

# Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados

Sistema Digestório

Volume II



2019

Antonio Sebben  
Ana Carolina Martins Ferreira  
Ana Karolina Amorim  
Gabriel Dillenburg  
Hélio Ricardo da Silva  
Isabela Farias de Oliveira  
Leandro Ambrósio Campos  
Luciana Barreto Nascimento  
Patrícia Souza Wanderley  
Veronica Slobodian  
Wellington Coelho  
Julia Klaczko

Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados  
Volume II - Sistema Digestório

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. 2. Sistema digestório.

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

CDU 591.4



Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados



UnB



# Autores

---

## **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, fotografia e edição de imagens.

## **Ana Carolina Martins Ferreira**

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

Edição de imagens, layout e editoração.

## **Ana Karolina Amorim**

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

Preparação, fotografia e edição de imagens.

## **Gabriel Dillenburg**

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

Edição de imagens, layout e editoração.

## **Hélio Ricardo da Silva**

Prof. Adjunto - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.

Produção de textos.

## **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.

## **Leandro Ambrósio Campos**

Professor - Universidade Paulista - Unip.

Editoração, produção de textos e ilustrações.

## **Luciana Barreto Nascimento**

Prof.<sup>a</sup> Adjunta - Instituto de Ciências Biológicas e Saúde. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG.

Produção de textos.

## **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, layout e editoração.

## **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. CFS. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília - UnB.

Editoração e edição de imagens.

## **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.

# Agradecimentos

---

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

Às professoras Carolina Nucci e Lucia Helena Silva por nos auxiliarem na produção de imagens e identificação de estruturas.

À professora Ludmilla Aguiar pelo auxílio na produção de textos sobre morcegos.

Aos professores Angele Martins e Osmindo Pires Jr. por auxiliarem na identificação de materiais e e estruturas.

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

A Anderson de Lima, André Dall’Anese, Andréa Benedetti, Anna Carolina Ramalho, Anna Luiza Costa de Araújo, Beatriz Rapozo, Carlos Eduardo Rodrigues, Carolina Nappo, Conrado Vieira, Cristiane Vieira de Sousa, Danilo Gustavo R. de Oliveira , Emayre Campos, Fabiano Campos de Lima, Felipe Avila, Fênix Pontes, Flavio Henrique Brandão, Gabriela Hirata, Gianluca Rech, Juliana Luzete Monteiro, Karla Pessoa T. Martins, Larissa de Assis Ferreira, Letícia Campos Guimarães, Lorena de Oliveira Pinho, Luisa Arake, Luisa de Souza Aguiar Machado, Marcela Magalhães, Maria Clara Vargas, Marília de Melo, Marina Moreira, Nathalia Cavalcante, Paula Jezuino de Carvalho, Paulo Afonso Sousa, Pedro Paulo de Queiroz Souza, Piktor Benmaman, Rafael de Bessa, Raquel Vieira Santos, Rogério Fadul de Oliveira, Sara Evelin Cesar de Oliveira, Tainã Rapp Py-Daniel, Thaís Isabela Carvalho, Thalita Melo de Li e demais estudantes, colaboradores e estagiários que passaram pelo Laboratório de Anatomia Comparada de Vertebrados e auxiliaram na preparação e fotografia de diversos materiais utilizados nesta obra.

---

Dedicamos esta obra a Carlos Alberto Schwartz (*in memoriam*), por todo o apoio e amizade durante a execução deste projeto.

# Sumário

---

Prefácio.....	8	Tomada de alimento - lagartos.....	133
Apresentação.....	9	Trato gastrointestinal - lagartos.....	135
Introdução.....	9	Tomada de alimento - crocodilos.....	143
Peixes.....	14	Trato gastrointestinal - crocodilos.....	145
Tomada de alimento.....	16	Tomada de alimento - tartarugas.....	147
Trato gastrointestinal.....	40	Trato gastrointestinal - tartarugas.....	148
Anfíbios.....	62	Aves.....	152
Tomada de alimento - girinos.....	64	Tomada de alimento.....	154
Trato gastrointestinal - girinos.....	68	Trato gastrointestinal.....	155
Tomada de alimento - anuros adultos.....	73	Mamíferos.....	164
Trato gastrointestinal - anuros adultos.....	78	Tomada de alimento.....	166
Tomada de alimento - gimnofionas.....	96	Trato gastrointestinal.....	177
Trato gastrointestinal - gimnofionas.....	97	Padrões de dentição nos grupos de vertebrados.....	194
Répteis.....	103	Referências Bibliográficas.....	197
Tomada de alimento - serpentes.....	105		
Trato gastrointestinal - serpentes.....	117		

# Prefácio

---

## Sobre este atlas

O sistema digestório é o grande sistema responsável pela conversão dos itens alimentares em energia, desde a tomada do alimento até sua digestão e absorção de nutrientes. Para este atlas, apresentaremos aspectos da tomada de alimento, seguidos de características gerais do sistema digestório, para os grandes grupos de vertebrados.

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 determinados grupos taxonômicos se justifica pela maior disponibilidade de material e aproveitamento de espécimes originários de projetos de pesquisa.

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 primeiramente pelo professor Antonio Sebben, e atualmente 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). Na 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) e de entrepostos de pesca comercial. Testudines foram doados pelo IBAMA-DF.

## 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.

A técnica de microdissecação fisiológica (*a fresco*) desenvolvida por Sebben (2007), se mostrou altamente eficiente no estudo comparativo da morfologia dos sistemas dos vertebrados, possibilitando a visualização de estruturas anatômicas íntegras, com fidelidade de coloração, forma, textura e relações anatômicas.

Materiais diafanizados seguiram Taylor & Van Dyke (1985).

## 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 Digestório

Um dos instintos mais básicos dos animais é a alimentação. O meio pelo qual todos os animais obtêm energia é através da ingestão de matéria orgânica, seja ela vegetal ou animal. As características particulares associadas a alimentação são tão relevantes para os animais que são inclusive interpretadas como forças de seleção, criando conceitos como nichos, guildas alimentares, entre outros.

O **sistema digestório** é o grande sistema responsável pela conversão dos itens alimentares em energia. Ele inclui o **tubo digestivo** (que pode ser dividido em cavidade bucal, faringe e canal alimentar) e **glândulas anexas** exócrinas (as glândulas orais, fígado e pâncreas). A diversidade morfológica do sistema digestório apresenta relação tanto com a evolução dos organismos, quanto com suas especializações alimentares.

### 1. Dentição

Partículas maiores de alimento demandam sua fragmentação. Para tanto, muitos organismos utilizam de estruturas rígidas que quebram o alimento em partículas passíveis de condução pelos seus tratos digestórios sem dificuldades. Os **dentes** são estruturas únicas de vertebrados, formadas pela interação da epiderme (que formará o esmalte) e mesênquima derivado de células da crista neural (que formará a dentina). Seu surgimento evolutivo apresenta duas teorias principais: (1) “de fora para dentro”, na qual os dentes seriam derivados de estruturas das placas dérmicas superficiais de vertebrados basais, e teriam migrado para a porção interna da cavidade bucal; ou (2) “de dentro para fora”, na qual os dentes teriam surgido na faringe e migrado para a cavidade bucal.

Os dentes apresentam função de captura e segurança da presa ou alimento. Em alguns vertebrados podem também servir à digestão mecânica, aumentando a superfície para ação enzimática. O formato e disposição dos dentes na boca e faringe guarda relação, geralmente, com o tipo de dieta. Animais com dietas baseadas em matéria vegetal, os herbívoros, apresentam dentição especializada na maceração de vegetais em menores partículas, digeridas posteriormente em tubos digestórios detentores de microorganismos capazes de quebrar a celulose presente na parede

celular vegetal. Animais com hábitos carnívoros apresentam modificações nos dentes que permitem o corte da musculatura de suas presas, além de enzimas próprias para a degradação das proteínas presentes neste bolo alimentar ingerido. Animais durófagos podem apresentar dentes organizados em placas dentígeras, com superfícies opostas que auxiliam na quebra de materiais duros, como conchas e exoesqueleto de quitina de invertebrados.

Alguns animais não apresentam dentes, mas outras estruturas relacionadas à captação de alimento. Animais filtradores podem apresentar estruturas que auxiliem na obtenção dos seus alimentos, como células ciliadas, rastros e barbatanas que impedem a passagem de organismos maiores. O bico rígido presente em aves, testudines e alguns mamíferos permite a apreensão e manipulação de diferentes alimentos, de acordo com seu formato.

Os dentes e os tipos de dentição podem ser classificados de acordo com diferentes critérios:

#### 1.1. Modo de fixação nas estruturas bucais

**Pleurodontes:** se fixam na margem mesial do osso;

**Acrodontes:** se fixam em uma crista óssea ou cartilaginosa superficial;

**Tecodontes:** se fixam em um sulco ósseo individual e profundo;

**Pedicelados:** a coroa e a base (pedicelo) são compostas por dentina e estão separadas por uma zona de dentina não-calcificada ou tecido conjuntivo fibroso.

#### 1.2. Duração na arcada

**Decíduos:** se há substituição contínua, a dentição é denominada **polifiodonte**; caso os dentes decíduos apresentem apenas uma troca, a dentição é denominada **difiodonte**;

**Permanentes:** quando não há substituição dentária ao longo da vida.

#### 1.3. Forma e função

**Homodontes:** dentes apresentam a mesma forma e função;

**Heterodontes:** há diversidade de formas de dentes, que podem executar funções diferentes.



## 2. Língua

A língua muscular surgiu em tetrápodes e permite o transporte intraoral de comida. Seu surgimento parte de modificações da musculatura ligada ao aparato hióideo, e pode abrigar papilas gustativas de percepção química. Em alguns tetrápodes, a língua também pode ser usada na captura do alimento, sendo projetada com a participação de musculatura hióidea.

## 3. Faringe

Filogeneticamente, a faringe dá origem a diversos órgãos em diferentes organismos. Em peixes, ela tem participação também no processo respiratório, sendo grande e, comparativamente, menor em tetrápodes.

## 4. Esôfago

Conecta a faringe ao estômago e, apesar de produzir muco que auxilia na passagem do bolo alimentar, raramente produz qualquer enzima digestiva. Alguns vertebrados podem apresentar a parede do esôfago ciliada, que auxilia na circulação do muco. Outros apresentam a parede queratinizada, que protege a sua mucosa de materiais duros ou abrasivos. O esôfago pode servir em alguns animais como local de armazenamento temporário de comida, ou local de ação de enzimas e microorganismos que participam na digestão de partículas alimentares.

## 5. Estômago

Está ausente em protocordados, exceto urocordados. Ausente também nas larvas e adultos de lampreia e peixe-bruxa.

Em animais que ingerem grandes quantidades de comida de uma vez, o estômago pode servir no armazenamento temporário, de maneira à sincronizar as digestões mecânica e química. Na maioria dos vertebrados exerce diversas funções, como absorção de água, vitaminas e sais minerais. Entretanto, em geral, sua principal função é misturar o bolo alimentar mecanicamente com o **suco gástrico**, que pode incluir algumas enzimas, muco e, principalmente, ácido clorídrico.

O estômago de vertebrados geralmente é dividido em três regiões, diferenciáveis histologicamente: região cardíaca, fúndica e pilórica. Alguns animais apresentam especializações do estômago, como o ventrículo (moela) de alguns peixes, répteis e todas as aves, que serve à digestão mecânica.

## 6. Intestinos

Alguns animais apresentam diferenciação entre as regiões do intestino: o **delgado**, mais anterior, e o **grosso**, mais posterior. Os intestinos têm diversas funções, mas executam a **peristalsia** (transporte) do alimento sendo digerido enquanto adicionam secreções que atuam na **digestão** da comida, além da **absorção** de nutrientes. Secreções mucosas protegem as paredes do intestino da ação enzimática e lubrificam essa porção do canal alimentar. A mucosa dos intestinos pode apresentar células portando **microvilosidades**, que aumentam a superfície de contato das enzimas com o alimento sendo digerido, bem como a superfície de absorção dos produtos da digestão.

