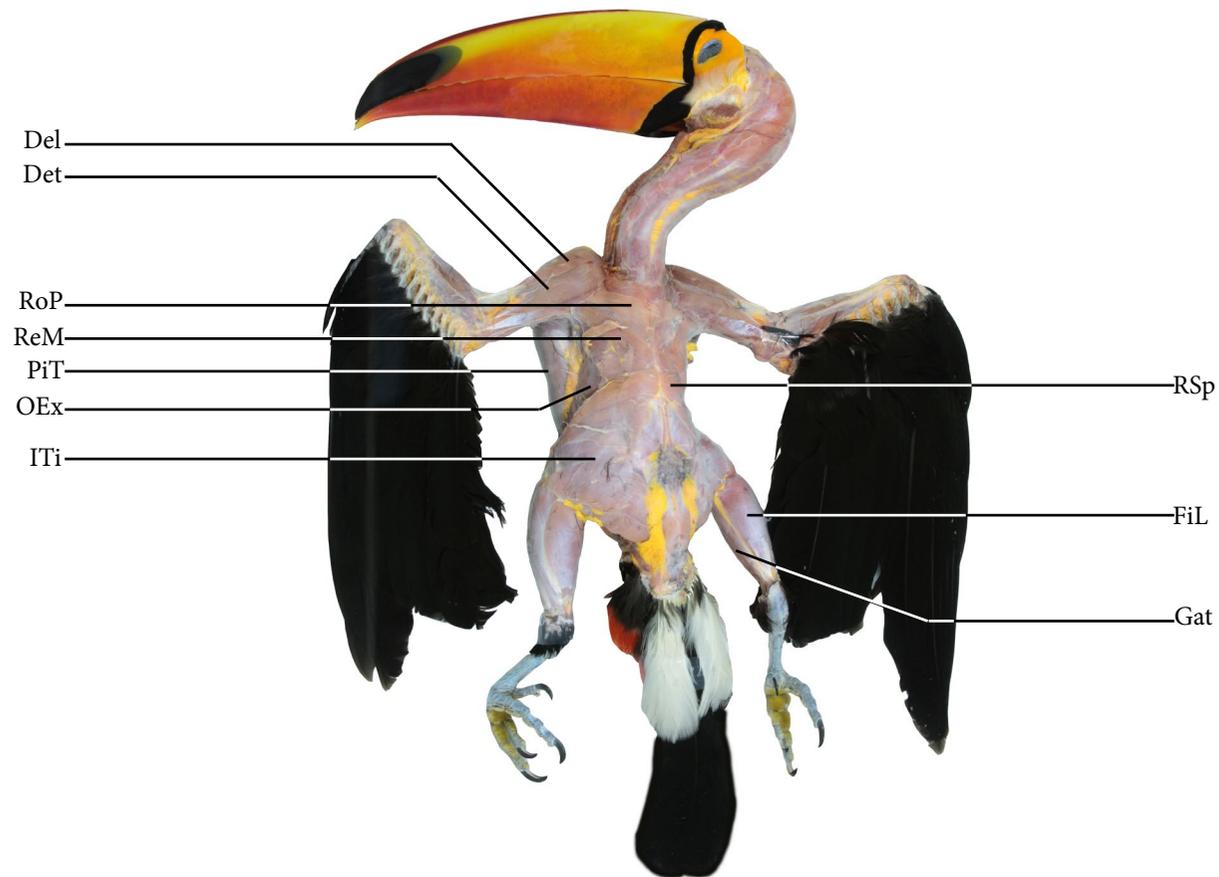




14cm

Vista dorsal



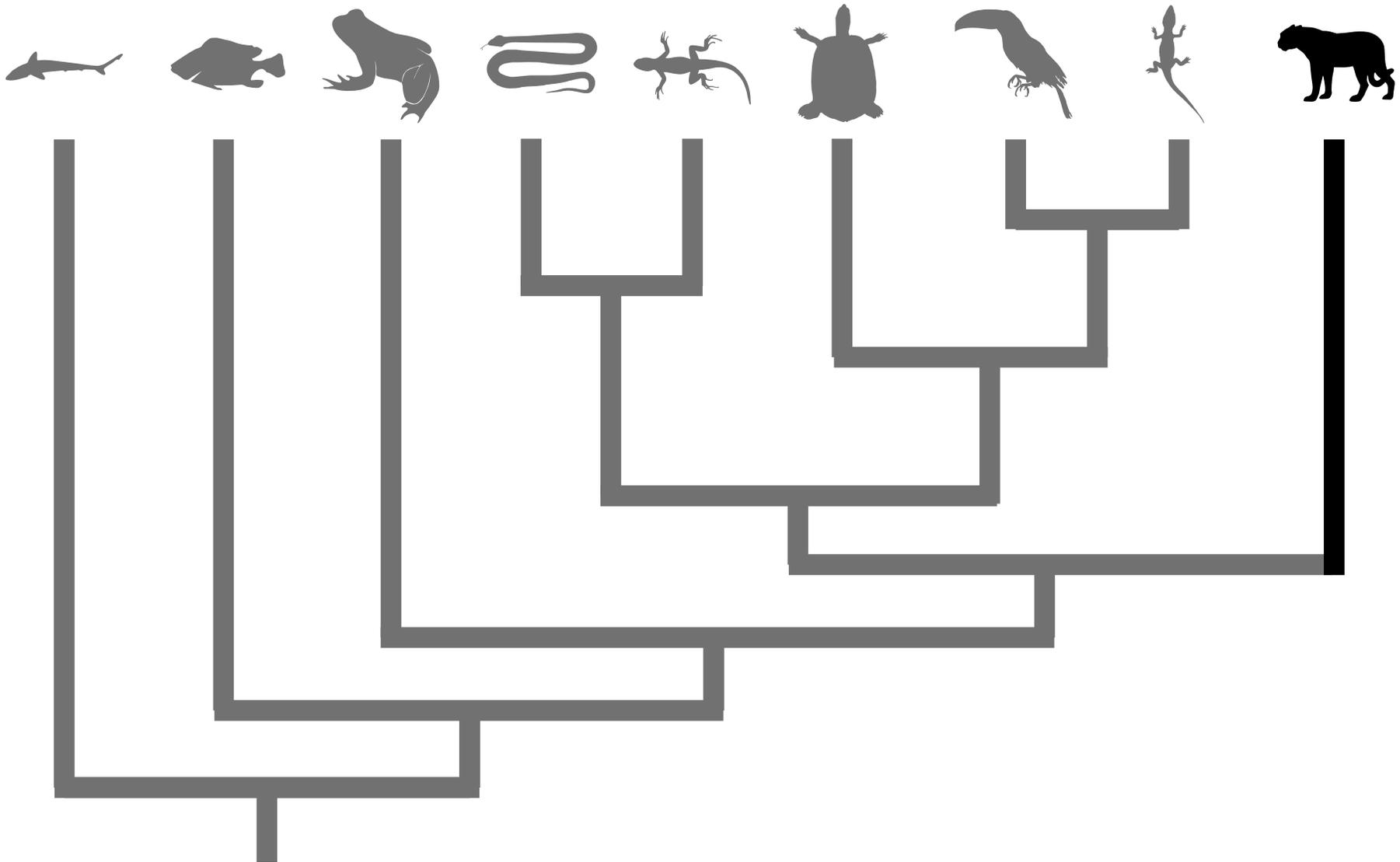


Del	Deltóide	OEx	Oblíquo externo
Det	Detóide maior	PiT	M. Peitoral torácico
FiL	M. Fibular longo	ReM	M. Redondo maior
Gat	Gastrocnêmio	RoP	Rombóide profundo
ITi	M. Íliotibial	RSp	Rombóide superficial





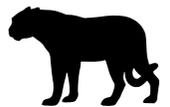
MAMÍFEROS

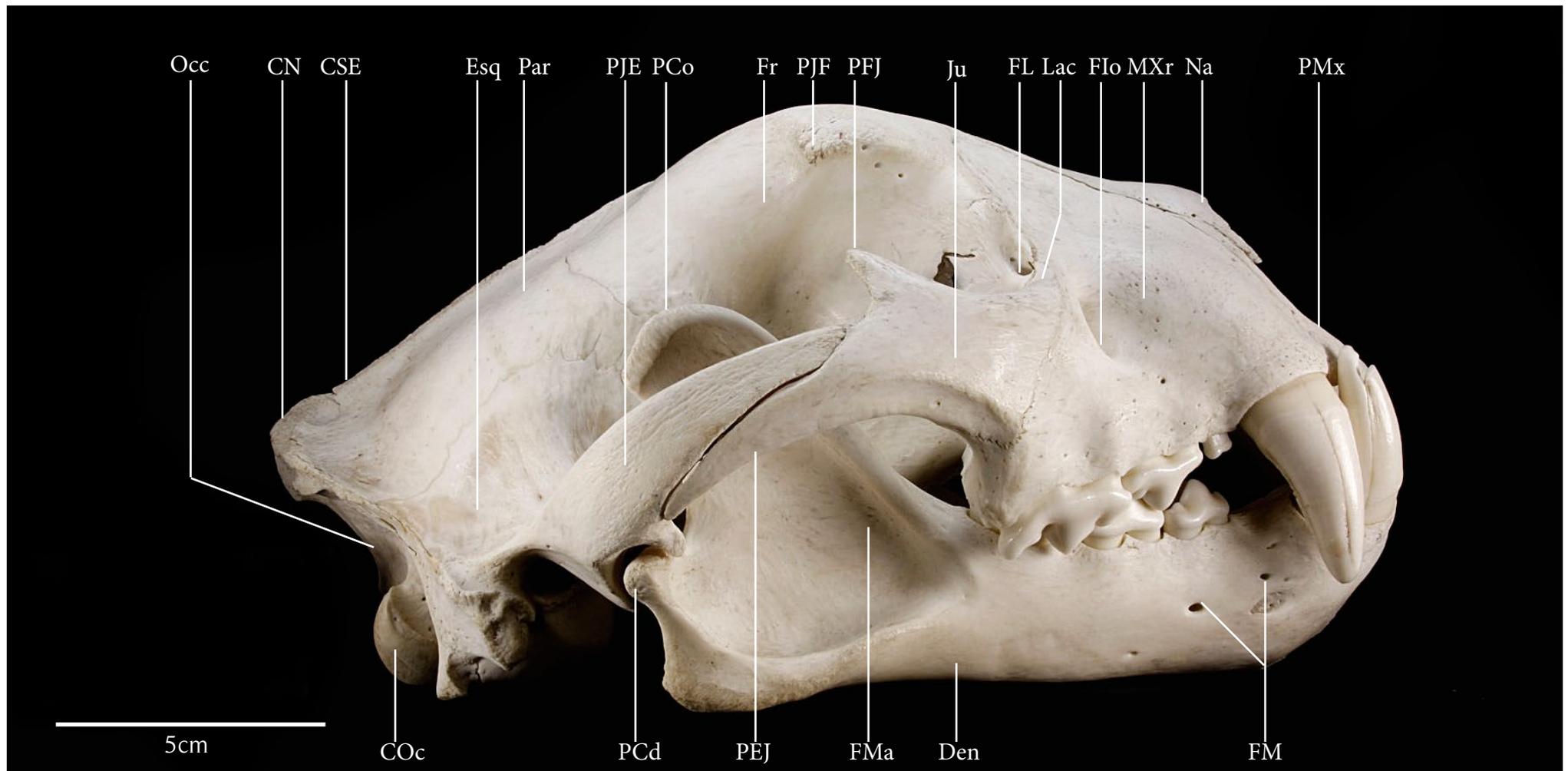






Vista lateral direita (posterior-anterior)





CN	Crista nugal	FL	Forame lacrimal	Mxr	Maxilar	PEJ	Processo esquamosal-jugal
COc	Côndilo occipital	FM	Forame mentoniano	Na	Nasal	PFJ	Processo frontal-jugal
CSE	Crista sagital externa	FMa	Fossa massetéica	Occ	Occipital	PJE	Processo jugal-esquamosal
Den	Dentário	Fr	Frontal	Par	Parietal	PJF	Processo jugal-frontal
Esq	Esquamosal (temporal)	Ju	Jugal (zigomático)	PCd	Processo condilar	PMx	Pré-maxilar (incisivo)
Flo	Forame infraorbital	Lac	Lacrimal	PCo	Processo coronóide		

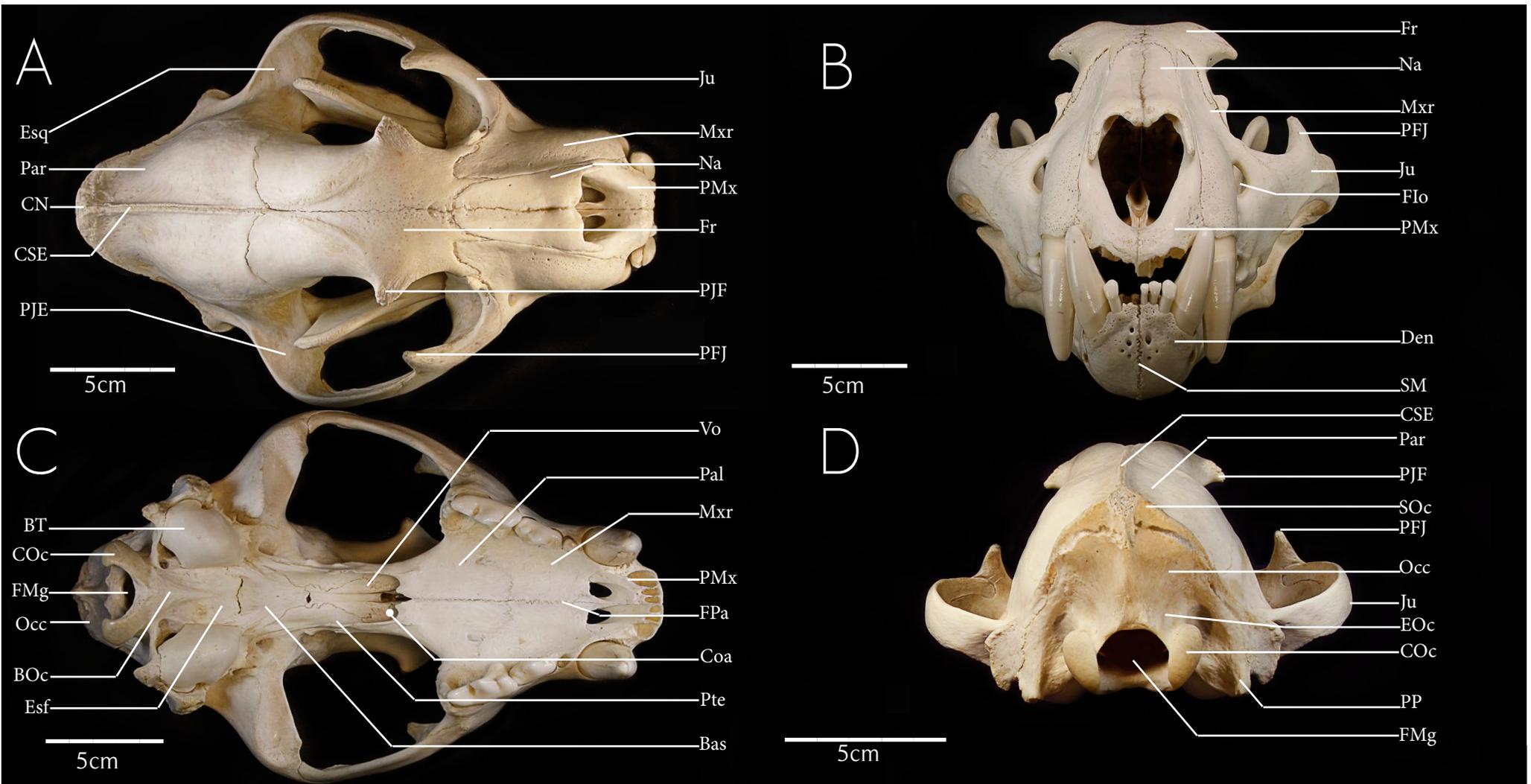




A - Vista dorsal  
B - Vista anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior



# Crânio - Onça-pintada - *Panthera onca*



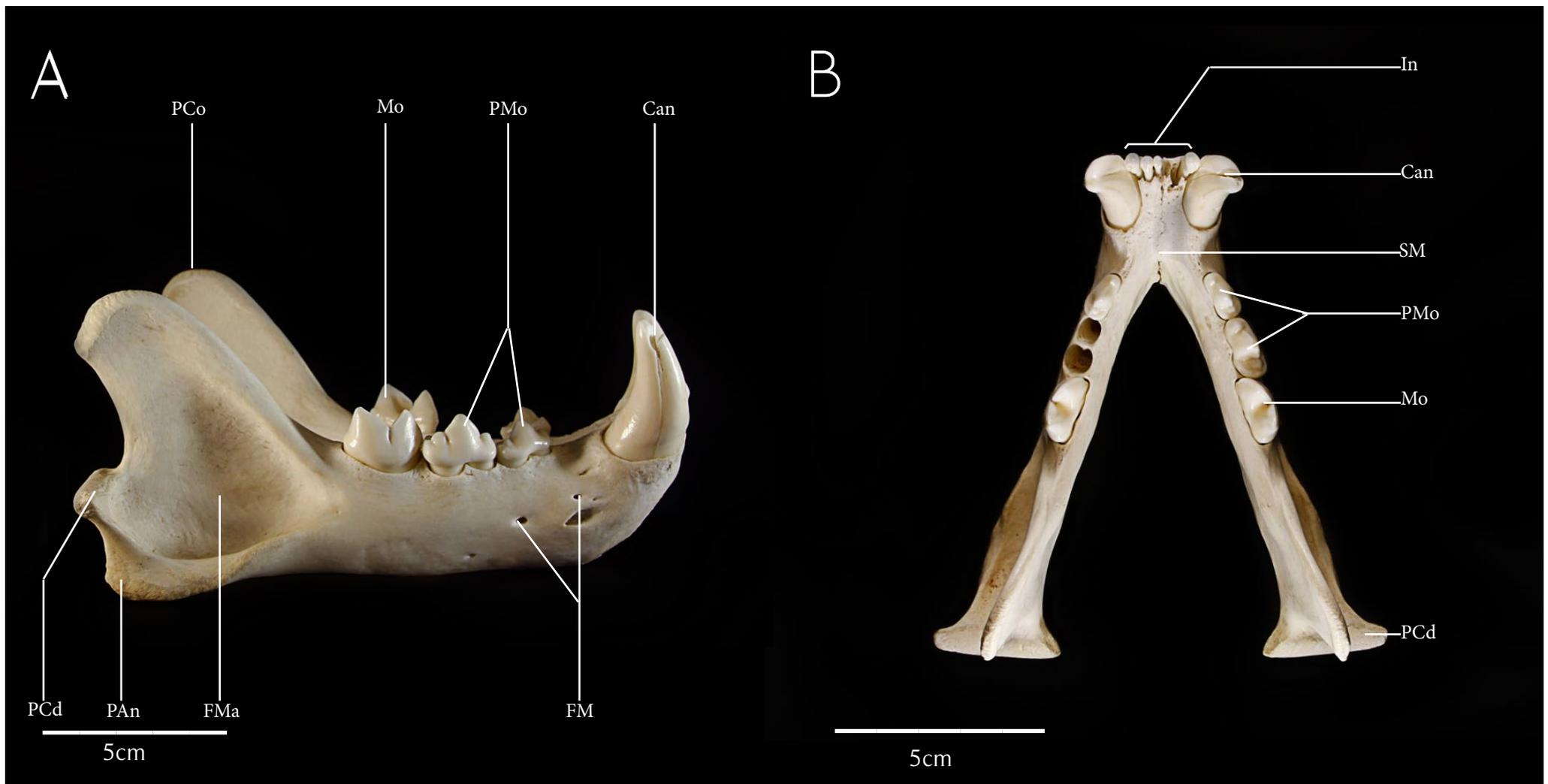
Bas	Basisfenóide	Den	Dentário	FPa	Fissura palatina	Pal	Palatino	PP	Processo paracondilar
BOc	Basisoccipital	EOc	Exoccipital	Fr	Frontal	Par	Parietal	Pte	Pterigóide
BT	Bula timpânica	Esf	Esfenóide	Ju	Jugal (zigomático)	PFJ	Processo frontal-jugal	SM	Sinfese mandibular
CN	Crista nucal	Esq	Esquamosal (temporal)	Mxr	Maxilar	PJE	Processo jugal-esquamosal	SOc	Supraoccipital
Coa	Coana	FIo	Forame infraorbital	Na	Nasal	PJJ	Processo jugal-frontal	Vo	Vômer
COc	Côndilo occipital	FMg	Forame magno	Occ	Occipital	PMx	Pré-maxilar (incisivo)		
CSE	Crista sagital externa								





A - Vista lateral direita  
B - Vista dorsal





Can	Canino	PAn	Processo angular
FM	Forame mentoniano	PCd	Processo condilar
FMa	Fossa masseterica	PCo	Processo coronóide
In	Incisivo	PMo	Pré-molar
Mo	Molar	SM	Sínfese mandibular

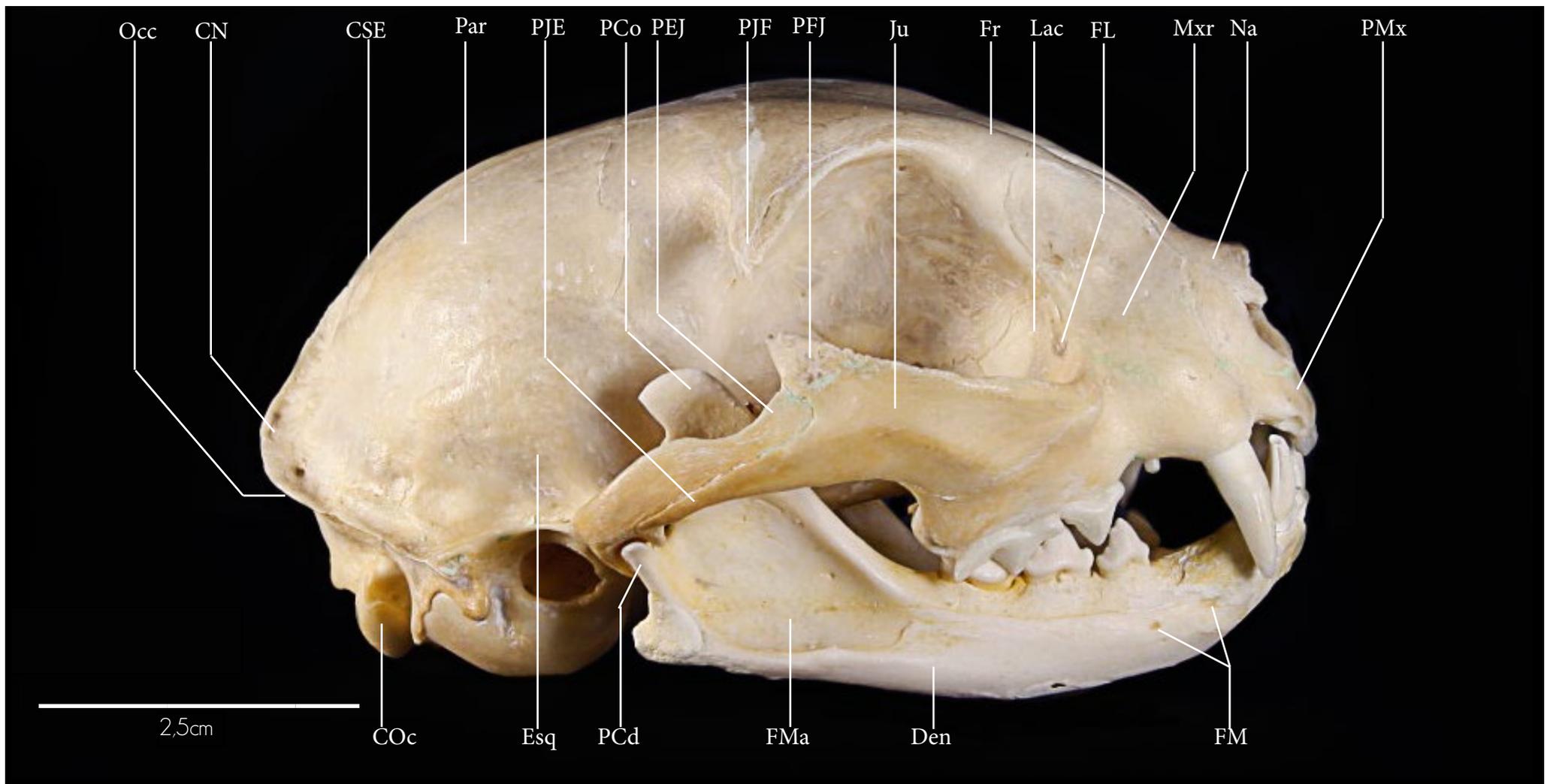




Vista lateral direita (posterior-anterior)

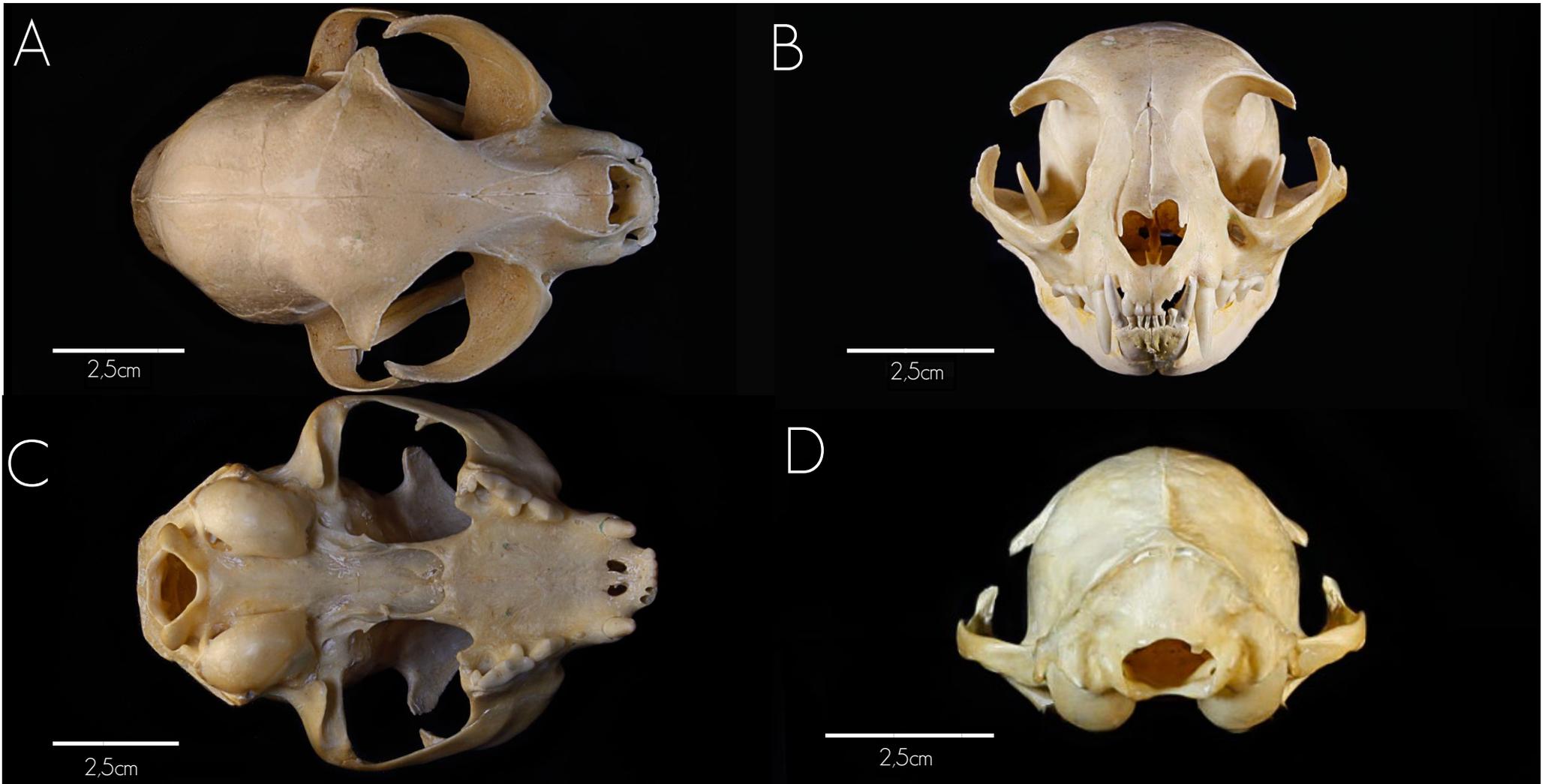


# Crânio - Gato doméstico - *Felis catus*



CN	Crista nuczal	FM	Forame mentoniano	Na	Nasal	PfJ	Processo frontal-jugal
COc	Cândilo occipital	FMa	Fossa massetérica	Occ	Occipital	PJE	Processo jugal-esquamosal
CSE	Crista sagital externa	Fr	Frontal	Par	Parietal	PJF	Processo jugal-frontal
Den	Dentário	Ju	Jugal (zigomático)	PCd	Processus condilar	PMx	Pré-maxilar (incisivo)
Esq	Esquamosal (temporal)	Lac	Lacrimal	PCo	Processus coronóide		
FL	Forame lacrimal	Mxr	Maxilar	PEJ	Processus esquamosal-jugal		

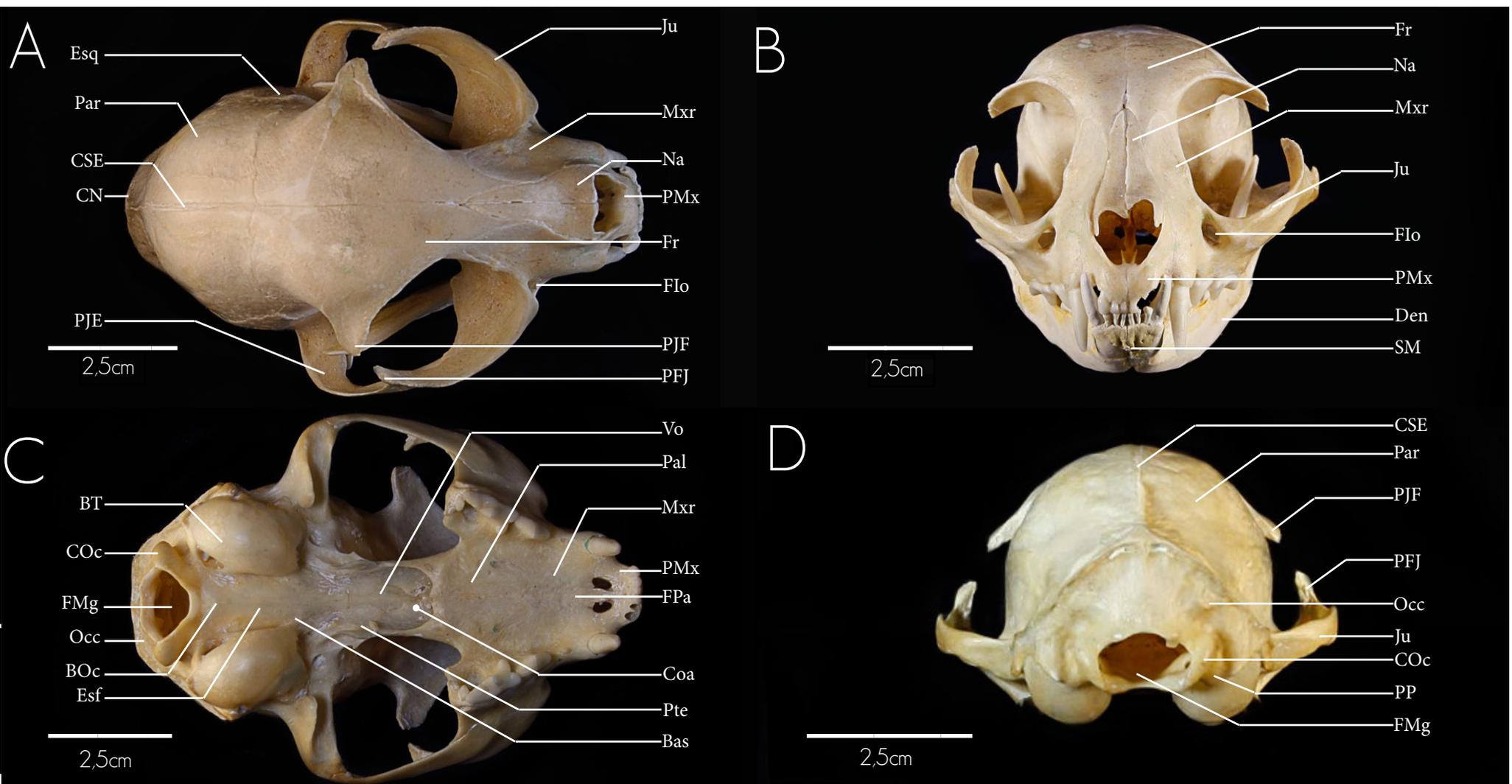




A - Vista dorsal  
B - Vista anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior

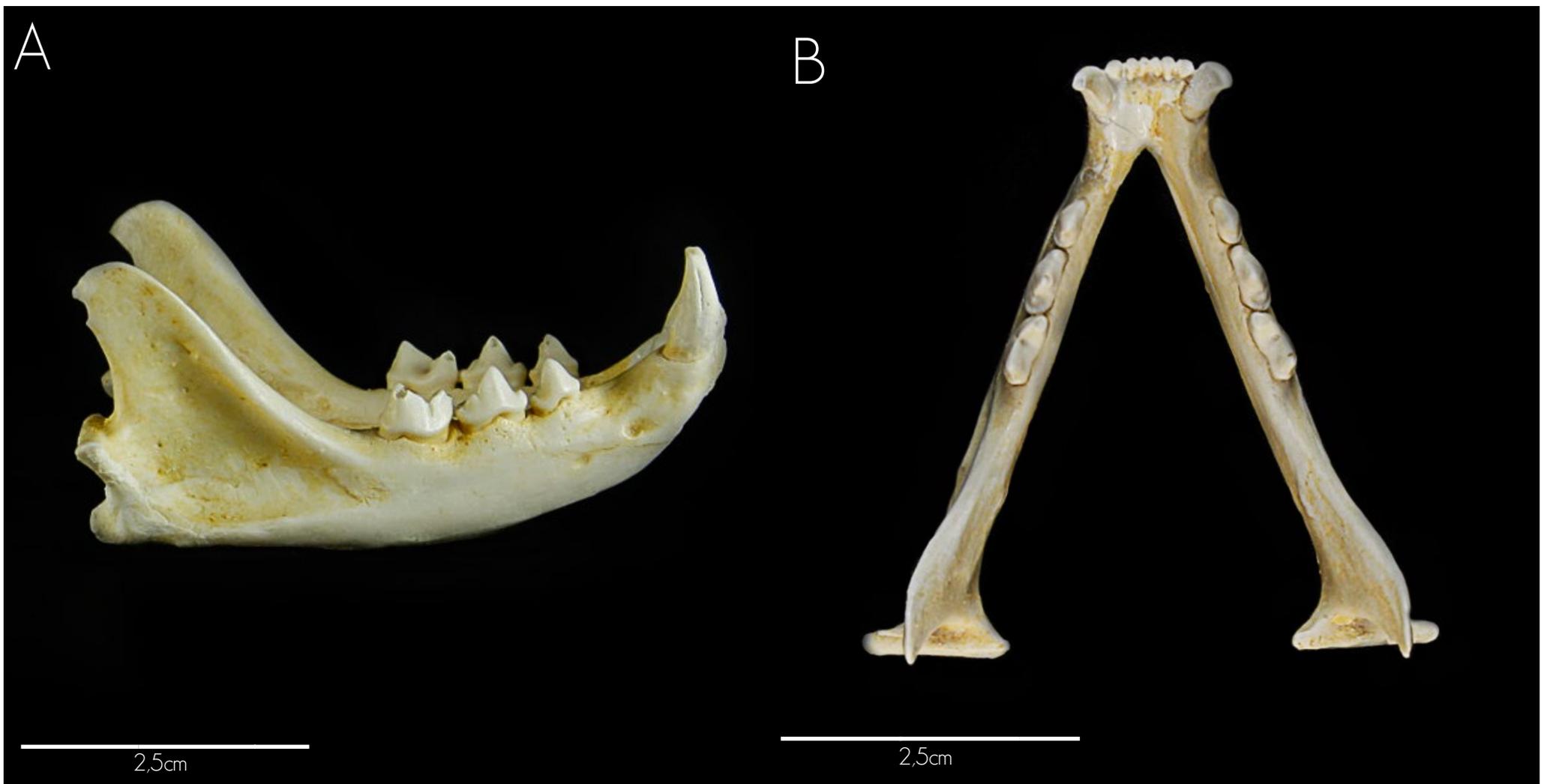


# Crânio - Gato doméstico - *Felis catus*

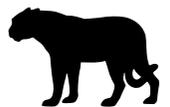


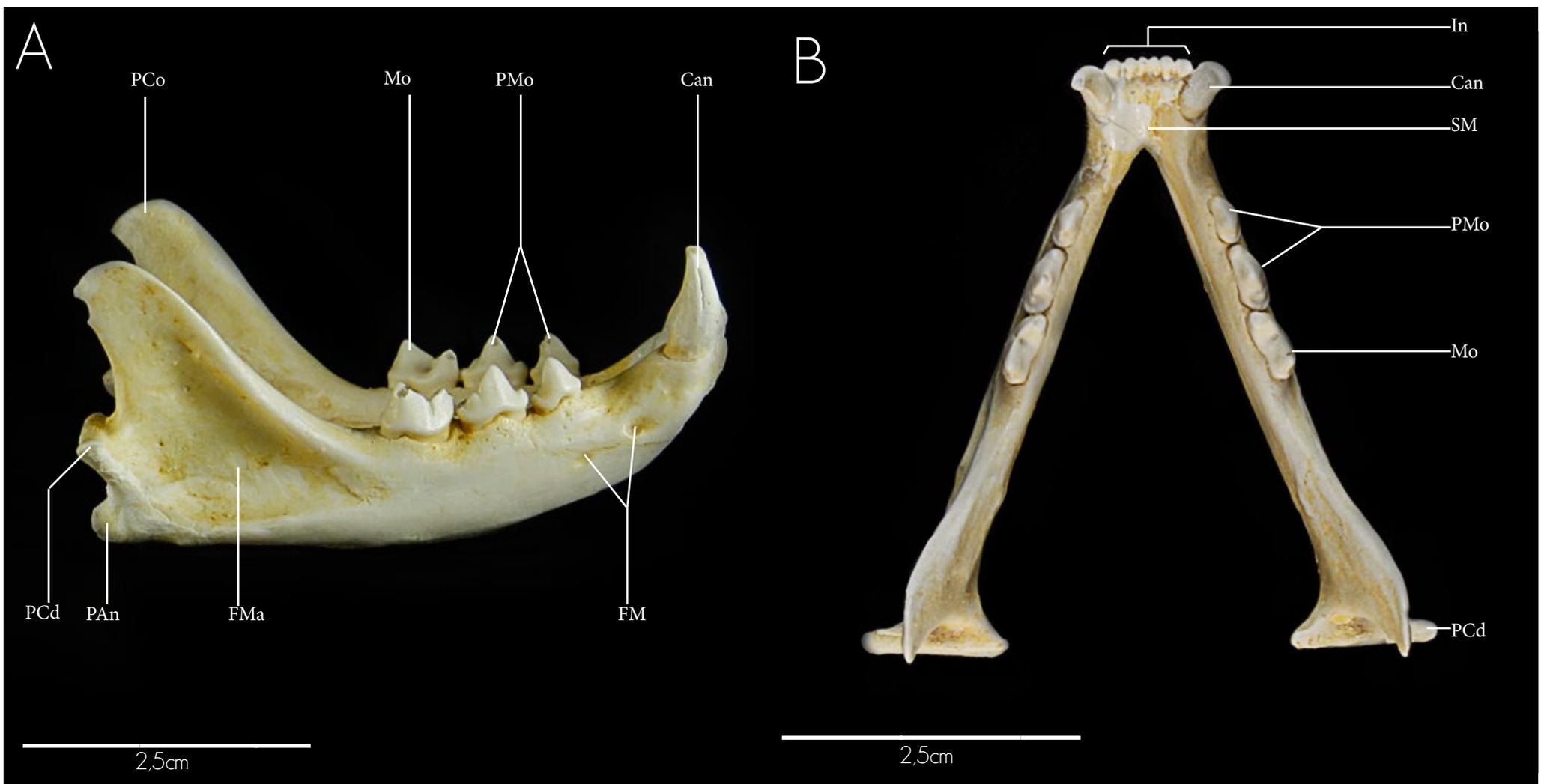
Bas	Basisfenóide	CSE	Crista sagital externa	FPa	Fissura palatina	Pal	Palatino	PP	Processo paracondilar
BOc	Basisoccipital	Den	Dentário	Fr	Frontal	Par	Parietal	Pte	Pterigóide
BT	Bula timpânica	Esf	Esfenóide	Ju	Jugal (zigomático)	Pfj	Processo frontal-jugal	SM	Sínfese mandibular
CN	Crista nugal	Esq	Esquamosal (temporal)	Mxr	Maxilar	PJE	Processo jugal-esquamosal	Vo	Vômer
Coa	Coana	Flo	Forame infraorbital	Na	Nasal	PJF	Processo jugal-frontal		
COc	Côndilo occipital	FMg	Forame magno	Occ	Occipital	PMx	Pré-maxilar (incisivo)		