## 7. Cloaca

Ausente nos peixes ósseos e maioria dos mamíferos, é a porção final do intestino grosso, que recebe os dejetos do sistema digestivo e urogenital. Quando ausente, o intestino grosso se abre no reto e, finalmente, no **ânus**.

## Glândulas associadas ao Sistema Digestório

### 1. Glândulas orais

O epitélio bucal é rico em células que secretam muco e líquidos serosos. Se estão agrupadas e apresentam um canal, formam o que são chamadas genericamente de **glândulas orais**.

Os tetrápodes geralmente apresentam glândulas orais em maior quantidade que os peixes. As glândulas orais mais comuns e maiores em tamanho são as **glândulas salivares**, que podem ser **supralabiais**, **infralabiais**, **linguais**, **sublinguais**, **pré-maxilares**, **nasais** e **palatinas**. Sua função geral é de lubrificação do alimento por meio de um muco secretado. Em mamíferos, as glândulas salivares também secretam uma enzima, a **amilase salivar**.

Outro conjunto de glândulas orais estão presentes em serpentes não-venenosas, as **glândulas de Durvenoy**, e suas homólogas em serpentes venenosas, as **glândulas de veneno**. As glândulas de Duvernoy secretam uma secreção serosa, enquanto as glândulas de veneno secretam substâncias digestivas e tóxicas.

### 2. Fígado

O fígado é uma glândula com diversas funções. No embrião, participa da produção de células sanguíneas e, mais tarde, da sua degradação. Também participa da desintoxicação e eliminação de substâncias tóxicas. Carboidratos, gorduras e proteínas são armazenados e metabolizados no fígado. O fígado é composto basicamente de hepatócitos e vasos sanguíneos e está presente em todos os vertebrados.

Relacionado ao sistema digestório, o fígado produz a **bile**, que é uma secreção com um conjunto de sais que emulsificam a gordura. A bile produzida é armazenada na vesícula biliar na maioria dos vertebrados (com exceção de ciclóstomos, maioria das aves e alguns mamíferos).

### 3. Pâncreas

É um órgão formado por ilhas pancreáticas, que produzem os hormônios **insulina** e **glucagon**, e outras células pancreáticas, que produzem o **suco pancreático**. Este, por sua vez, é uma secreção alcalina que apresenta as enzimas tripsina, amilases e lipases, digerindo os três componentes alimentares (proteínas, carboidratos e lipídios, respectivamente). Este suco pancreático é secretado no duodeno, do intestino delgado, por meio de ductos. Dessa forma, o pâncreas atua como uma glândula **exócrina** e **endócrina**. Ele está presente em todos os vertebrados.

## Especializações do Sistema Digestório de Vertebrados

### Peixes

Em gnatostomados, há muita variação na conformação do sistema digestivo. No geral, os gnatostomados apresentam um esôfago, estômago e intestino. Elasmobrânquios e peixes ósseos actinoptérgios não-teleósteos apresentam intestinos com válvula espiralada, que aumentam a superfície de contato com o alimento. A maioria dos peixes ósseos apresenta cecos pilóricos, no intestino próximo ao estômago, que compreendem áreas de digestão e absorção de alimento.

Os peixes apresentam diferentes estruturas da cavidade orofaríngea relacionadas ao tipo de alimentação. Por exemplo: peixes filtradores apresentam modificações nos rastros branquiais, permitindo a filtração de partículas alimentares pequenas e do plâncton; peixes raspadores, por sua vez, apresentam os dentes dispostos em placas e uma boca sugadora, que os permite se fixar em superfícies contendo alimento; já peixes carnívoros apresentam dentes alongados e perfurantes.

### Anfíbios

Girinos de anfíbios anuros apresentam, no geral, aparelhos filtradores, esôfago curto, estômago (também chamado de manicotto) e intestinos delgados longos e convolutos. Após a metamorfose, anuros adultos apresentam intestinos relativamente mais curtos. O canal alimentar de anuros adultos é dividido em um esôfago curto, estômago, intestino delgado e intestino grosso, e na transição entre essas regiões o canal apresenta esfínteres. No intestino delgado, a separação entre as regiões duodeno, jejuno e íleo é feita pela diferença morfológica entre as mucosas intestinais. Nos anfíbios apodas, o trato gastro intestinal é composto por esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e reto. Os anfíbios modernos apresentam dentes pedicelados.

### Répteis

Têm a conformação geral do sistema digestório semelhante à de anfíbios, mas algumas especializações são bem conhecidas. Lagartos herbívoros geralmente têm um ceco entre os intestinos delgado e grosso. A separação entre as regiões do intestino

delgado pode ser feita pela diferença morfológica entre as mucosas intestinais. Os crocodilos podem apresentar uma parte do estômago diferenciada em um ventrículo (moela), que apresenta uma porção com musculatura mais robusta. Esta porção, com a presença de pedras deglutidas, auxilia na digestão mecânica dos alimentos.

### Aves

As aves recentes não apresentam dentes, mas um bico córneo usado na obtenção de alimento. O esôfago pode apresentar um alargamento, o divertículo, conhecido popularmente como papo, que participa no abrigo temporário do alimento. A porção anterior do estômago recebe o nome de **proventrículo** e secreta enzimas gástricas. A porção posterior forma o **ventrículo**, que participa na digestão mecânica. O intestino delgado é longo e convoluto, e o grosso é curto, terminando na cloaca. Podem apresentar cecos entre os intestinos delgado e grosso.

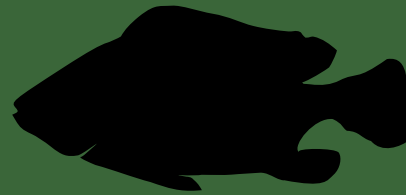
O formato do bico das aves, em geral, guarda relação com o tipo de alimento que consomem. Por exemplo: aves com bicos longos geralmente os usam na captura dos seus itens alimentares, como insetos e frutos; aves com bicos curtos e cônicos geralmente se alimentam de sementes; aves com bicos em forma de gancho geralmente são carnívoras; aves com bicos longos e afilados geralmente são nectarívoras; aves filtradoras geralmente apresentam projeções queratinizadas de seus bicos.

### Mamíferos

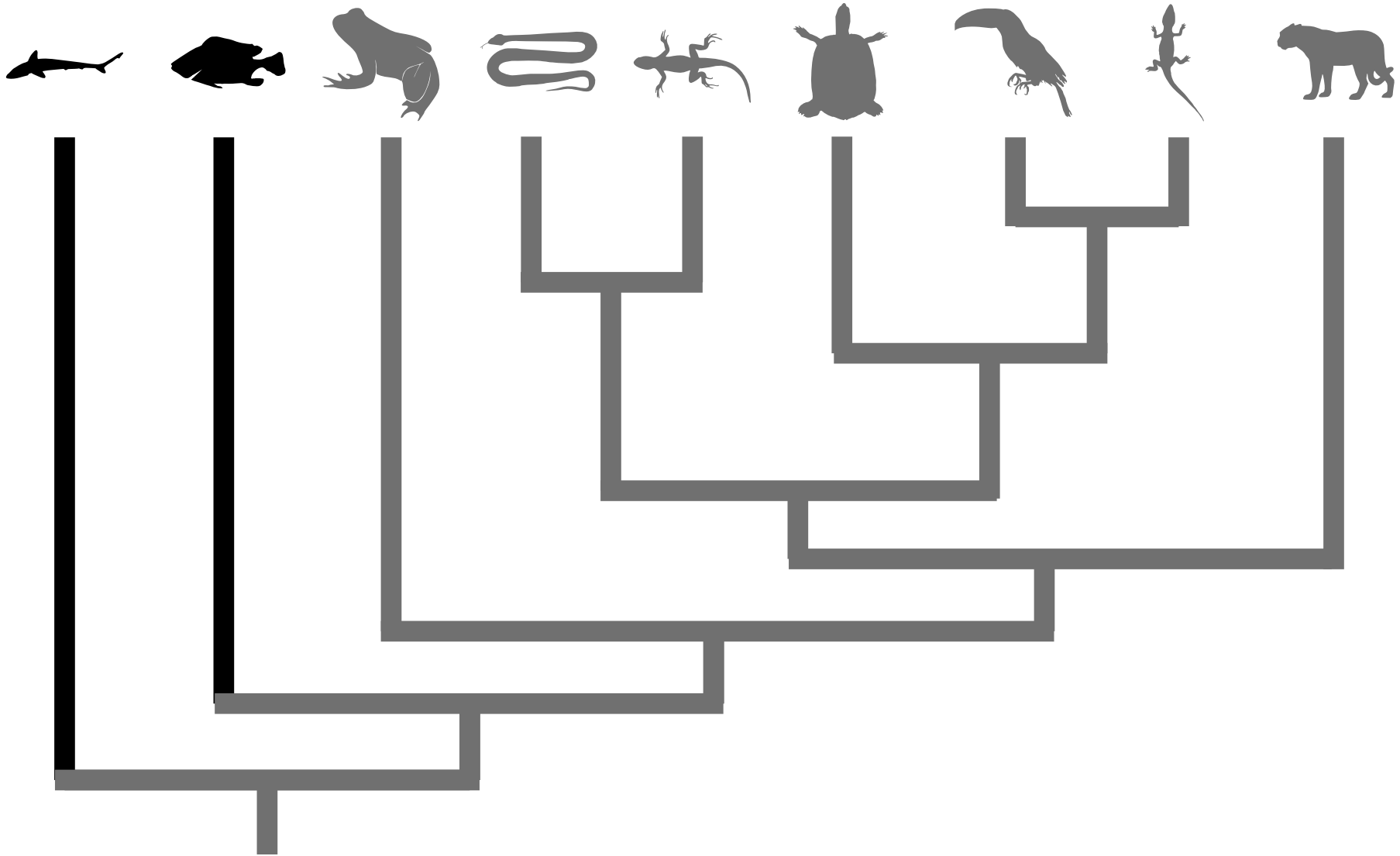
O epitélio do intestino delgado é diferenciado em duodeno, jejuno e íleo. O intestino grosso é geralmente longo.