A - Vista lateral direita  
B - Vista dorsal





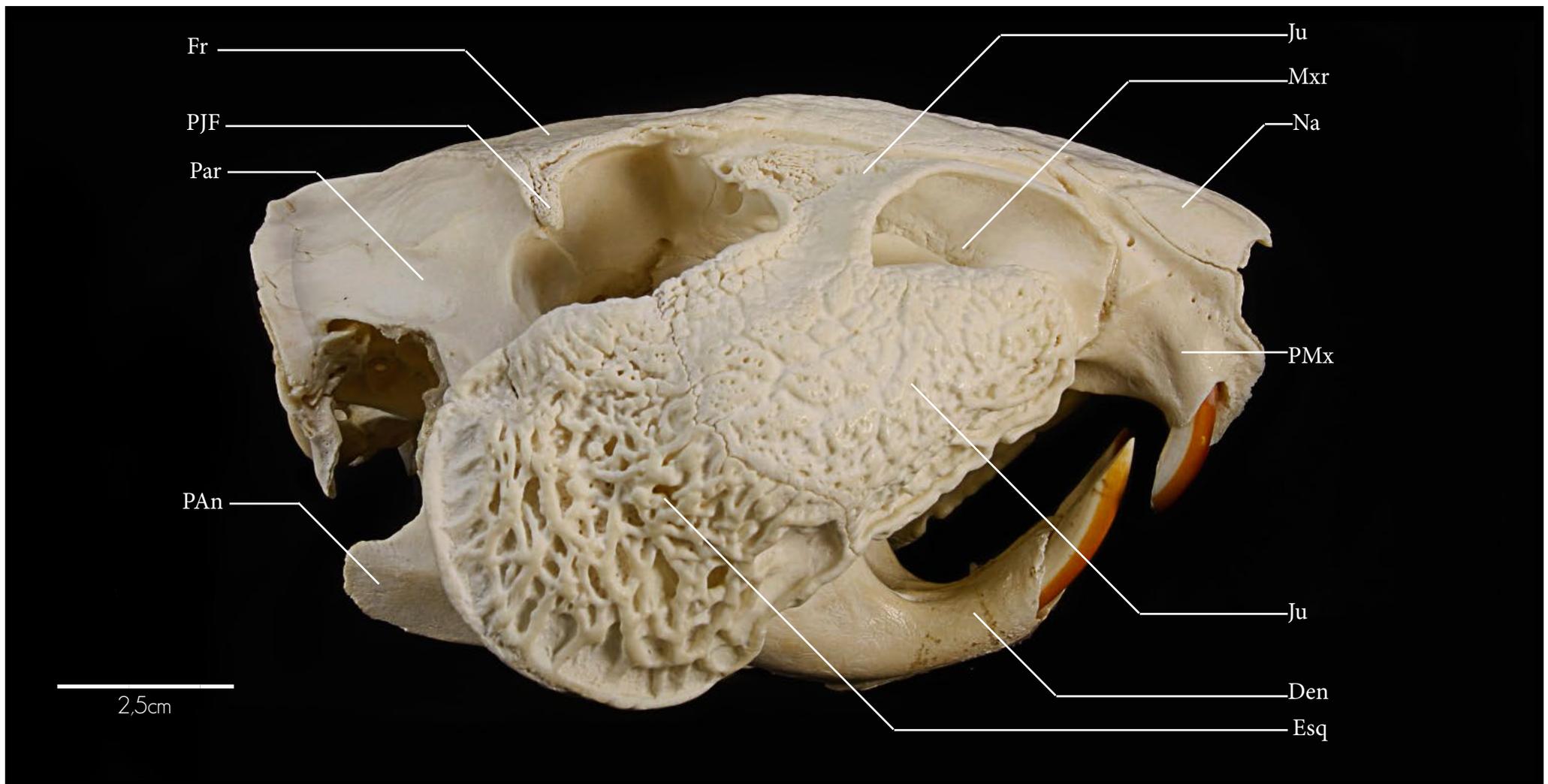
Can	Canino	PAn	Processo angular
FM	Forame mentoniano	PCd	Processo condilar
FMa	Fossa massetérica	PCo	Processo coronóide
In	Incisivo	PMo	Pré-molar
Mo	Molar	SM	Sínfese mandibular





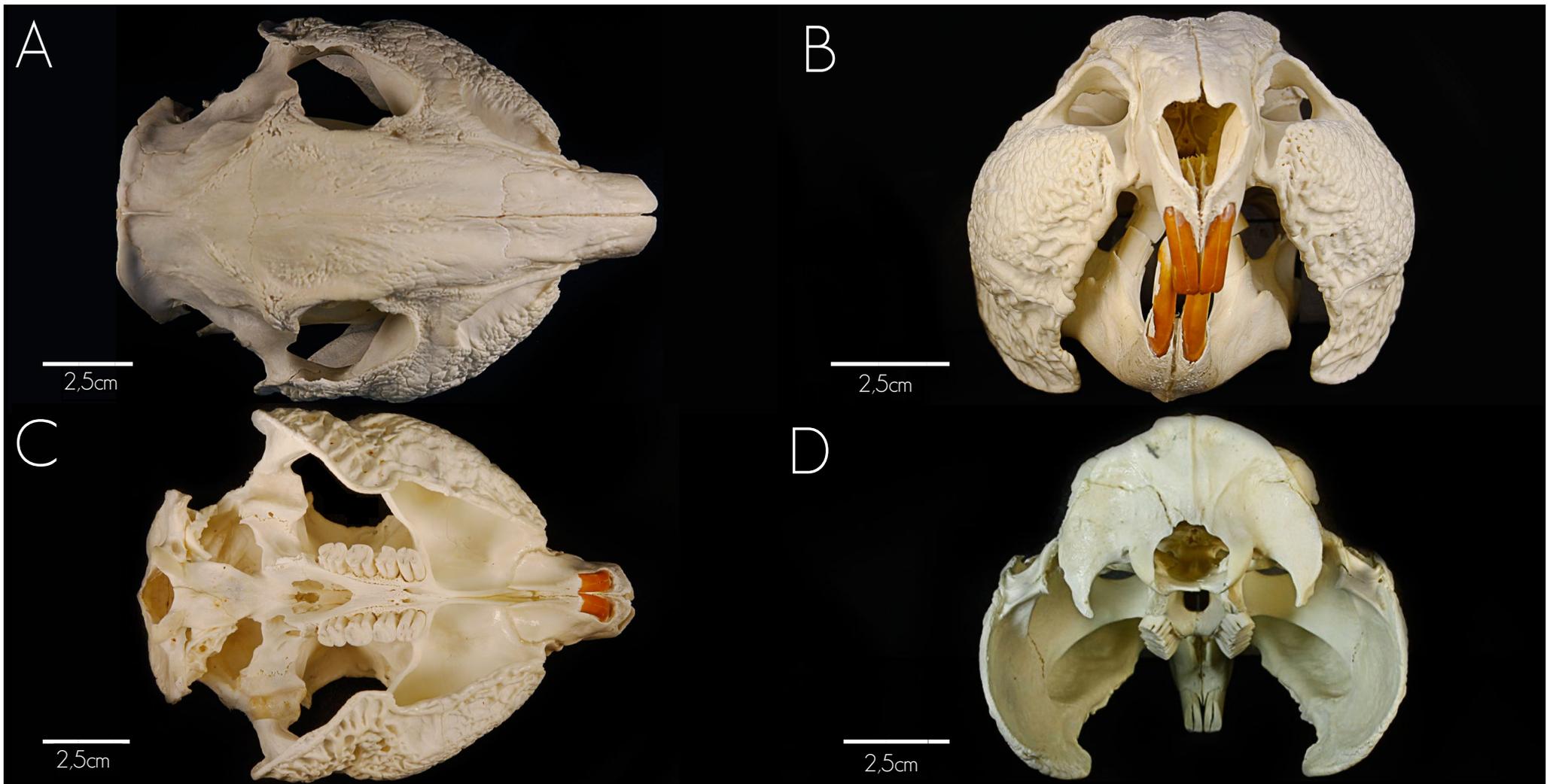
Vista lateral direita (posterior-anterior)





Den	Dentário	Na	Nasal
Esq	Esquamosal (temporal)	PAn	Processo angular
Fr	Frontal	Par	Parietal
Ju	Jugal (zigomático)	PJF	Processo jugal-frontal
Mxr	Maxilar	PMx	Pré-maxilar (incisivo)

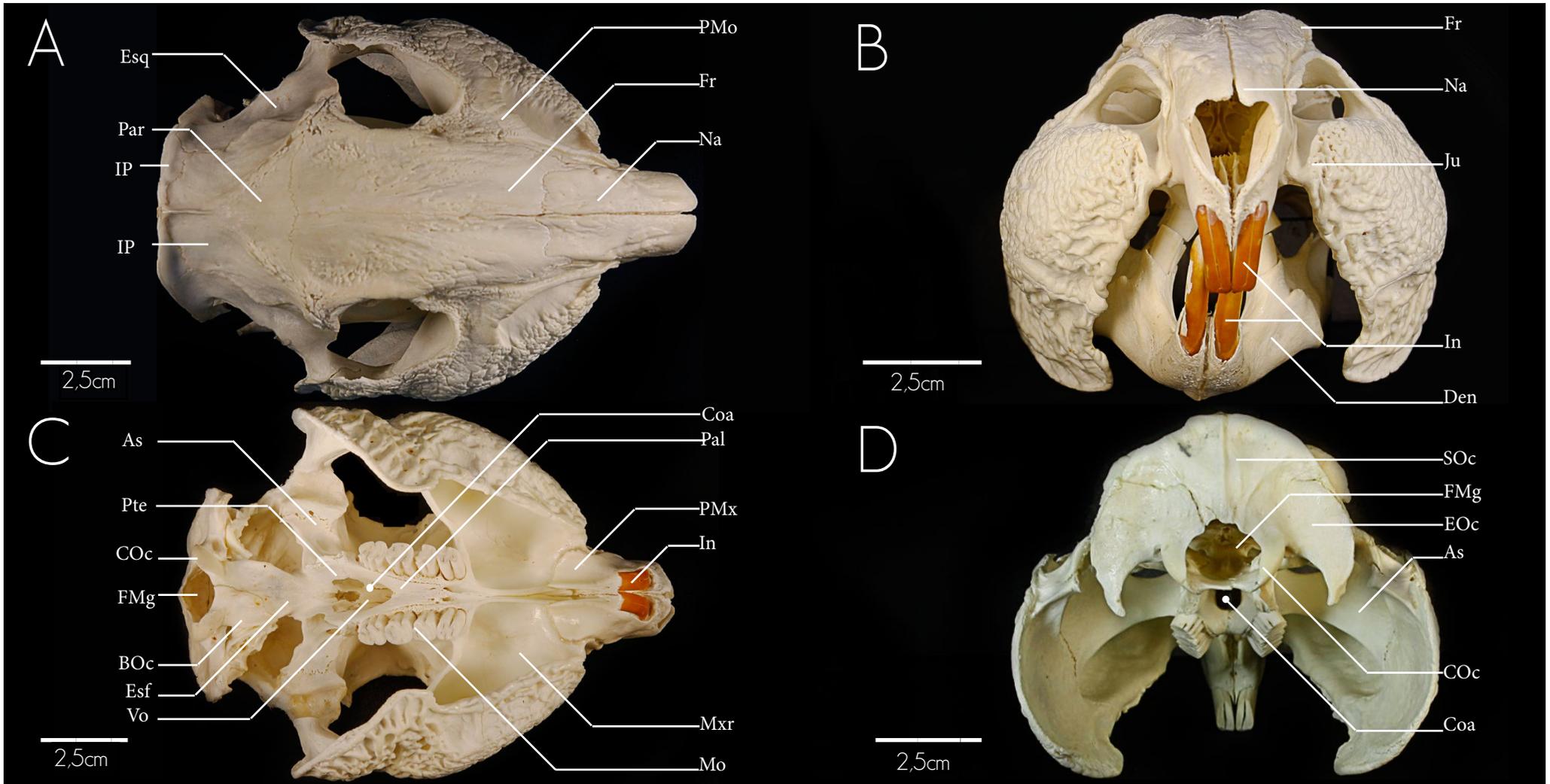




A - Vista dorsal  
B - Vista anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior



# Crânio - Paca - *Cuniculus paca*



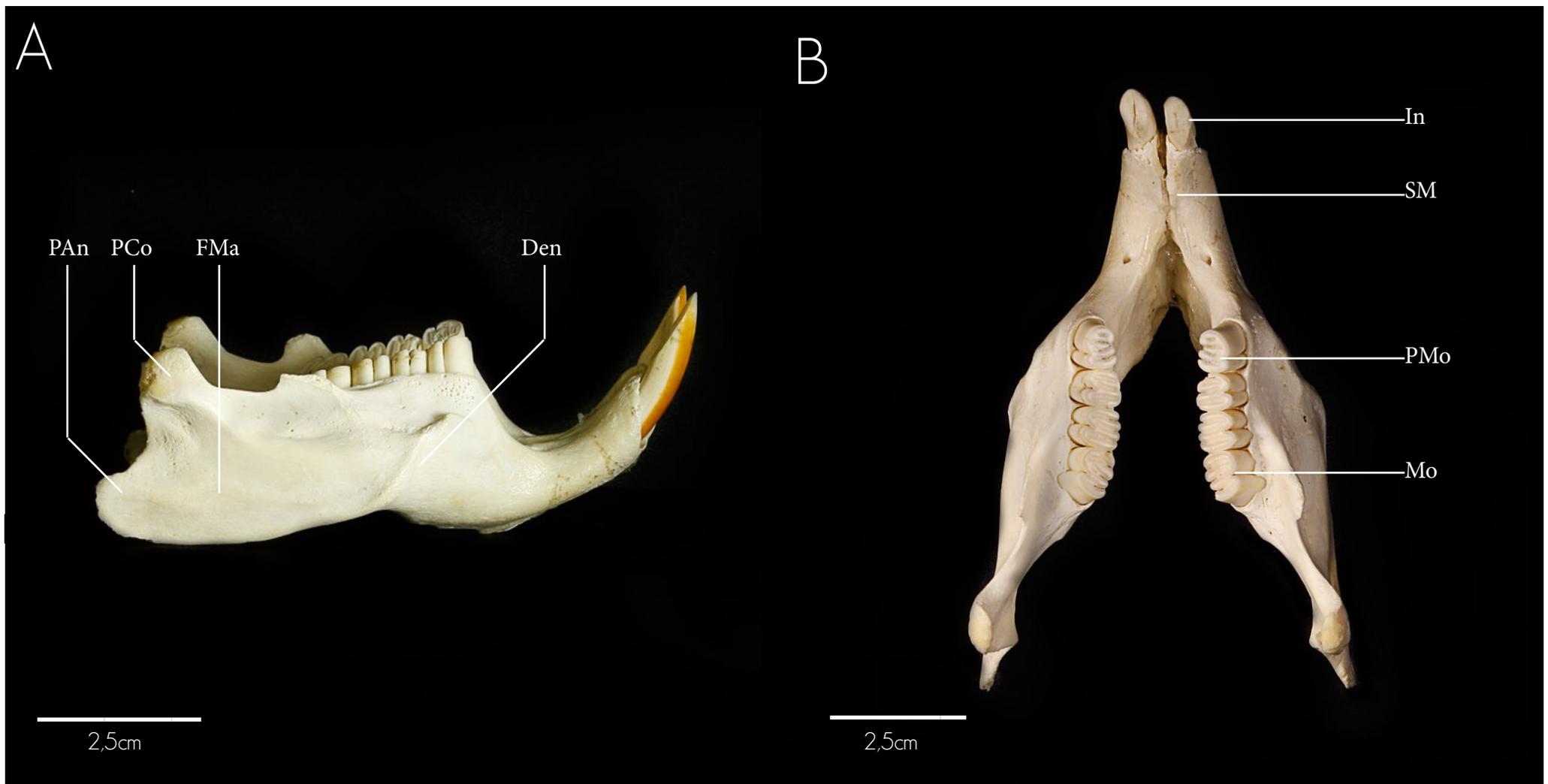
As	Alisfenóide	EOc	Exoccipital	In	Incisivo	Na	Nasal	Pte	Pterigóide
BOc	Basisoccipital	Esf	Esfenóide	IP	Interparietal	Pal	Palatino	SOc	Supraoccipital
Coa	Coana	Esq	Esquamosal (temporal)	Ju	Jugal (zigomático)	Par	Parietal	Vo	Vômer
COc	Côndilo occipital	FMg	Forame magno	Mo	Molar	PMo	Pré-molar		
Den	Dentário	Fr	Frontal	Mxr	Maxilar	PMx	Pré-maxilar		





A - Vista lateral direita  
B - Vista dorsal





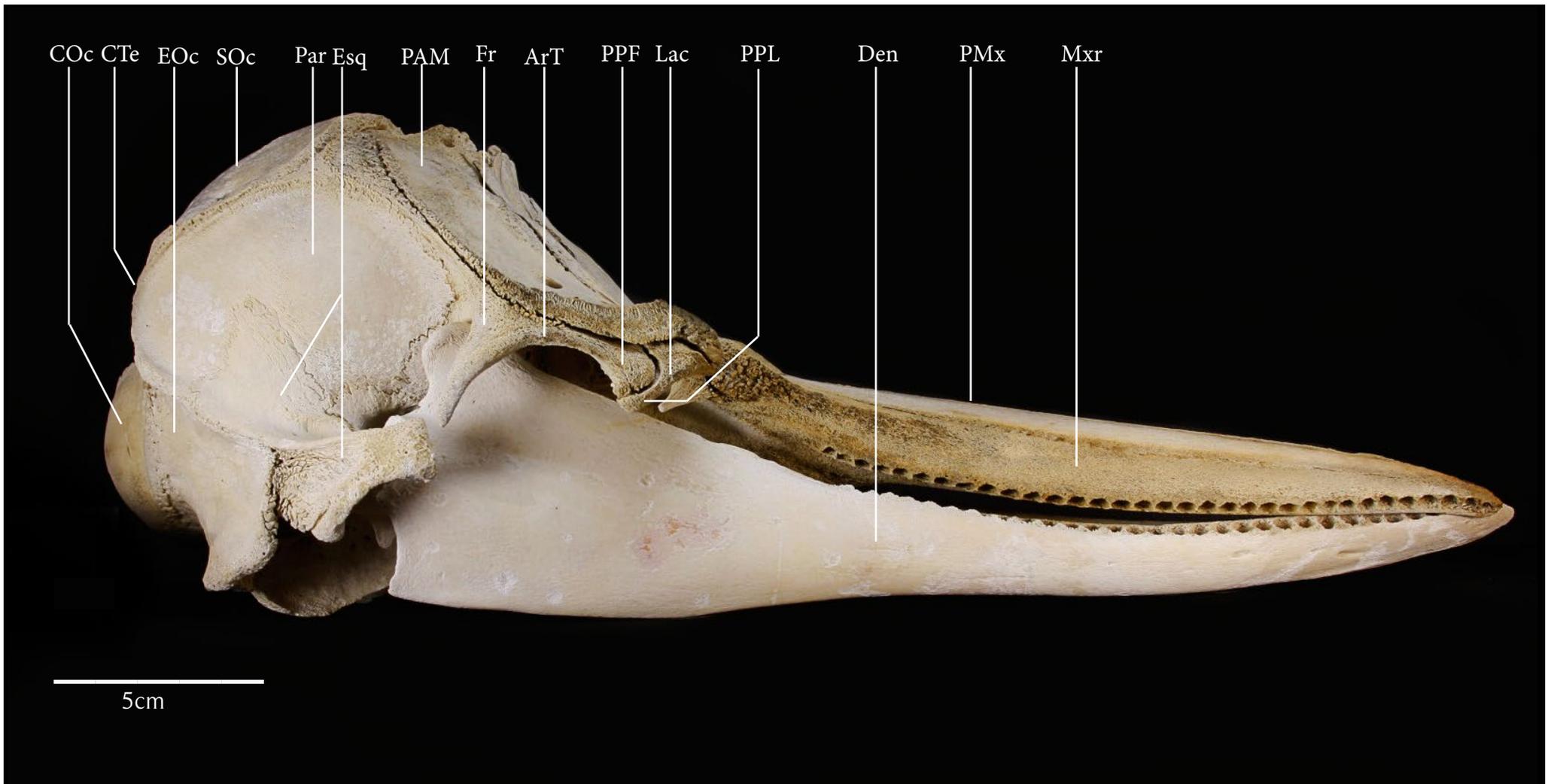
Den	Dentário	PAn	Processo angular
FMa	Fossa massetérica	PCo	Processo coronóide
In	Incisivo	PMo	Pré-molar
Mo	Molar	SM	Sínfese mandibular





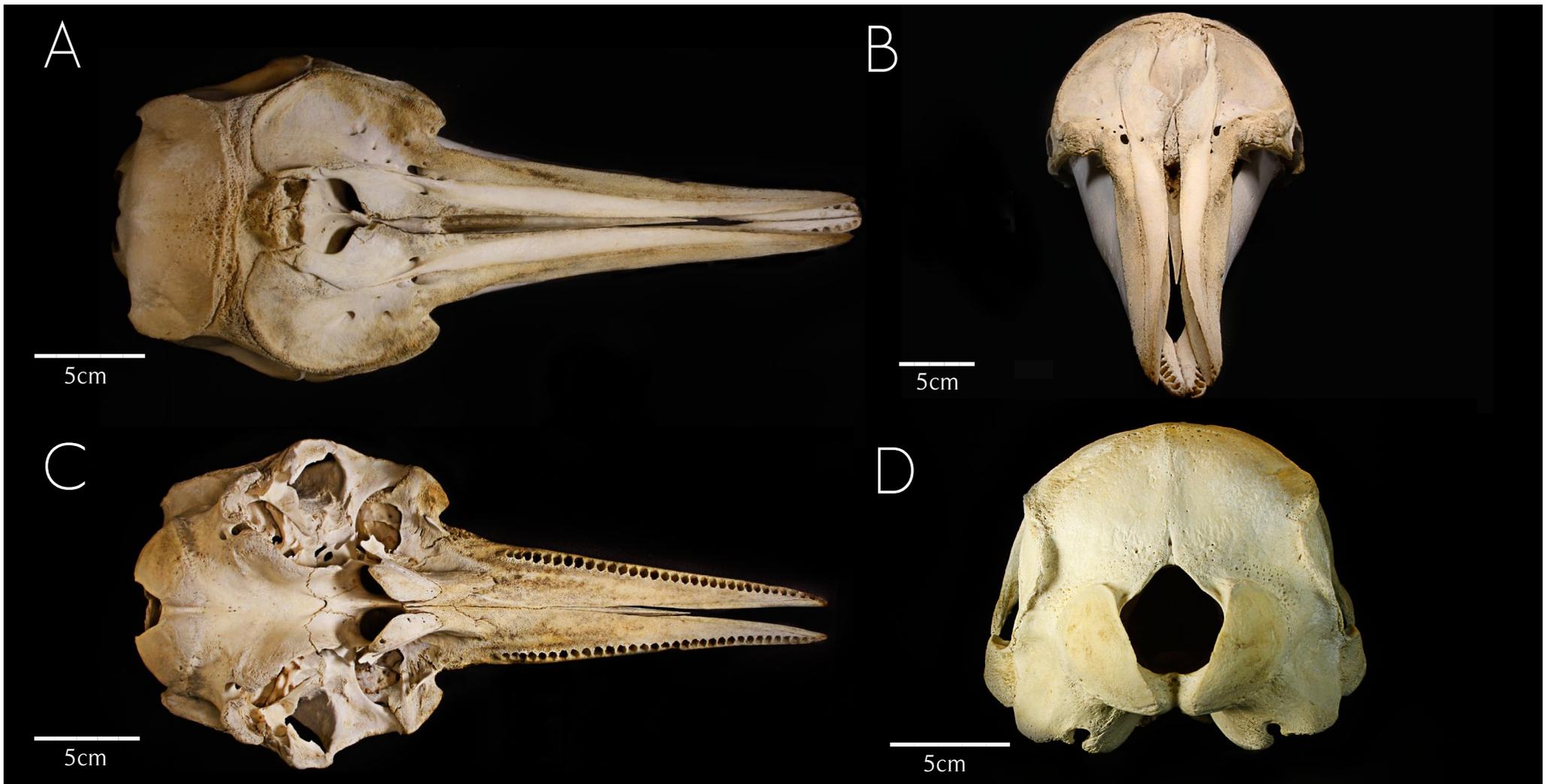
Vista lateral direita (posterior-anterior)





ArT	Arco temporal	Esq	Esquamosal	Par	Parietal
COc	Côndilo occipital	Fr	Frontal	PMx	Pré-maxilar
CTe	Crista temporal	Lac	Lacrimal	PPF	Processo pré-orbital do frontal
Den	Dentário	Mxr	Maxilar	PPL	Processo pré-orbital do lacrimal
EOc	Exoccipital	PAM	Processo ascendente da maxila	SOc	Supraoccipital

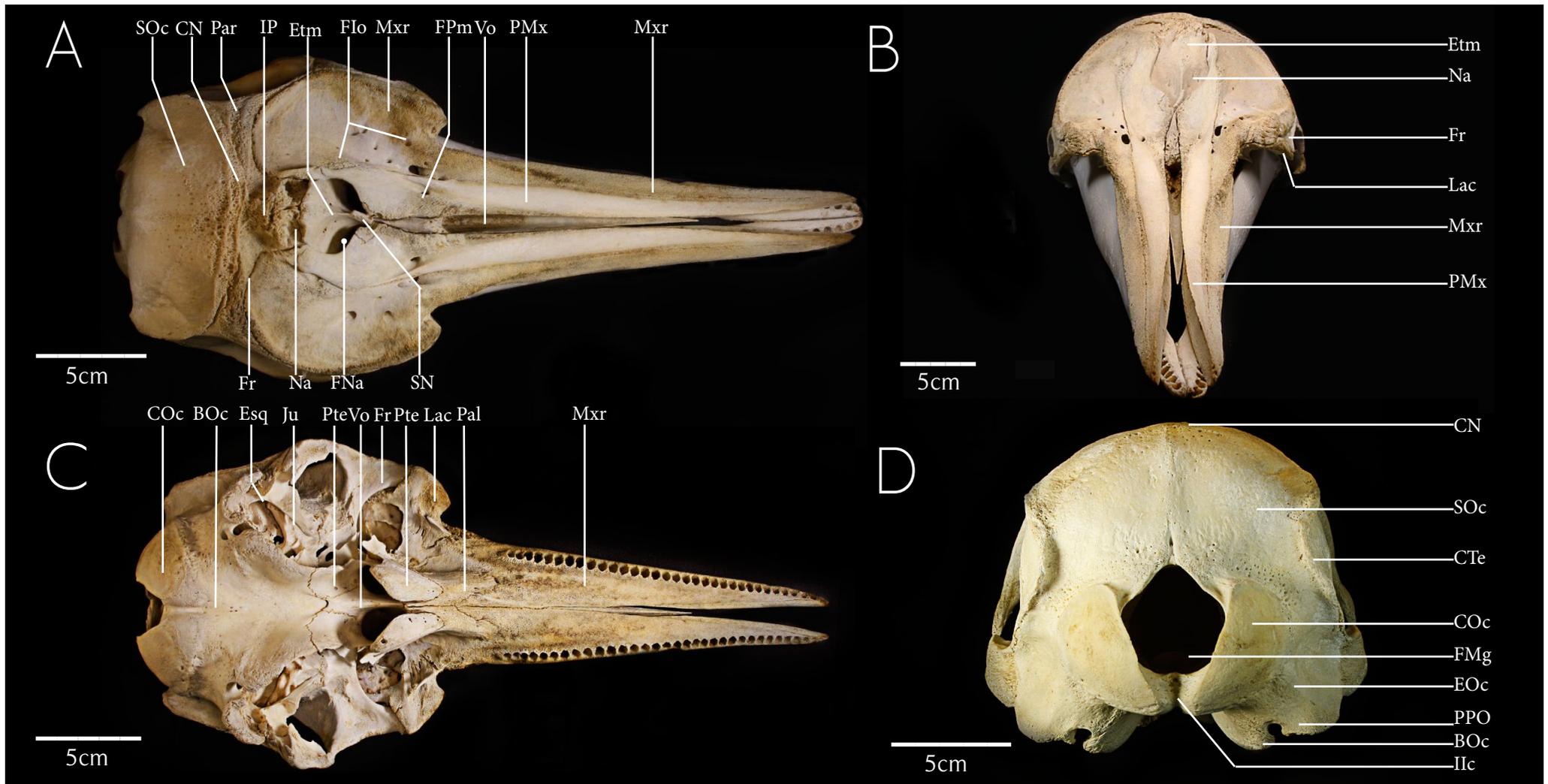




A - Vista dorsal  
B - Vista anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior



# Crânio - Boto-cor-de-rosa - *Inia geoffrensis*



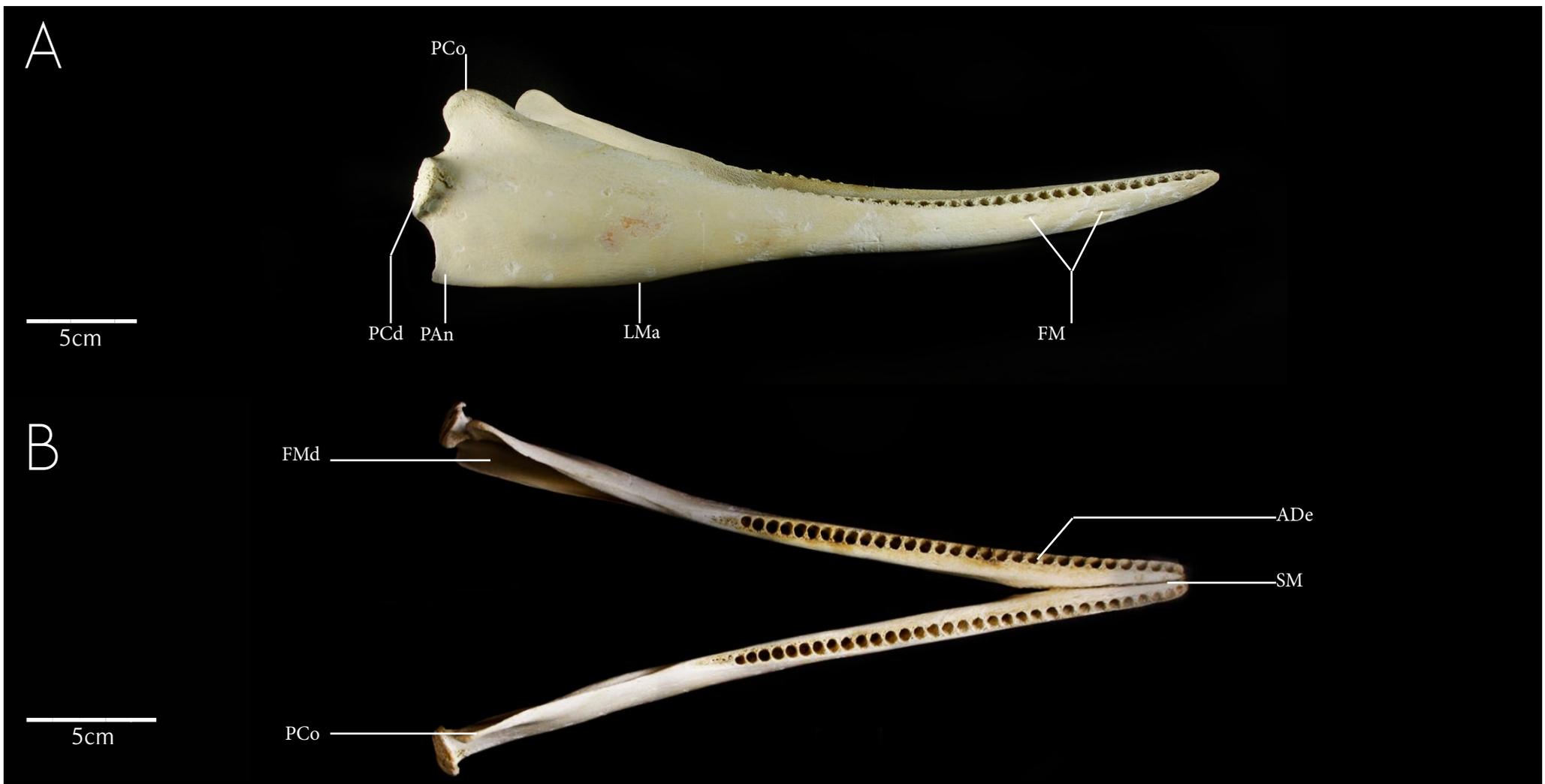
BOc	Basisoccipital	Etm	Etmóide	IIC	Incisura intercondilar	Pal	Palatino	SOc	Supraoccipital
CN	Crista nuczal	Flo	Forame infraorbital	IP	Interparietal	Par	Parietal	Vo	Vômer
COc	Côndilo occipital	FMg	Forame magno	Ju	Jugal	PMx	Pré-maxilar		
CTe	Crista temporal	FNa	Fossa nasal	Lac	Lacrima	PPO	Processo paroccipital		
EOc	Exoccipital	Fpm	Forame pré-maxilar	Mxr	Maxilar	Pte	Pterigóide		
Esq	Esquamosal	Fr	Frontal	Na	Nasal	SN	Septo nasal		





A - Vista lateral direita  
B - Vista dorsal



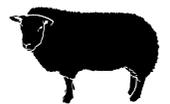


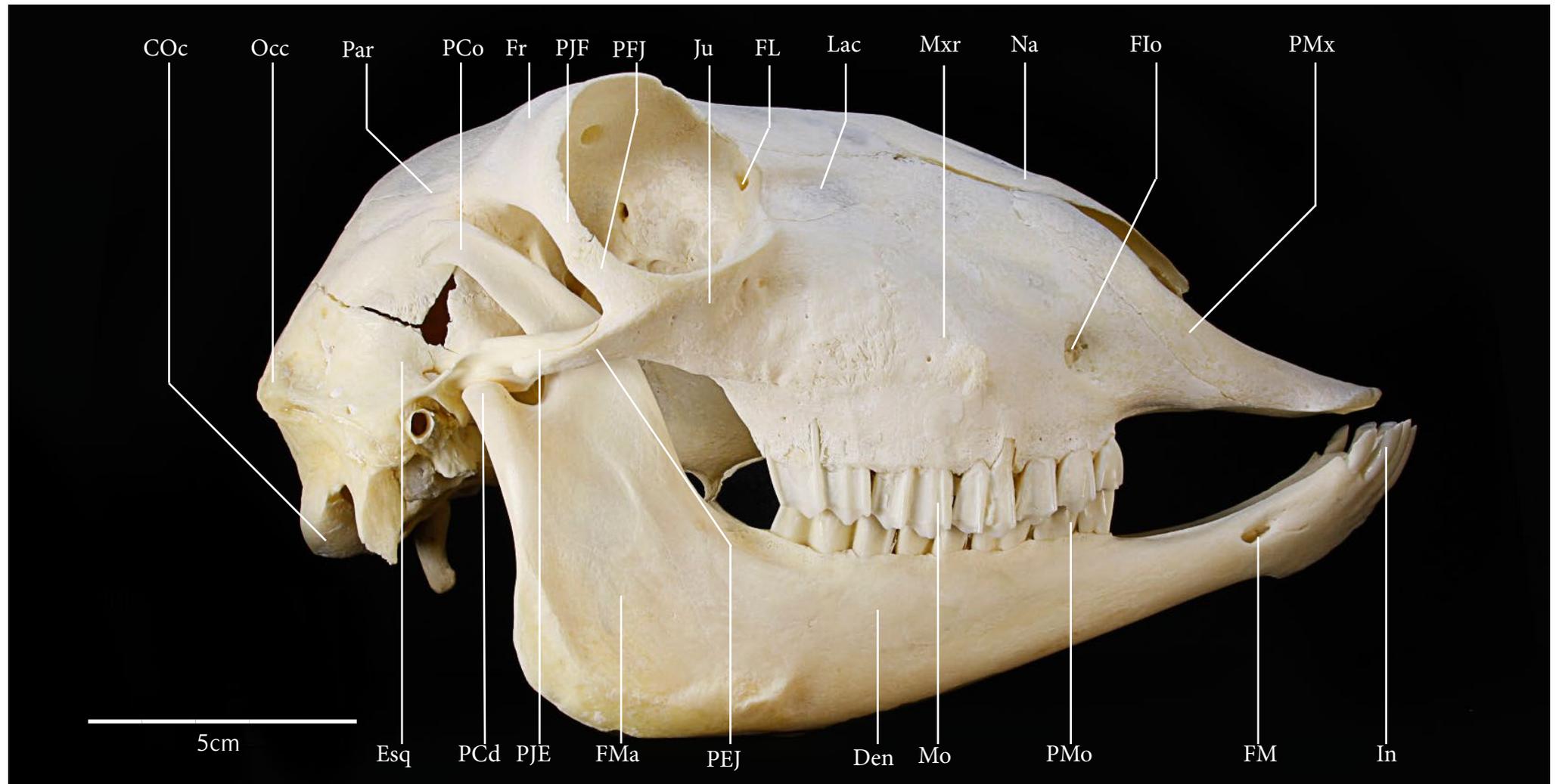
ADe	Alvéolos dentais	PAn	Processus angular
FM	Forame mentoniano	PCd	Processus condilar
FMd	Fossa mandibular	PCo	Processus coronóide
LMa	Linha massetéica	SM	Sínfese mandibular



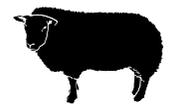


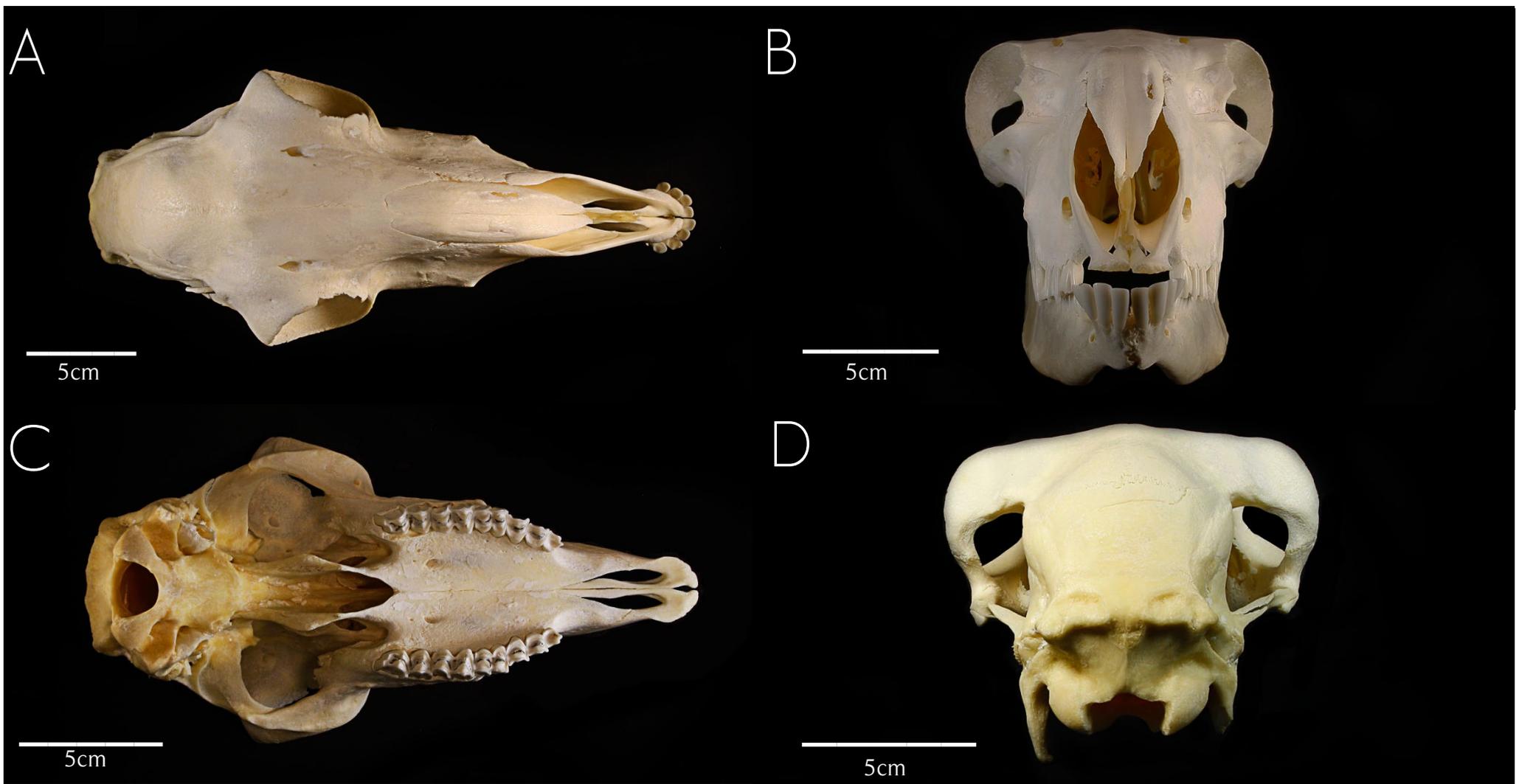
Vista lateral direita (posterior-anterior)