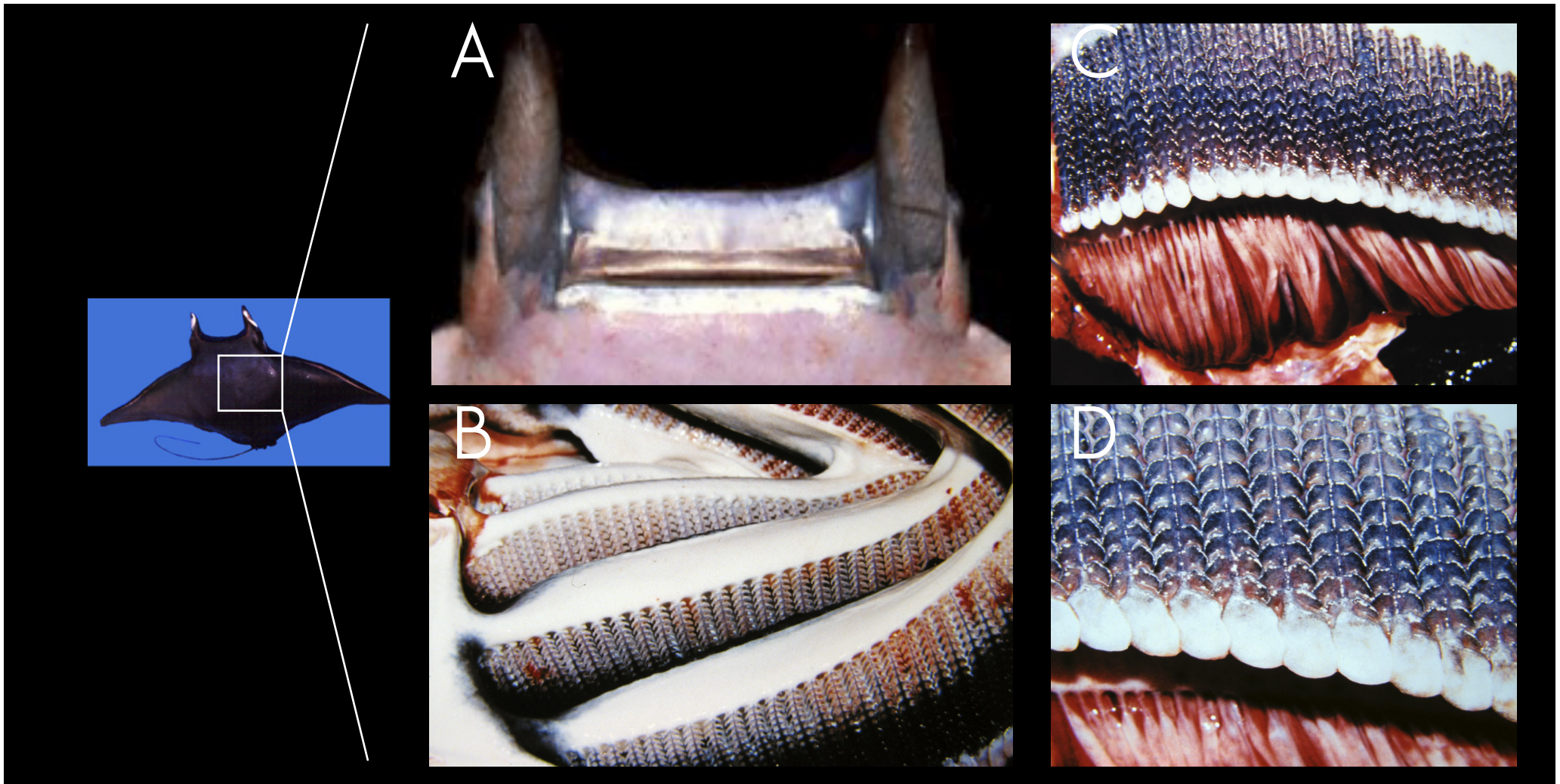
Nos ruminantes, a estrutura geralmente referenciada como estômago é compartimentalizada e altamente especializada. As três primeiras porções (**rúmen**, **retículo** e **omaso**) são derivadas do esôfago. A última porção, o **abomaso**, é o estômago verdadeiro, que apresenta as regiões cárdica, fúndica e pilórica.

Herbívoros geralmente apresentam um longo ceco entre os intestinos delgado e grosso, no qual abrigam bactérias que participam da digestão de celulose e permitem uma maior superfície para a digestão e absorção dos nutrientes derivados das plantas. Esta região é homóloga ao nosso reduzido **apêndice vermiforme**.



PEIXES





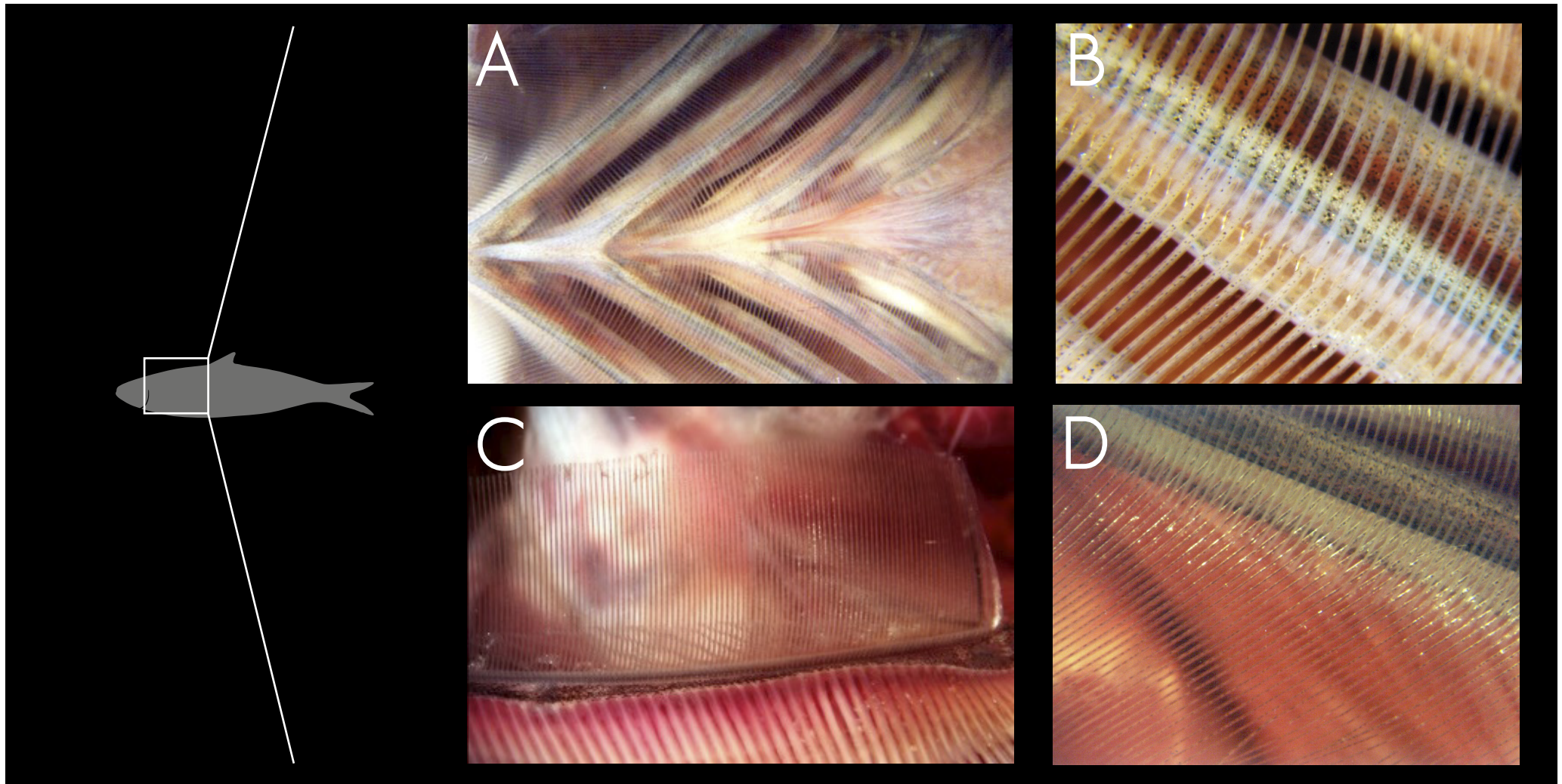
A-Vista ventral da região anterior da cabeça de raia.

B-Detalhe dos arcos branquiais.

C e D- Detalhe dos arcos branquiais com foco nos rastros branquiais filtradores.





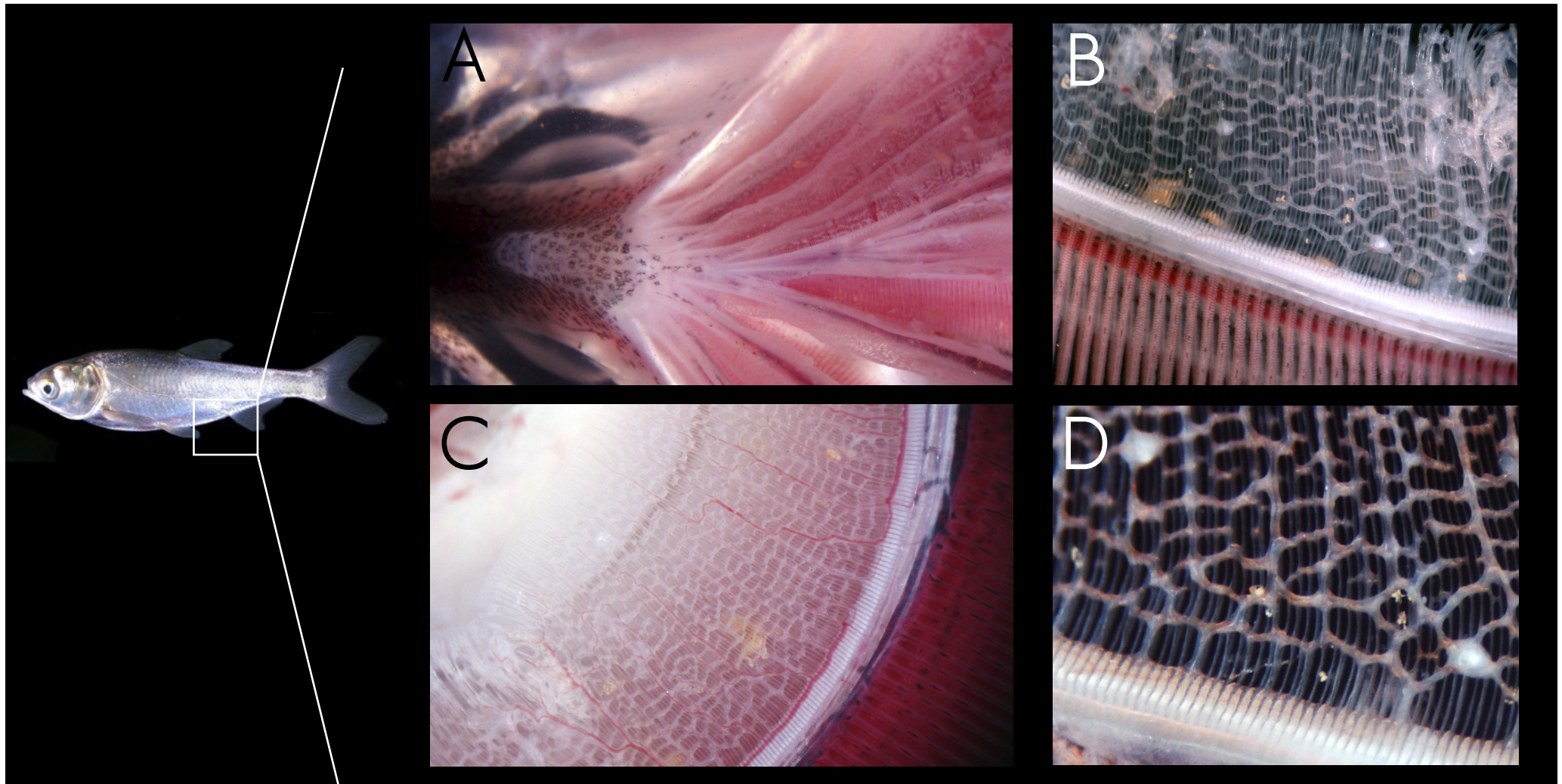


A- Cesta branquial de sardinha, demonstrando os rastros branquiais.

B, C e D- Detalhes dos rastros branquiais dispostos como pentes. Tais rastros funcionam como estruturas filtradoras.