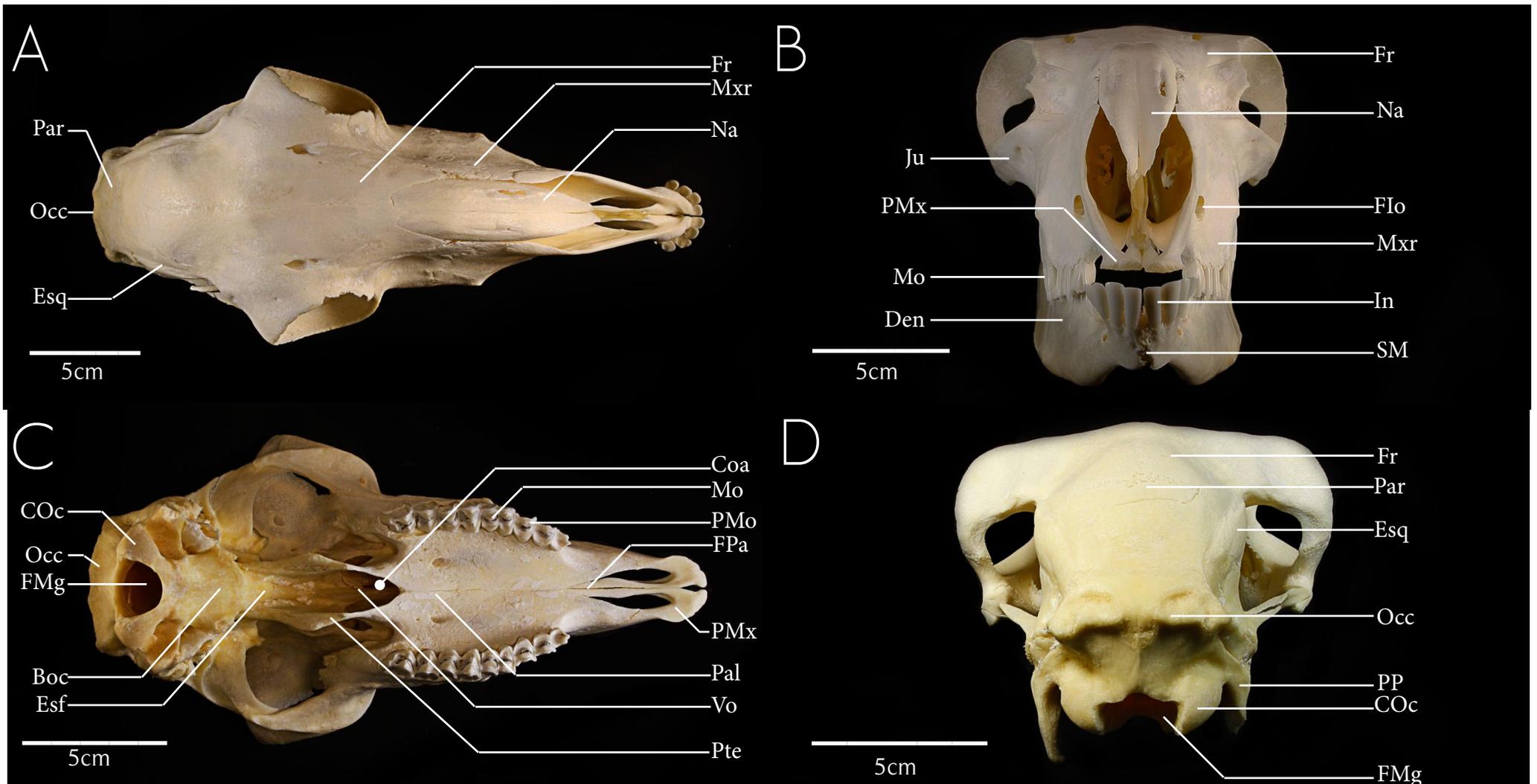
COc	Côndilo occipital	FMa	Fossa massetérica	Mxr	Maxilar	PEJ	Processo esquamosal-jugal
Den	Dentário	Fr	Frontal	Na	Nasal	PFJ	Processo frontal-jugal
Esq	Esquamosal (temporal)	In	Incisivo	Occ	Occipital	PJE	Processo jugal-esquamosal
FIo	Forame infraorbital	Ju	Jugal (zigomático)	Par	Parietal	PJF	Processo jugal-frontal
FL	Forame lacrimal	Lac	Lacrimal	PCd	Processo condilar	PMo	Pré-molar
FM	Forame mentoniano	Mo	Molar	PCo	Processo coronóide	PMx	Pré-maxilar





A - Vista dorsal  
B - Vista anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior





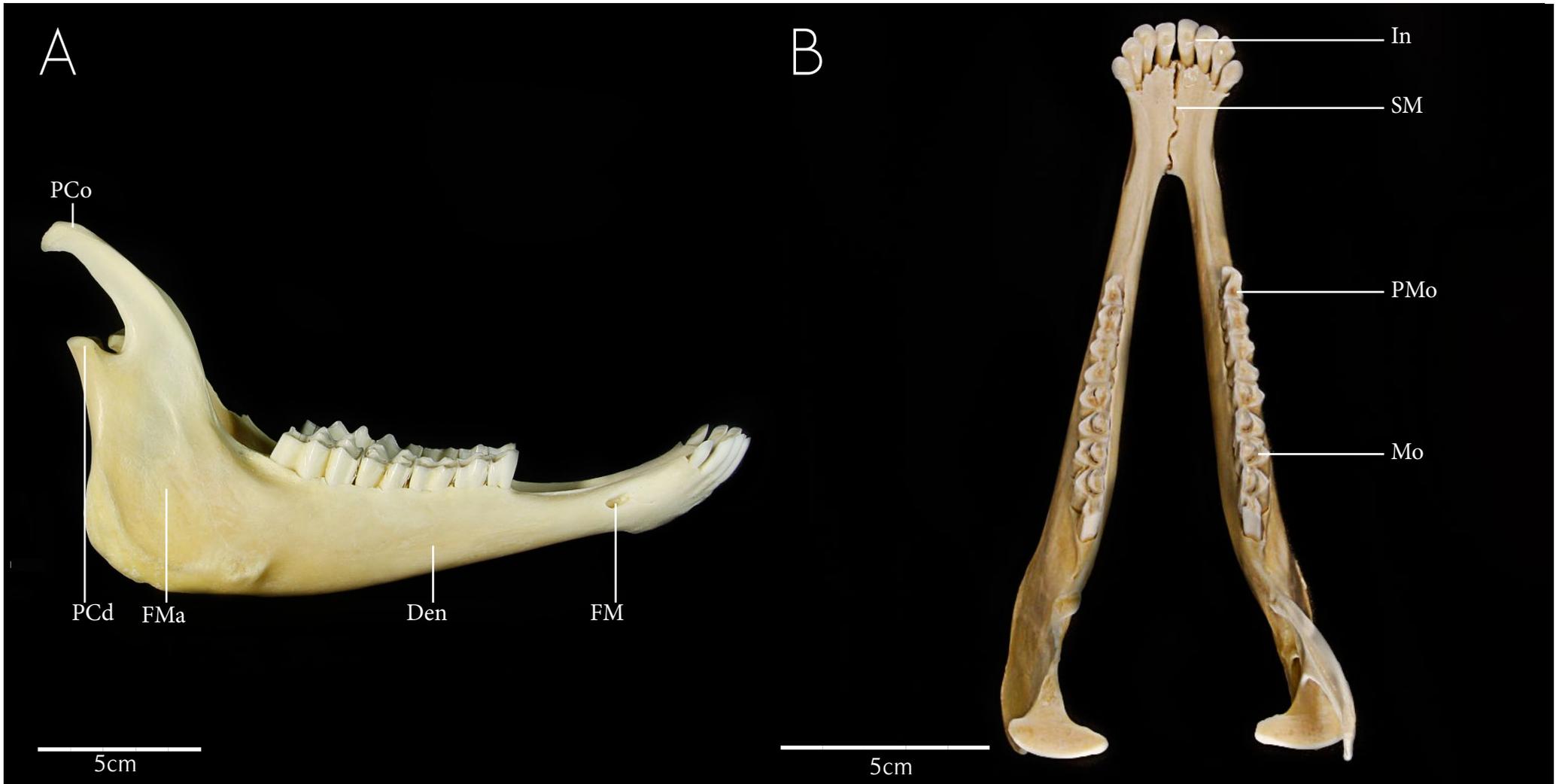
BOc	Basisoccipital	Esq	Esquamosal	In	Incisivo	Occ	Occipital	PP	Processo paracondilar
Coa	Coana	FIo	Forame infraorbital	Ju	Jugal (zigomático)	Pal	Palatino	Pte	Pterigóide
COc	Côndilo occipital	FMg	Forame magno	Mo	Molar	Par	Parietal	SM	Sínfese mandibular
Den	Dentário	FPa	Fissura palatina	Mxr	Maxilar	PMo	Pré-molar	Vo	Vômer
Esf	Esfenóide	Fr	Frontal	Na	Nasal	PMx	Pré-maxilar		





A - Vista lateral direita  
B - Vista dorsal





Den	Dentário	PCd	Processo condilar
FM	Forame mentoniano	PCo	Processo coronóide
FMa	Fossa masseterica	PMo	Pré-molar
In	Incisivo	SM	Sínfese mandibular
Mo	Molar		

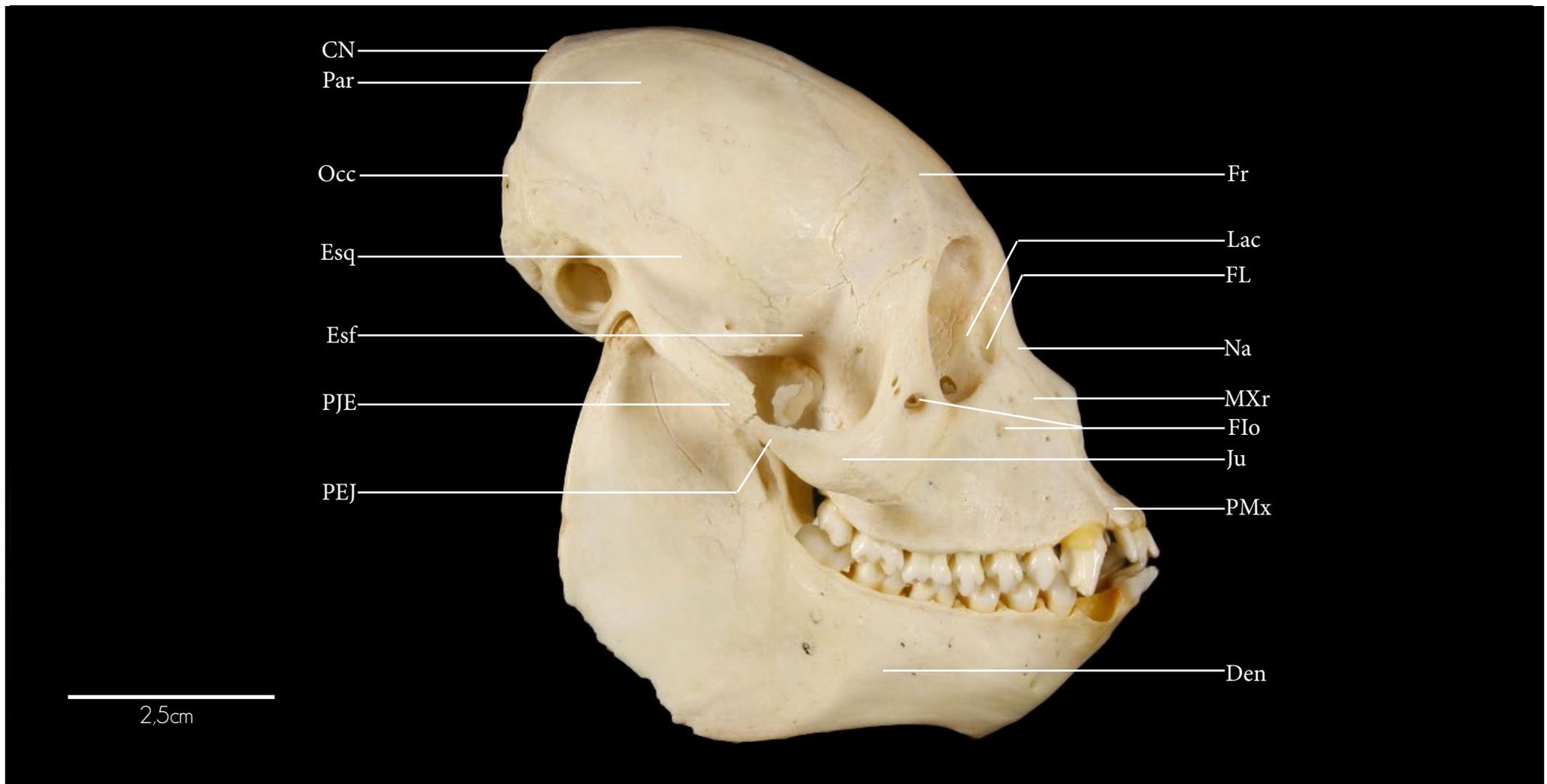




2,5cm

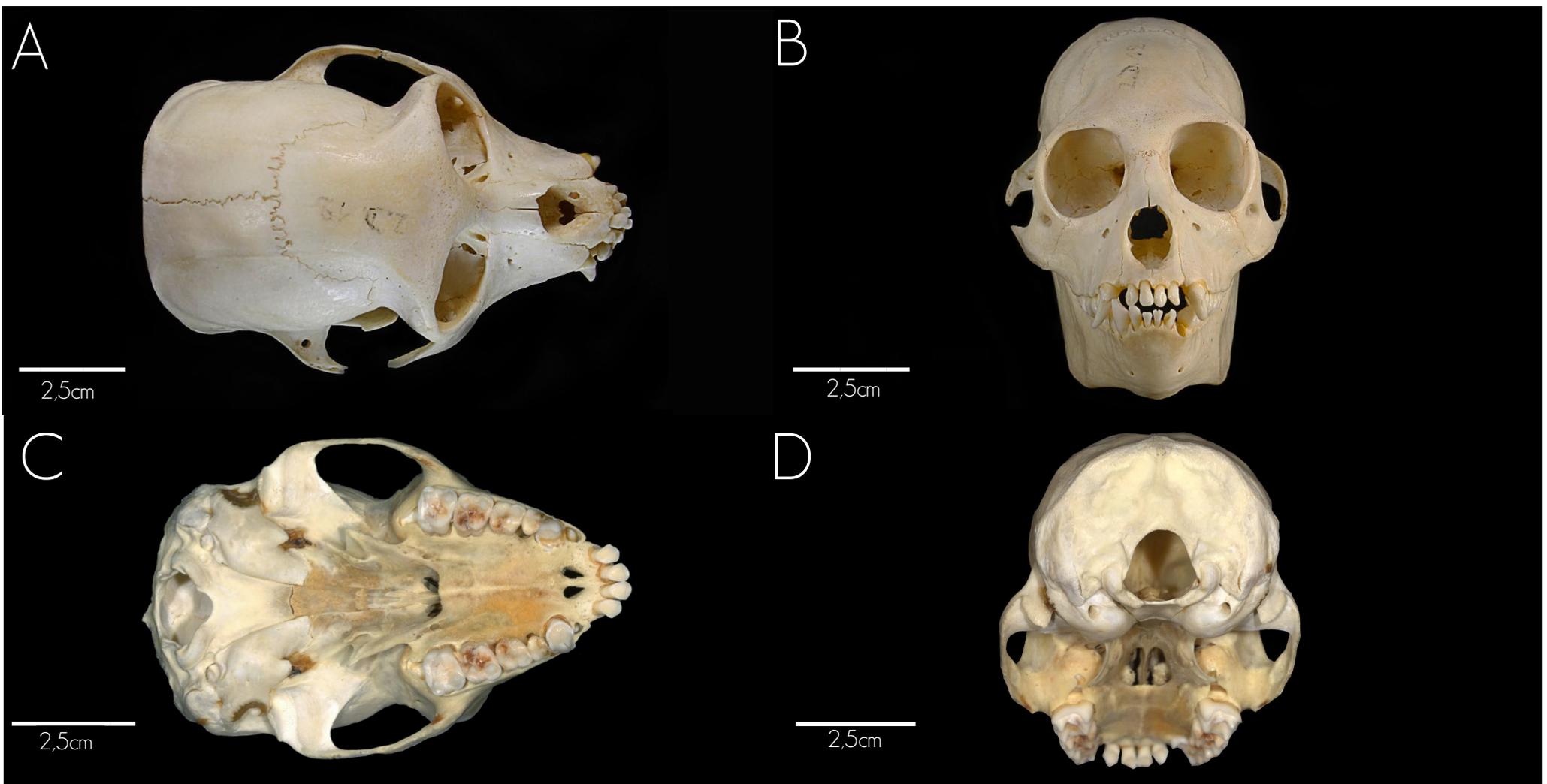
Vista lateral direita (posterior-anterior)





CN	Crista nugal	FL	Forame lacrimal	Na	Nasal	PMx	Pré-maxilar (incisivo)
Den	Dentário	Fr	Frontal	Occ	Occipital		
Esf	Esfenóide	Ju	Jugal (zigomático)	Par	Parietal		
Esq	Esquamosal (temporal)	Lac	Lacrimar	PEJ	Processus esquamosal-jugal		
FIo	Forame infraorbital	Mxr	Maxilar	PJE	Processus jugal-esquamosal		

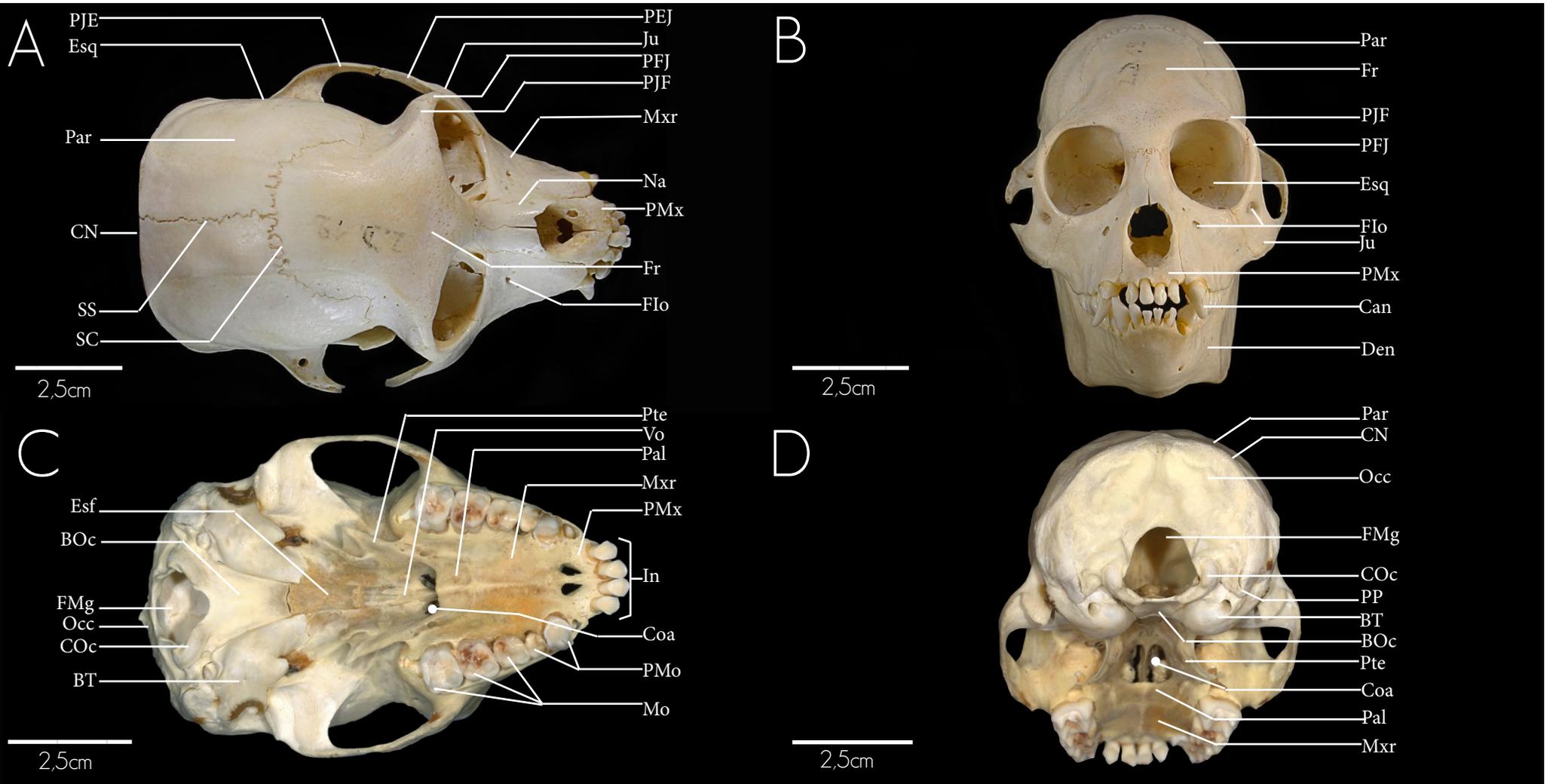




A - Vista dorsal  
B - Vista anterior  
C - Vista ventral  
D - Vista posterior

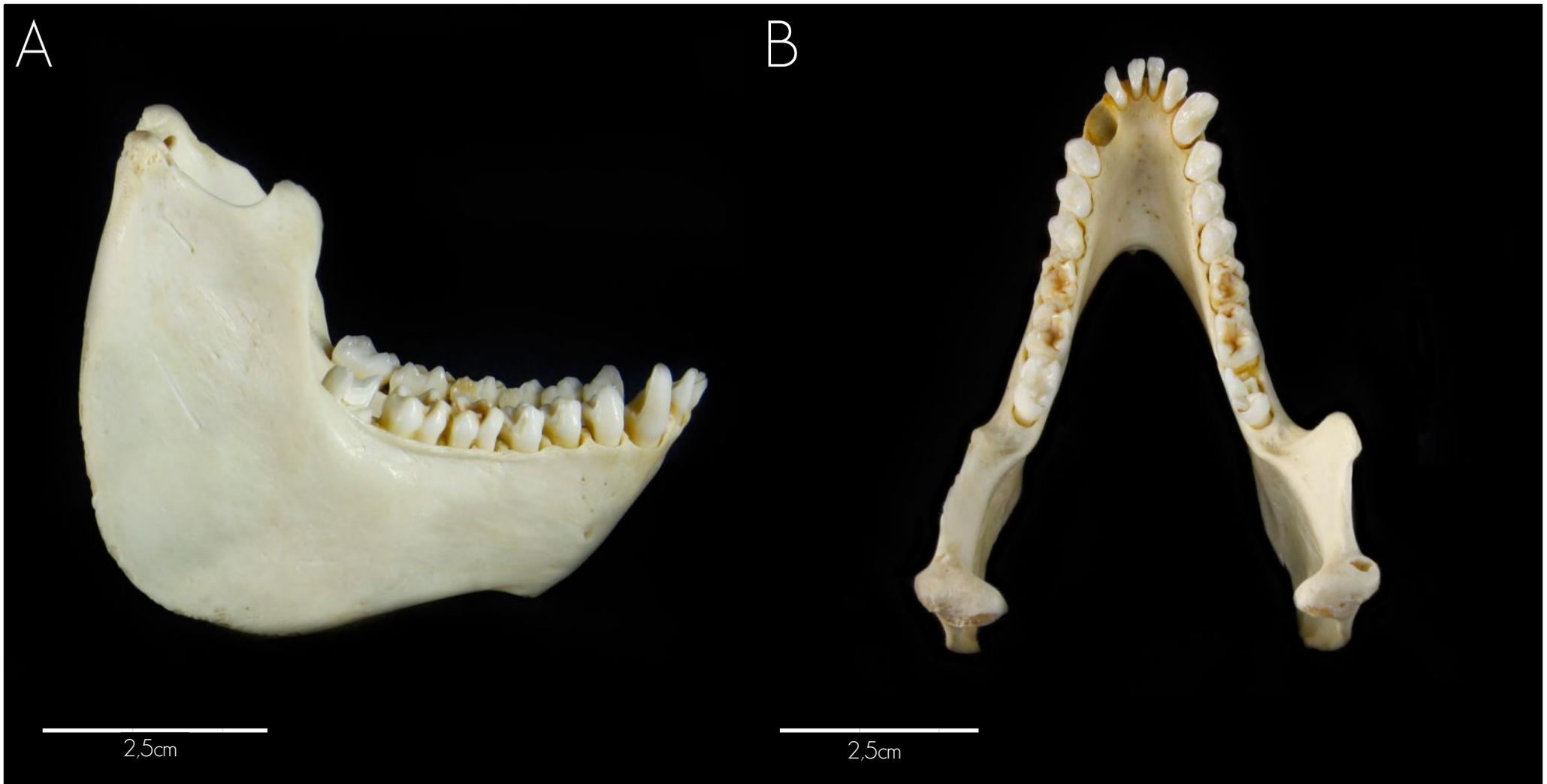


# Crânio - Macaco-Prego - *Sapajus* sp.



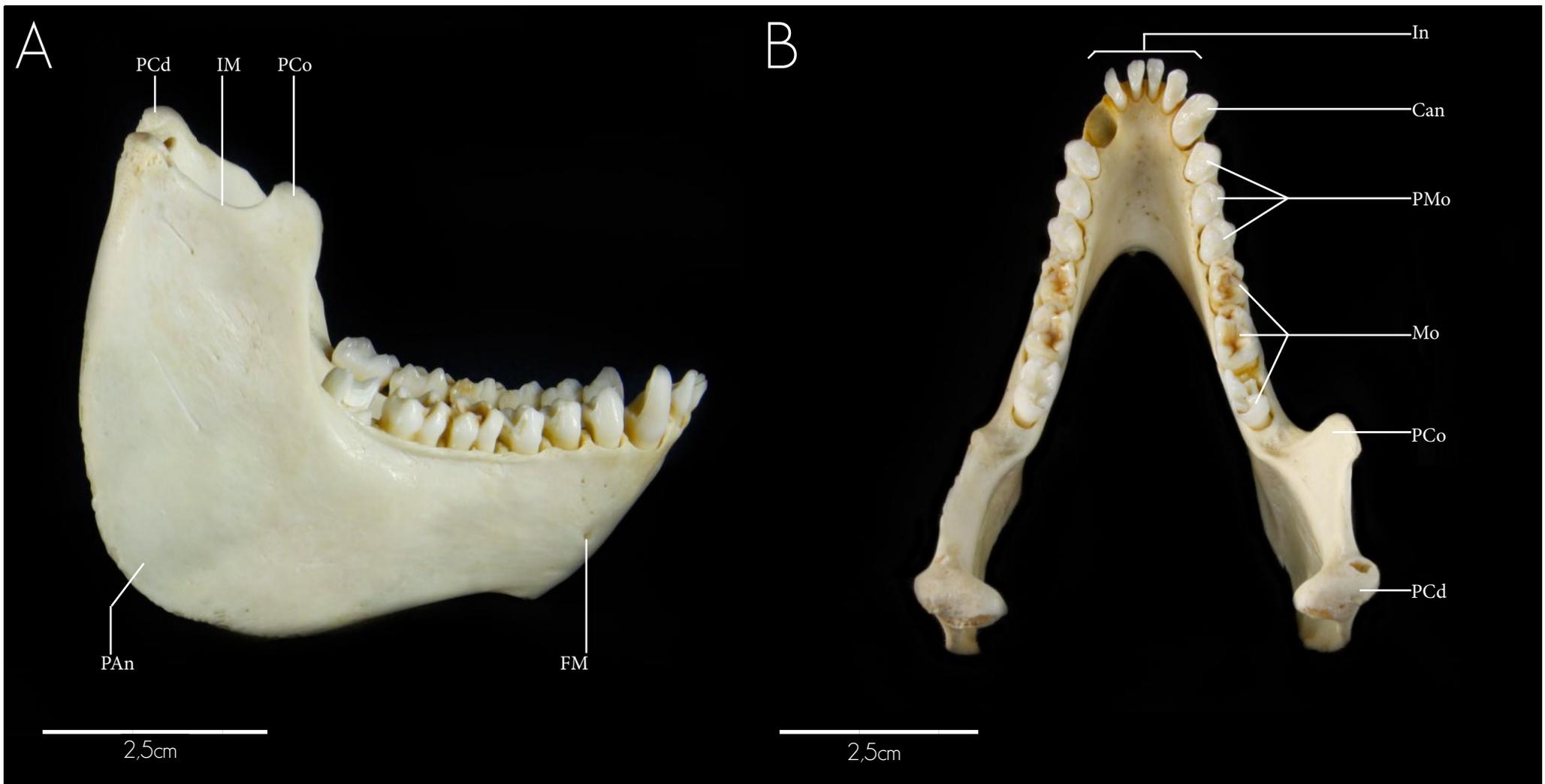
BOc	Basisoccipital	Esf	Esfenóide	Mo	Molar	PFJ	Processo frontal-jugal	Pte	Pterigóide
BT	Bula timpânica	Esq	Esquamosal (temporal)	Mxr	Maxilar	PJE	Processo jugal-esquamosal	SC	Sutura coronóide
Can	Canino	FIo	Forame infraorbital	Na	Nasal	PJF	Processo jugal-frontal	SS	Sutura Sagital
CN	Crista nugal	FMg	Forame magno	Occ	Occipital	PMo	Pré-molar	Vo	Vômer
Coa	Coana	Fr	Frontal	Pal	Palatino	PMx	Pré-maxilar		
COc	Côndilo occipital	In	Incisivo	Par	Parietal	PP	Processo paracondilar		
Den	Dentário	Ju	Jugal (zigomático)	PEJ	Processo esquamosal-jugal				





A - Vista lateral direita  
B - Vista dorsal



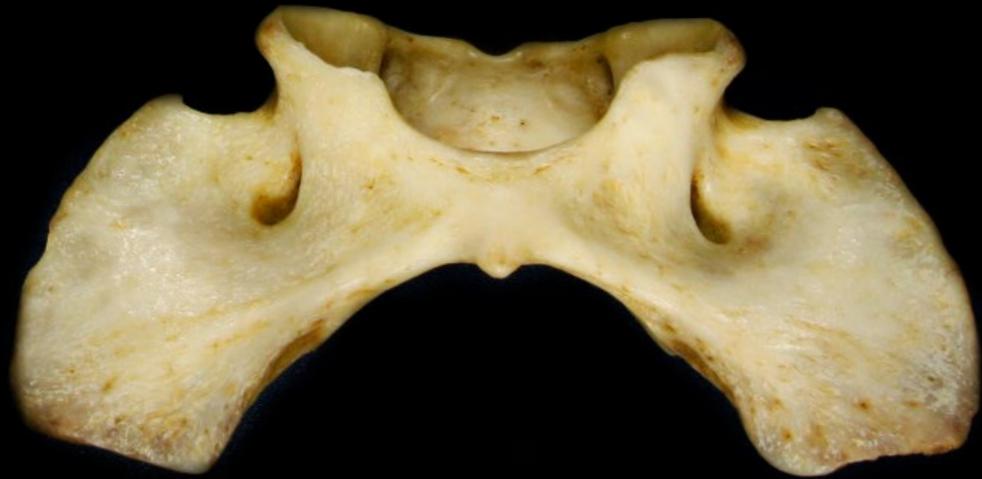


Can	Canino	PAn	Processo angular
FM	Forame mentoniano	PCd	Processo condilar
IM	Incisura da mandíbula	PCo	Processo coronóide
In	Incisivo	PMo	Pré-molar
Mo	Molar		



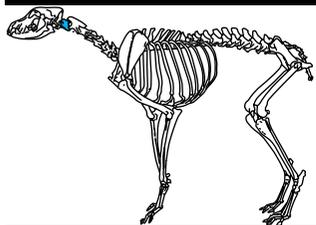
A

B



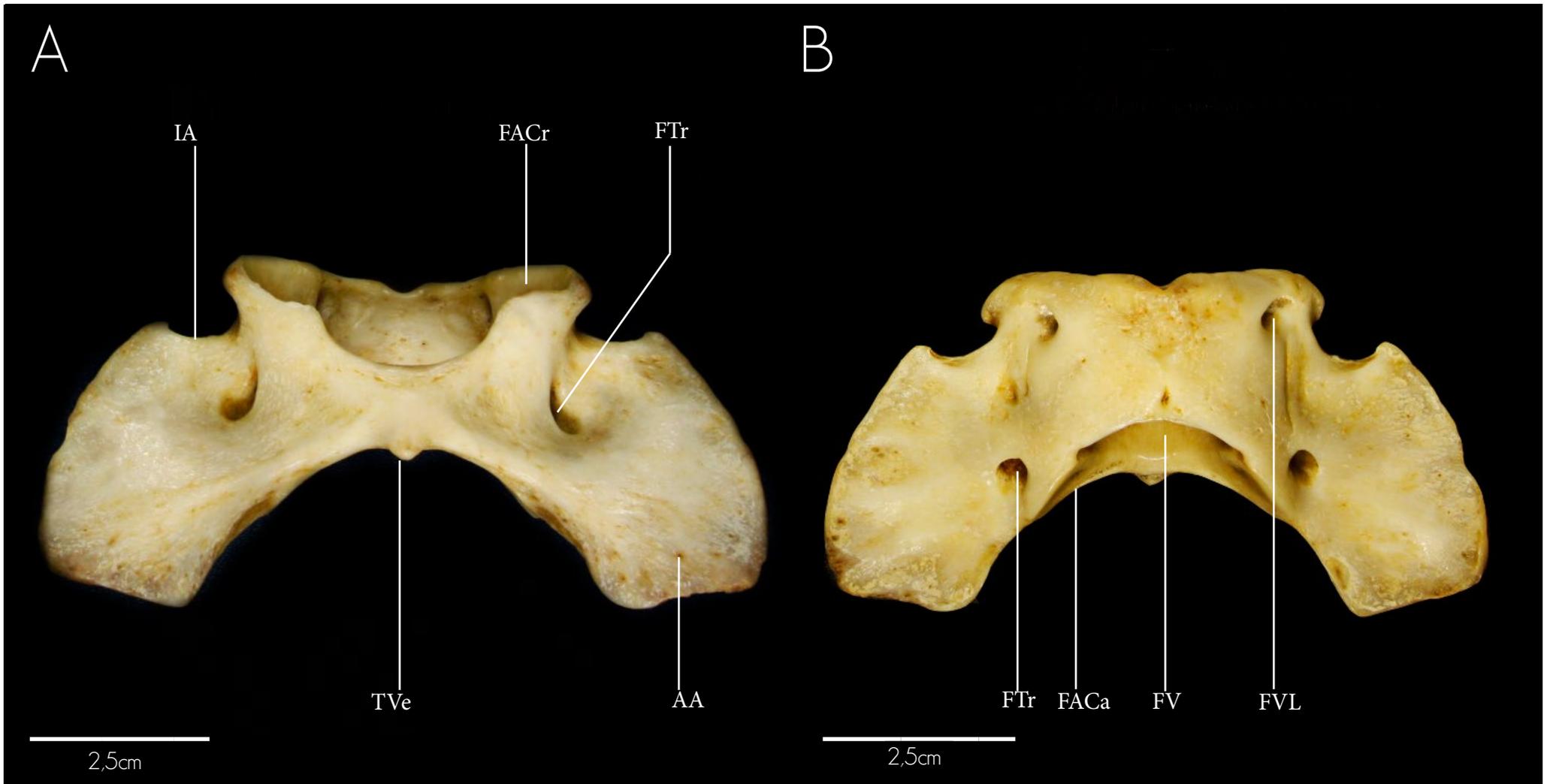
2,5cm

2,5cm



A - Face ventral  
B - Face dorsal





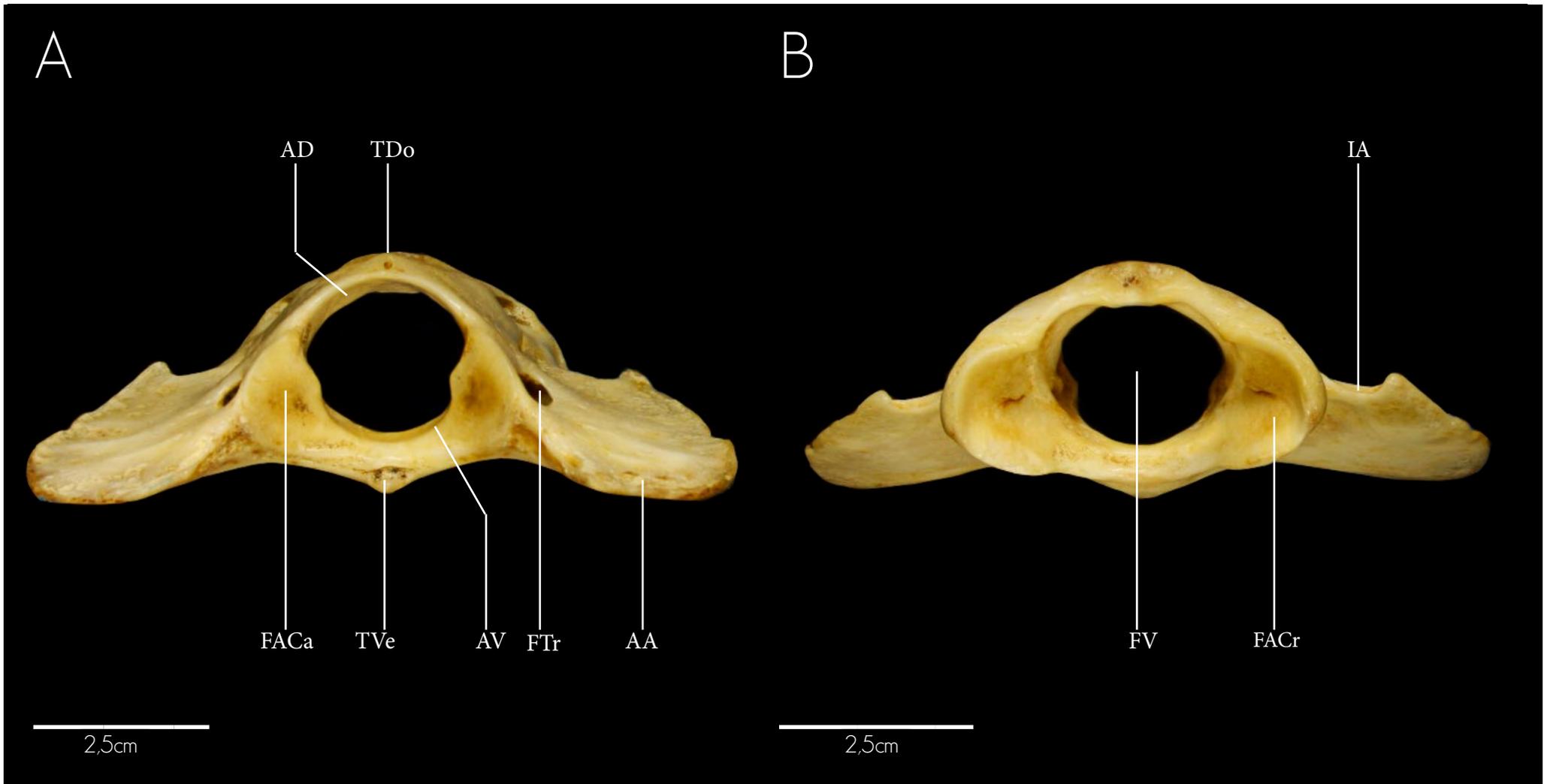
AA	Asa do atlas	FVL	Forame vertebral lateral
FACa	Face articular caudal	IA	Incisura alar
FACr	Face articular cranial	TVe	Tubérculo ventral
FTr	Forame transverso		
FV	Forame vertebral		





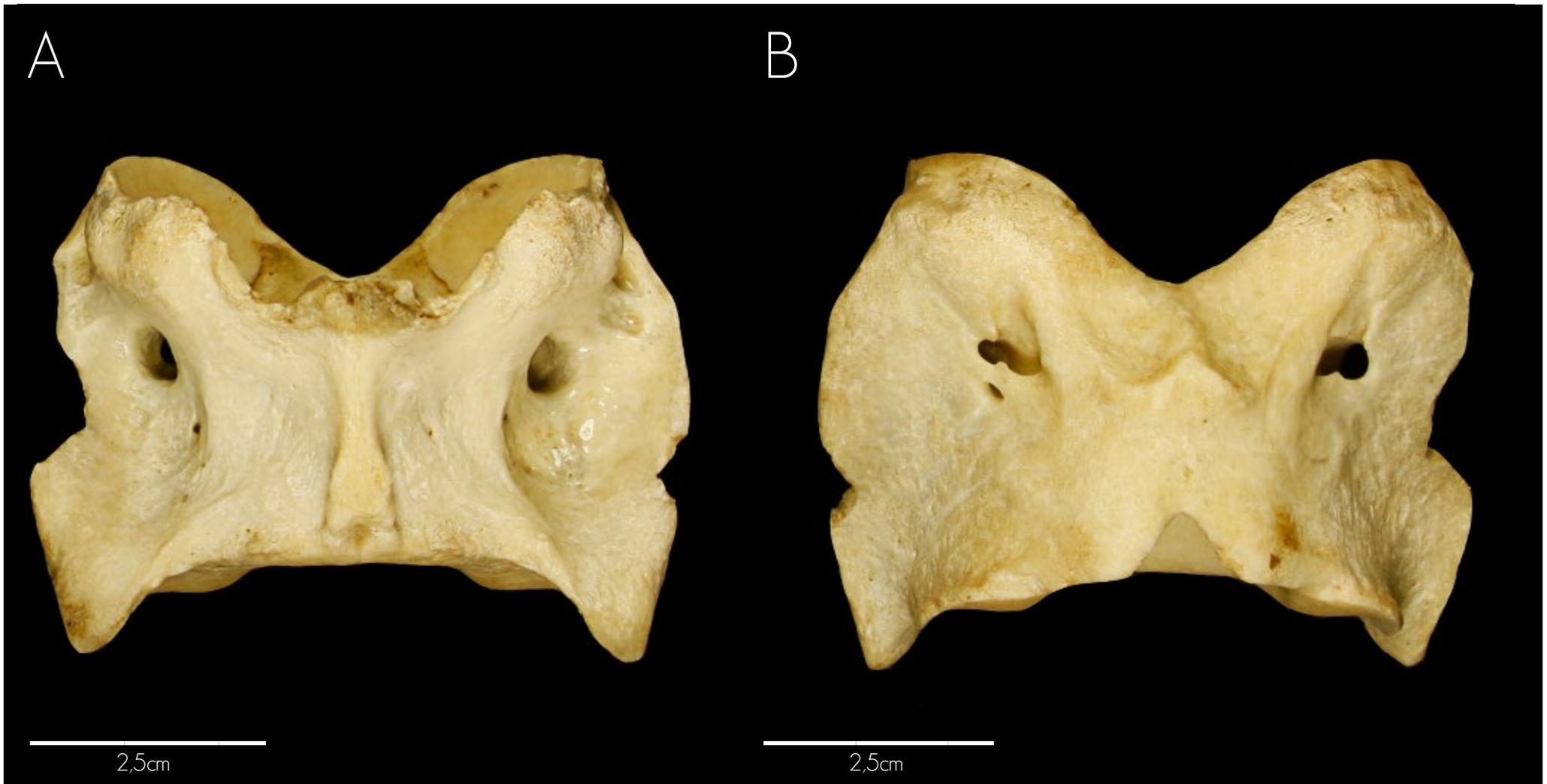
A - Face caudal  
B - Face cranial



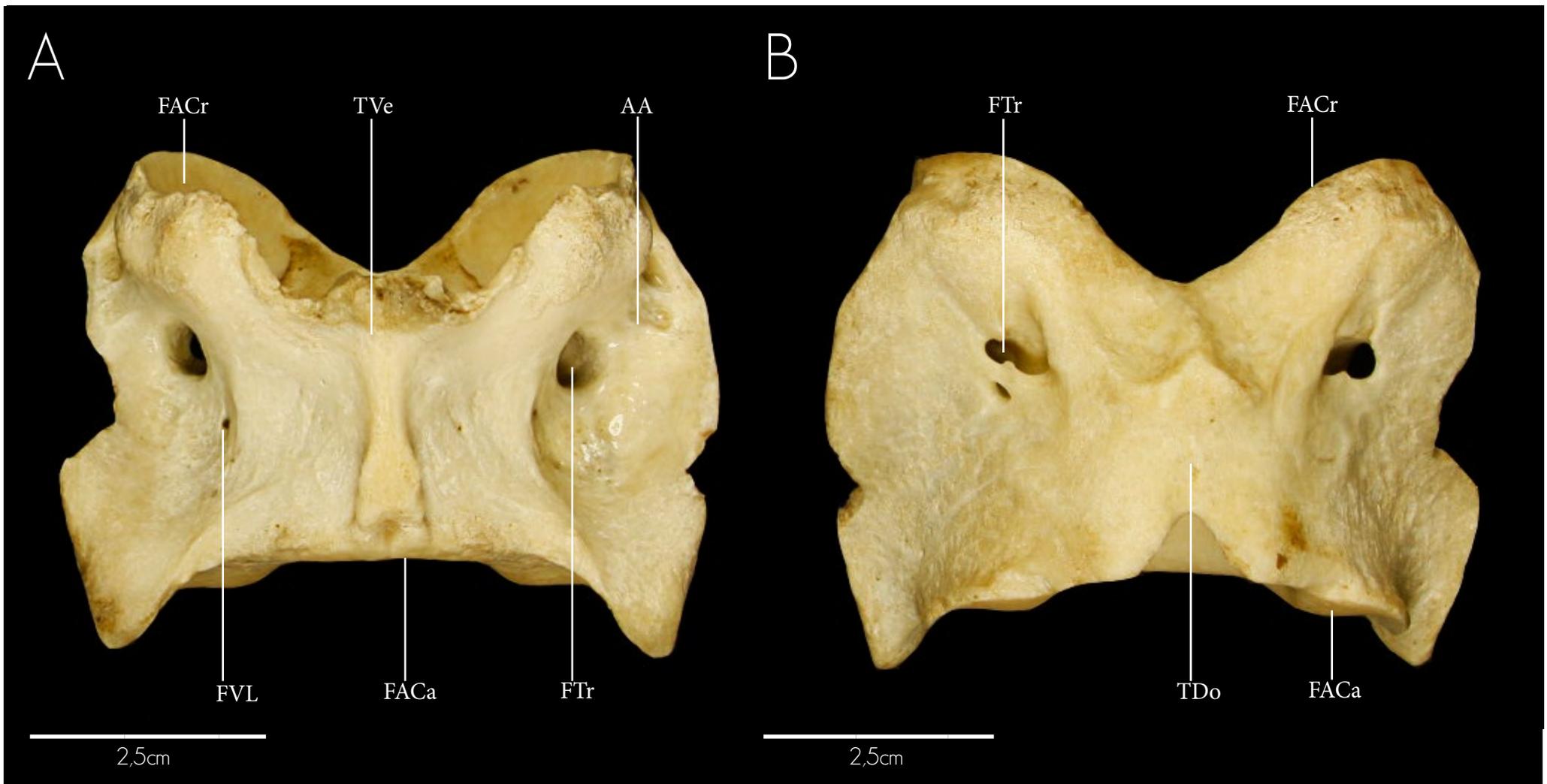


AA	Asa do atlas	FTr	Forame transverso
AD	Arco dorsal	FV	Forame vertebral
AV	Arco ventral	IA	Incisura alar
FACa	Face articular caudal	TDo	Tubérculo dorsal
FACr	Face articular cranial	TVe	Tubérculo ventral





A - Face ventral  
B - Face dorsal



- |      |                        |     |                          |
|------|------------------------|-----|--------------------------|
| AA   | Asa do atlas           | FVL | Forame vertebral lateral |
| FACa | Face articular caudal  | TDo | Tubérculo dorsal         |
| FACr | Face articular cranial | TVe | Tubérculo ventral        |
| FTr  | Forame transverso      |     |                          |

A



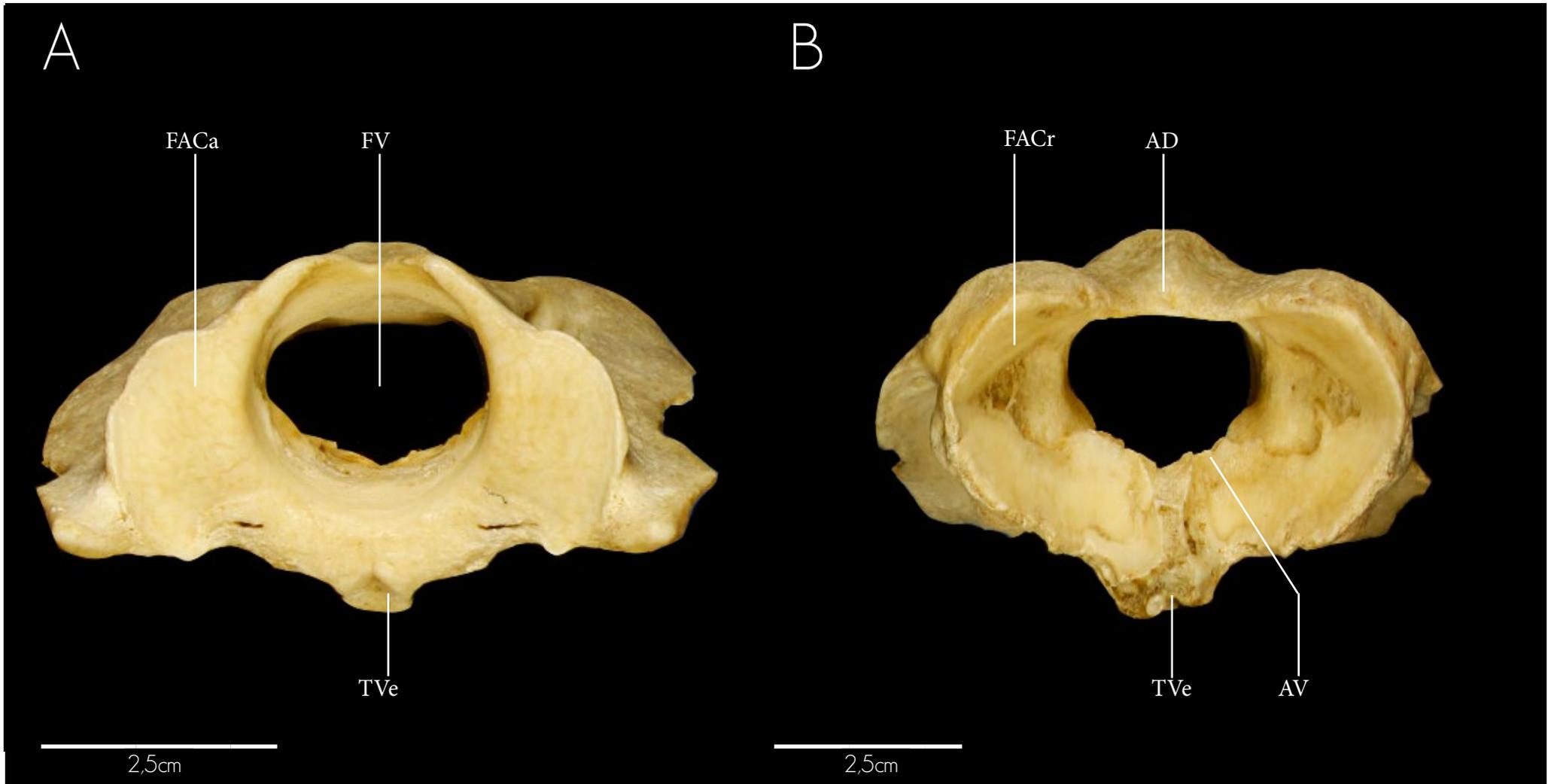
2,5cm

B



2,5cm

A - Face caudal  
B - Face cranial

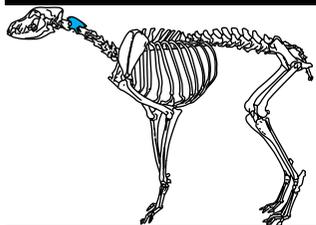


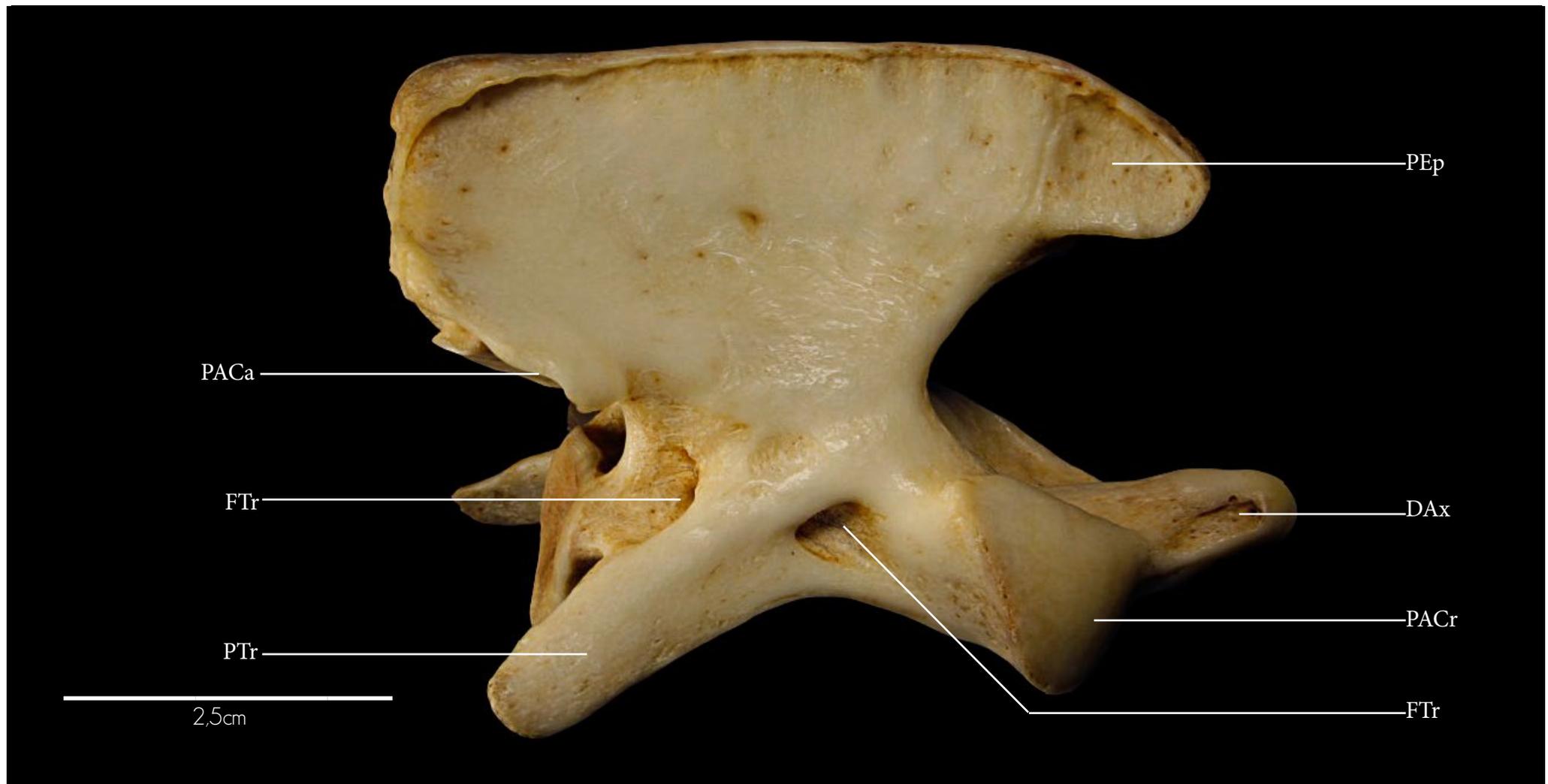
AD	Arco dorsal	FACr	Face articular cranial
AV	Arco ventral	FV	Forame vertebral
FACa	Face articular caudal	TVe	Tubérculo ventral



2.5cm

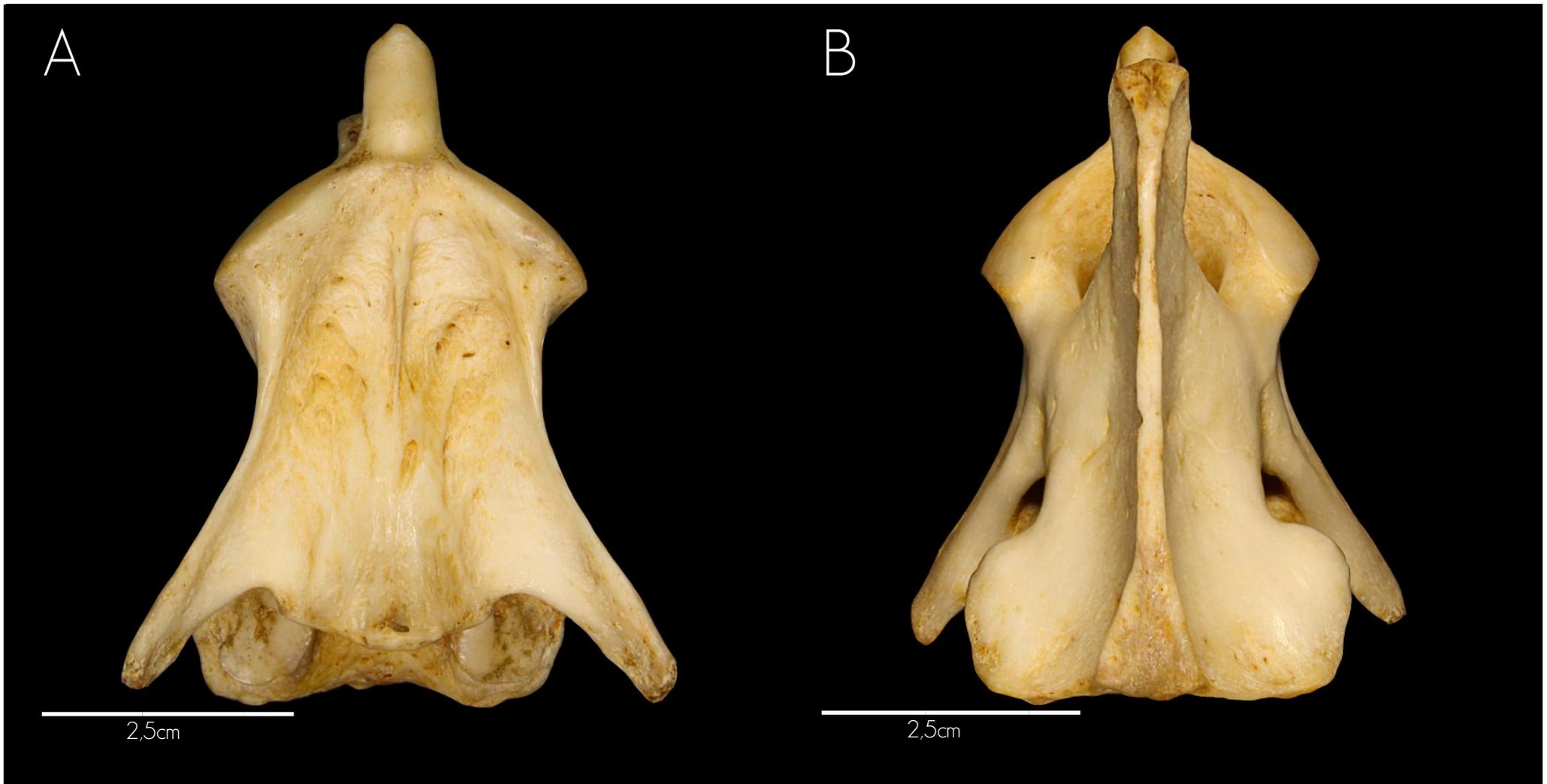
Face lateral (caudal-cranial)





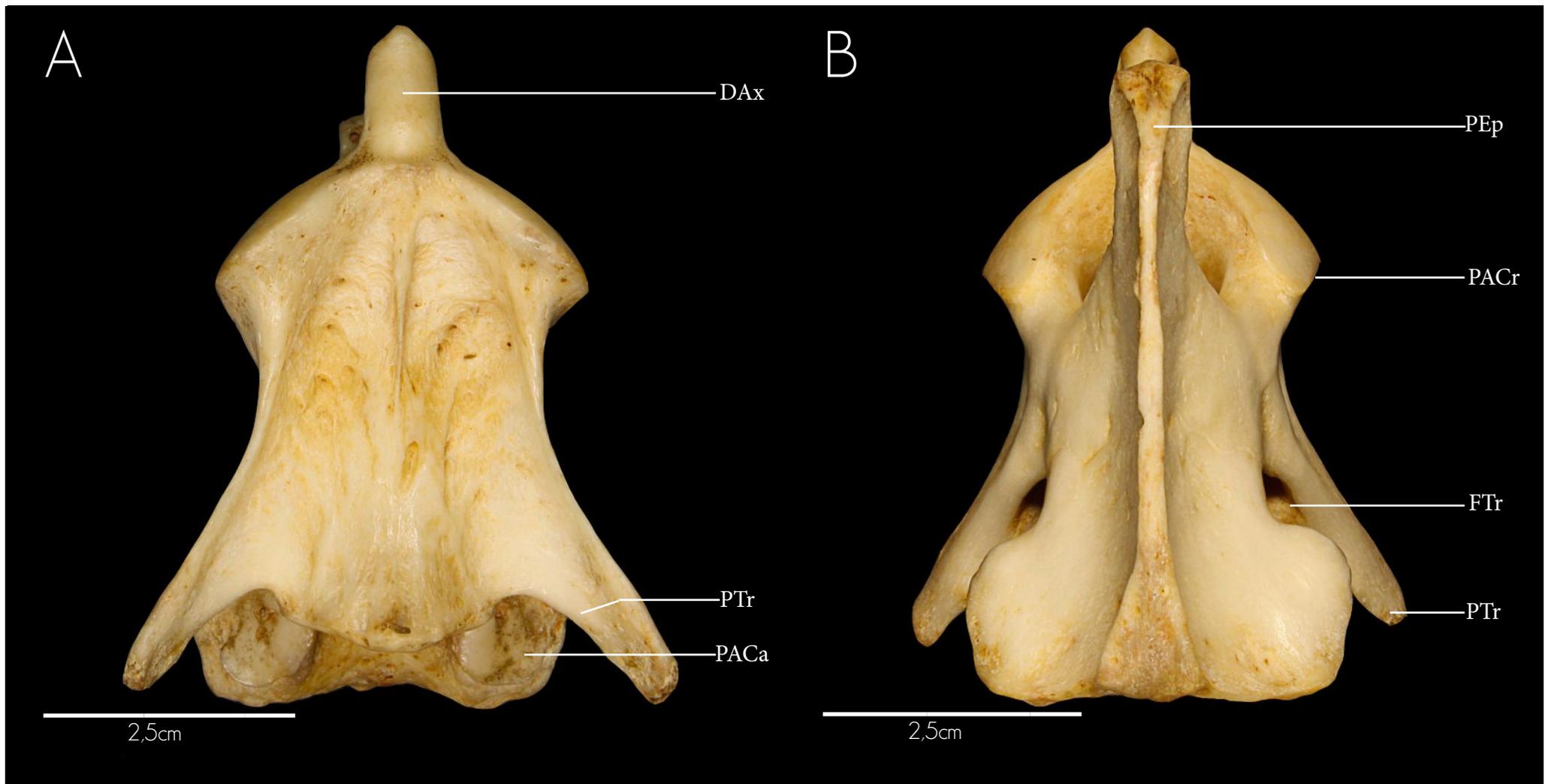
DAx	Dente do axis	PACr	Processus articular cranial
FTr	Forame transversum	PEp	Processus espinhoso (modificado)
PACa	Processus articular caudal	PTr	Processus transversus





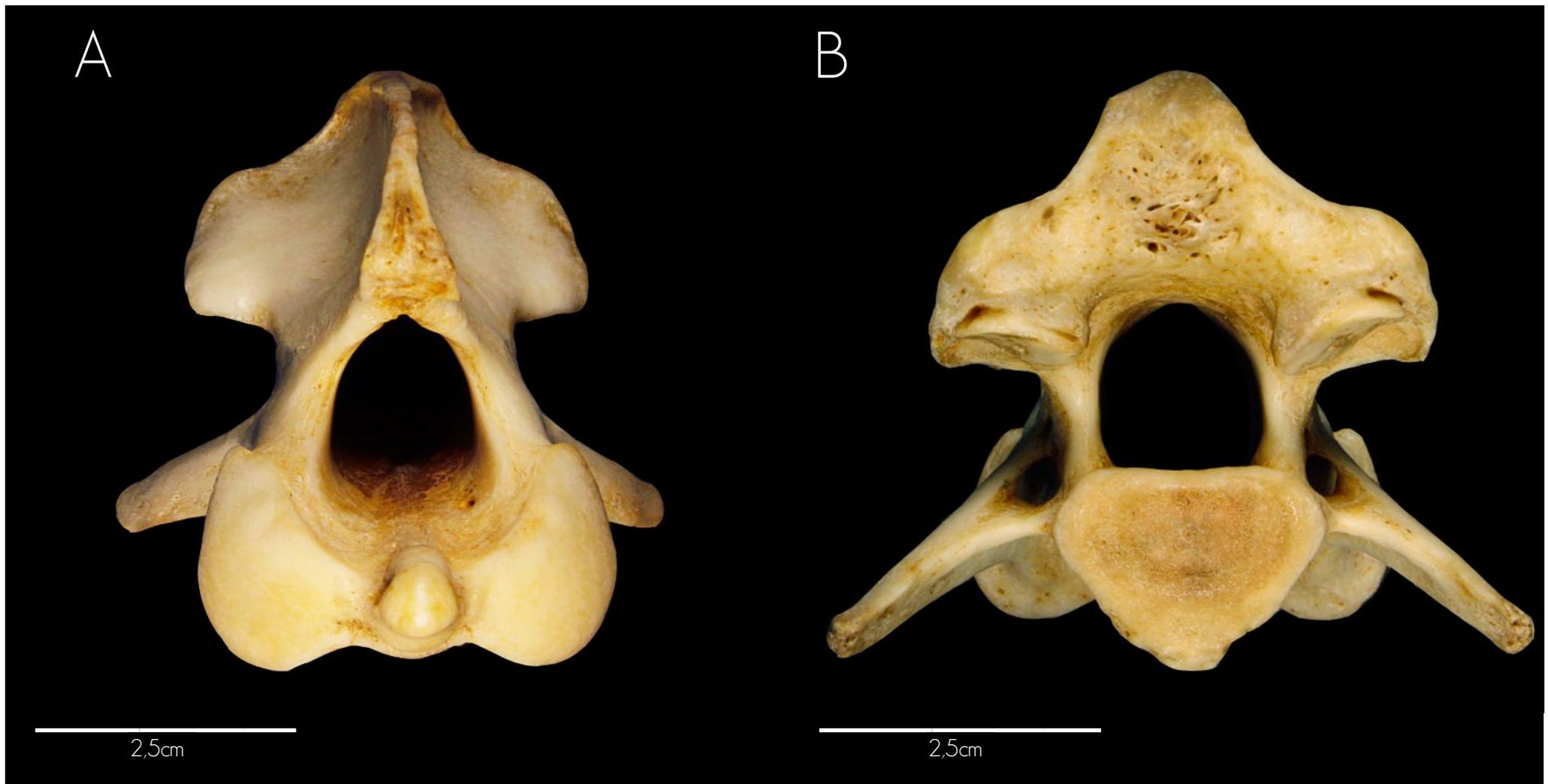
A - Face ventral  
B - Face dorsal





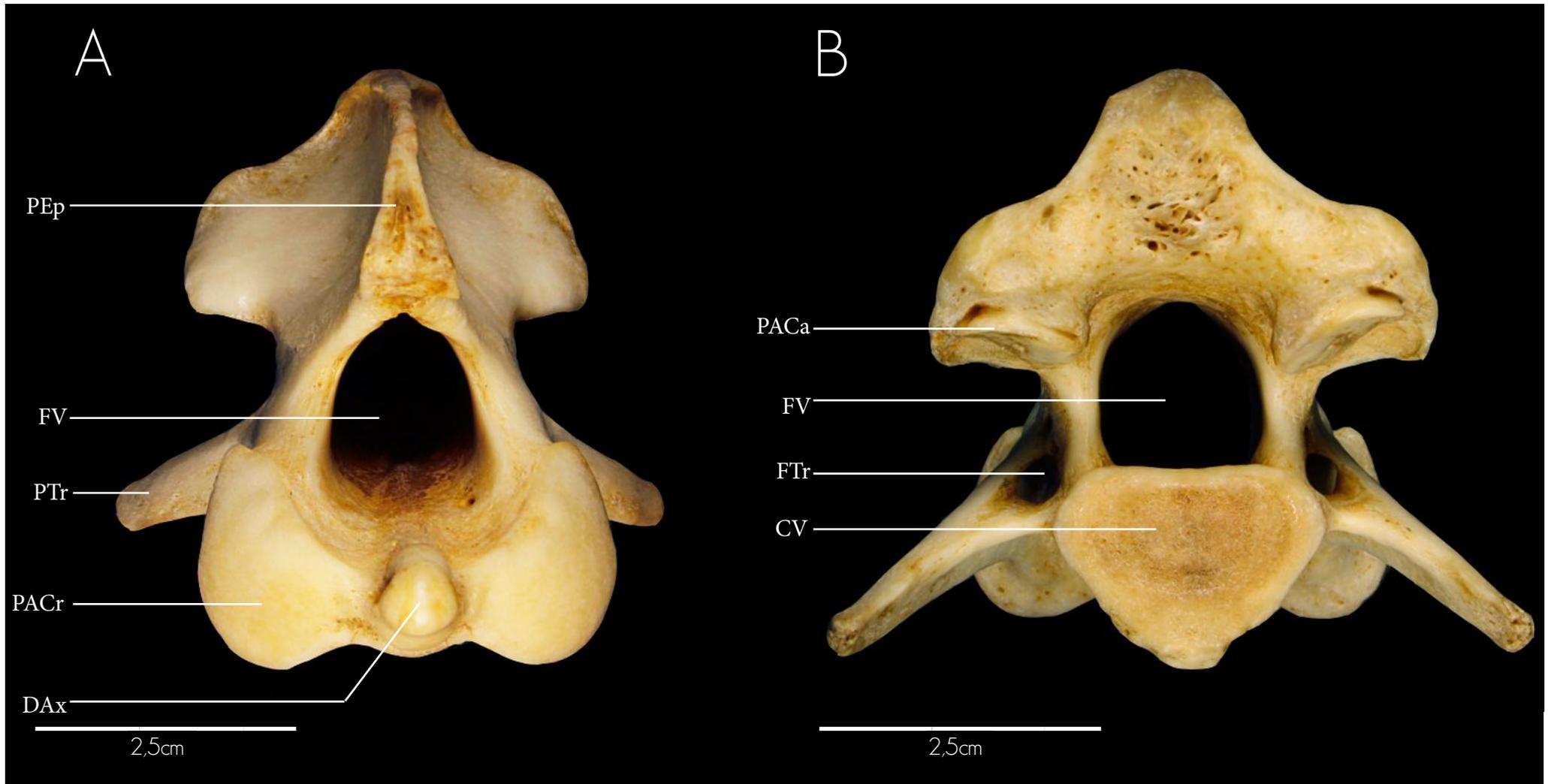
- |      |                            |      |                                  |
|------|----------------------------|------|----------------------------------|
| DAx  | Dente do axis              | PACr | Processus articular cranial      |
| FTr  | Forame transversum         | PEp  | Processus espinhoso (modificado) |
| PACa | Processus articular caudal | PTr  | Processus transversus            |





A - Face cranial  
B - Face caudal





CV	Corpo da vértebra	PACa	Processo articular caudal
DAX	Dente do axis	PACr	Processo articular cranial
FTr	Forame transverso	PEp	Processo espinhoso (modificado)
FV	Forame vertebral	PTr	Processo transverso

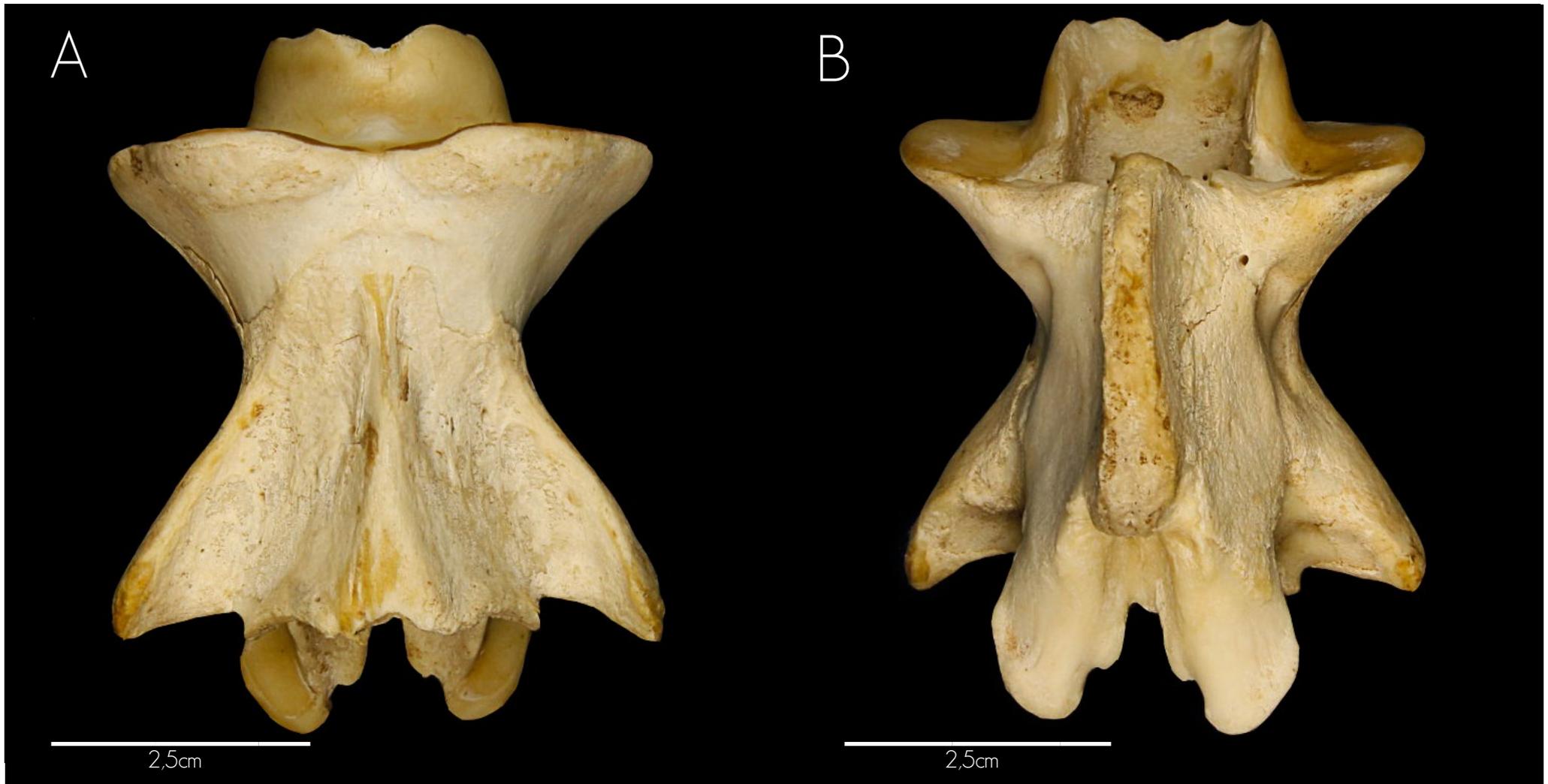




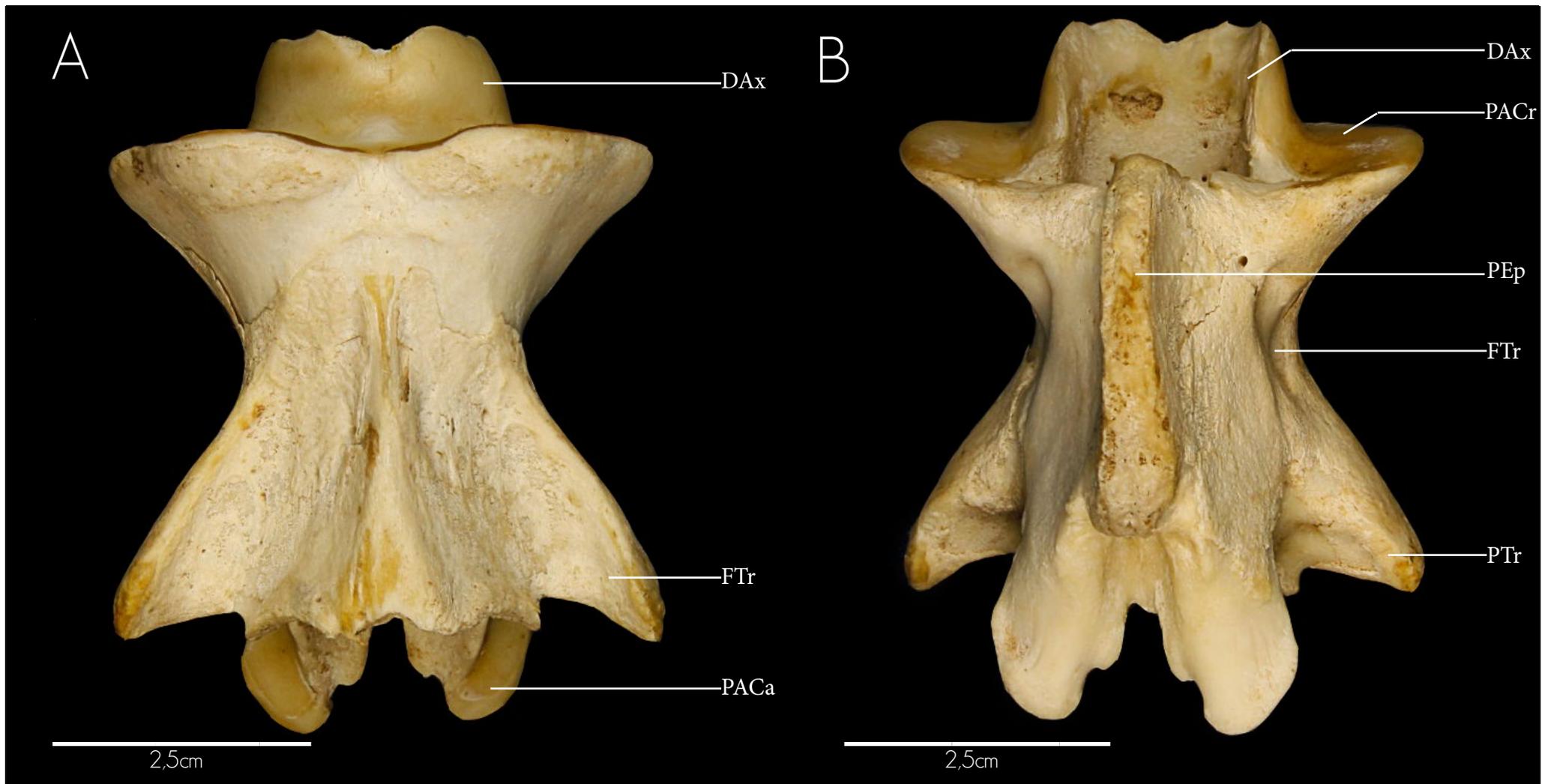
Face lateral (caudal-cranial)



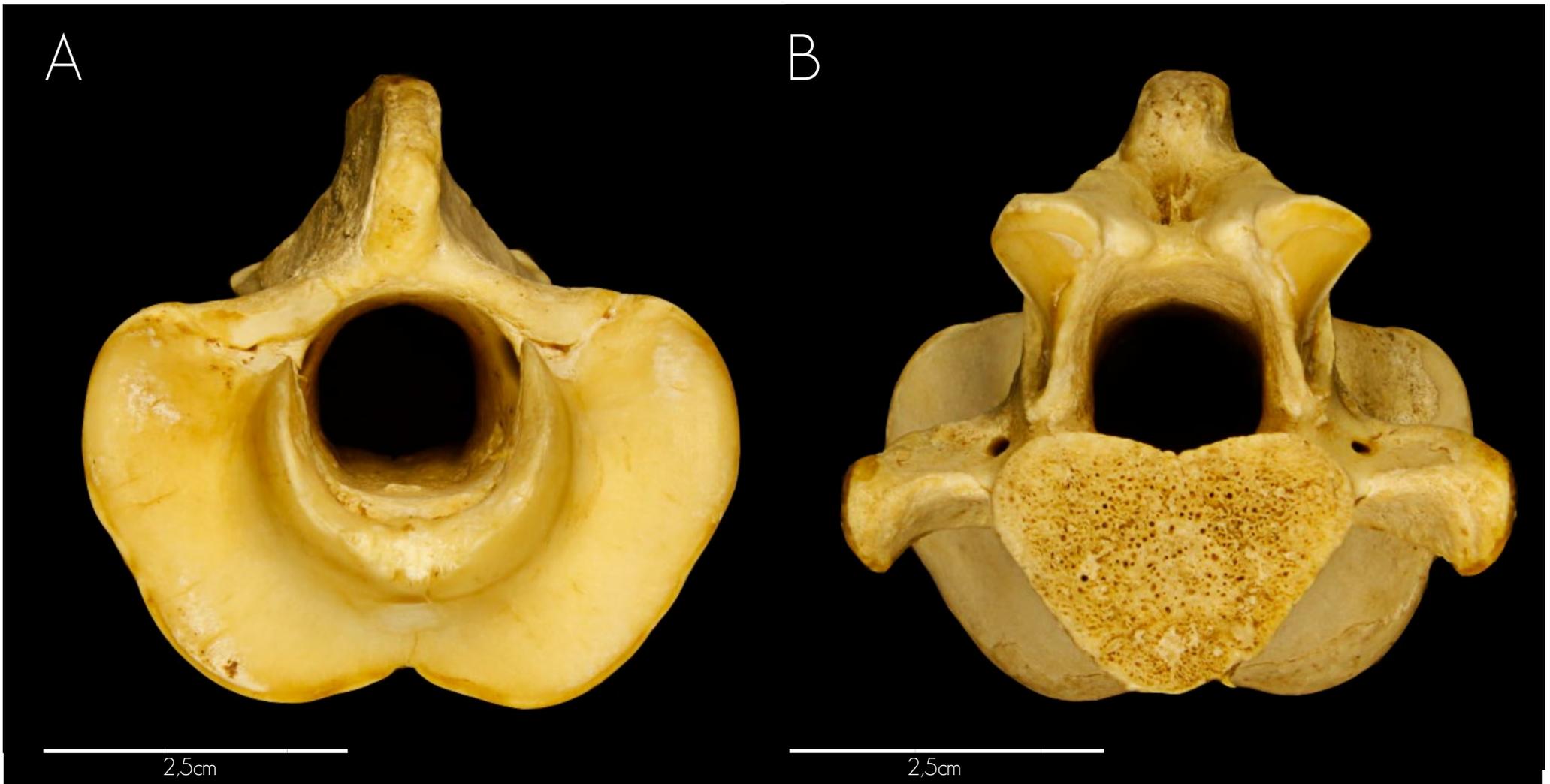
CV	Corpo da vértebra	PACa	Processo articular caudal
DAx	Dente do axis	PACr	Processo articular cranial
FTr	Forame transverso	PEp	Processo espinhoso (modificado)
FVL	Forame vertebral lateral	PTr	Processo transverso