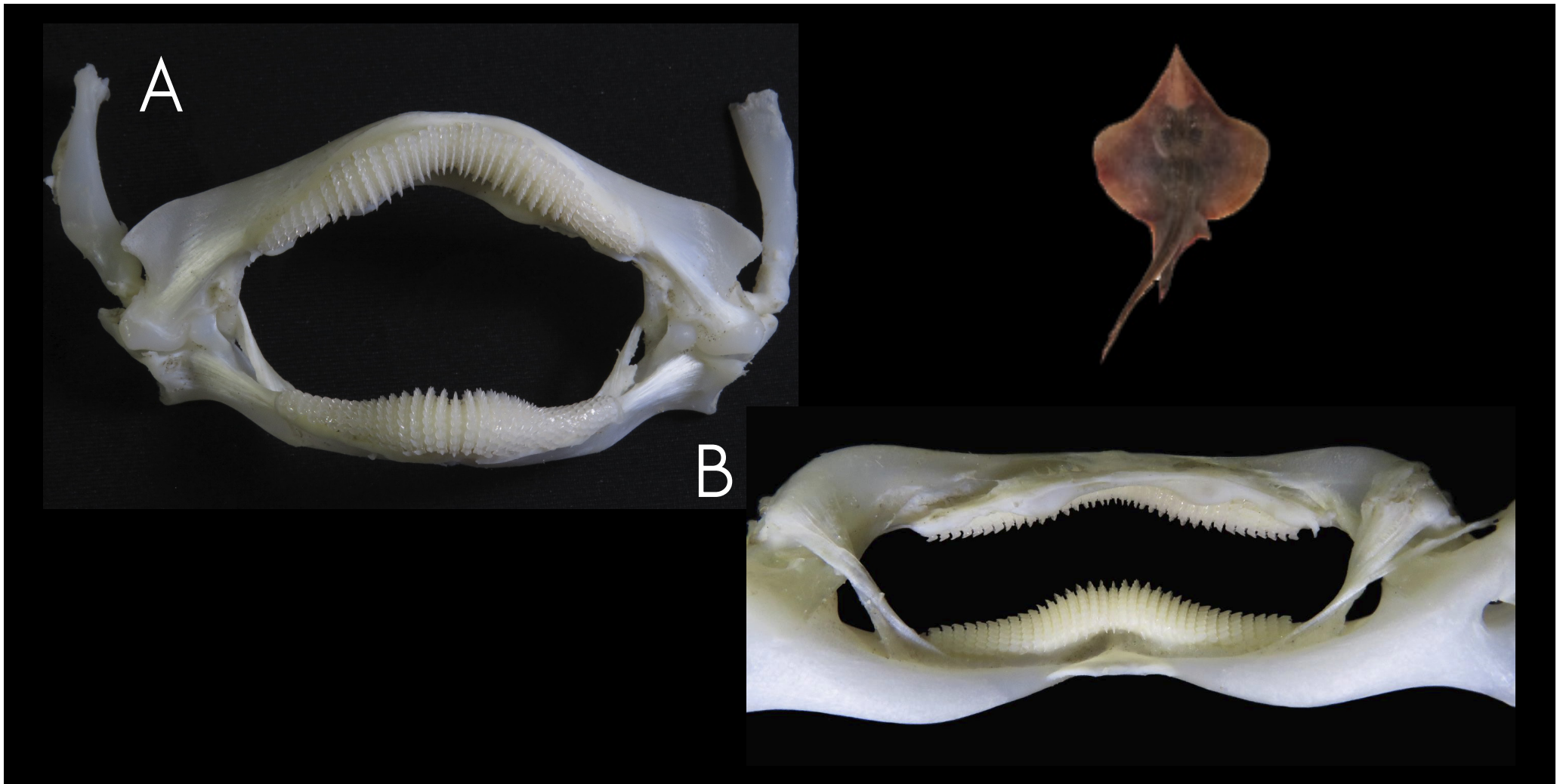


A- Região anterior da cesta branquial de carpa prateada, vista ventral.

B, C e D- Detalhes dos rastros branquiais dispostos como redes. Tais rastros funcionam como estruturas filtradoras.



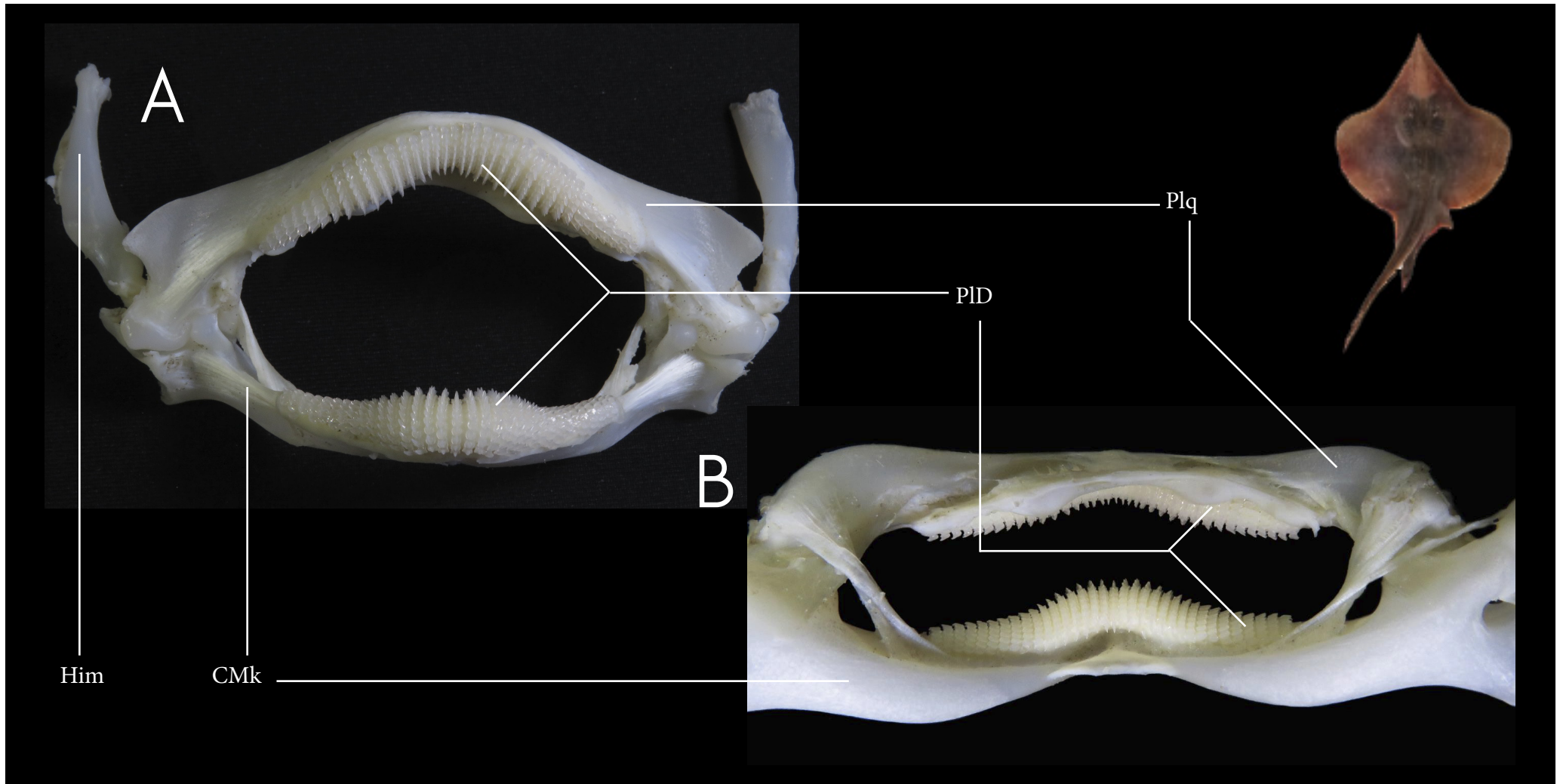




A- Maxilas superior e inferior de raia, evidenciando as placas dentígeras. Vista frontal.

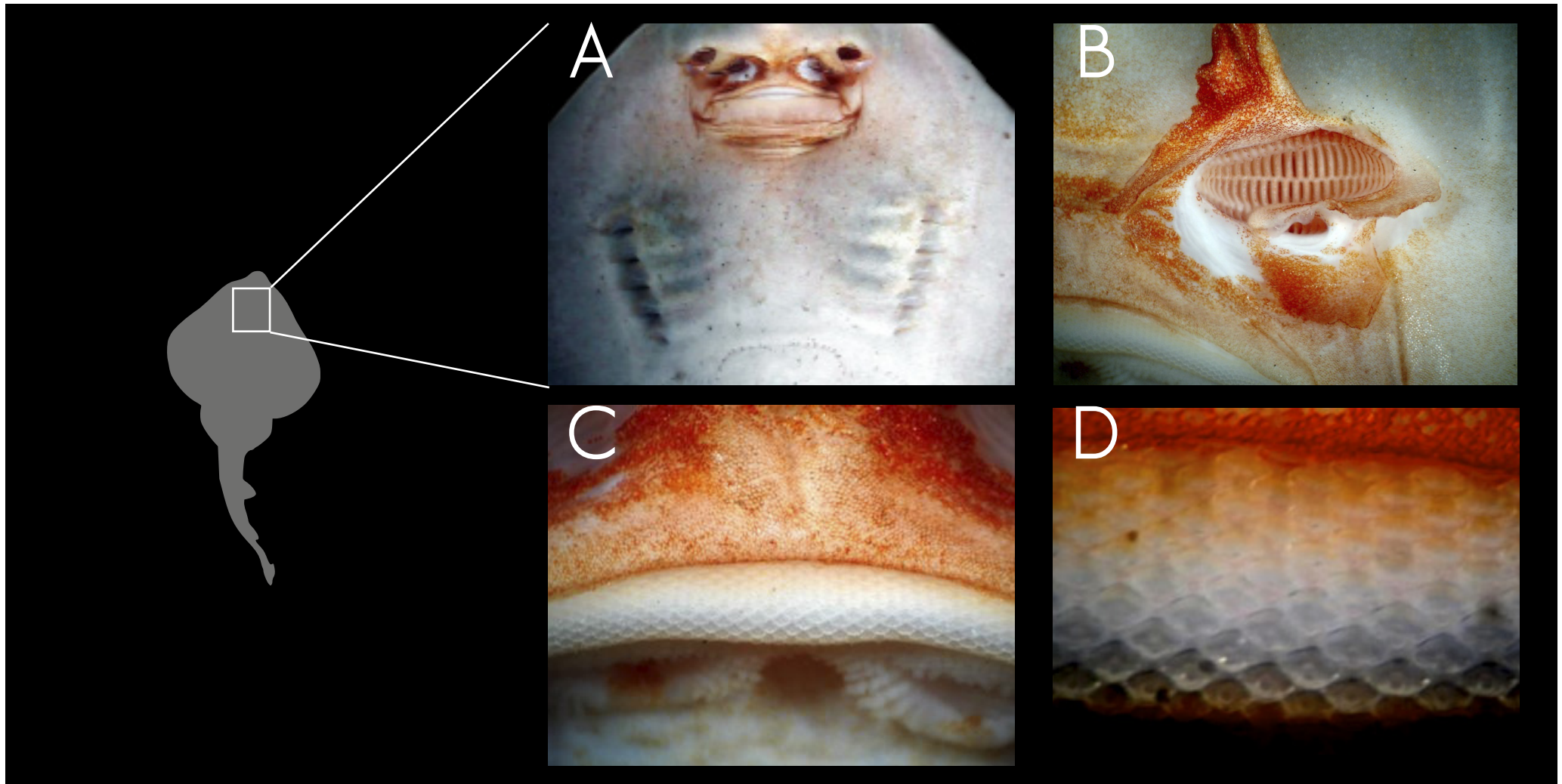
B- Maxilas superior e inferior de raia, evidenciando as placas dentígeras. Vista caudal. As placas dentígeras permitem a maceração de alimentos.





CMk	Cartilagem Meckeliana	PID	Placas dentíferas
Him	Hiomandíbula	Plq	Palatoquadrado

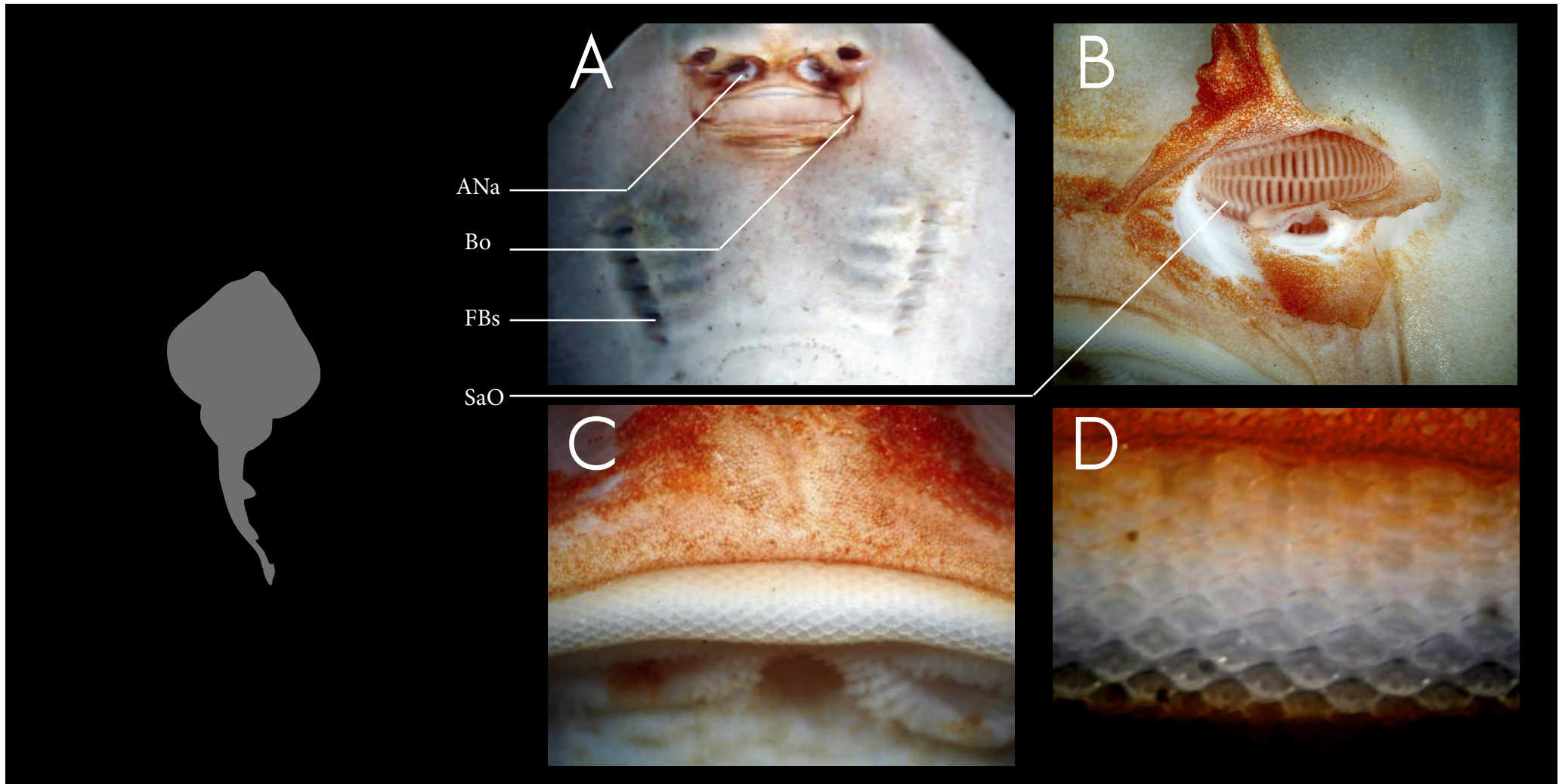




- A- Vista ventral da região anterior de raia.
- B- Detalhe da cápsula nasal. Vista ventral.
- C- Placa dentígera maxilar. Vista ventral.
- D- Detalhe da placa dentígera.

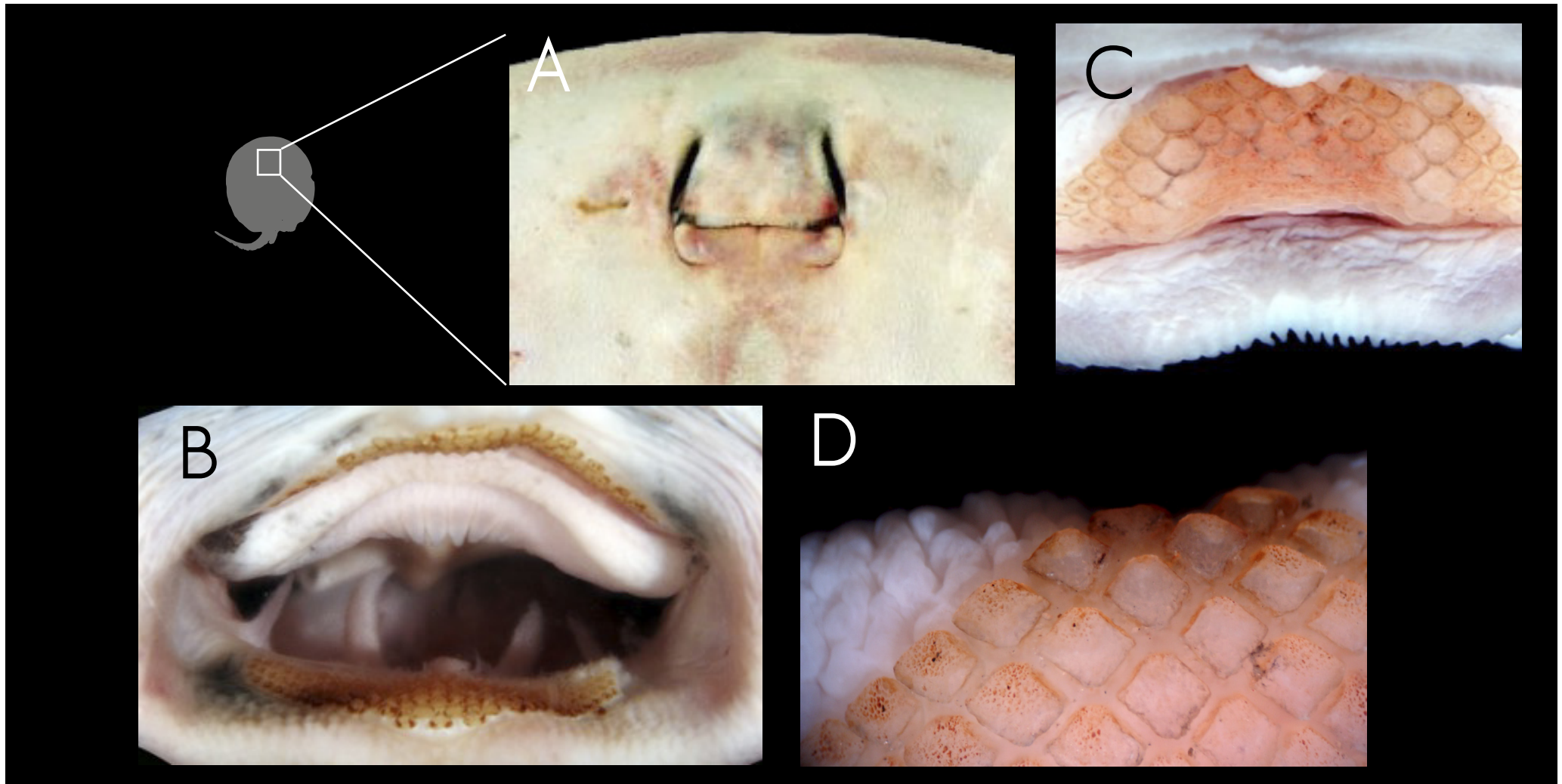






- ANa Abertura Nasal
- Bo Boca
- FBs Fendas branquiais
- SaO Saco olfatório





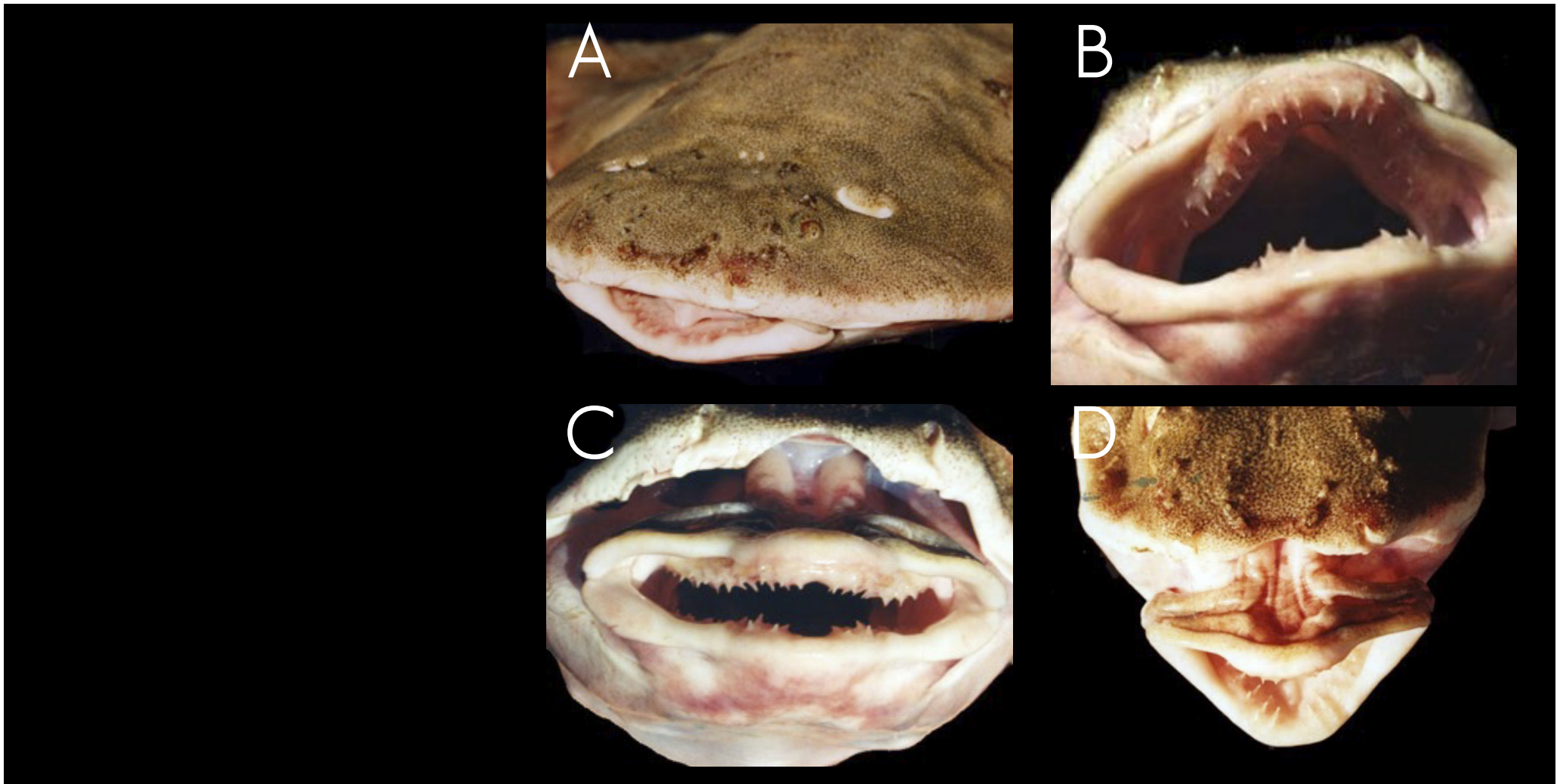
A- Vista ventral da região anterior da cabeça de raia-do-rio.