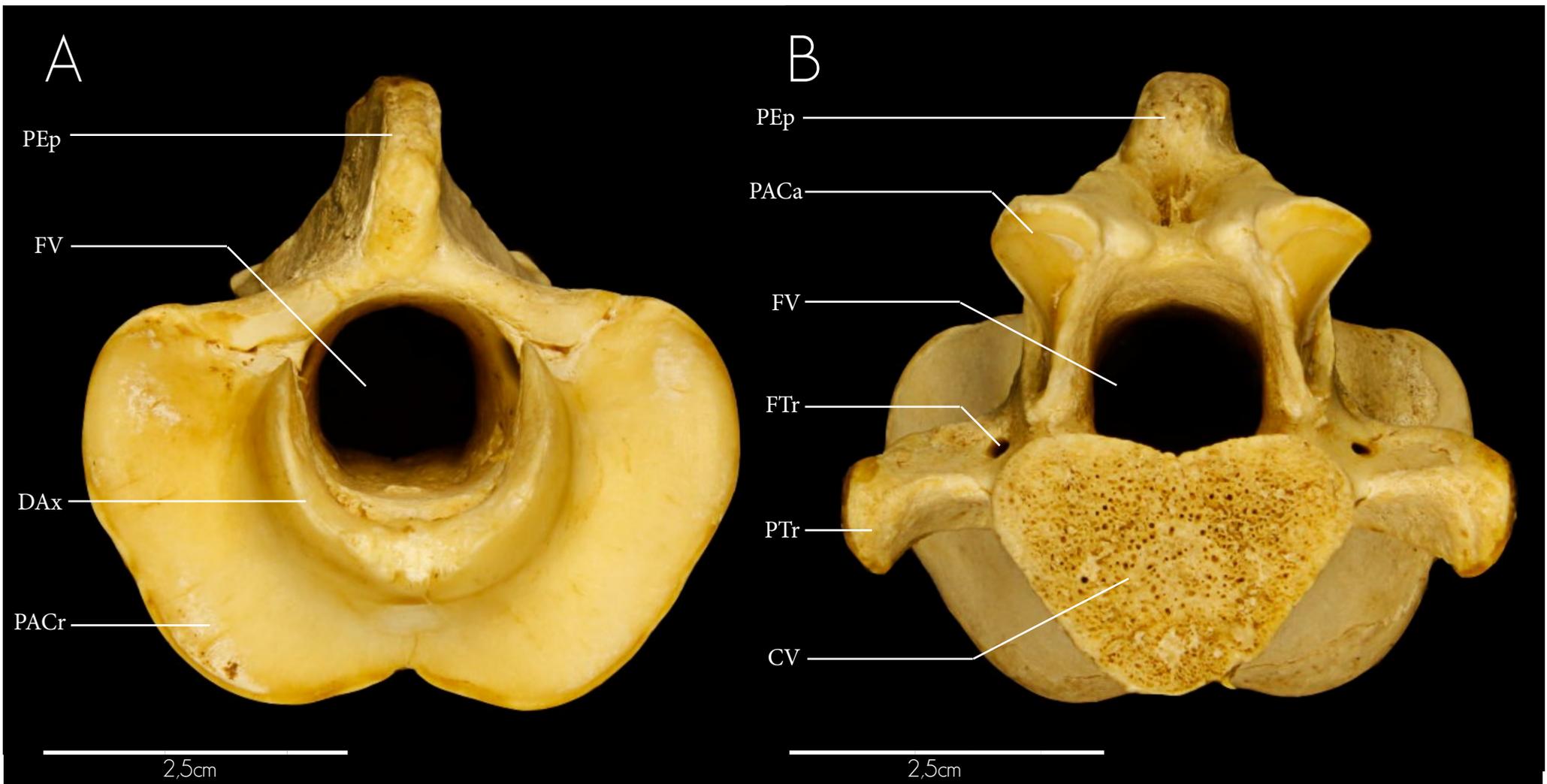
A - Face ventral  
B - Face dorsal



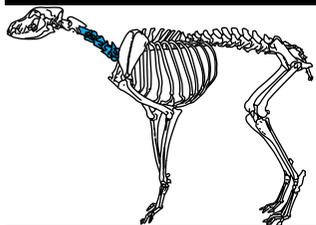
DAx	Dente do axis	PACr	Processo articular cranial
FTr	Forame transverso	PEp	Processo espinhoso (modificado)
PACa	Processo articular caudal	PTr	Processo transverso



A - Face cranial  
B - Face caudal



CV	Corpo da vértebra	PACa	Processo articular caudal
DAx	Dente do axis	PACr	Processo articular cranial
FTr	Forame transverso	PEp	Processo espinhoso (modificado)
FV	Forame vertebral	PTr	Processo transverso



Vista lateral (caudal-cranial)





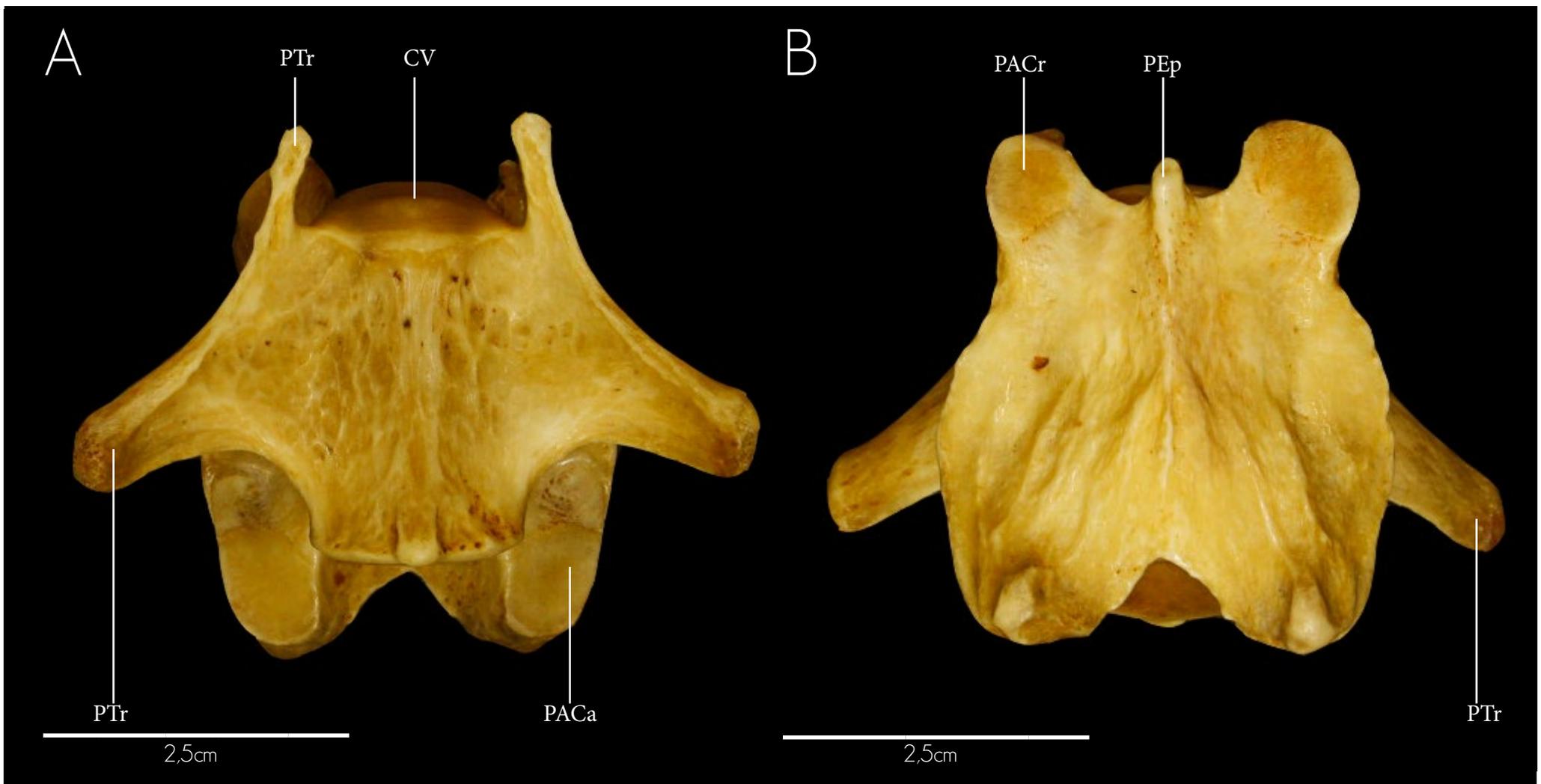
CV	Corpo da vértebra	PACr	Processo articular cranial
FTr	Forame transvers	PAV	Processo articular ventral
PACa	Processo articular caudal	PTr	Processo transvers





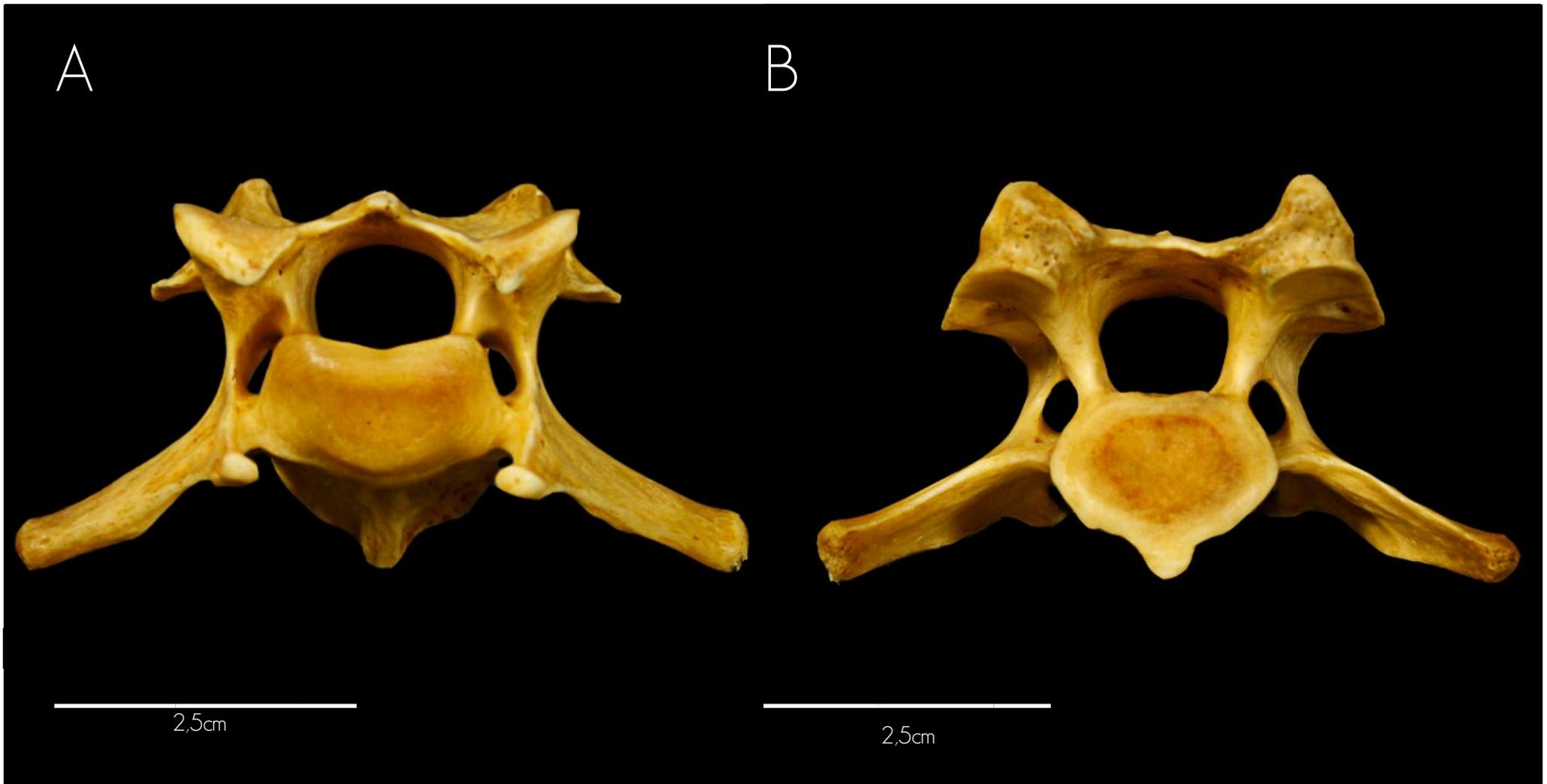
A - Face ventral  
B - Face dorsal





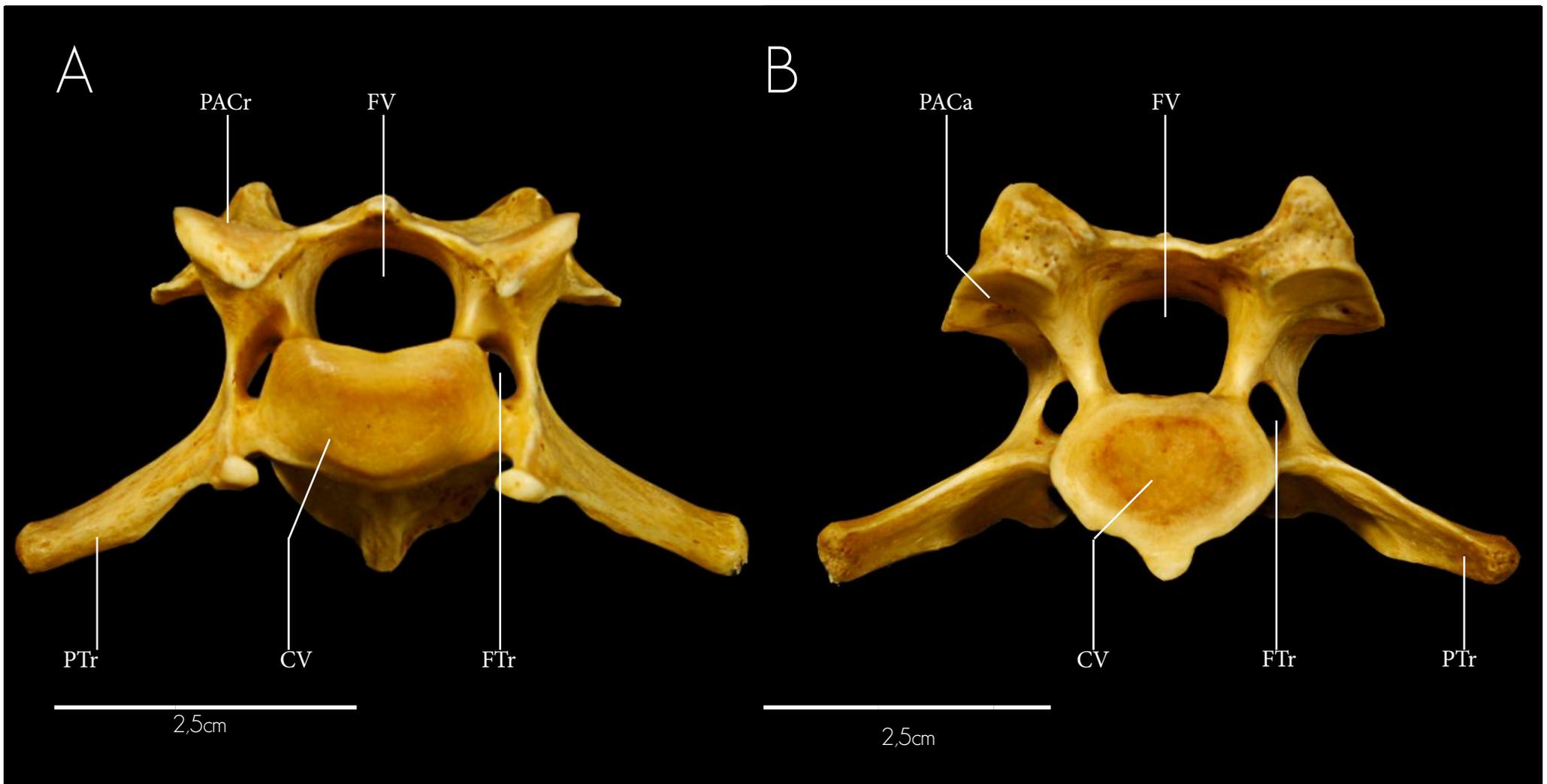
- |      |                            |     |                     |
|------|----------------------------|-----|---------------------|
| CV   | Corpo da vértebra          | PEp | Processo espinhoso  |
| PACa | Processo articular caudal  | PTr | Processo transverso |
| PACr | Processo articular cranial |     |                     |





A - Face cranial  
B - Face caudal





- |     |                   |      |                            |
|-----|-------------------|------|----------------------------|
| CV  | Corpo da vértebra | PACa | Processo articular caudal  |
| FTr | Forame transverso | PACr | Processo articular cranial |
| FV  | Forame vertebral  | PTr  | Processo transverso        |

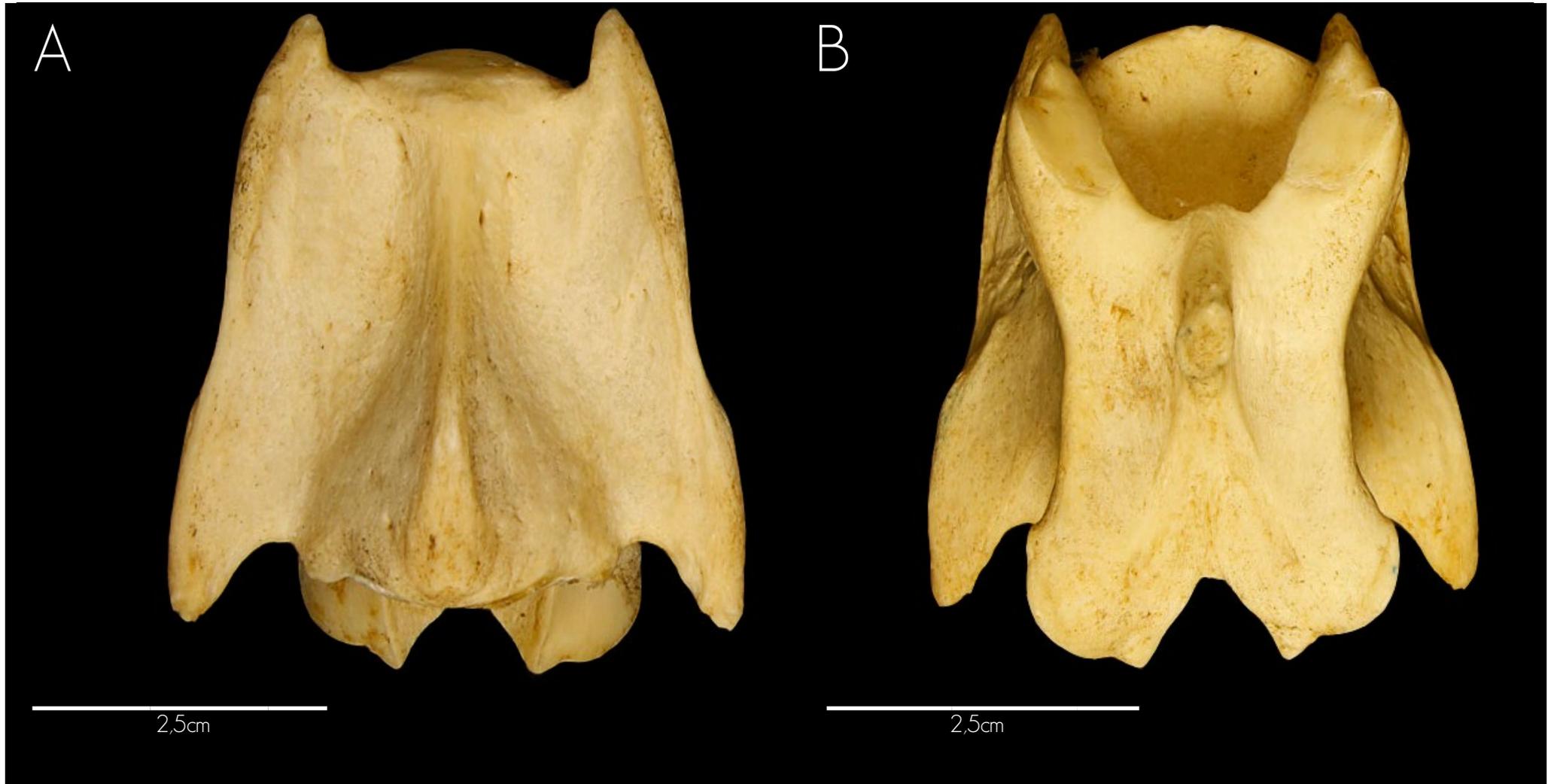




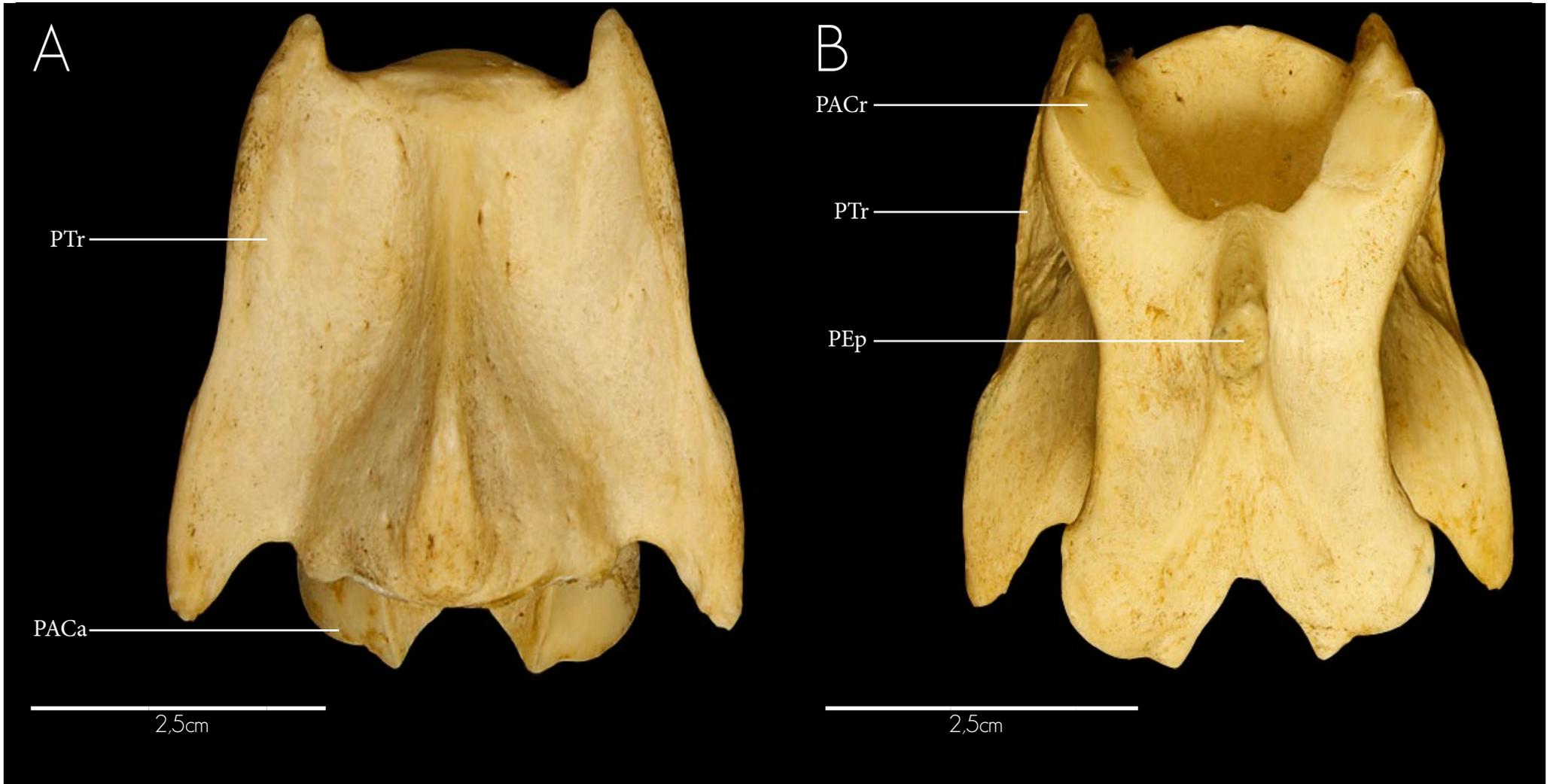
Face lateral (caudal-cranial)



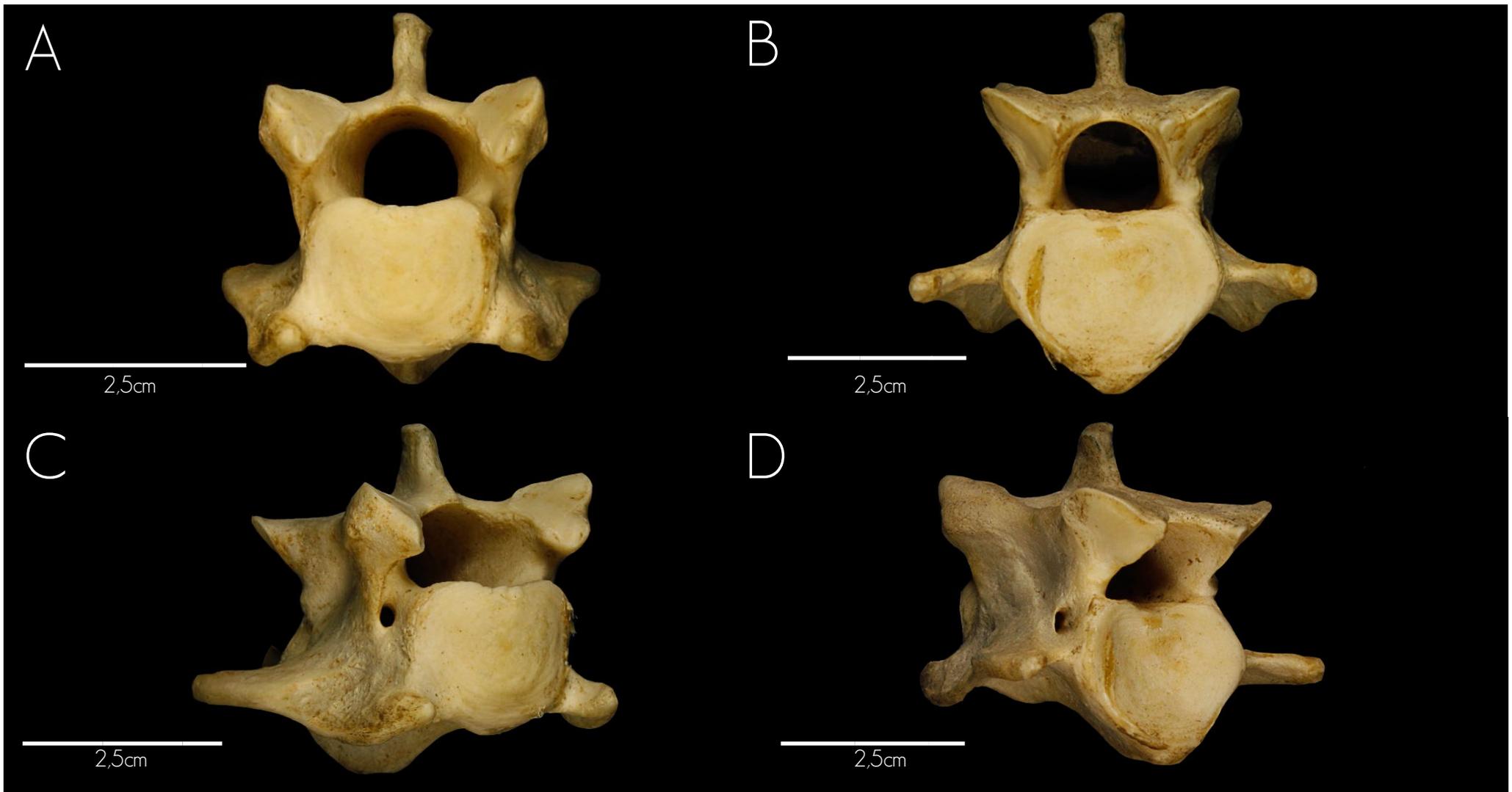
- FTr Forame transverso
- PACa Processo articular caudal
- PACr Processo articular cranial
- PEp Processo espinhoso
- PTr Processo transverso



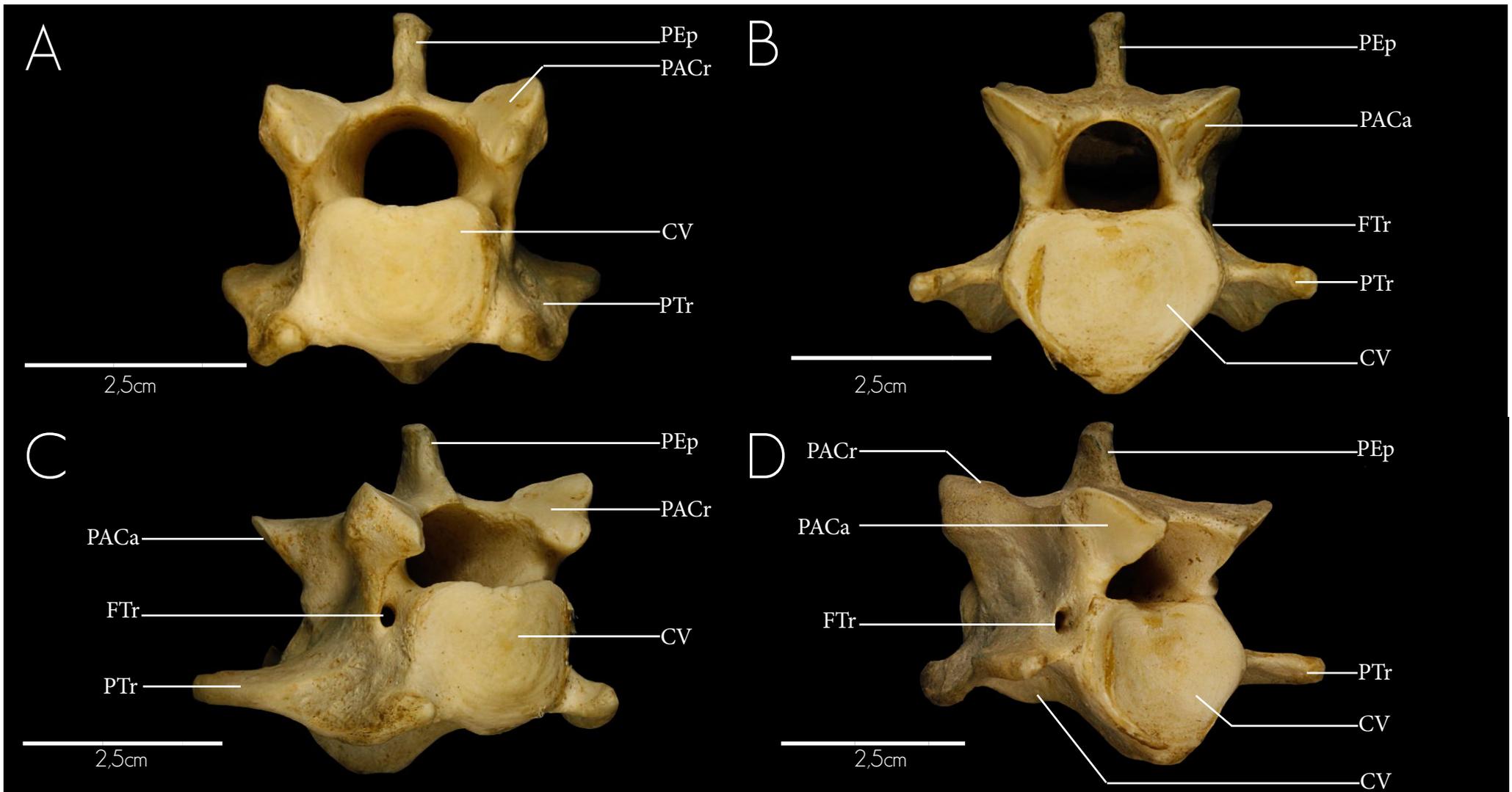
A - Face ventral  
B - Face dorsal



- PACa    Processo articular caudal
- PACr    Processo articular cranial
- PEp    Processo espinhoso
- PTr    Processo transverso



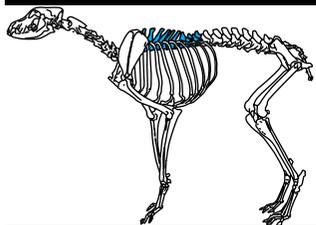
A - Face cranial  
B - Face caudal  
C - Face cranial oblíqua  
D - Face caudal oblíqua



CV	Corpo da vértebra	PACr	Processo articular cranial
FTr	Forame transverso	PEp	Processo espinhoso
PACa	Processo articular caudal	PTr	Processo transverso

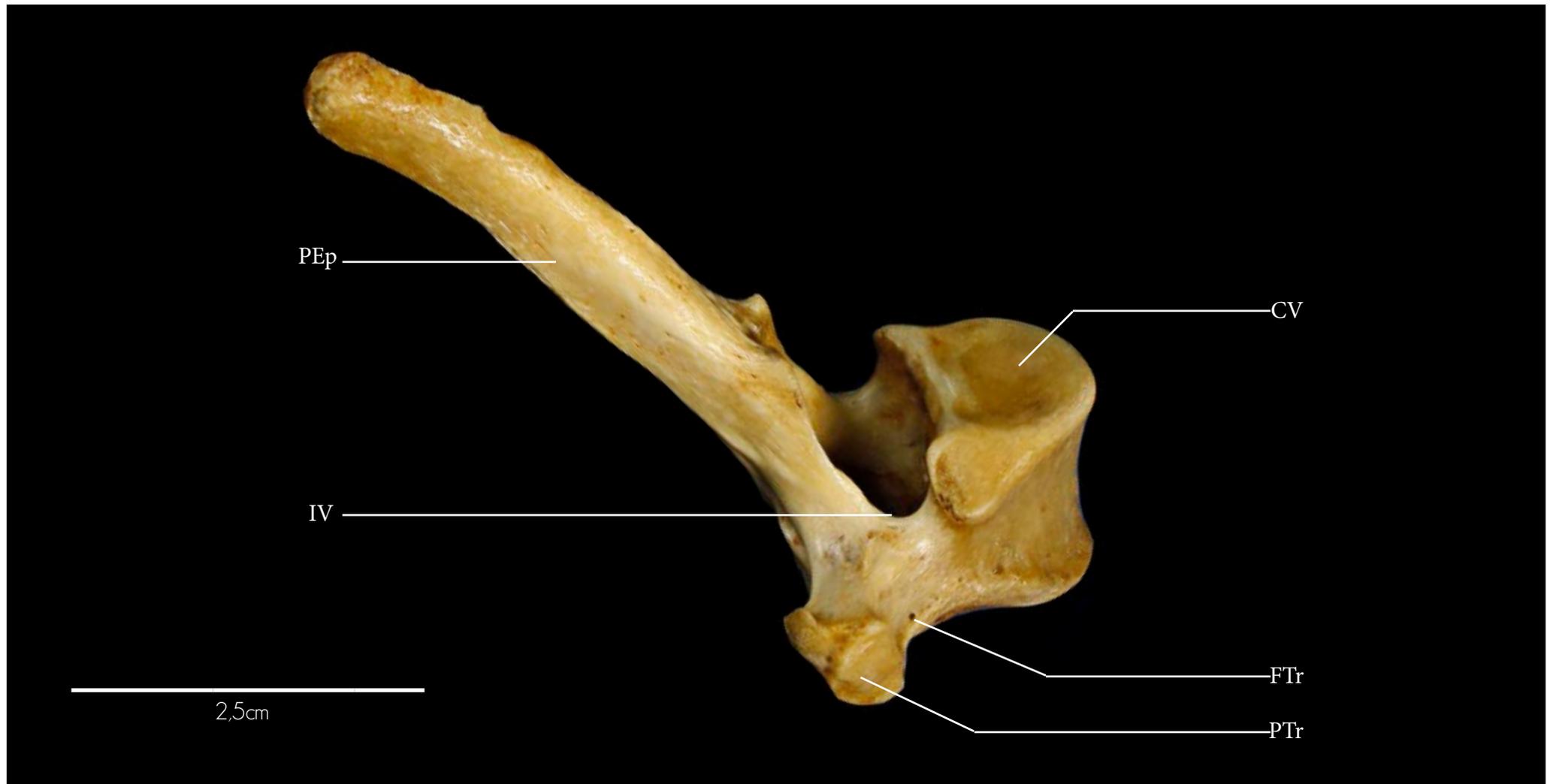


2,5cm



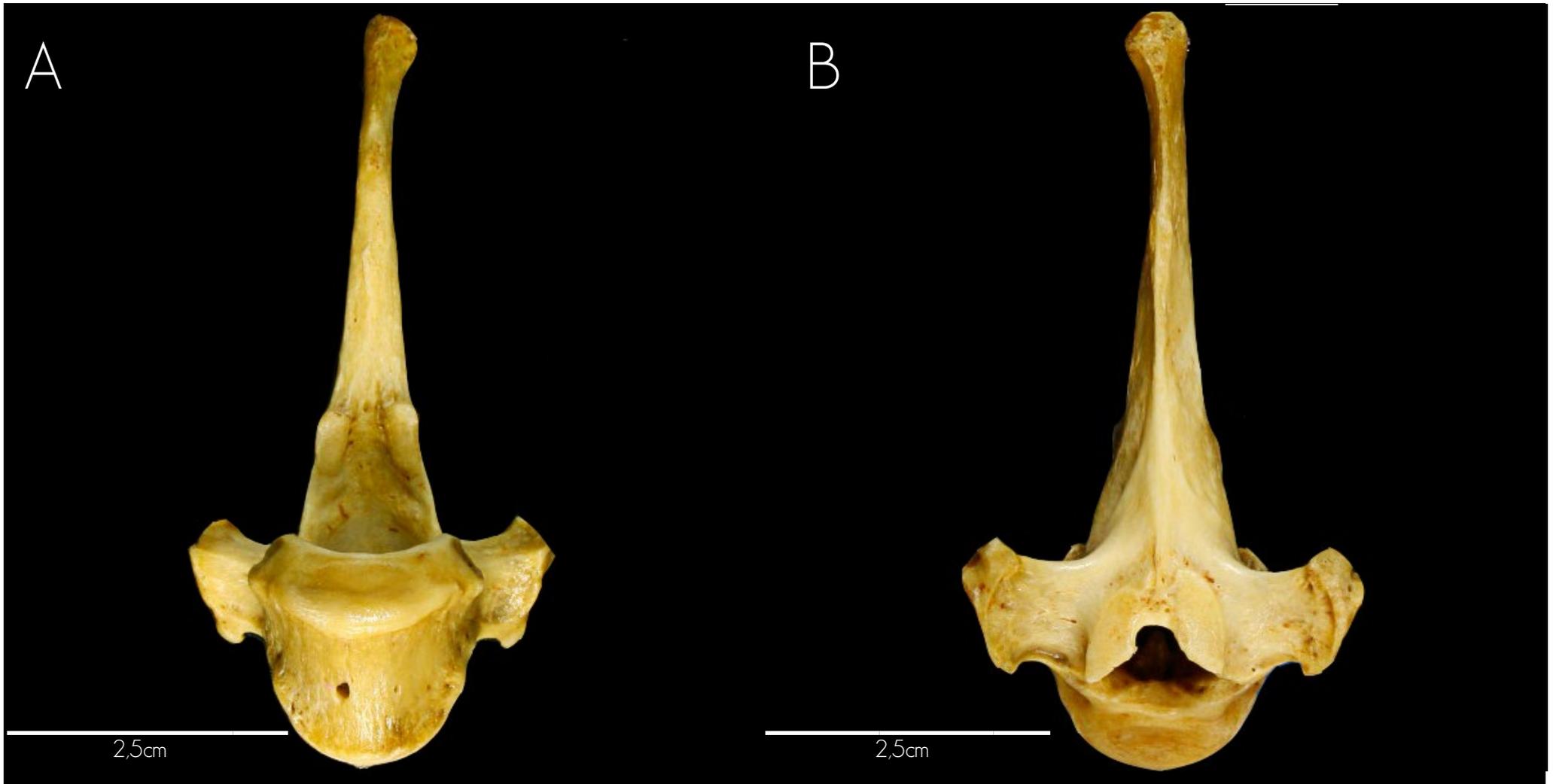
Vista lateral (dorsal-ventral)





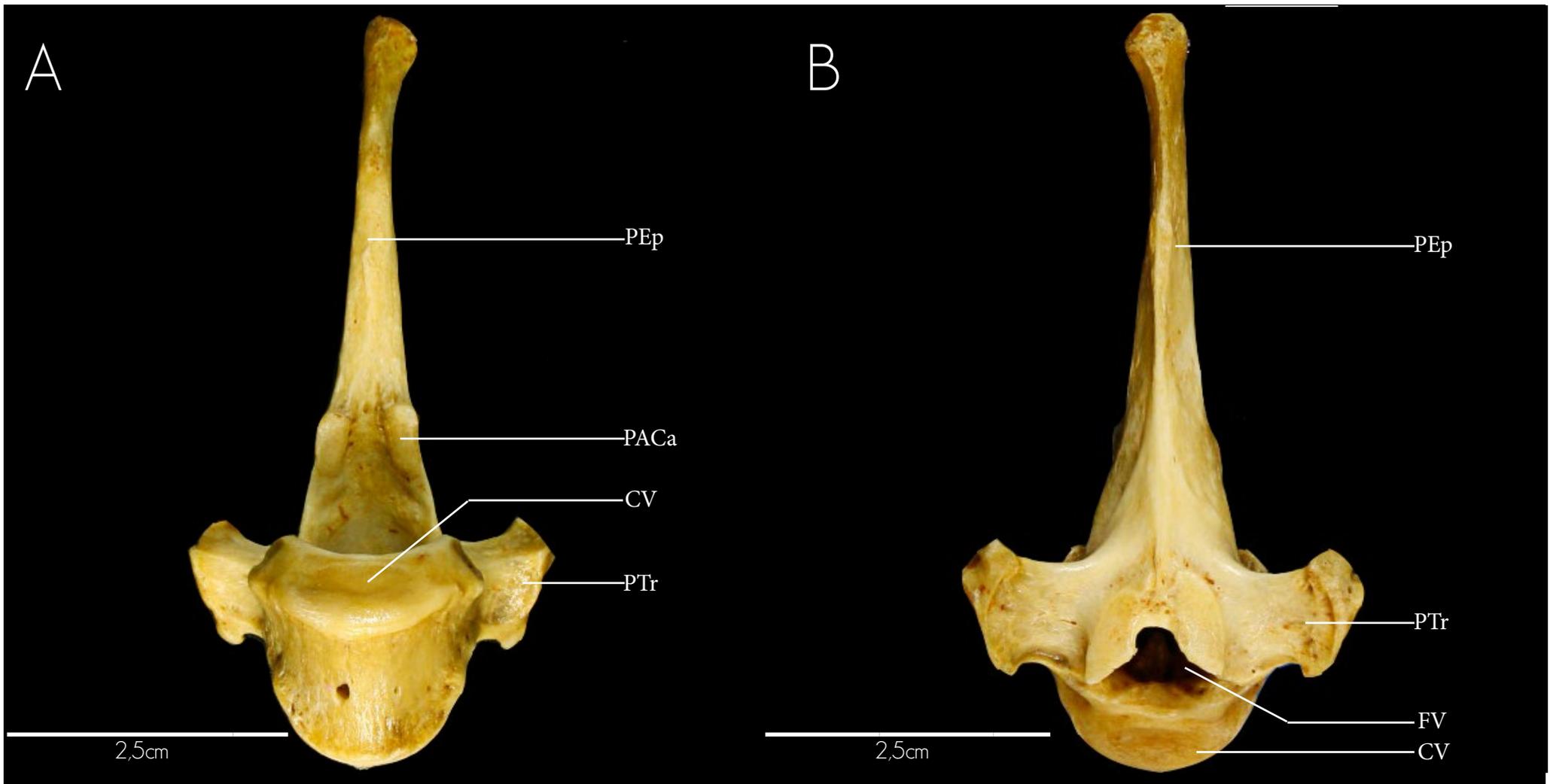
- CV Corpo da vértebra
- FTr Forame transverso
- IV Incisura Vertebral
- PEp Processo espinhoso
- PTr Processo transverso





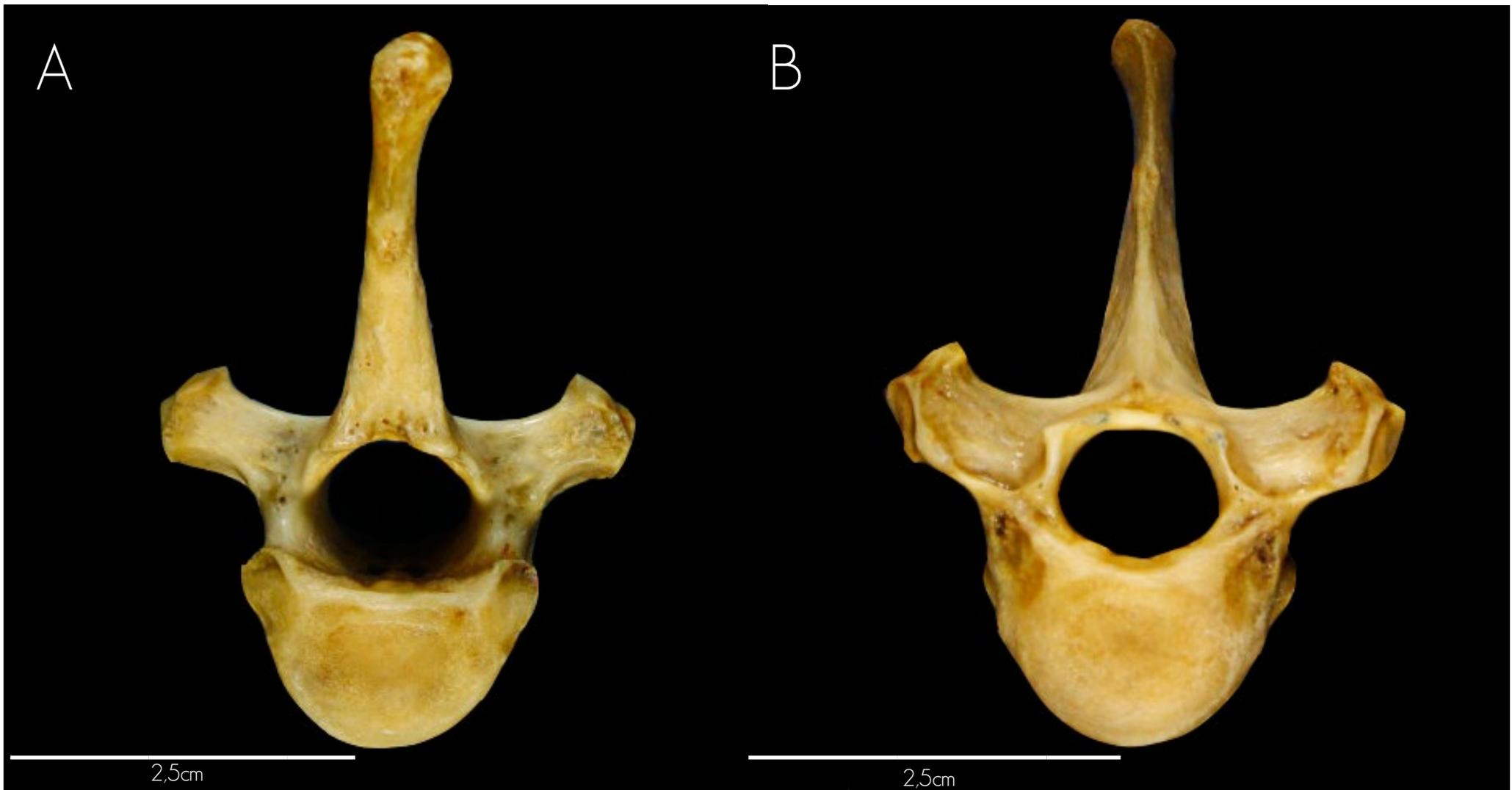
A - Face ventral  
B - Face dorsal





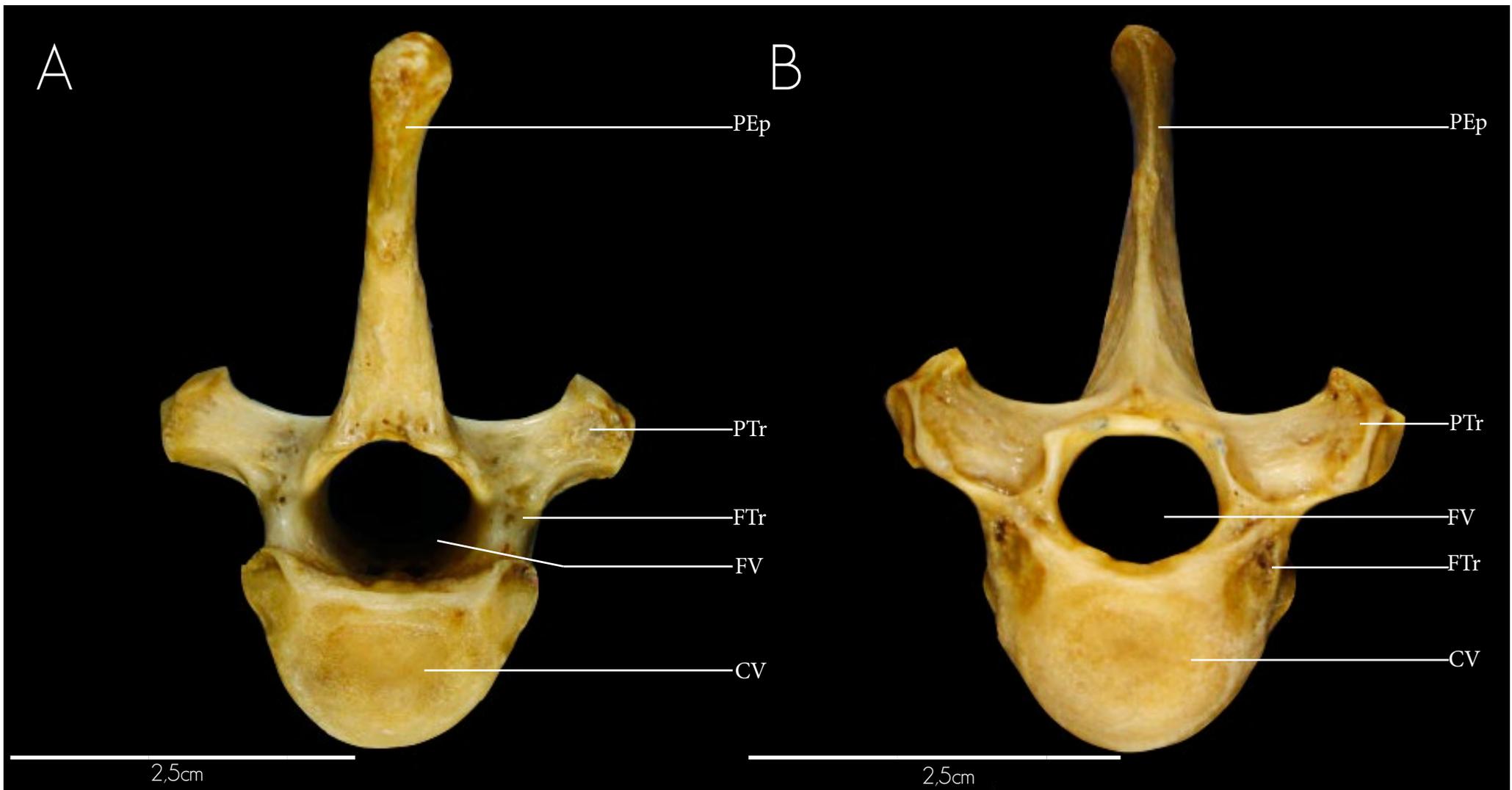
- CV Corpo da vértebra
- FV Forame vertebral
- PACa Processo articular caudal
- PEp Processo espinhoso
- PTr Processo transverso





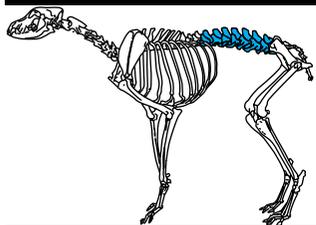
A - Face caudal  
B - Face cranial





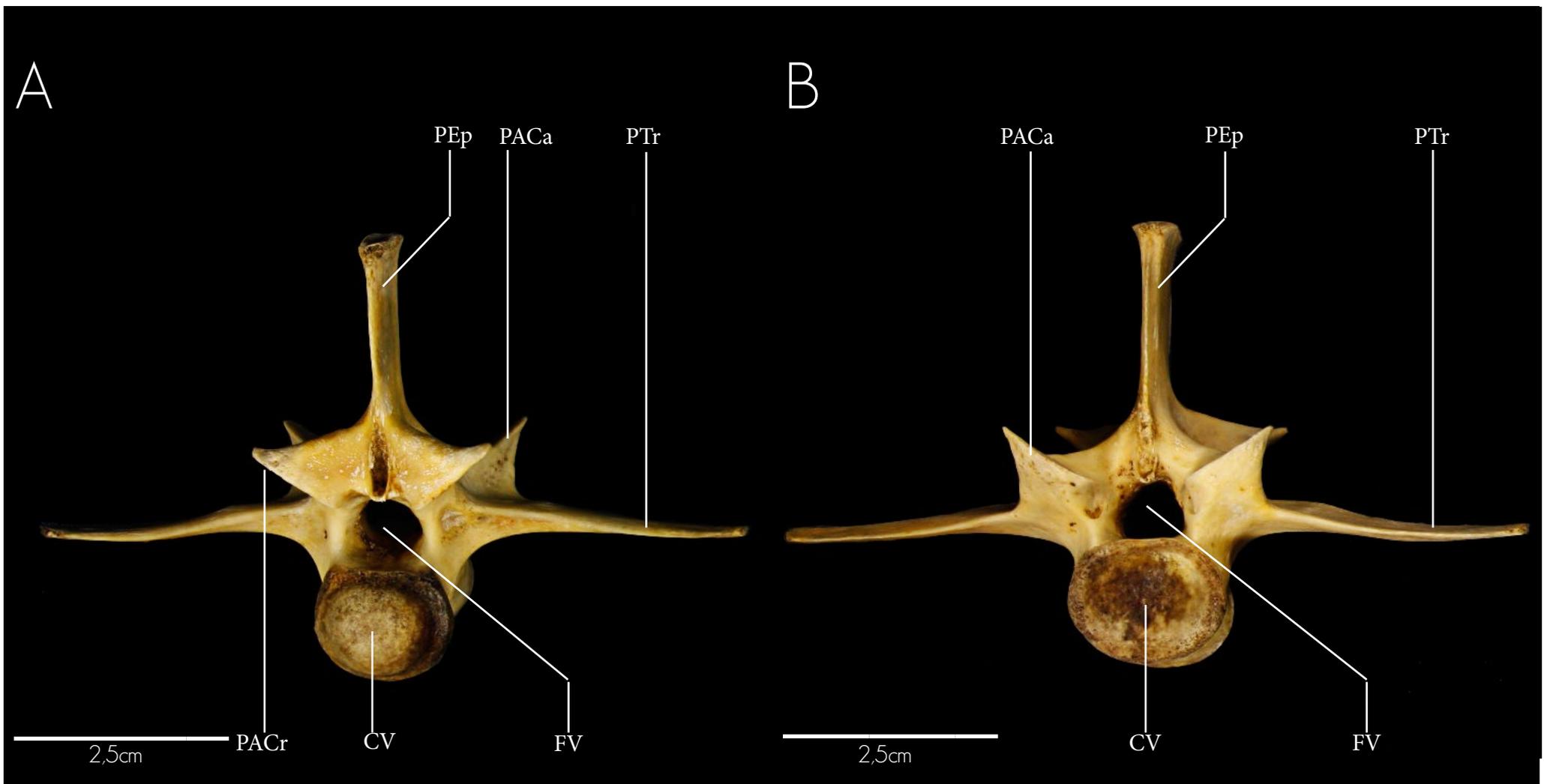
- CV Corpo da vértebra
- FTr Forame transverso
- FV Forame vertebral
- PEp Processo espinhoso
- PTr Processo transversos





A - Face cranial  
B - Face caudal





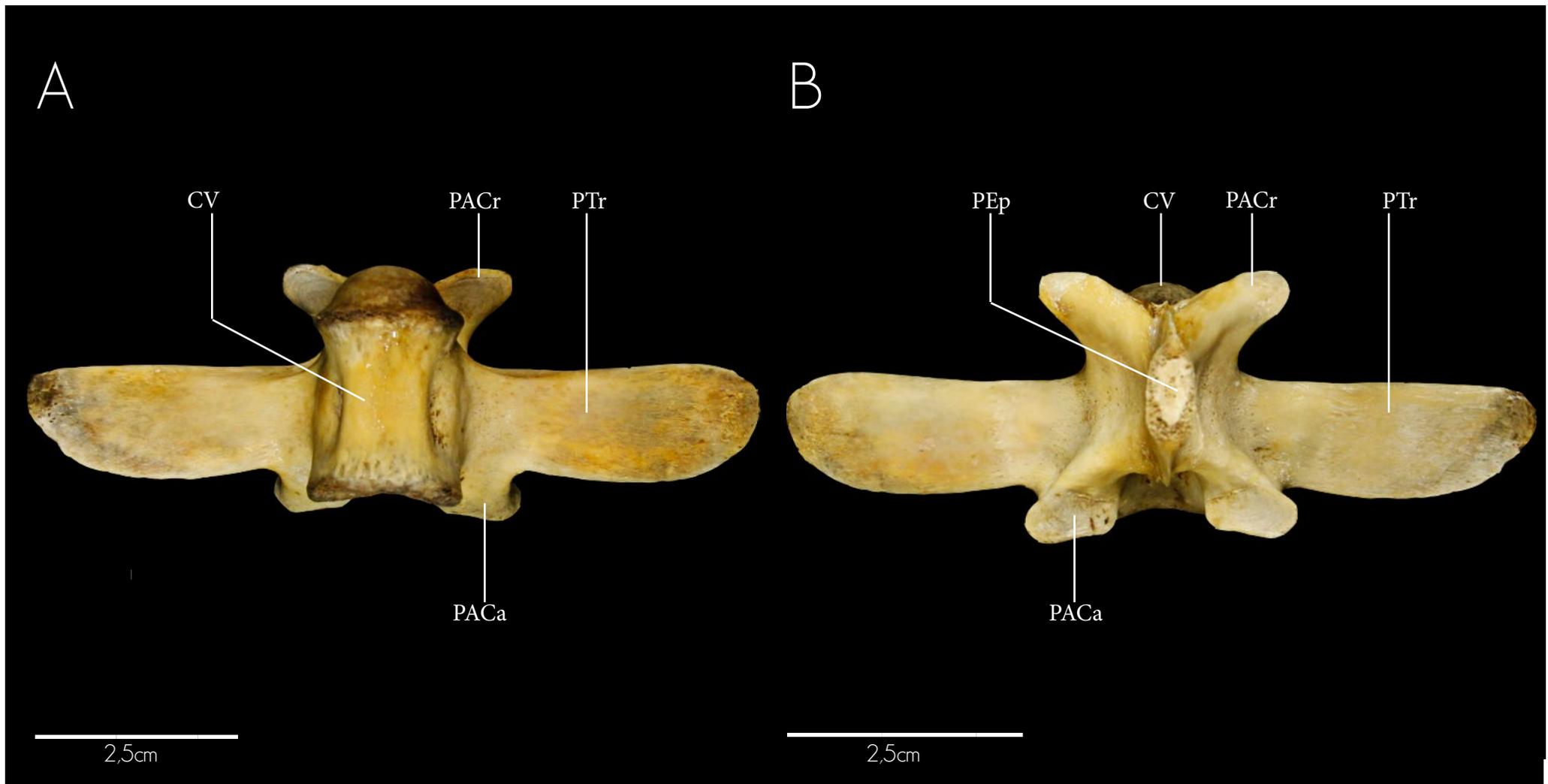
CV	Corpo da vértebra	PACr	Processo articular cranial
FV	Forame vertebral	PEp	Processo espinhoso
PACa	Processo articular caudal	PTr	Processo transverso





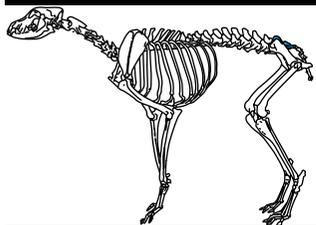
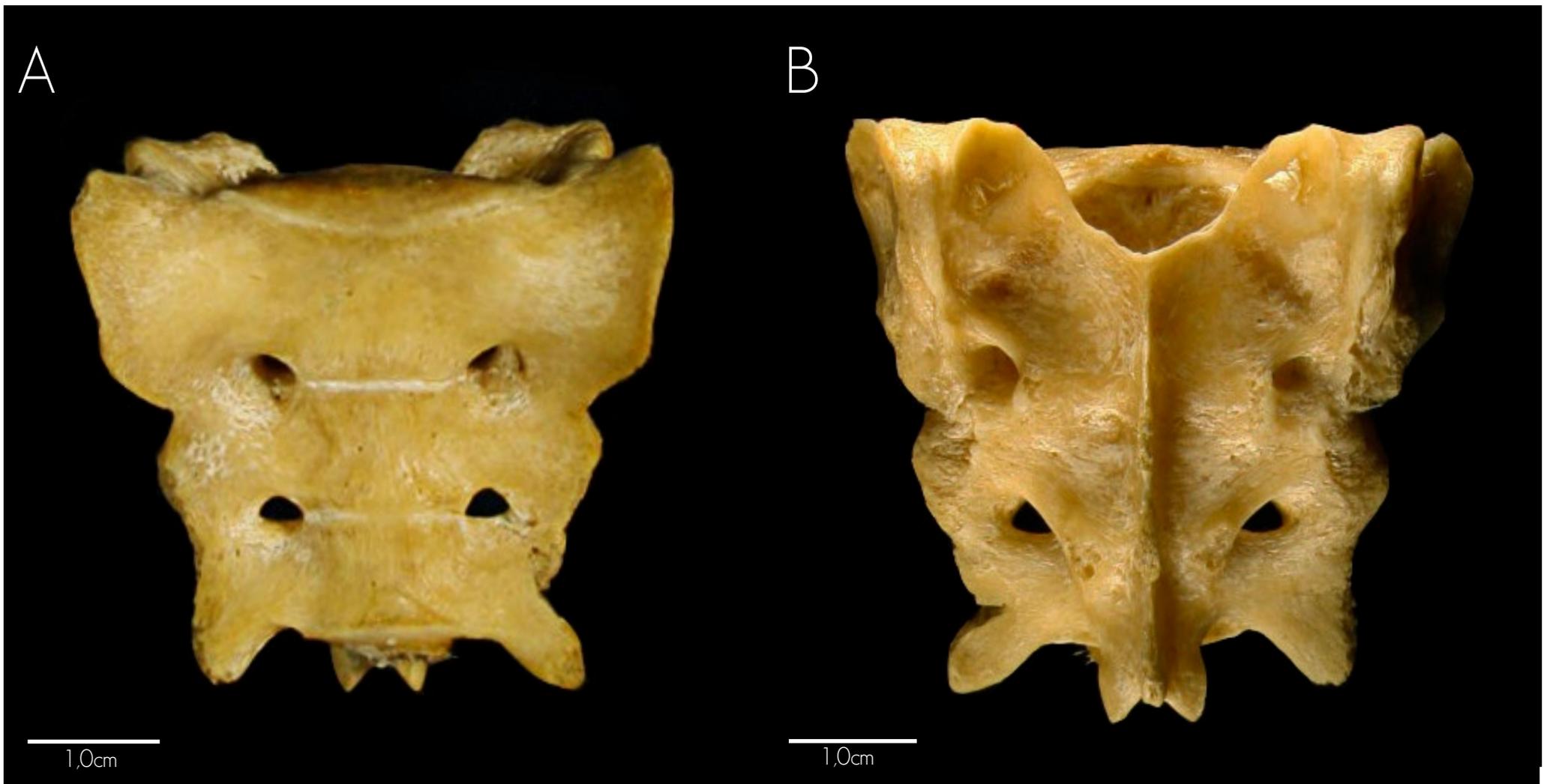
A - Face ventral  
B - Face dorsal





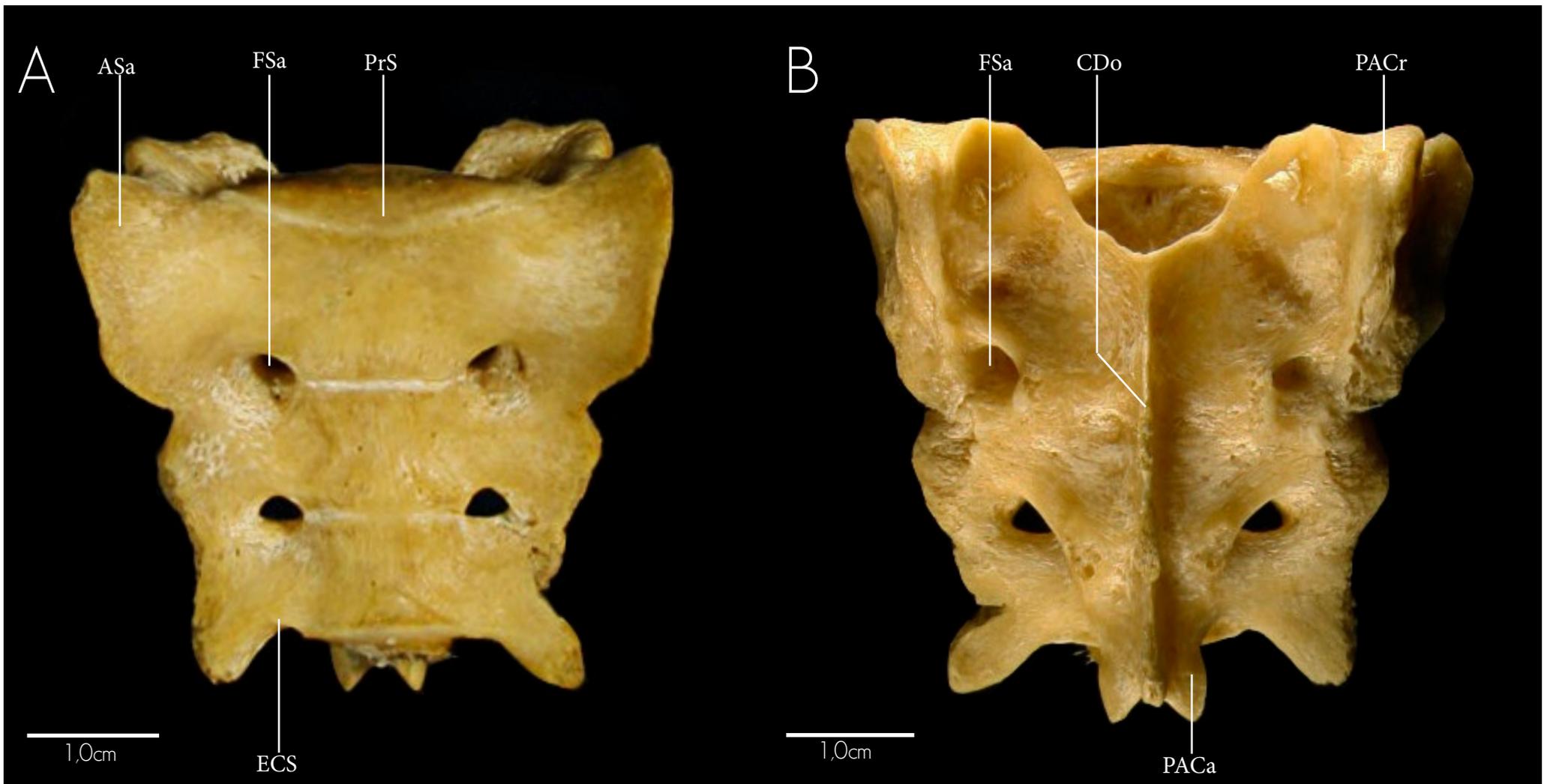
- CV Corpo da vértebra
- PACa Processo articular caudal
- PACr Processo articular cranial
- PEp Processo espinhoso
- PTr Processo transverso





A - Face ventral  
B - Face dorsal





- |     |                             |      |                            |
|-----|-----------------------------|------|----------------------------|
| ASa | Asa sacral                  | PACa | Processo articular caudal  |
| CDo | Crista dorsal               | PACr | Processo articular cranial |
| ECS | Extremidade caudal do sacro | PrS  | Promontório sacral         |
| FSa | Forame sacral               |      |                            |



A



1,0cm

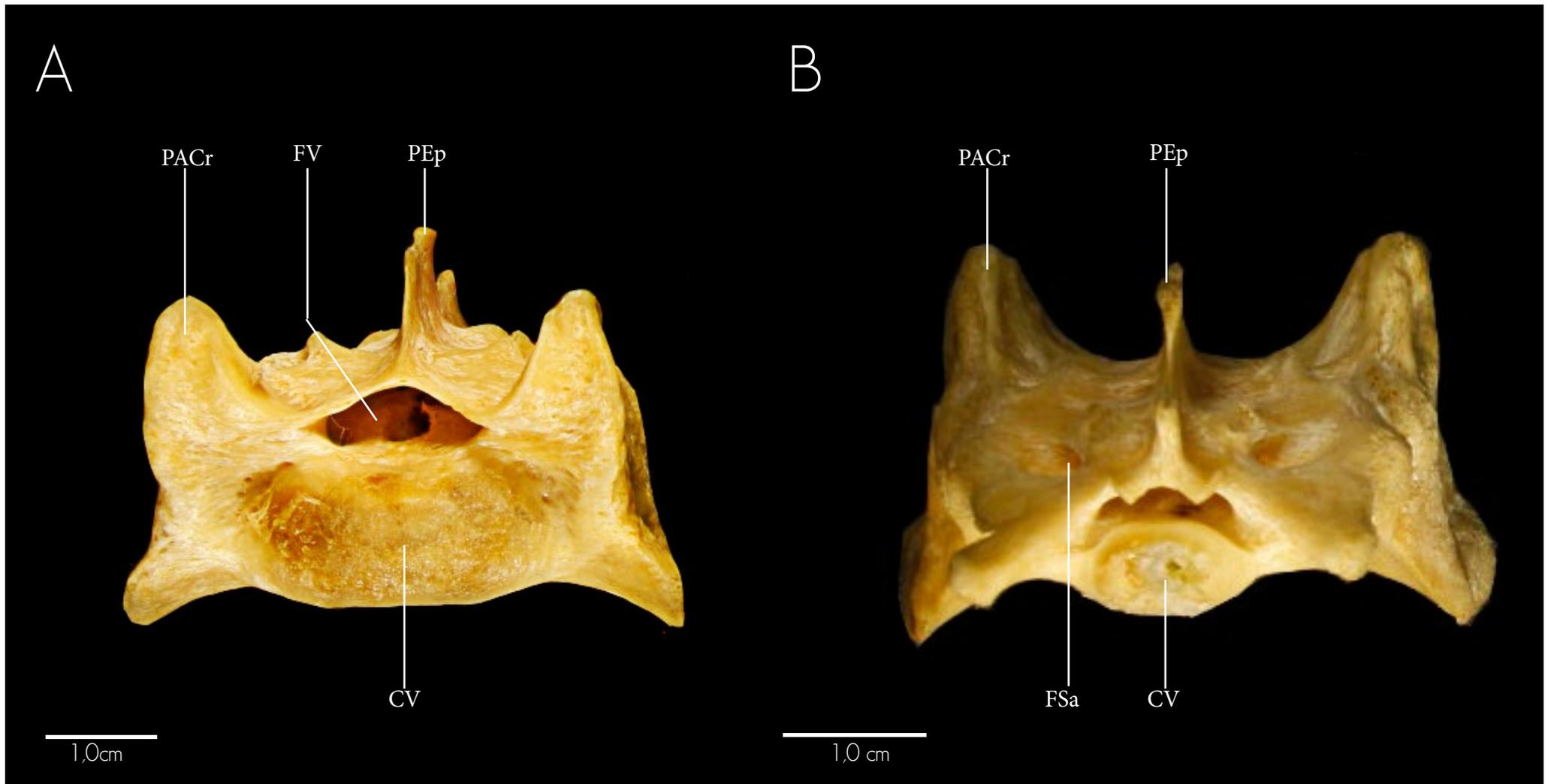
B



1,0 cm

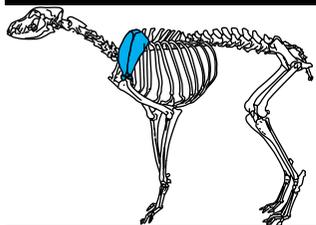
A - Face cranial  
B - Face caudal





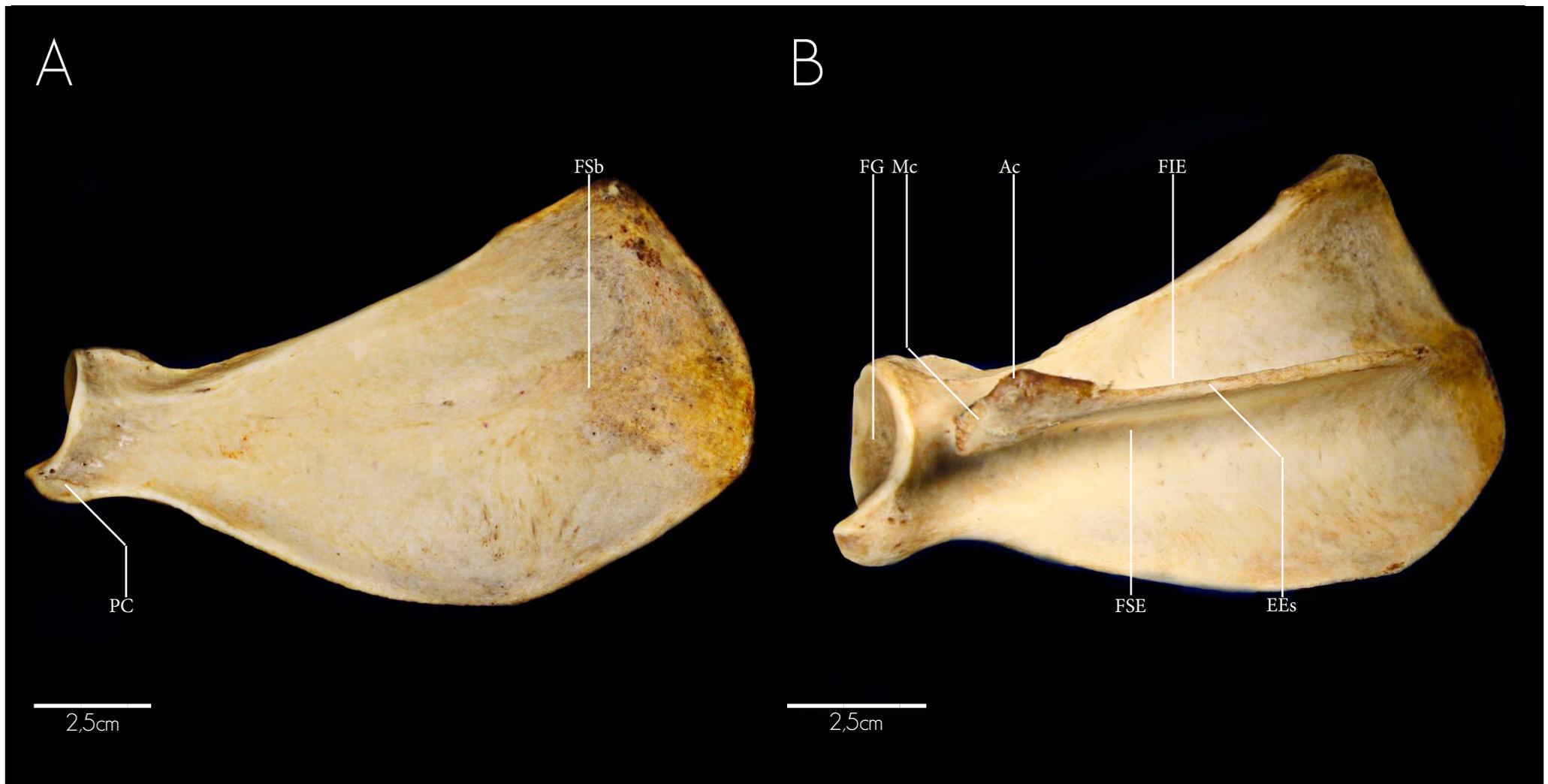
- CV Corpo da vértebra
- FSa Forame sacral
- FV Forame vertebral
- PACr Processo articular cranial
- PEp Processo espinhoso





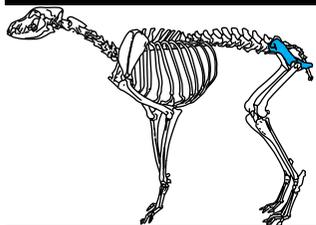
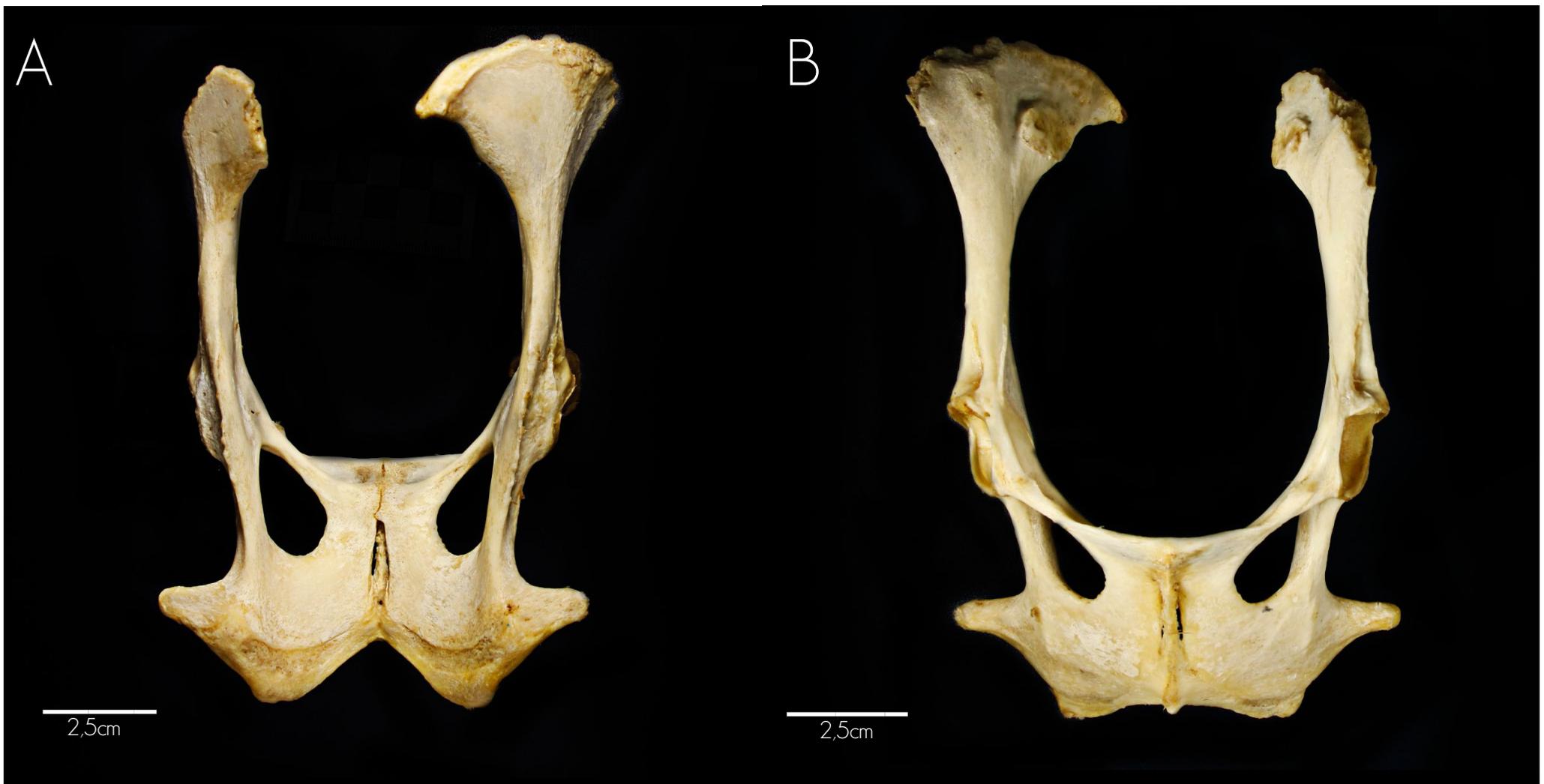
A - Vista ventral  
B - Vista dorsal





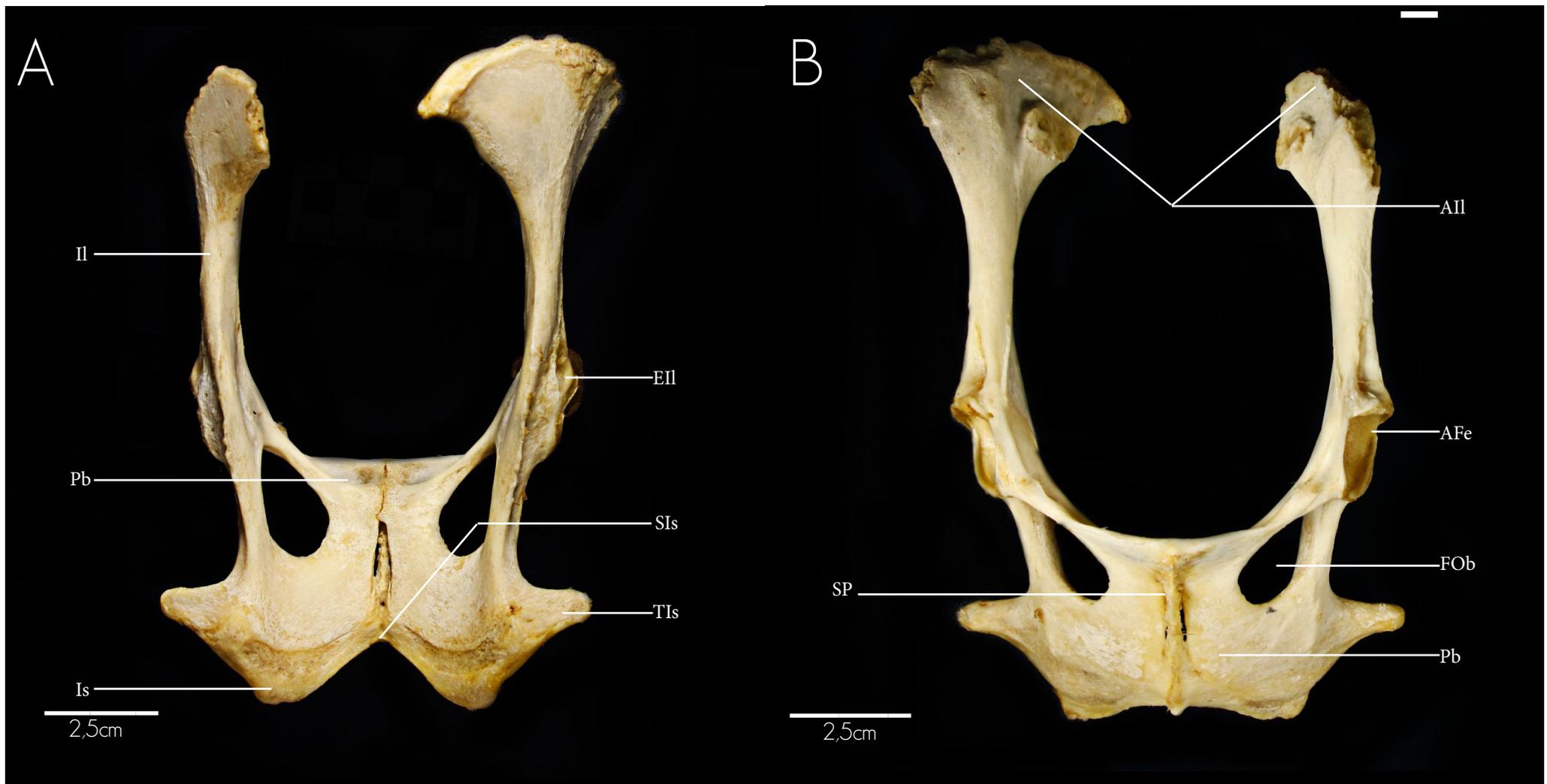
Ac	Acrômio	FSb	Fossa subescapular
EEs	Espinha da escápula	FSE	Fossa supra-espinhosa
FG	Fossa glenoidal	Mc	Metacrômio
FIE	Fossa infra-espinhosa	PC	Processus coracoide