B- Vista frontal da cavidade bucal.

C e D- Detalhe das placas dentíferas maxilar e mandibular.





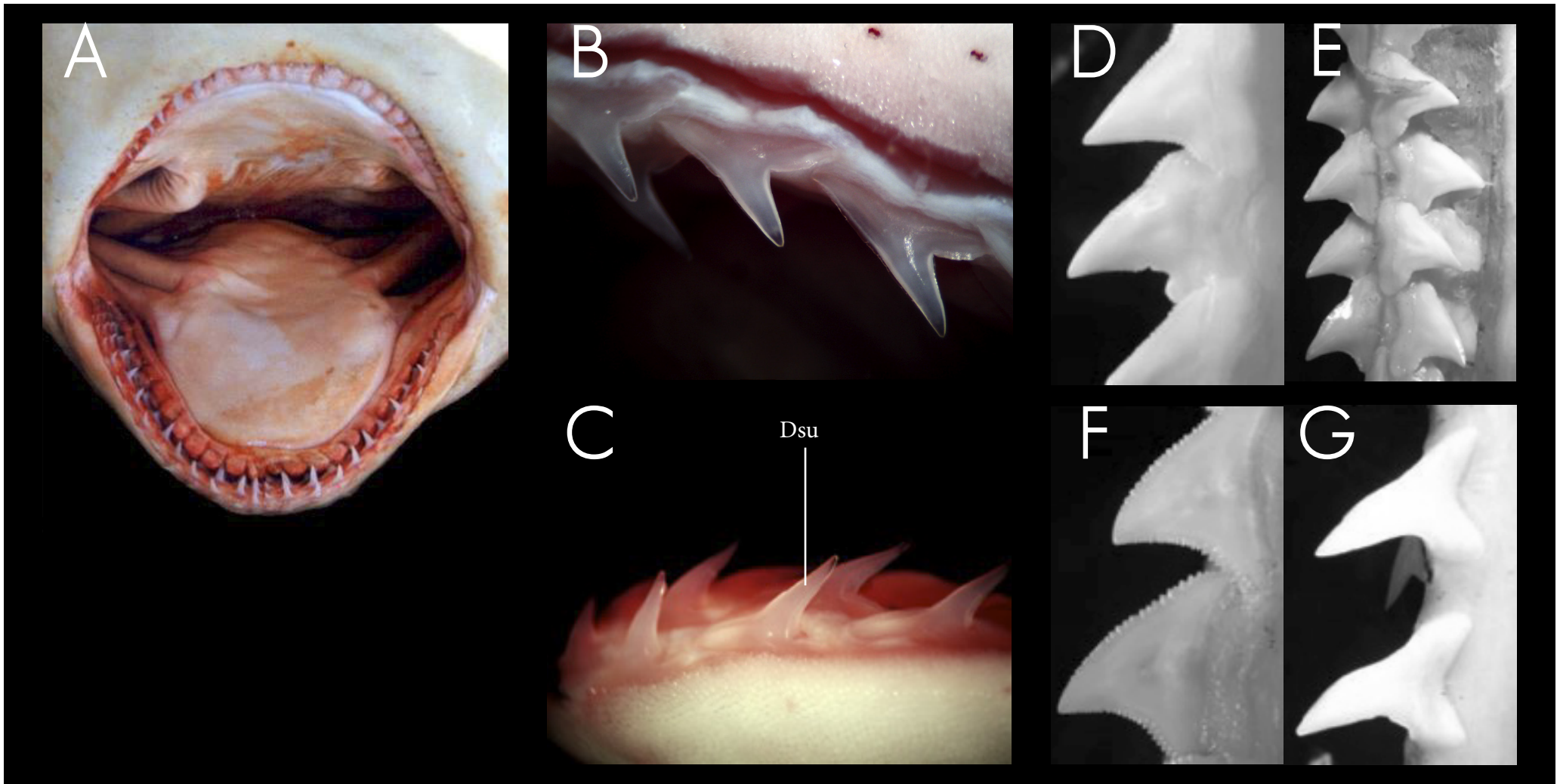


A- Vista oblíqua da região anterior da cabeça de cação-anjo, evidenciando a boca subterminal.

B e C- Vista frontal da boca.

D- Vista dorsal da região anterior da cabeça de *Squatina* sp., evidenciando a protrusão maxilar.





A- Vista frontal da boca de elasmobrânquio.

B- Vista lateral da maxila de elasmobrânquio. Dentição acrodonte homodonte, com dentes perforantes.

C- Vista lateral da mandíbula de elasmobrânquio evidenciando a disposição seriada de substituição (dentição polifiodonte).

D a G- Vista lateral da maxila evidenciando diversidade de formas na dentição de elasmobrânquios, incluindo a presença ou ausência de borda serrilhada.

Dsu dentes decíduos

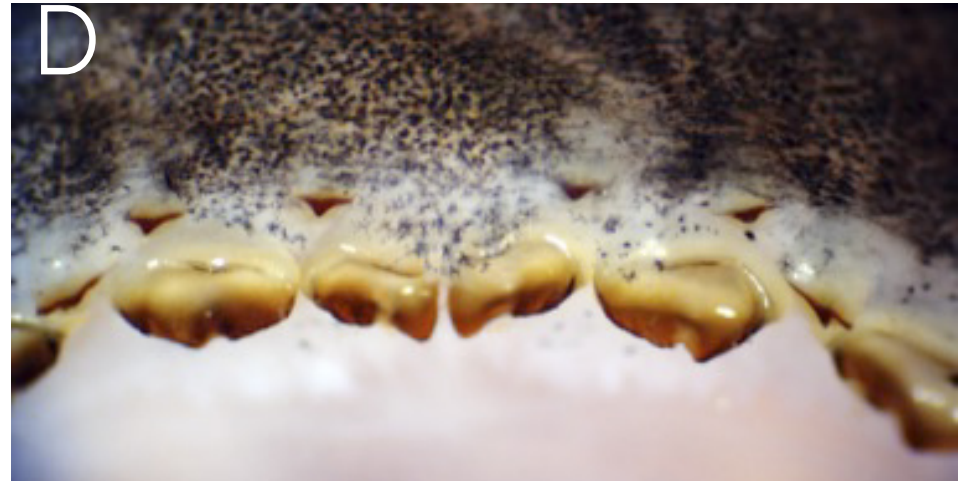




A



D



B



C



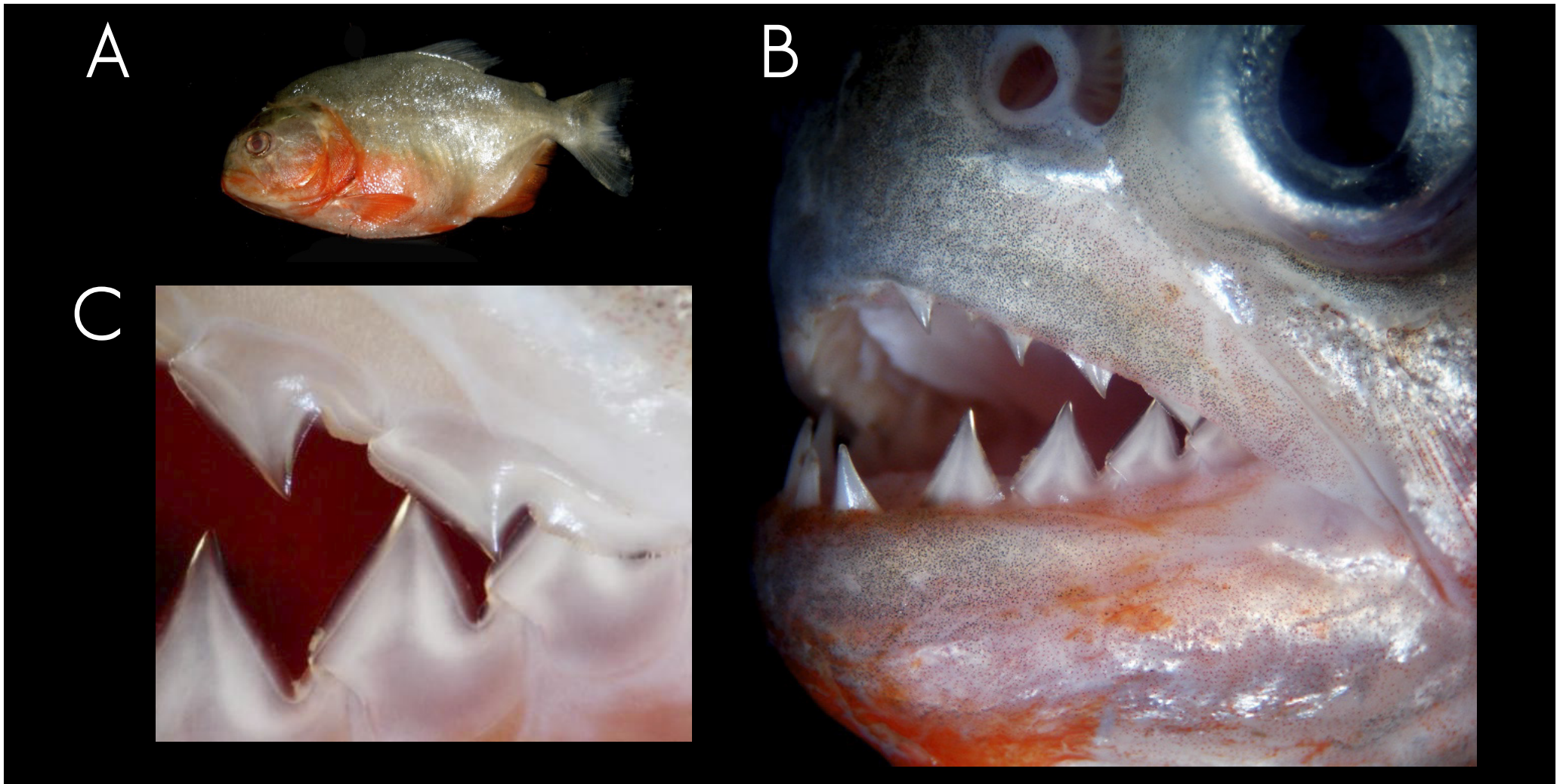
E



- A- Vista lateral de pacu-manteiga.
- B- Vista oblíqua da cabeça de pacu-manteiga demonstrando a boca terminal.
- C- Vista dorsal da região anterior da cabeça, evidenciando a protrusão da mandíbula (boca prognata).
- D e E- Detalhe da maxila e mandíbula, evidenciando a dentição heterodonte, com cúspides, adaptada à dieta frugívora-detritívora.







- A- Vista lateral de piranha, evidenciando boca terminal.
- B- Vista oblíqua da região anterior da cabeça.
- C- Detalhe dos dentes maxilares (dorsais) e mandibulares (ventrais) pontiagudos e afilados, adaptados à dieta carnívora.