A - Vista dorsal  
B - Vista ventral



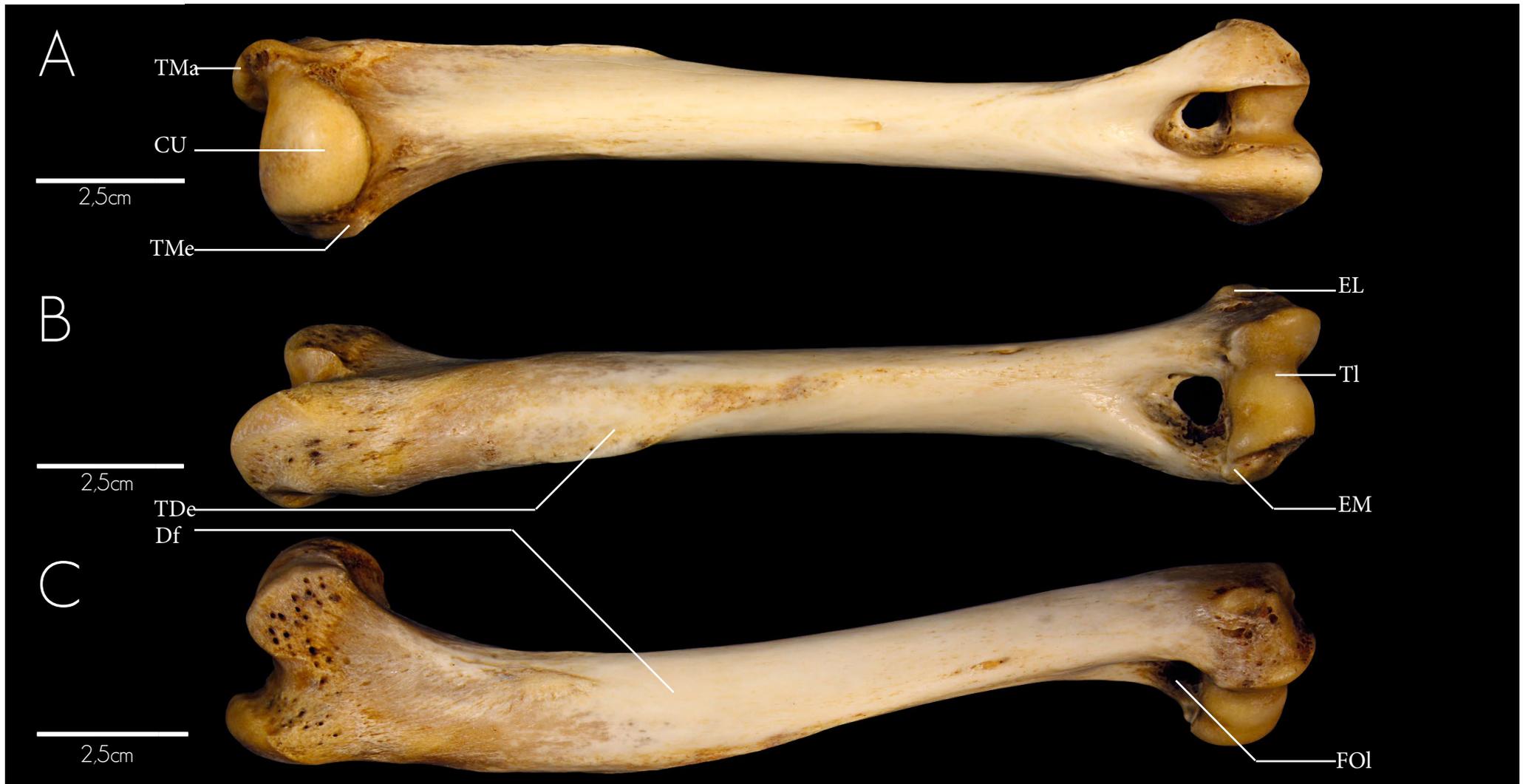


AFe	Acetábulo do fêmur	Il	Ílio	SP	Sínfese pübica
AII	Asa do íleo	Is	Ísquio	TIs	Tuberosidade isquiática
EIl	Eminência iliopectínea	Pb	Púbis		
FOb	Forame obturado	SIIs	Sínfese isquiática		





Visão anterior-posterior



CU	Cabeça do úmero	TDe	Tuberosidade deltoide
Df	Diáfise	TI	Troclea
EL	Epicôndilo lateral	TMa	Tubérculo maior
EM	Epicôndilo medial	TMe	Tubérculo menor
FOI	Fossa do olécrano		



Visão anterior-posterior





CLa	Côndilo lateral	TDe	Tuberosidade deltoide
CMe	Côndilo medial	TMa	Tubérculo maior
CU	Cabeça do úmero	TMe	Tubérculo menor
Df	Diáfise		





Visão anterior-posterior



- CRa Cabeça do rádio
- Df Diáfise
- IU Incisura ulnar
- PEa Processo estilóide do rádio
- TDo Tubérculo dorsal



Visão anterior-posterior





CRa Cabeça do rádio  
TDo Tubérculo dorsal





Visão anterior-posterior



- CUI Cabeça da ulna
- Df Diáfise
- IT Incisura troclear
- Ol Olécrano
- PEU Processo estilóide da ulna
- PrC Processo coronoide



Visão anterior-posterior





Df Diáfise  
Ol Olécrano  
PrCo Processo coronoide



# Ossos longos - Fêmur



Visão anterior-posterior



CF	Cabeça do fêmur	EM	Epicôndilo medial	TrE	Trocânter menor
CLa	Côndilo lateral	FI	Fossa intercondilar	TT	Terceiro trocânter
CMe	Côndilo medial	FTo	Fossa do Trocânter		
Df	Diáfise	TI	Troclea		
EL	Epicôndilo lateral	TrA	Trocânter maior		



Visão anterior-posterior





CF	Cabeça do fêmur	EM	Epicôndilo medial
CLa	Côndilo lateral	FI	Fossa intercondilar
CMe	Côndilo medial	TrA	Trocanter maior
Df	Diáfise	TrE	Trocanter menor





Visão anterior-posterior

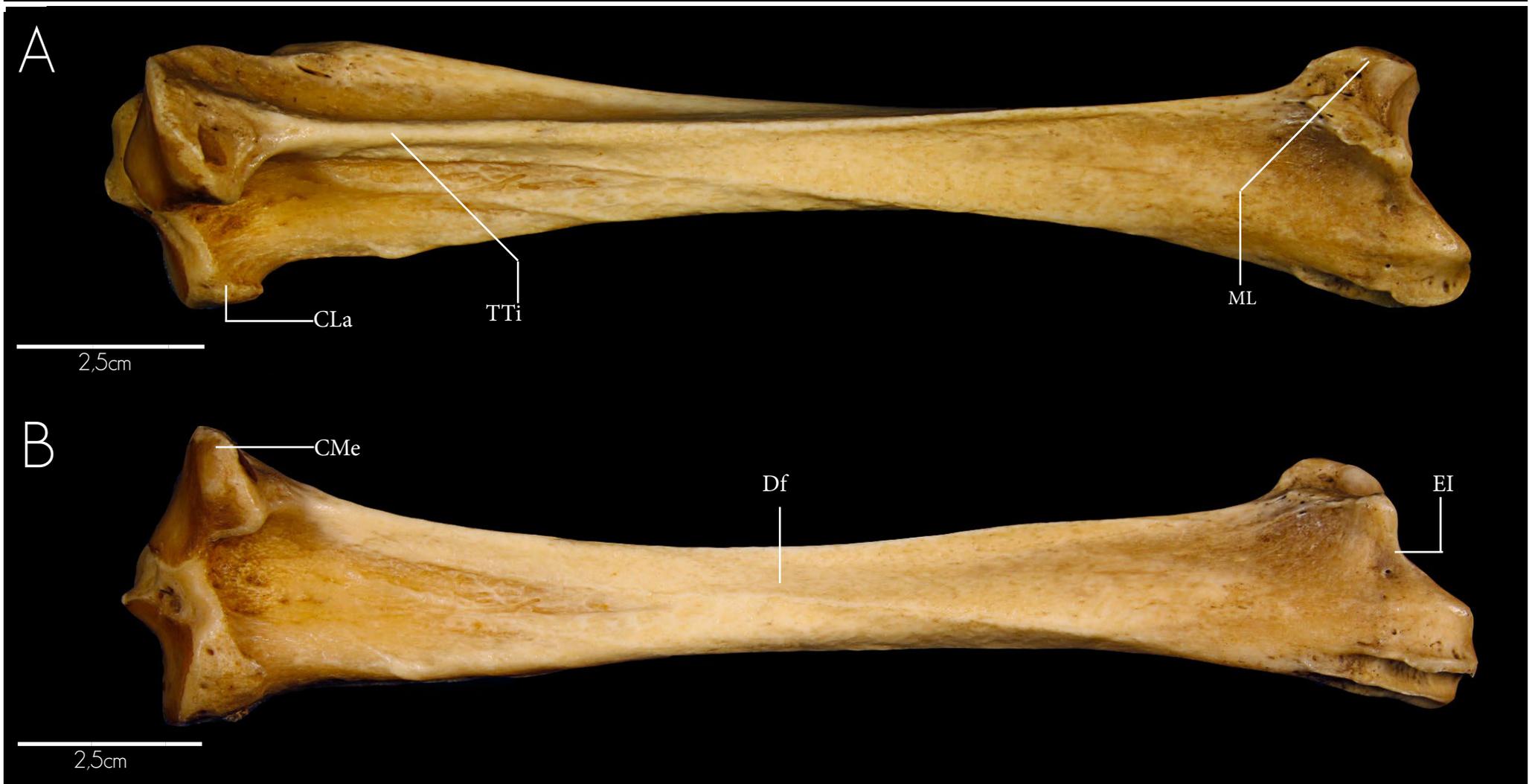


CLa	Côndilo lateral	EI	Eminência intercondilar
CMe	Côndilo medial	ML	Maleolo lateral
Df	Diáfise	TTi	Tuberosidade da tíbia



Visão anterior-posterior



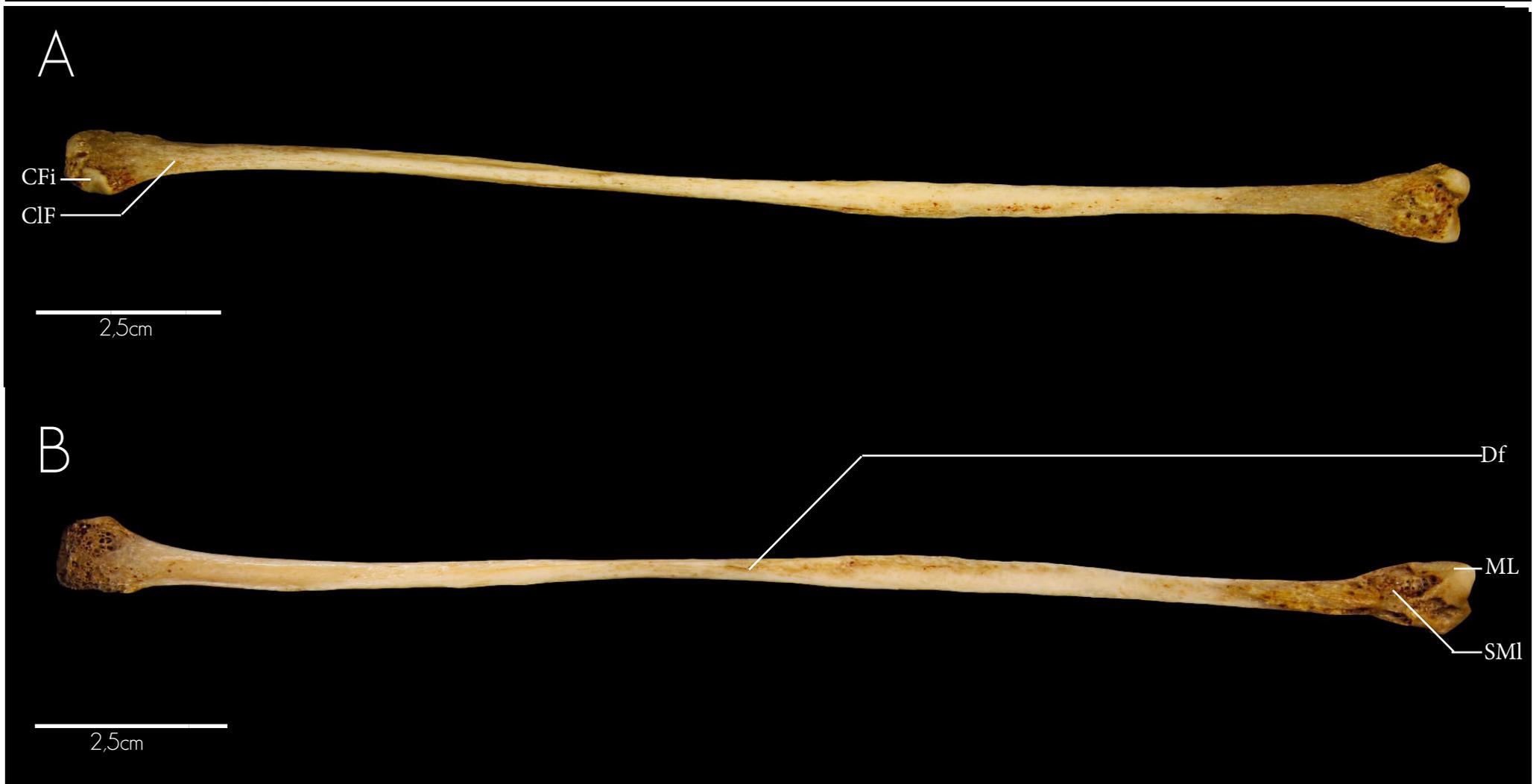


CLa	Côndilo lateral	EI	Eminência intercondilar
CMe	Côndilo medial	ML	Maleolo lateral
Df	Diáfise	TTi	Tuberosidade da tíbia





Visão anterior-posterior



- CFi Cabeça da fíbula
- CIF Colo da fíbula
- Df Diáfise
- ML Maleolo lateral
- SMI Sulco maleolar



Visão anterior-posterior





CFi Cabeça da fibula  
Df Diáfise  
ML Maleolo lateral



# Ossos longos - Morcego - *Molossus* sp.

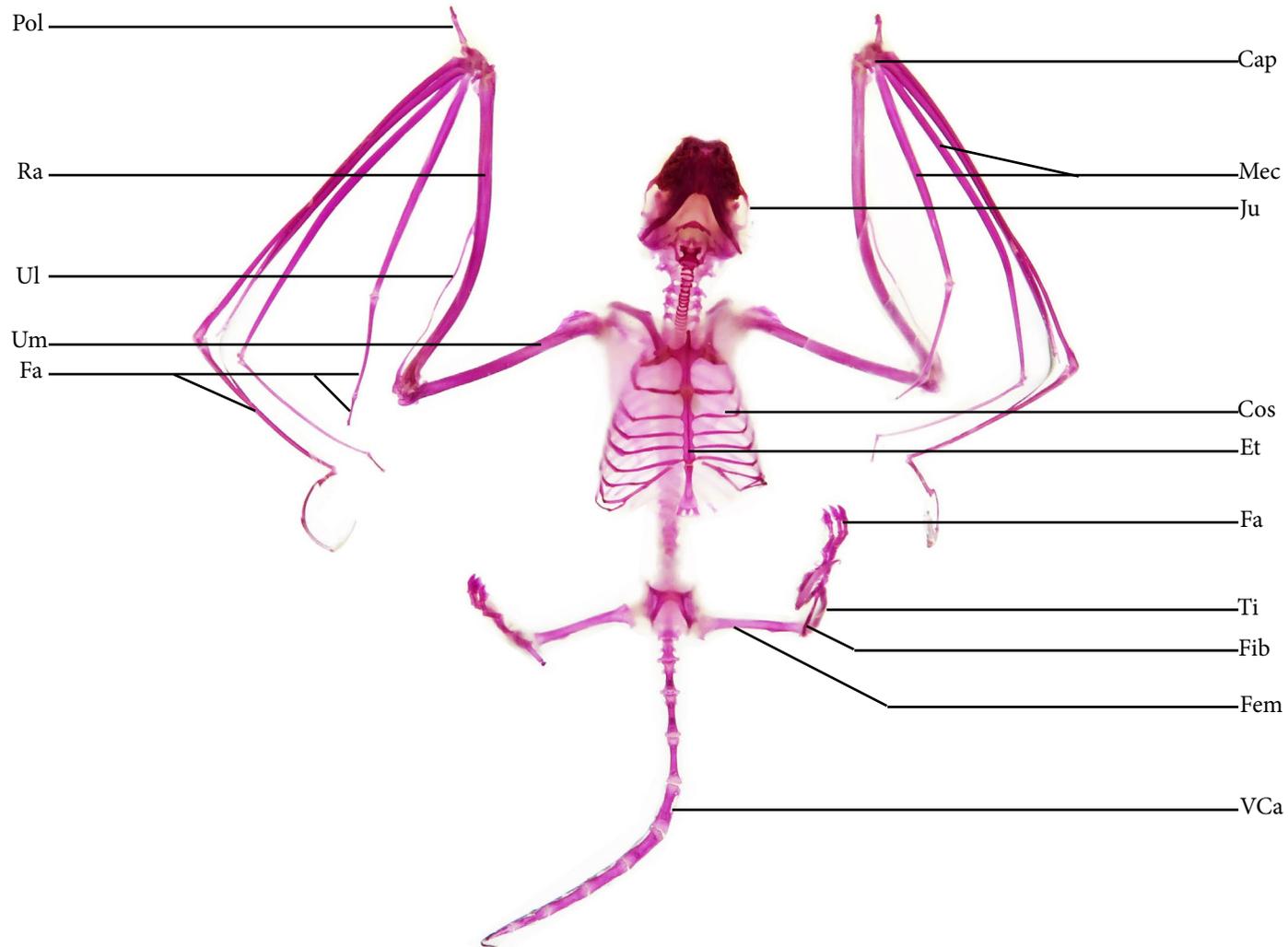


2,0cm

Vista ventral

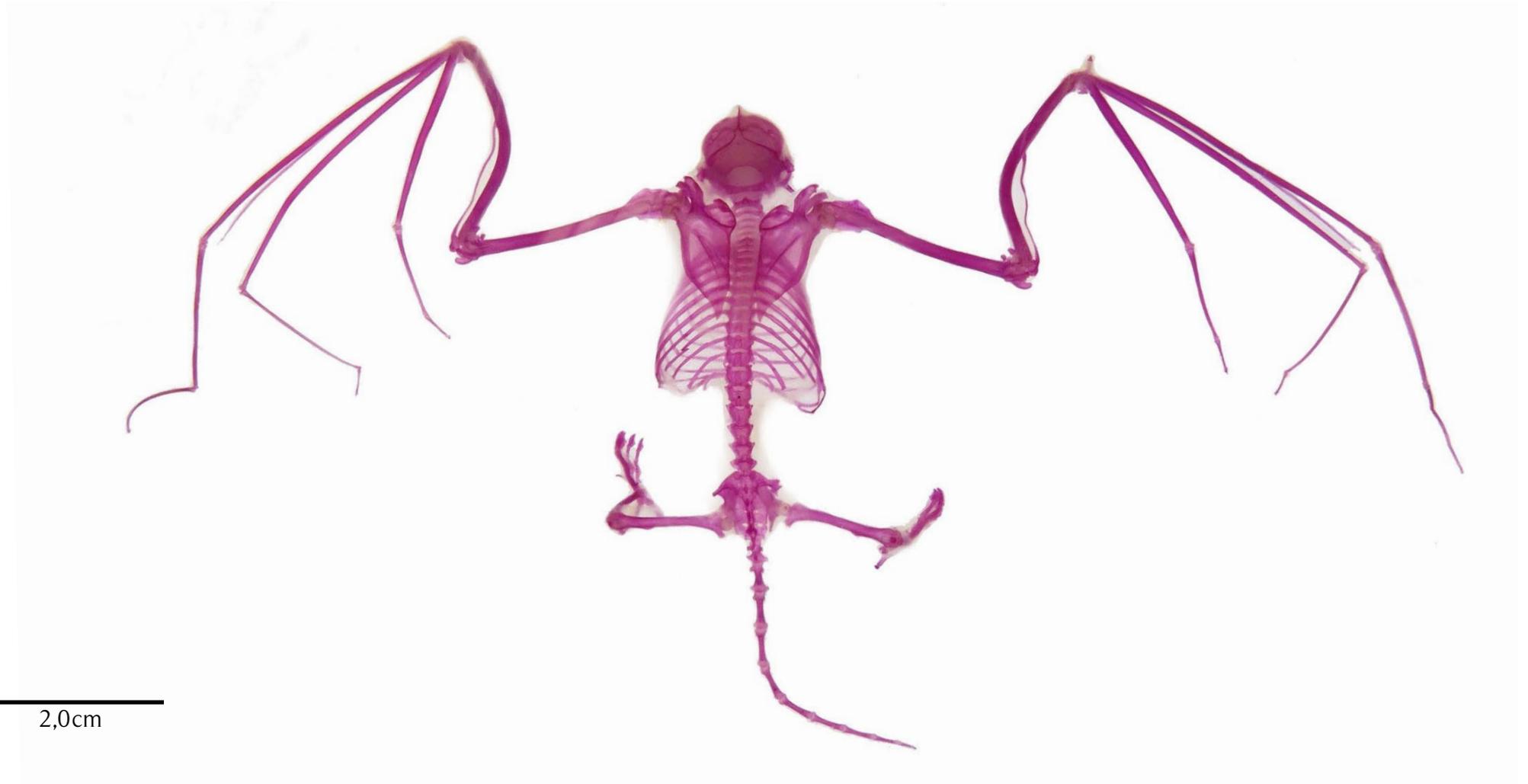


# Ossos longos - Morcego- *Molossus* sp.



Cap	Carpal	Fib	Fíbula	Ti	Tíbia
Cos	Costelas	Ju	Jugal	Ul	Ulna
Et	Esterno	Mec	Metacarpo	Um	Úmero
Fa	Falange	Pol	Polegar	VCa	Vértebra caudal
Fem	Fêmur	Ra	Rádio		

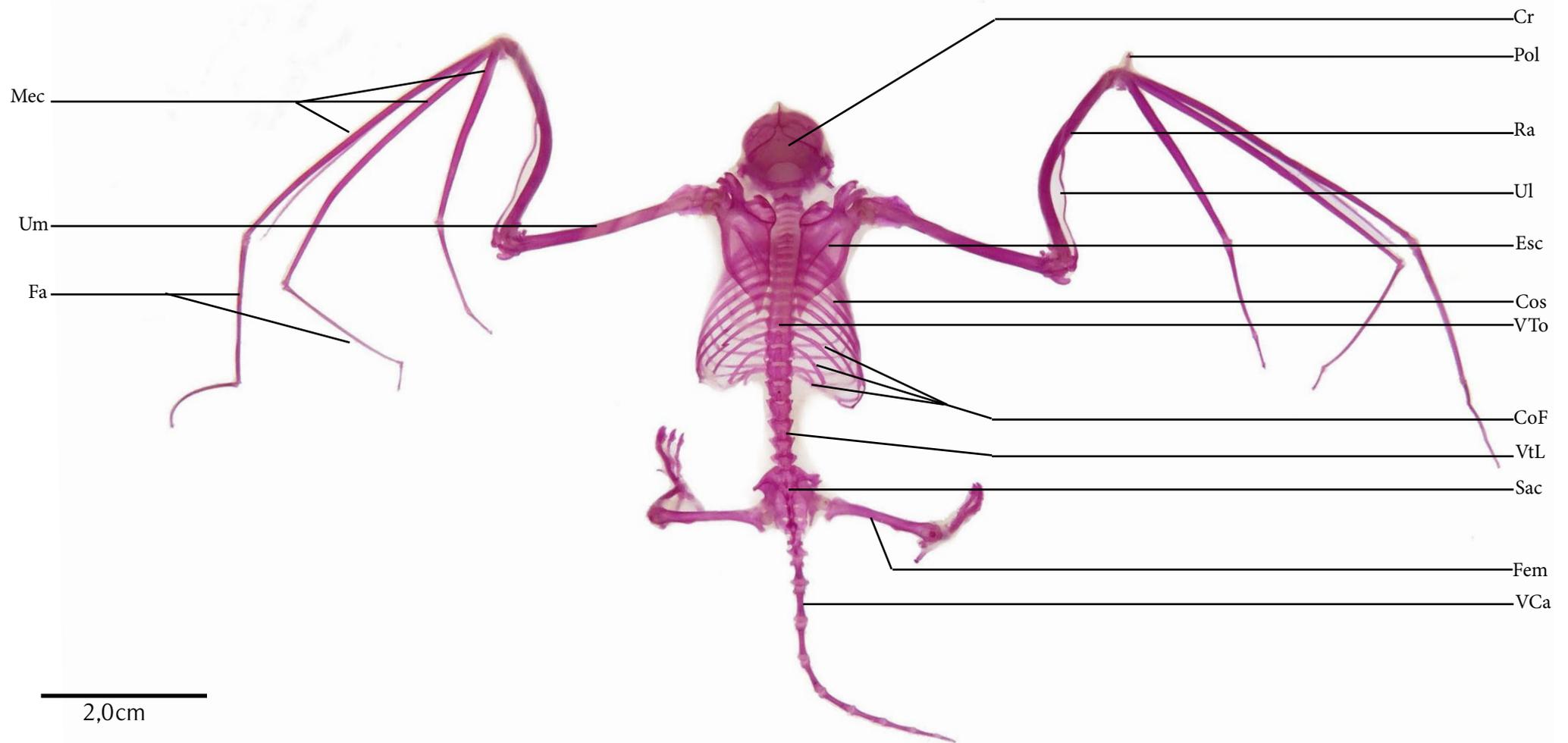




Vista dorsal



# Ossos longos - Morcego - *Molossus* sp.



CoF	Costela flutuante	Fem	Fêmur	Ul	Ulna
Cos	Costelas	Mec	Metacarpo	Um	Úmero
Cr	Crânio	Pol	Polegar	VCa	Vértebras caudais
Esc	Escápula	Sac	Sacro	VtL	Vértebras lombares
Fa	Falange	Ra	Rádio	VTo	Vértebras torácicas

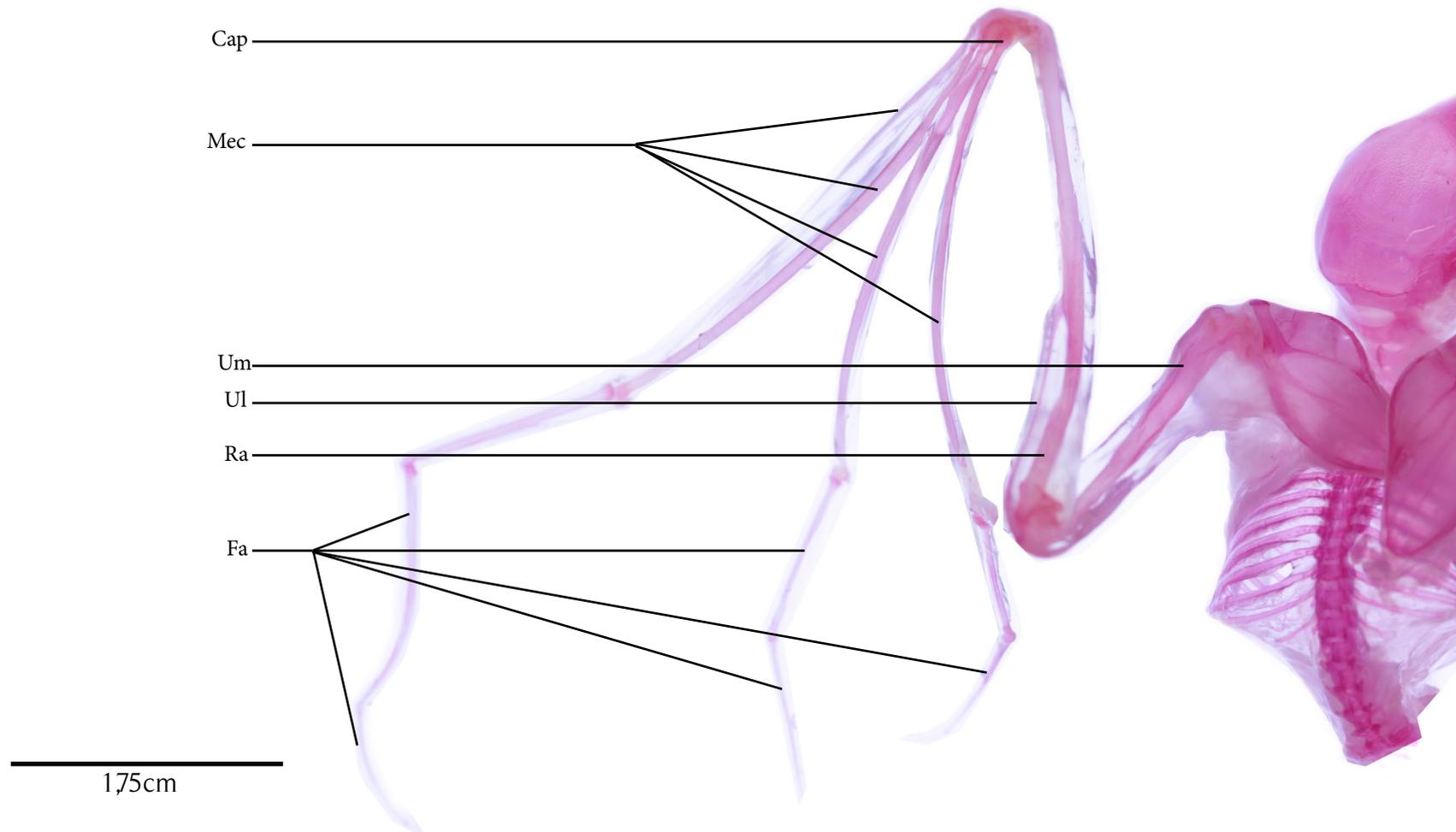




1,75cm

Vista dorsal do membro anterior





Cap	Carpal	Ra	Rádio
Fa	Falange	Ul	Ulna
Mec	Metacarpo	Um	Úmero

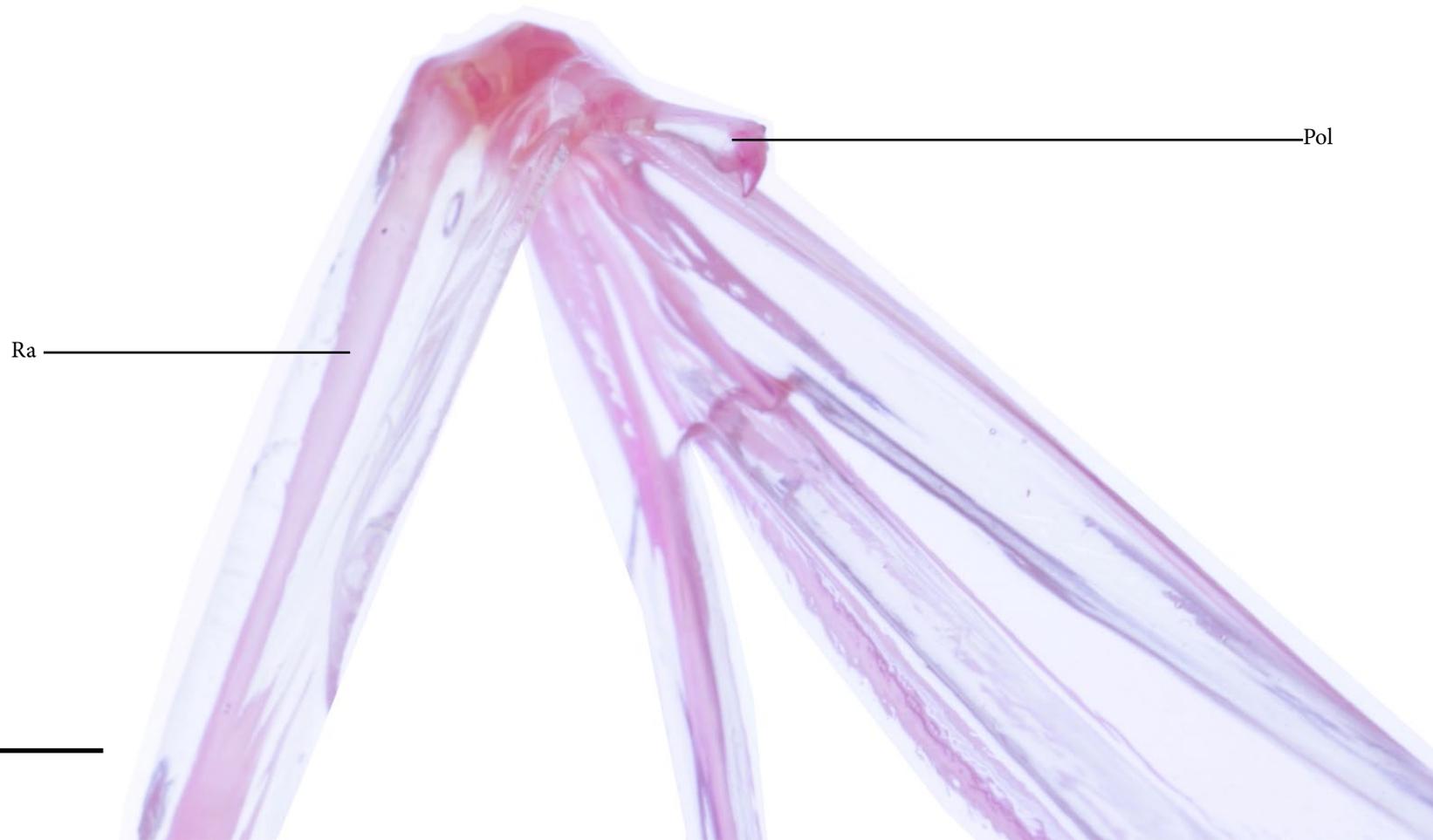




5mm

Membro anterior





Pol Polegar  
Ra Rádio

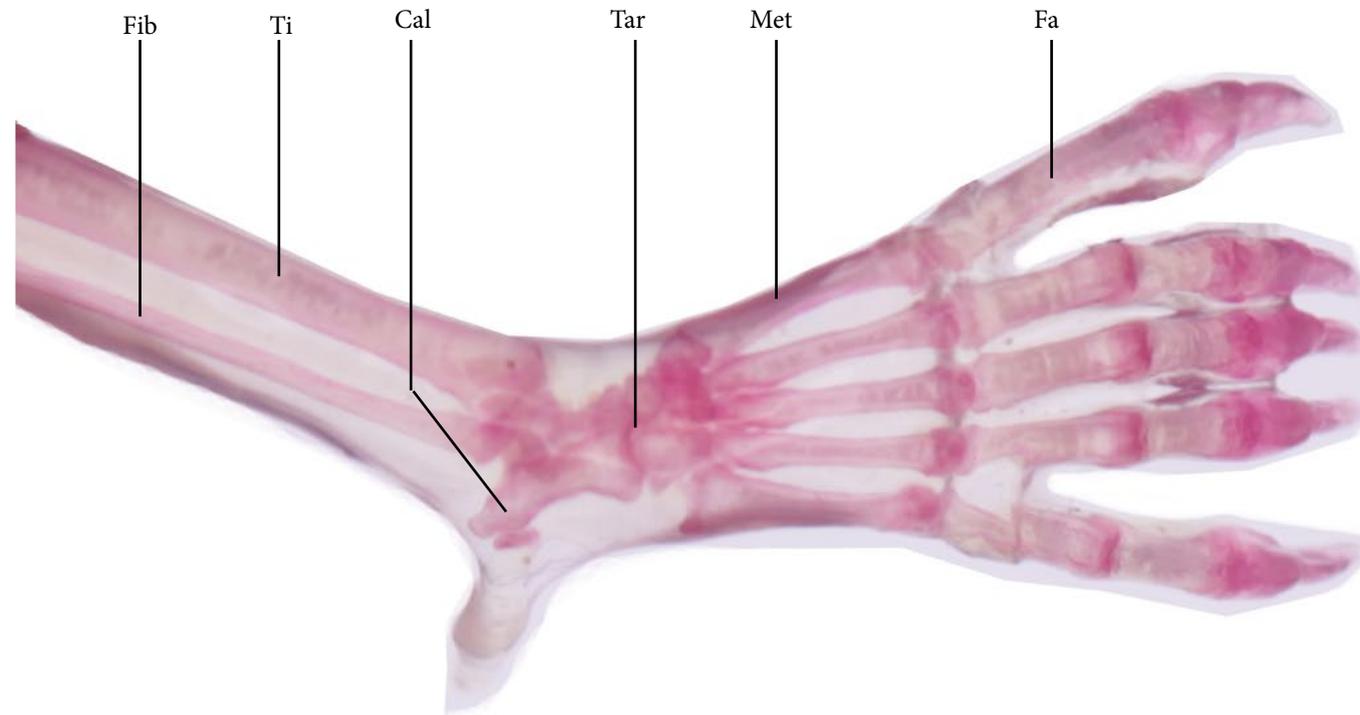




5mm

Membro posterior



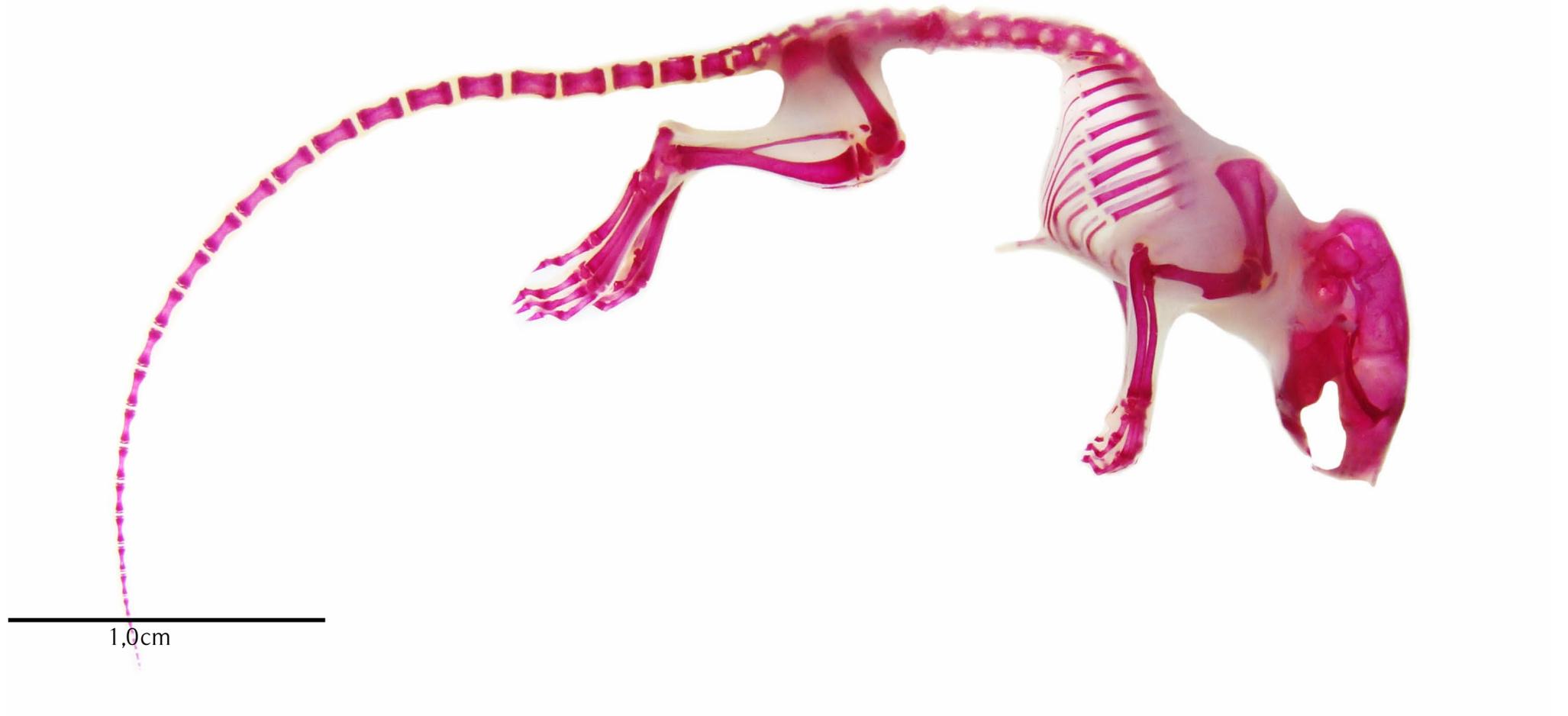


5mm

Cal	Calcar	Met	Metatarso
Fa	Falange	Tar	Tarsal
Fib	Fíbula	Ti	Tíbia



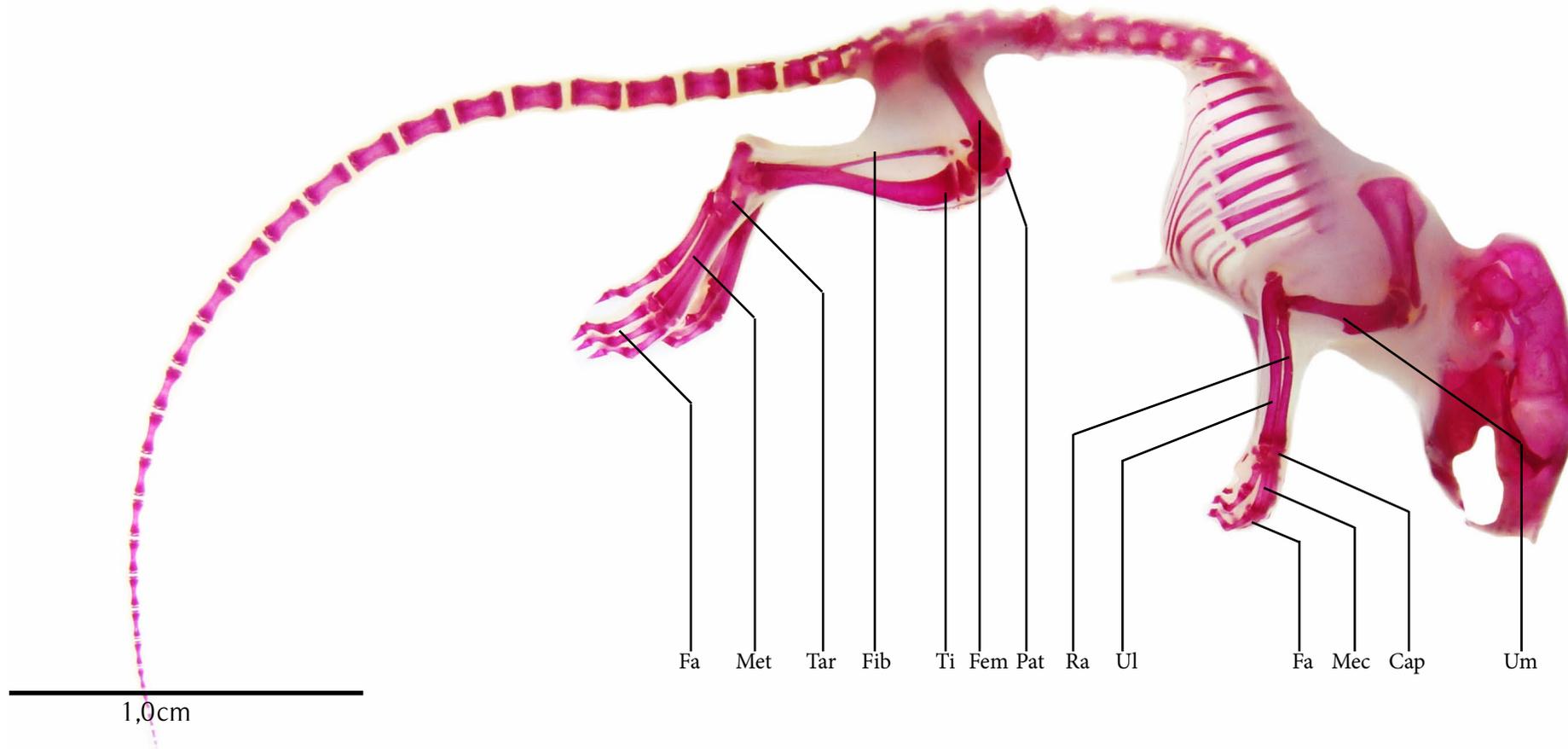
# Ossos longos - Rato - *Rattus norvegicus*