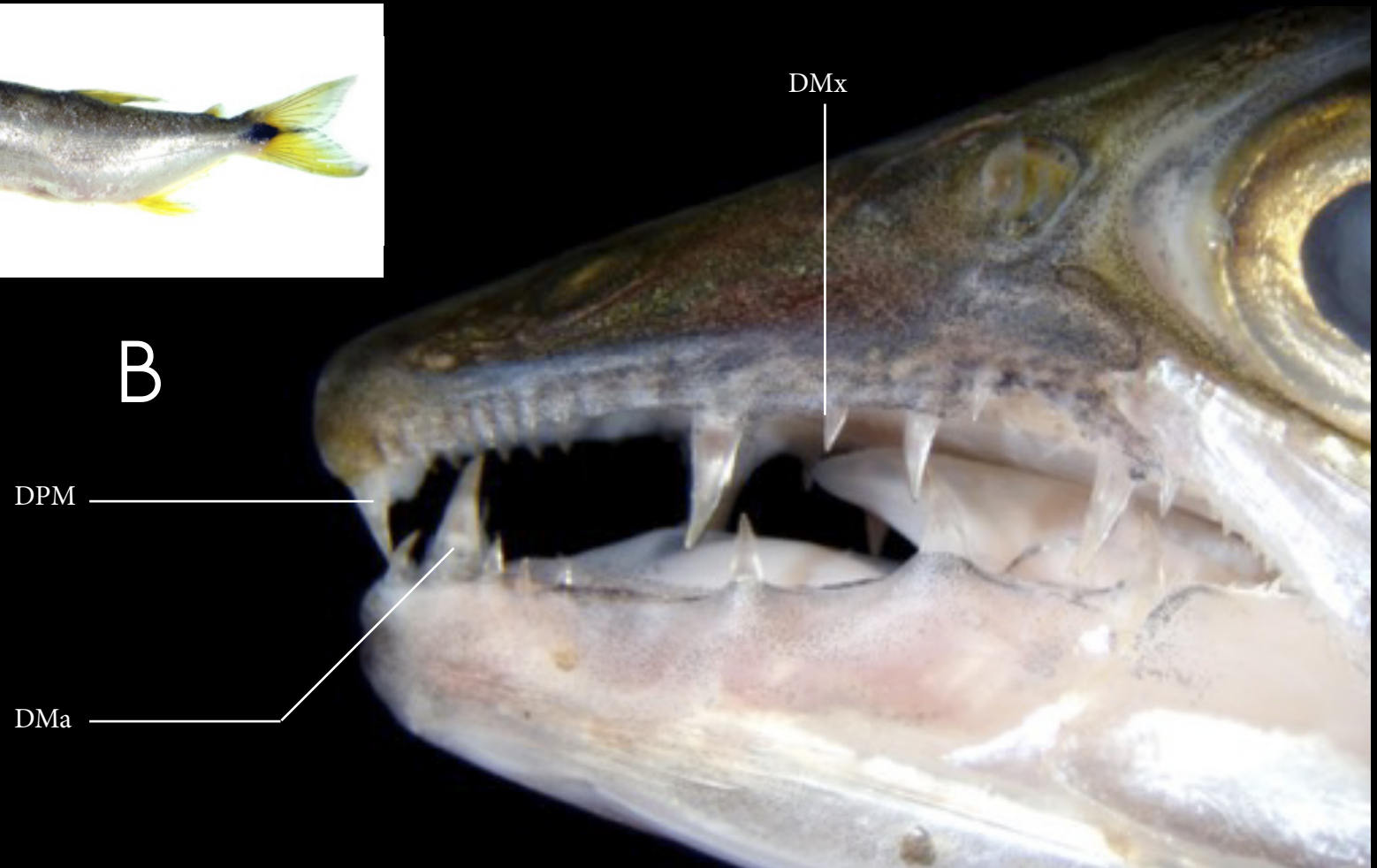
B



A- Vista lateral de cachorrinha.

B- Vista lateral da cabeça, evidenciando os dentes caniniformes, pontiagudos e afilados, adaptados à dieta carnívora

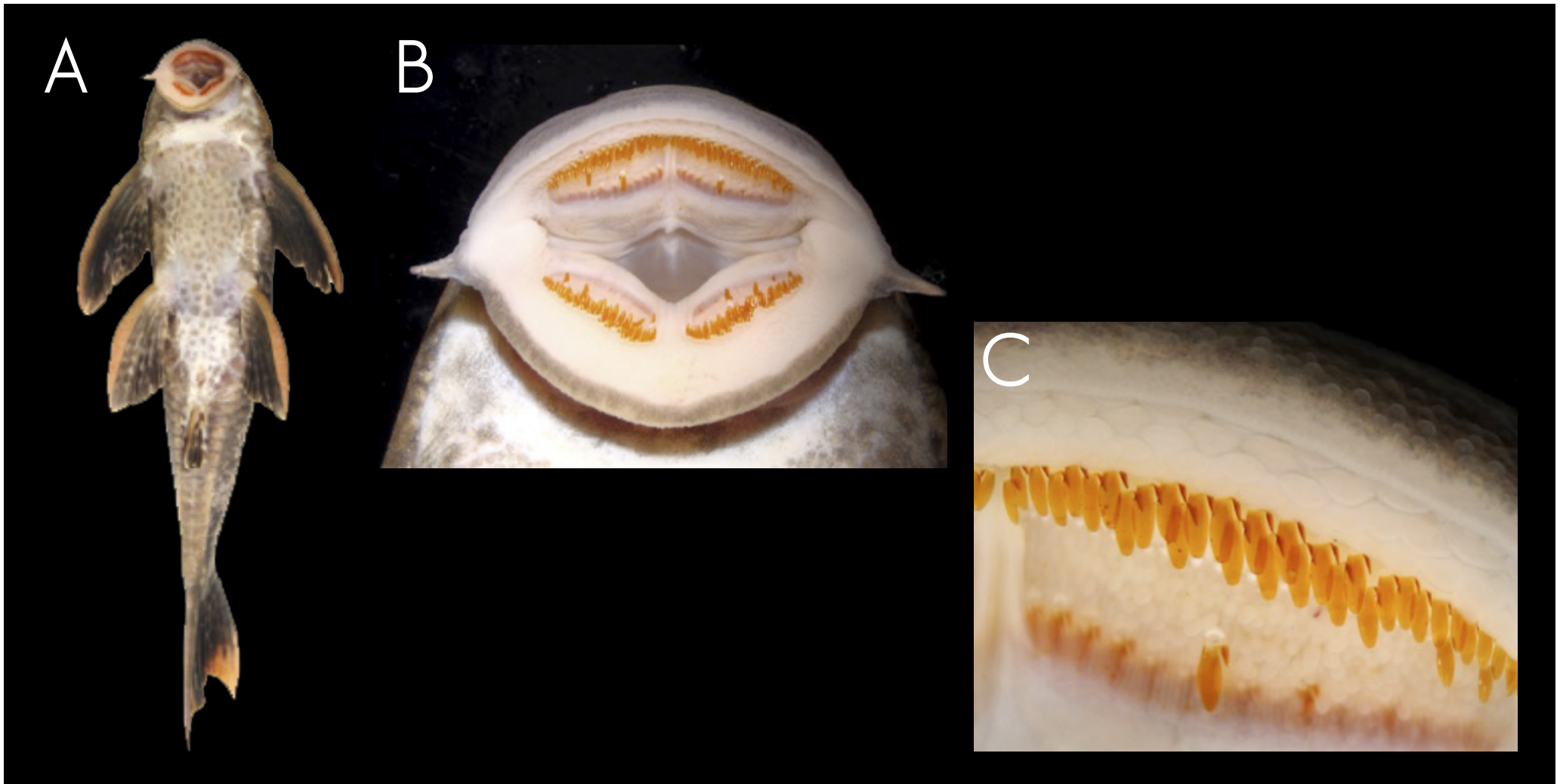




DMx      Dentes maxilares  
Dma      Dentes mandibulares  
DPM      Dentes pré-maxilares





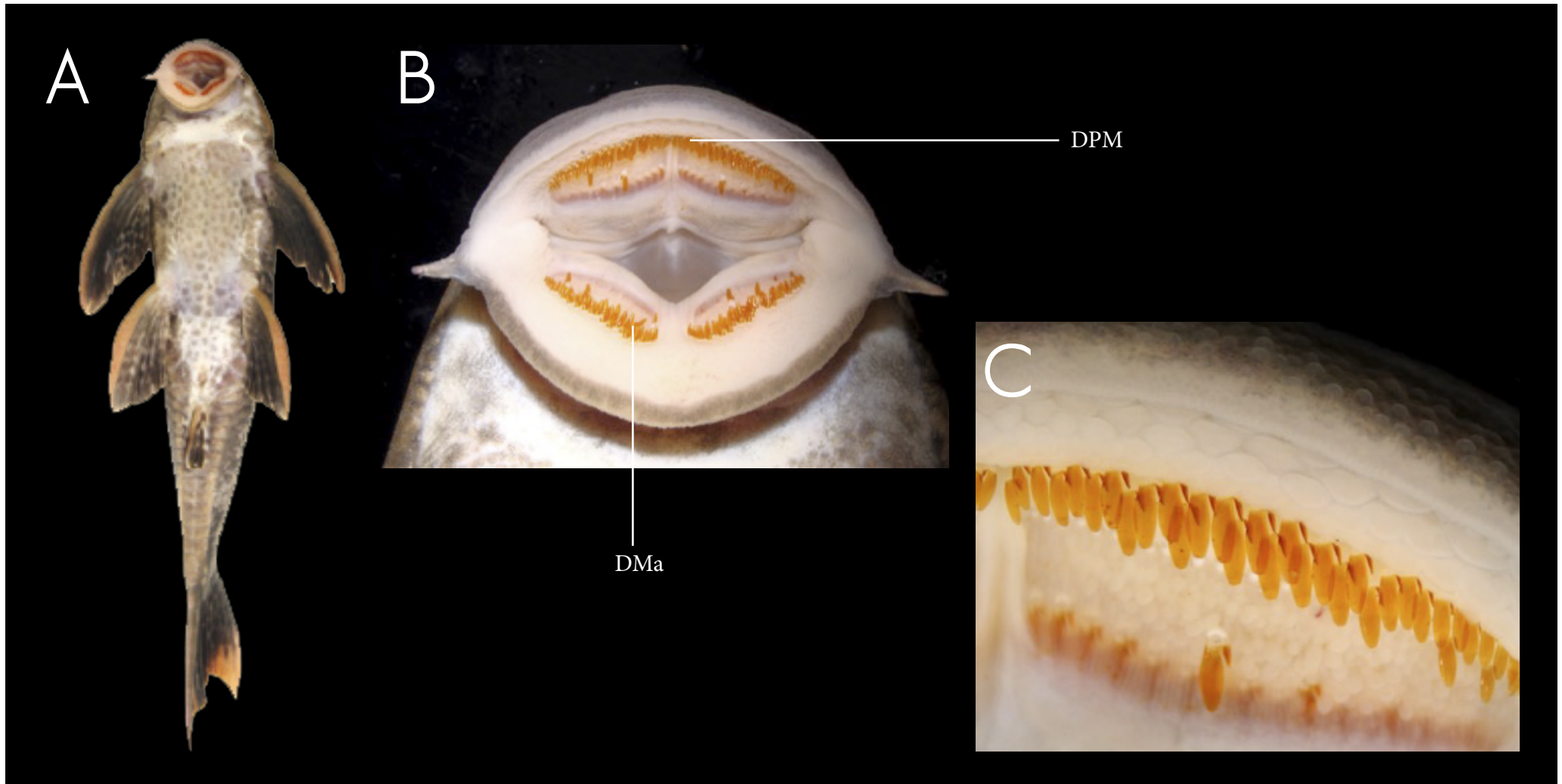


A- Vista ventral de cascudo, evidenciando a boca ventral.

B- Boca ventral em forma de ventosa, com dentes raspadores dispostos em fileiras. Tais dentes auxiliam na obtenção de alimentos ao rasparem algas e microorganismos do substrato ao qual o peixe se fixa.