Vista lateral direita



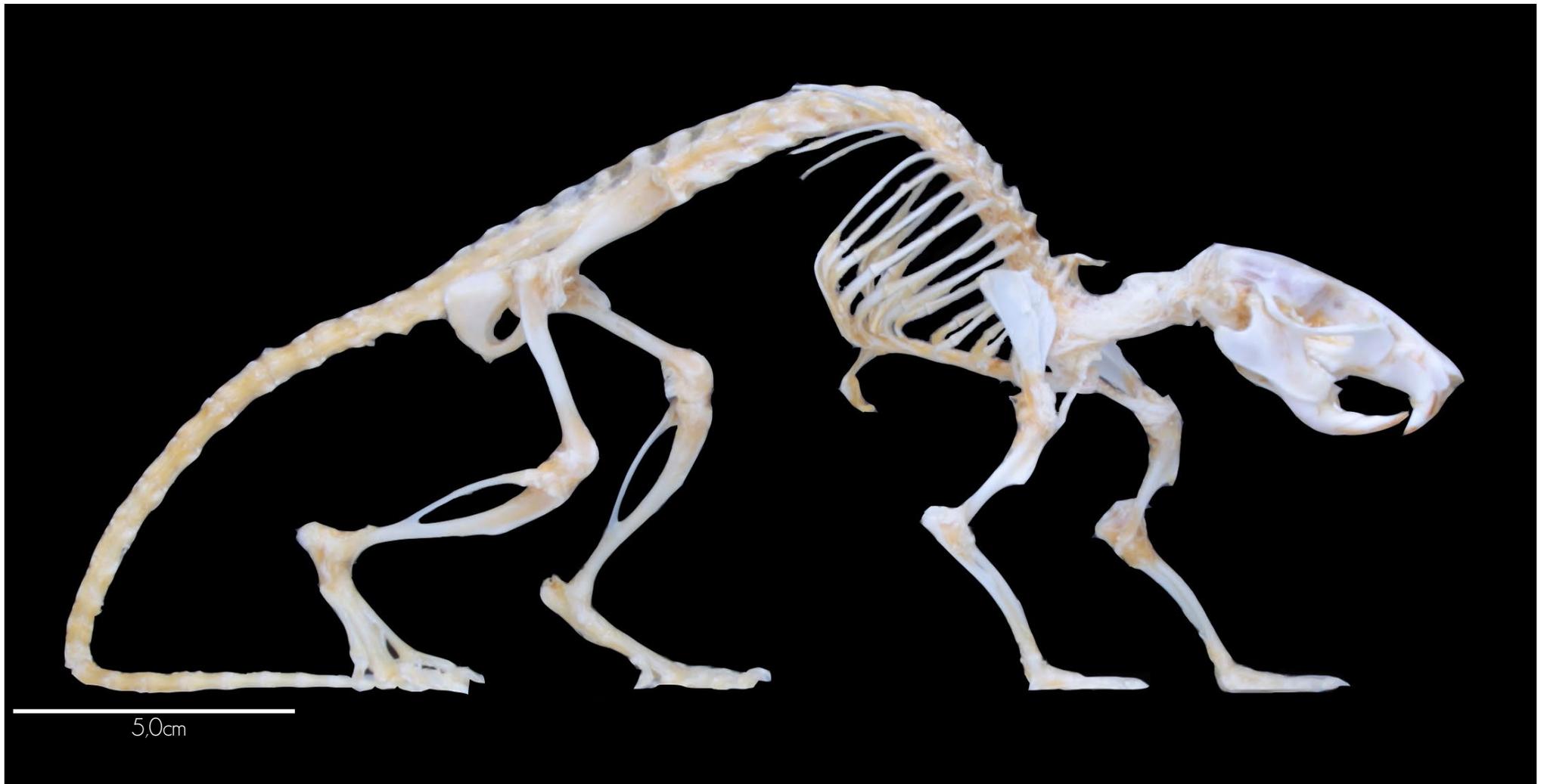
# Ossos longos - Rato - *Rattus norvegicus*



Cap	Carpal	Pat	Patela
Fa	Falange	Ra	Rádio
Fem	Fêmur	Tar	Tarsal
Fib	Fíbula	Ti	Tíbia
Mec	Metacarpo	Ul	Ulna
Met	Metatarso	Um	Úmero



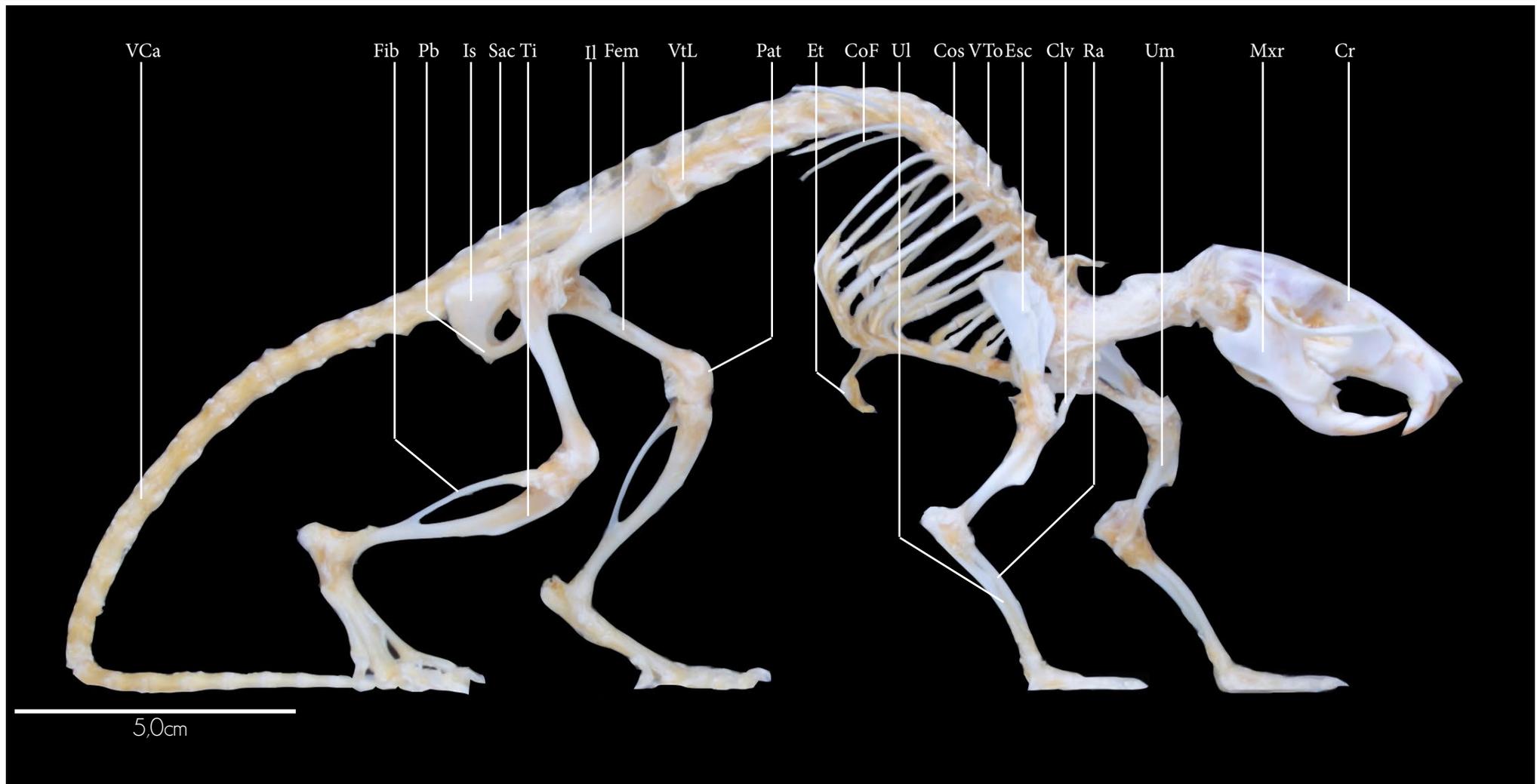
# Ossos longos - Rato - *Rattus norvegicus*



Vista lateral direita



# Ossos longos - Rato - *Rattus norvegicus*



Clv	Clavícula	Fem	Fêmur	Pb	Púbis	VCa	Vértebras caudais
CoF	Costela flutuante	Fib	Fíbula	Ra	Rádio	VtL	Vértebras lombares
Cos	Costelas	Il	Ílio	Sac	Sacro	VTo	Vértebras torácicas
Cr	Crânio	Is	Ísquio	Ti	Tíbia		
Esc	Escápula	Mxr	Maxilar	Ul	Ulna		
Et	Esterno	Pat	Patela	Um	Úmero		

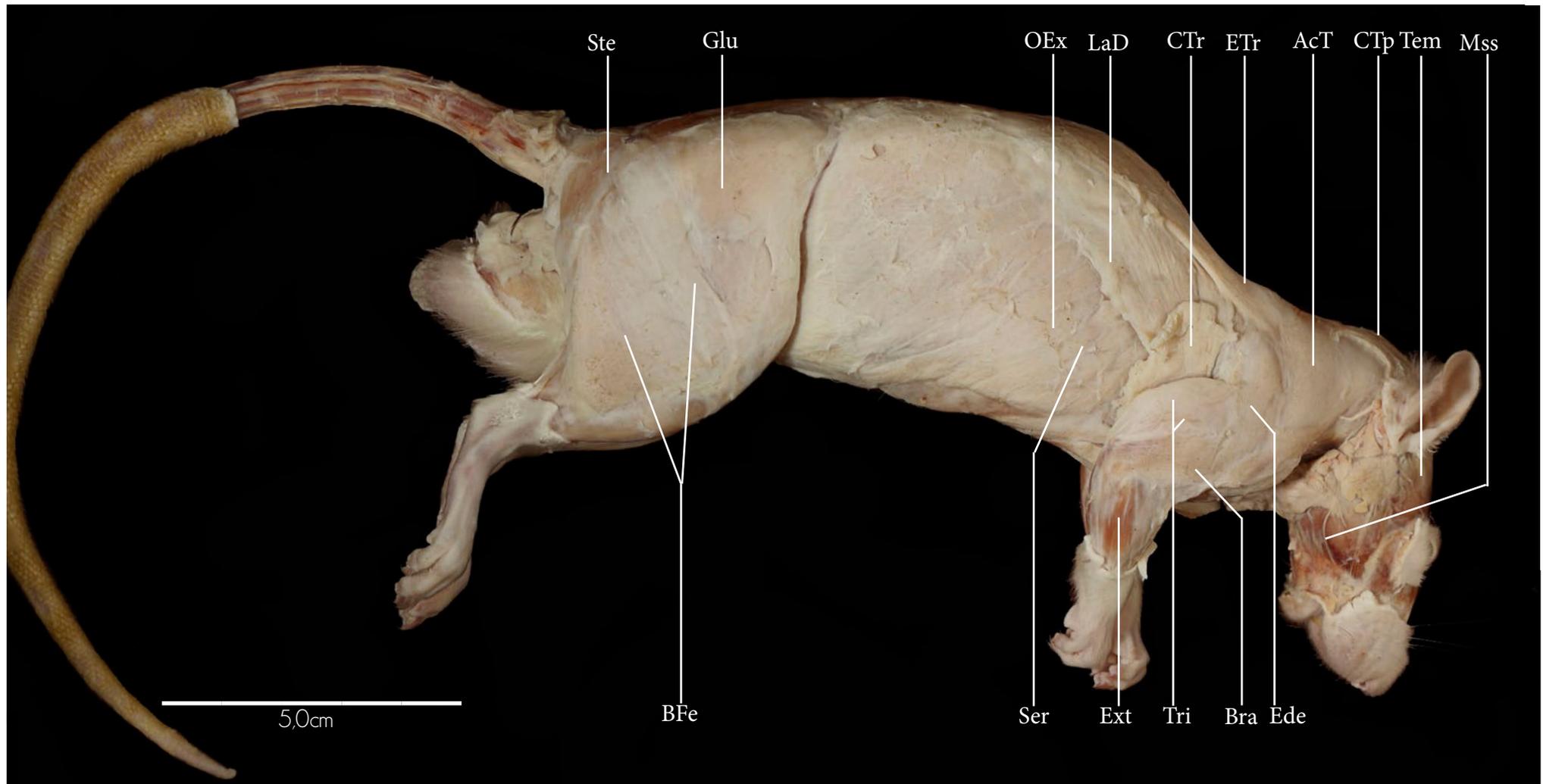




Vista lateral direita



# Musculatura - Rato - *Rattus norvegicus*



AcT	Acromiotrapézio	ETr	Espinotrapézio	Ser	Serrátil ventral
BFe	Bíceps femoral	Ext	Extensores	Ste	Semitendíneo
Bra	M. Braquial	Glu	Glúteo superficial	Tem	Temporal
CTp	Clavotrapezio	LaD	Latíssimo do dorso	Tri	Tríceps braquial
CTr	Cutâneo do tronco	Mss	Masseter		
Ede	Espinodeltóide	OEx	Oblíquo externo		



## 1. Evolução do Crânio

### 1.1. Suspensão da maxila

As maxilas surgiram nos peixes placodermes, permitindo a mudança de uma alimentação prioritariamente por suspensão para a captura ativa e processamento inicial do alimento. Tais estruturas são serialmente homólogas aos arcos branquiais, e provavelmente derivariam de um dos arcos branquiais mais anteriores segundo a teoria serial; ou de diversos componentes dos arcos anteriores segundo a teoria composta.

Devido à proeminência das maxilas e sua participação na evolução dos vertebrados, suas inserções ao crânio são usadas como um caráter que reflete a delimitação dos grupos.

A suspensão (fig. pág. 324) primitiva seria a **paleostílica**, na qual nenhum arco se insere diretamente no crânio, encontrada em agnatos. Desta derivou a suspensão **euautostílica**, na qual o arco mandibular é suspenso do crânio por si mesmo, ou seja, a mandíbula é suspensa pela maxila. Este tipo de suspensão é encontrada na base de gnatostomados (peixes com mandíbula).

Da suspensão euautostílica derivou a suspensão **anfistílica**, na qual a maxila é suspensa por um ligamento que conecta o palatoquadrado anteriormente com o crânio, e a mandíbula apresenta dois pontos de suspensão: pela região posterior do palatoquadrado e pelo hiomandibular. Este tipo de suspensão surge em Eugnathostomata, e é encontrado nas linhagens que retêm mais características plesiomórficas de condríctes, actinoptérgios e sarcoptérgios.

Da anfistilia derivam duas linhagens de suspensão. Na primeira linhagem temos a suspensão **hiostílica**, na qual tanto a maxila quanto a mandíbula são completamente suspensas pelo hiomandibular, encontrada nos Neoselachii (tubarões e raias recentes) em alguns peixes neoptérgios. Este tipo de suspensão deu origem nos peixes teleosteos à suspensão **hiostílica modificada**, na qual um novo elemento, o osso simplético, ajuda na suspensão da mandíbula.

A segunda linhagem derivada da anfistilia origina a suspensão **metautostílica**, na qual ossos do esplanocrânio que formam as maxilas ficam restritos à porção posterior do crânio. A maior parte da mandíbula passa a ser formada pelo dentário,

um osso dérmico, e o articular (do esplanocrânio) suspende a mandíbula por meio do quadrado, que se conecta à caixa craniana. O hiomandibular não participa da suspensão.

A suspensão metautostílica surge na linhagem de sarcoptérgios que origina os tetrápodes, e é encontrada em anfíbios, répteis e aves, nos quais o hiomandibular se reduz e origina a columela ou estribo, ossos com função auditiva. Na linhagem dos mamíferos a suspensão metautostílica origina a suspensão **craniostílica**, na qual a maxila está incorporada à caixa craniana, e a mandíbula, formada apenas pelo osso dentário, se suspende em uma articulação com o osso temporal. Na linhagem dos mamíferos, os ossos posteriores da mandíbula originam os ossículos do ouvido médio.

### 1.2. Fenestrações Temporais

A região temporal do dermatocrânio de amniotas apresenta características que refletem a evolução das grandes linhagens. Dentre essas características, a presença de fenestrações (fig. pág. 325) é particularmente importante, sendo usada para diagnosticar as linhagens de diápsidos, incluindo os répteis e aves, e sinápsidos, incluindo os mamíferos. O significado funcional dessas fenestrações ainda apresenta bastante debate na literatura, mas apresenta relação com a inserção da musculatura mandibular.

O crânio amniota ancestral é conhecido como **anápsido**, devido à ausência de fenestrações temporais. Este crânio originou os crânios diápsido e sinápsido. O crânio **diápsido** apresenta duas fenestrações temporais: a fenestra dorsal é circundada pelos ossos pós-orbital, parietal e esquamosal; e a fenestra ventral é circundada pelos ossos pós-orbital, esquamosal e jugal. Os crânios diápsidos e suas derivações são encontrados em toda a linhagem de reptilomorfos que deu origem às aves, apesar da maioria dos répteis e aves recentes terem muitas modificações nos seus crânios, de maneira a dificultar a delimitação de tais fenestras.

Na linhagem de reptilomorfos que originou os mamíferos há o surgimento do crânio **sinápsido**, que apresenta apenas uma fenestração temporal, circundada pelos ossos pós-orbital, esquamosal e jugal. A barra ventral que liga o esquamosal ao jugal forma o arco zigomático. Na evolução dos sinápsidos, a fenestra tende a aumentar, e a barra que a separa da órbita é perdida em terápsidas derivados e mamíferos primitivos.

### 1.3. Cinese Craniana

Se refere ao movimento dentro do crânio, possibilitado por articulações móveis e semi-móveis na caixa craniana. A depender da localização dos pontos de articulação, os crânios cinéticos recebem diferentes nomes.

Crânios **metacinéticos** apresentam a articulação na região posterior, entre o neurocrânio interno e o dermatocrânio externo. Crânios **mesocinéticos** apresentam a articulação justamente posterior à órbita. Crânios **procinéticos** apresentam a articulação anterior à órbita. Quando o crânio apresenta apenas uma articulação, ele é denominado **monocinético**, enquanto se apresentar duas articulações, ele é denominado é **dicinético**.

Outro tipo de cinese craniana é a **estreptostilia**, que corresponde à habilidade de rotação independente do quadrado em torno de sua conexão dorsal com a caixa craniana.

## 2. Origem das patas e dos dígitos

Os membros articulados de tetrápodos, como se conhece atualmente, provavelmente se derivaram de nadadeiras crospterígeas de sarcopterígeos. As novidades evolutivas relacionadas aos membros em tetrápodos podem ser resumidas a: 1) origem de ossos carpais e tarsais distintos, formando um arco de ossos nodulares; 2) origem de dígitos com fórmula falangeana; 3) perda de esqueleto dérmico nos membros. A expressão de alguns genes homeóticos, como *HoxA* e *HoxD*, além de *SHH*, está diretamente envolvida com a formação dos membros de tetrápodes.

A condição ancestral em sarcopterígeos é de uma nadadeira com padrão de ramificação simétrico sustentando raios (pode ser observada nos *Neoceratodus* atuais). A condição derivada ocorre pelo desenvolvimento diferencial dos elementos pós-axiais das nadadeiras pares, que originam a maioria dos carpais e tarsais, além dos dígitos. Há nas linhagens derivadas de sarcopterígeos a perda dos raios das nadadeiras pares. Essas mudanças originam os membros como conhecemos em tetrápodes atualmente, divididos em estilopódio, zeugopódio e autopódio.

Apesar do autopódio na maioria dos tetrápodos atuais apresentar cinco dígitos, este número mudou bastante ao longo da evolução do grupo. Dentre os tetrápodos basais, *Acanthostega* apresentava oito dígitos no membro anterior, e

*Ichthyostega* apresentava sete dígitos no membro posterior. A maioria dos tetrápodes atuais estabilizou em cinco dígitos tanto nos membros anteriores quanto posteriores, condição observada primeiramente em *Pederpes*, apesar de não haver consenso de quando a estabilização em cinco dígitos ocorreu, ou mesmo quantas vezes ao longo da evolução.

Apesar do relatado, alguns grupos de tetrápodes apresentam redução no número de dígitos, como ocorreu nos ungulados e nas aves. Entretanto, a presença de polidactilia (mais de cinco dígitos) é rara, ocorrendo de forma não-aberrante apenas em uma espécie de anfíbio, *Xenopus tropicalis*.

## 3. Evolução do voo

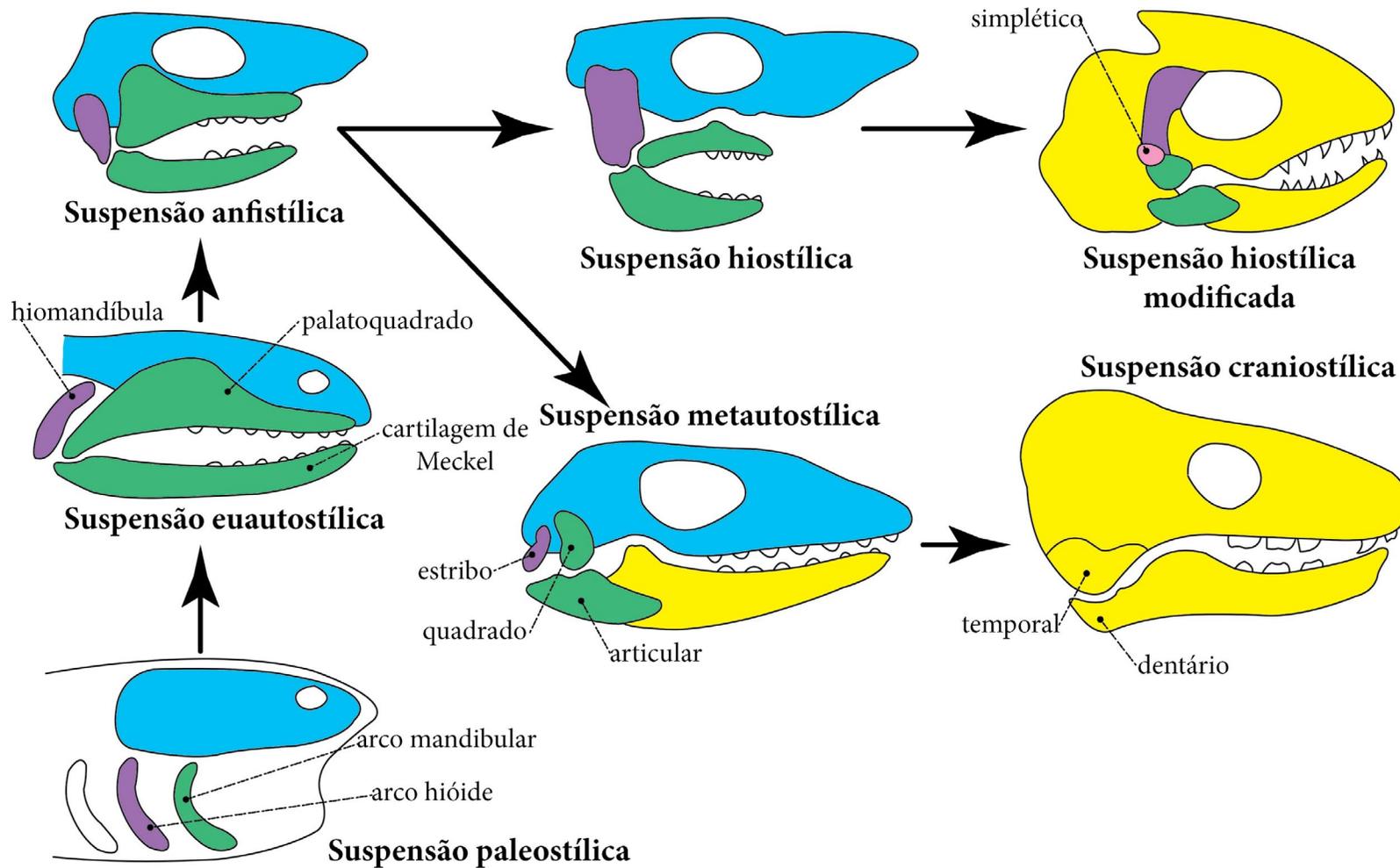
O voo propulsado (voo ativo) surgiu independente em pterossauros (grupo extinto de reptilomorfos), morcegos e aves. Nesses grupos, os membros anteriores sofrem diversas modificações, formando as asas que auxiliam na impulsão e manutenção no ar. Entretanto, as modificações são bastante diferentes dentre os grupos, indicando que o voo surgiu independentemente neles.

Em pterossauros, as asas são compostas de estruturas membranosas que se ligam lateralmente ao corpo e na porção proximal dos membros posteriores. As asas de pterossauros são suportadas pelo membro anterior e um quarto dígito extremamente alongado. Os dígitos 1, 2 e 3 se encontram reduzidos e livres, possibilitando a preensão, e o dígito 5 está perdido. Um osso novo voltado mesialmente, o patágio, auxilia na sustentação da membrana. A cintura peitoral possibilita a inserção de músculos relacionados ao voo, tendo um esterno amplo. Já a cintura pélvica é mais delicada, e os membros posteriores são alongados.

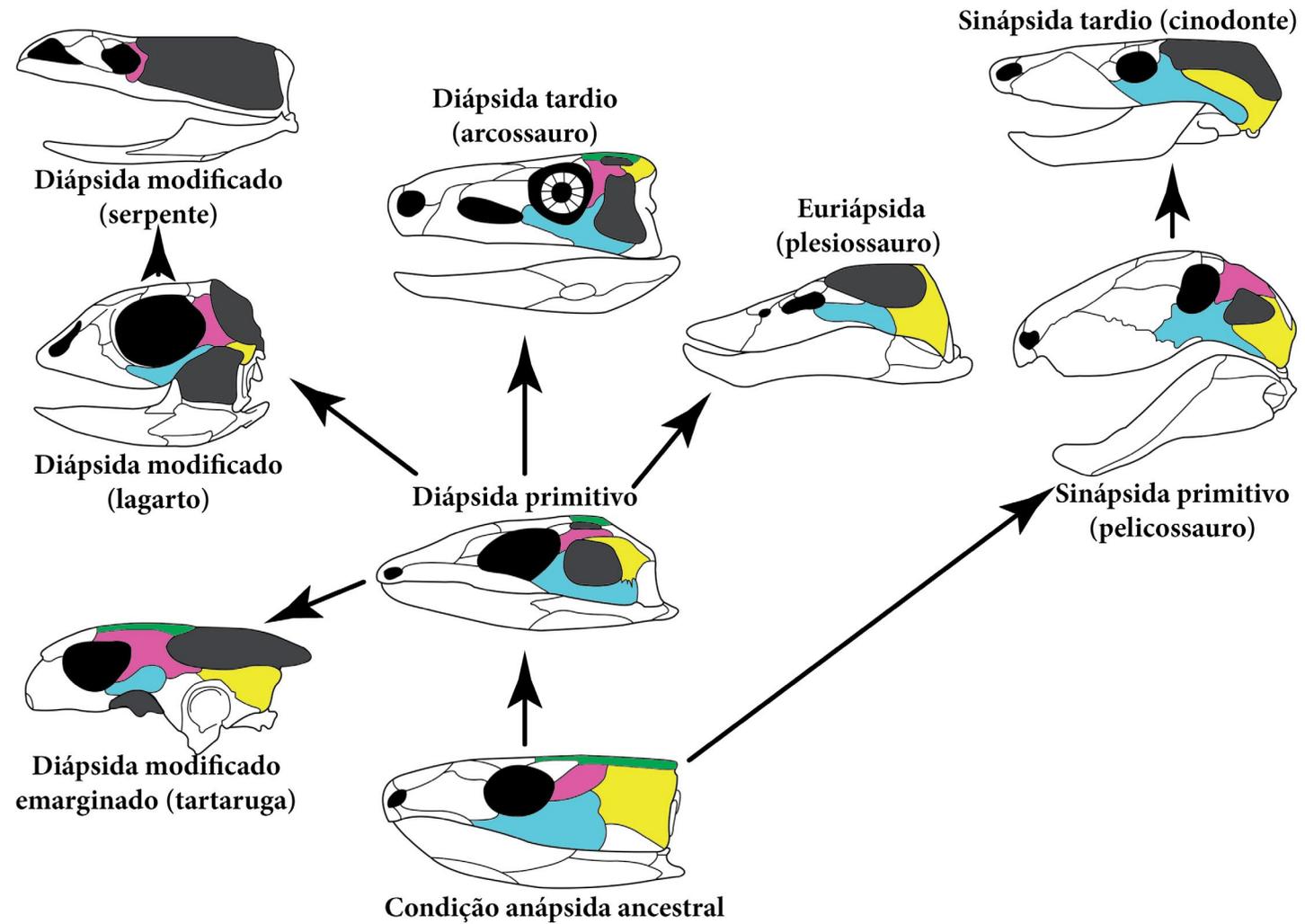
Em morcegos (figs. págs. 326 e 327), as asas também são compostas de estruturas membranosas, mas sustentadas pelos dígitos 2 a 5, que são alongados. O dígito 1 é livre e em forma de gancho, permitindo a preensão de objetos. A cintura peitoral também apresenta um esterno amplo e possibilita a inserção de músculos relacionados ao voo. A cintura pélvica de morcegos também é mais delicada, os membros posteriores são curtos, e as patas posteriores apresentam forma de gancho, o que os permite se pendurarem.

Em aves (fig. pág. 328), as asas são formadas por longas penas que se ligam à porção posterior do úmero, ulna e da mão. Os ossos das asas são robustos, porém leves, e os ossos da mão são extremamente modificados. Há controvérsias entre a homologia dos dígitos das aves, mas essas apresentam três dígitos (a evidência paleontológica aponta que os dígitos seriam 1, 2 e 3; a evidência embrionária aponta que os dígitos seriam 2, 3 e 4). O primeiro dígito é extremamente reduzido, com movimentação independente e ao qual a álula (um distinto tufo de penas) se liga. Os ossos carpais e metacarpais dos outros dos dígitos se fusionam em um longo carpometacarpo. A cintura peitoral é o local onde diversos músculos relacionados ao vôo se inserem, sendo robusta: a escápula se encontra como uma lâmina alongada, o esterno é largo, e as duas clavículas são fusionadas na fúrcula.

A cintura pélvica das aves apresenta diversas modificações, possibilitando o bipedalismo nesse grupo. Os ossos pélvicos são firmemente unidos ou fusionados, e um pigóstilo terminal suporta as penas caudais, que atuam na manobra do voo. Os membros posteriores se encontram sob o corpo, e a fíbula é reduzida. A tíbia apresenta o fusionamento proximal com ossos tarsais, formando o tibiotarso. O quinto dígito foi perdido nos membros posteriores, os dígitos restantes apresentam fusão dos tarsos e metatarsos, e o primeiro dígito geralmente é voltado posteriormente.

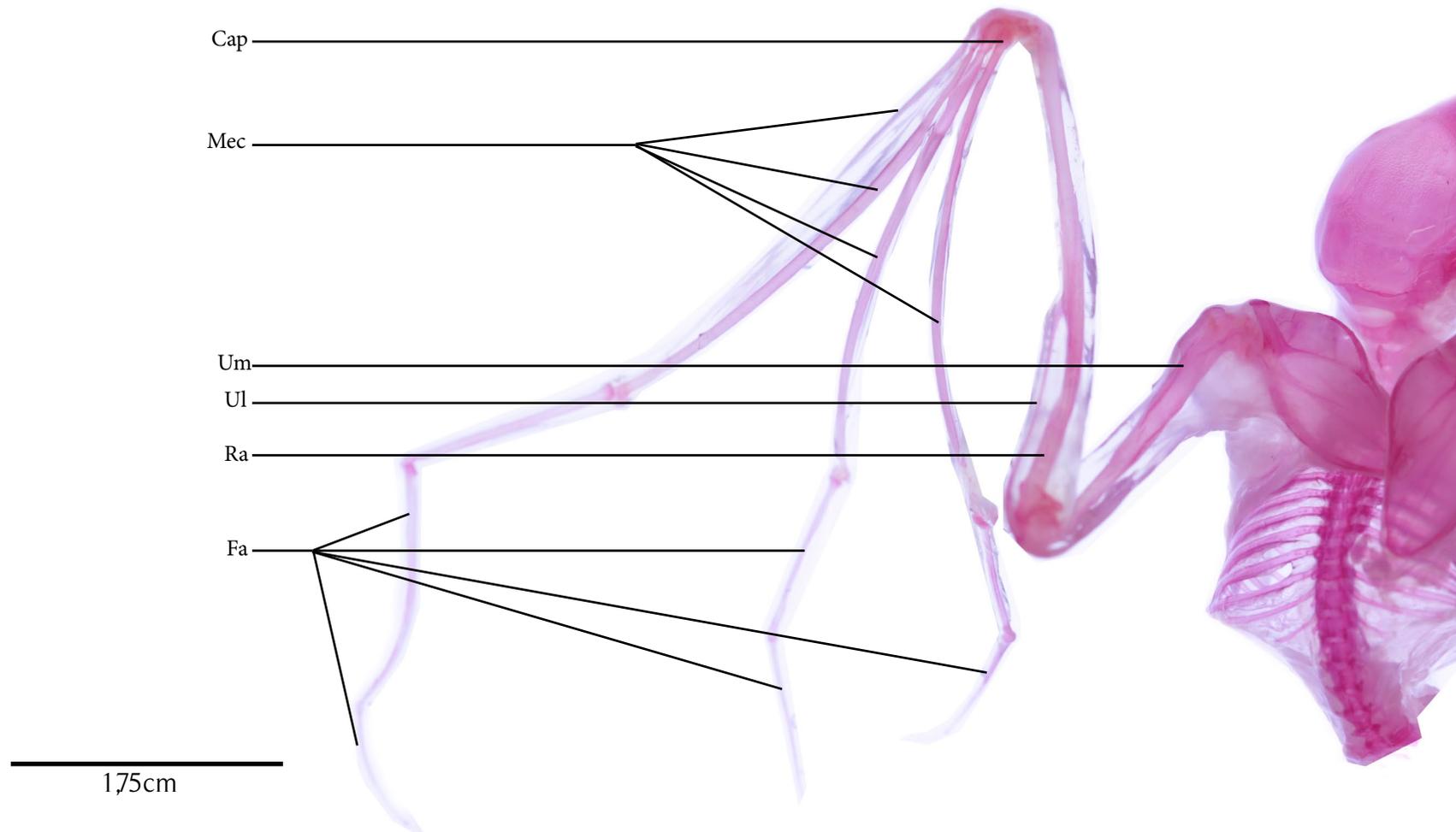


Evolução da suspensão da mandíbula. Os pontos de articulação das maxilas com o crânio definem o tipo de suspensão. Azul: ossos do condrocrânio; verde: ossos derivados do arco mandibular; roxo: ossos derivados do arco hióide; amarelo: ossos dérmicos; rosa: osso simplético. Baseado em Kardong, 2016.



Evolução da fenestração temporal do crânio. Amarelo: esquamosal; rosa: pós-orbital; azul: jugal; verde: parietal. Baseado em Liem *et al.*, 2001.

# Ossos longos - Morcego - Phyllostomidae



Cap	Carpal	Ra	Rádio
Fa	Falange	Ul	Ulna
Mec	Metacarpo	Um	Úmero





Pol Polegar  
Ra Rádio





Cos	Costelas	Mec	Metacarpo
D2	Segundo dígito	Ra	Rádio
D3	Terceiro dígito	Rad	Radial
Esc	Escápula	Ul	Úlna
Fa	Falange	Um	Úmero



- Bona, P., & Desojo, J. B. (2011). Osteology and cranial musculature of *Caiman latirostris* (Crocodylia: Alligatoridae). *Journal of Morphology*, 272(7), 780–795.
- Cundall, D. (1981). Cranial osteology of the colubrid snake genus *Ophedrys*. *Copeia*, 1981(2), 353–371.
- Datovo, A., & Bockmann, F. A. (2010). Dorsolateral head muscles of the catfish families Nematogenyidae and Trichomycteridae (Siluriformes: Loricarioidei): comparative anatomy and phylogenetic analysis. *Neotropical Ichthyology*, 8(2), 193–246.
- Datovo, A., & Rizzato, P. P. (2018). Evolution of the facial musculature in basal ray-finned fishes. *Frontiers in zoology*, 15(1), 1–40.
- De Iuliis, G., & Pulerà, D. (2006). *The dissection of vertebrates*. Academic Press. 416p.
- Duellman, W. E., & Trueb, L. (1994). *Biology of amphibians*. JHU press. 670p.
- Ecker, A. (1889). *The anatomy of the frog*. Volume 2. Clarendon Press. 484p.
- Figueiredo, S. I. S. D., Araújo, E. G. D., Araújo, L. B. D. M., & Ferraz, R. H. D. S. (2015). Bases ósseas e musculares dos cortes comerciais da cauda de jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare* Daudin 1802). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 67(3), 909–917.
- Figueiredo, S. I. S. D., Araújo, L. B. D. M., Ferraz, R. H. D. S., Guimarães, F. D. R., Cantarini, J. L., & Araújo, E. G. D. (2015). Bases ósseas e musculares dos cortes comerciais do tronco de jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare* Daudin, 1802). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 35(8), 749–761.
- Figueiredo, S. I., Araújo, L. B., Ferraz, R. H., & Araújo, E. G. (2016). Bases ósseas e musculares do corte comercial de pescoço de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare* Daudin, 1802). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 36(2), 94–102.
- Hilton, E. J. (2011). Bony fish skeleton. In: Farrell, A.P. (Ed.), *Encyclopedia of Fish Physiology: From Genome to Environment*. Volume 1. Academic Press, San Diego, pp. 434–448.
- Kardong, K. V. (2012). *Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution*. 6th edition. McGraw-Hill Press. 794p.
- Klaczko, J. (2007). *Filogenia do gênero Chironius (Serpentes, Colubridae) baseada em dados morfológicos e moleculares*. Tese de Doutorado não-publicada. Universidade de São Paulo. 153p.
- König, H. E., & Liebich, H. G. (2016). *Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido*. Artmed Editora, Porto Alegre. 291p.
- Liem, K. F., Bemis, W. E., Walker, W. F., & Grande, L. (2001). *Functional anatomy of the vertebrates: an evolutionary perspective*. 3<sup>rd</sup> edition. Cengage Learning. 784p.
- Lima, I. G., Bührer, D. A., Guimarães, G. C., Moreira, K. C., de Britto Rosa, M. C., Birck, A. J., ... & de Oliveira Guimarães, C. S. (2013). Morfologia dos ossos do membro torácico do tamanduá-bandeira. *Biotemas*, 26(4), 141–151.
- Mead, J. G., & Fordyce, R. E. (2009). The therian skull: a lexicon with emphasis on the odontocetes. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 267, 1–248.

- Simões-Lopes, P. C. (2006). Morfologia do sincrânio do Boto-cinza, *Sotalia guianensis* (PJ van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(3), 652–660.
- de Sousa, A. M., Malvario, A., & Livia, L. A. B. (2000). Estudo do esqueleto em *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron) (Reptilia, Testudines, Emydidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 17, 1041–1063.
- Taylor, W. R., & Van Dyke, G. C. (1985). Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium*, 9, 107–109.
- Vieira, L. G., Santos, A. L. Q., Lima, F. C., & Pinto, J. G. S. (2009). Ontogeny of the plastron of the giant Amazon River turtle, *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) (Testudines, Podocnemididae). *Zoological science*, 26(7), 491–496.
- Wahlert, J. H. (2009). Skull and Dentition of *Willeumys korthi*, nov. gen. et sp., A Cricetid Rodent from the Oligocene (Orellan) of Wyoming. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 331(1), 434–451.
- Wild, E. R. (1997). Description of the adult skeleton and developmental osteology of the hyperossified horned frog, *Ceratophrys cornuta* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Morphology*, 232(2), 169–206.
- Zhang, Z., & Yang, Y. (2013). Forelimb Myology of the Golden Pheasant (*Chrysolophus pictus*). *International Journal of Morphology*, 31(4), 1482–1490.