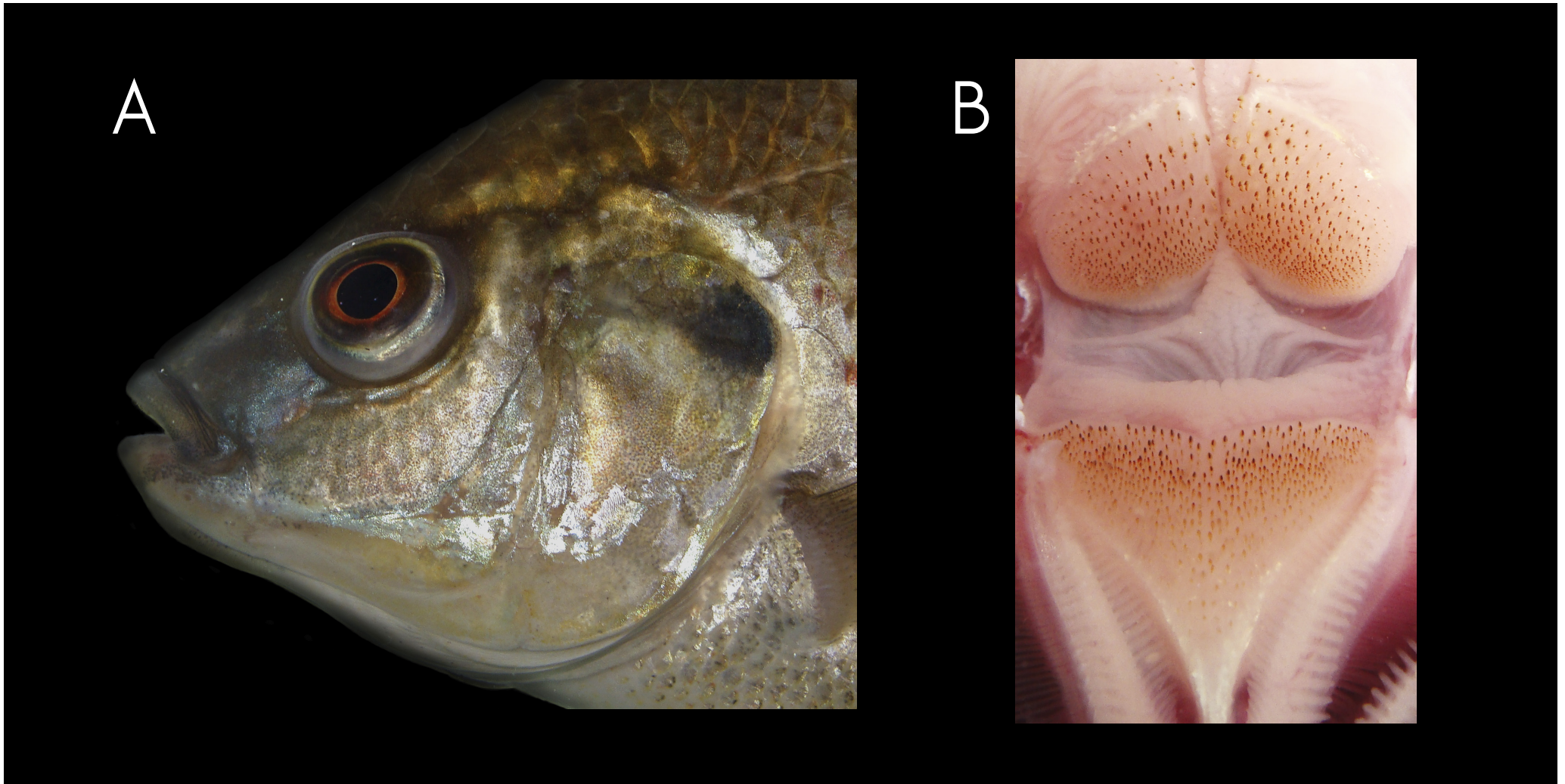
C- Detalhe dos dentes raspadores.





DMa Dentes mandibulares  
DPM Dentes pré-maxilares



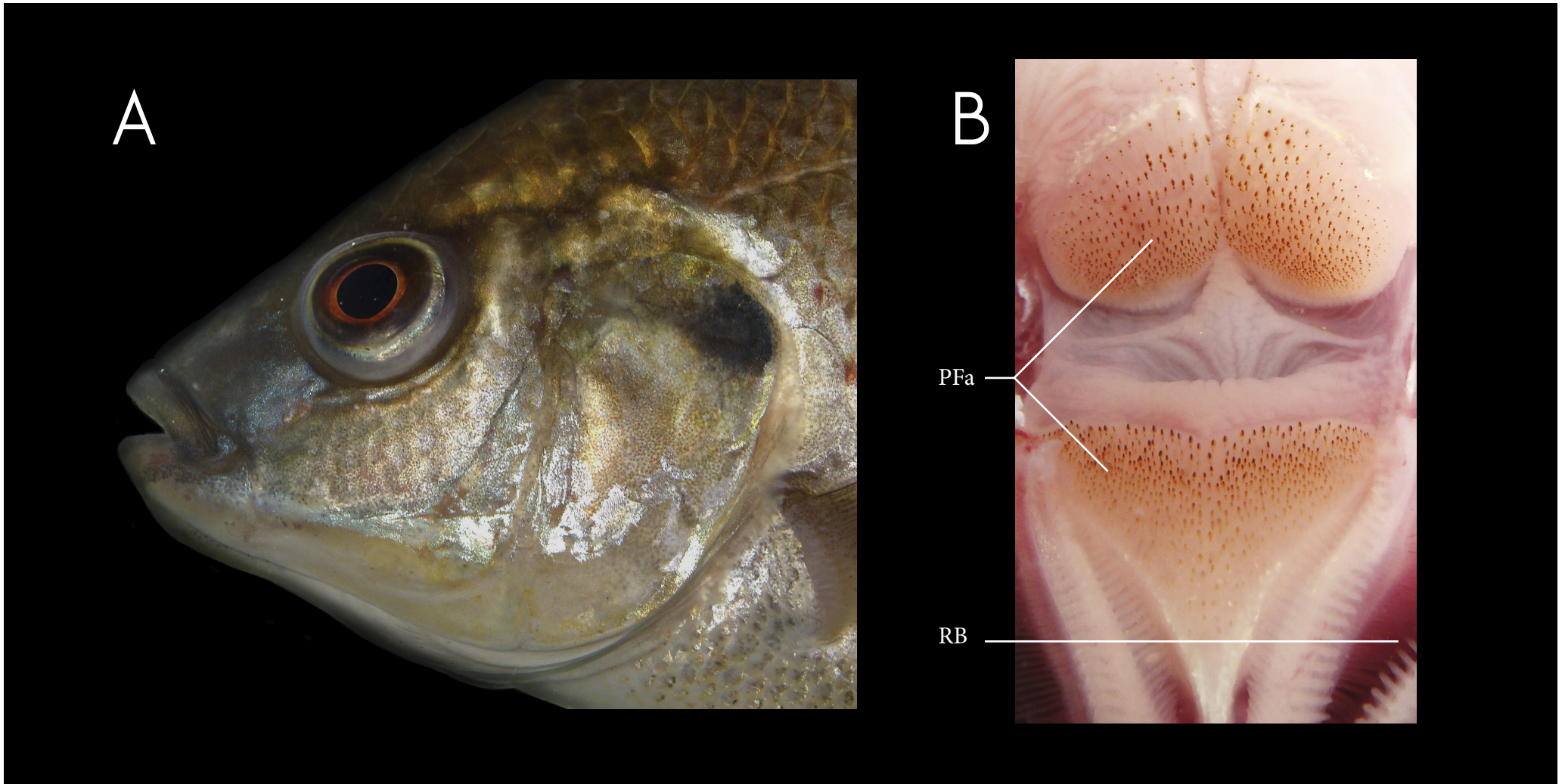


A- Vista lateral da cabeça de tilápia, evidenciando boca terminal.

B- Vista anterior da cavidade orobranquial, evidenciando dentes dispostos em placas faríngeas.

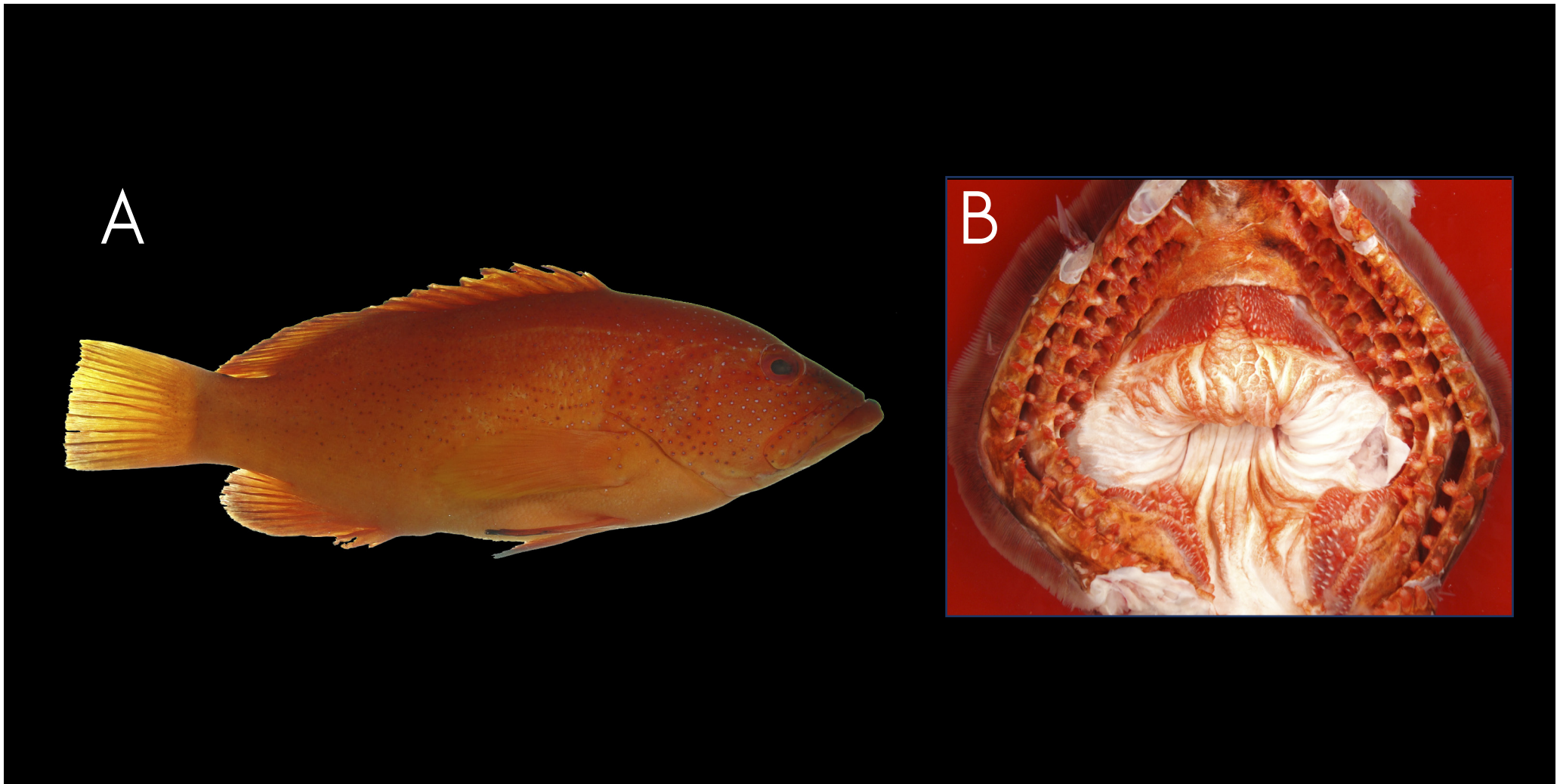






PFa Placas Faríngeas  
RB Rastros Branquiais



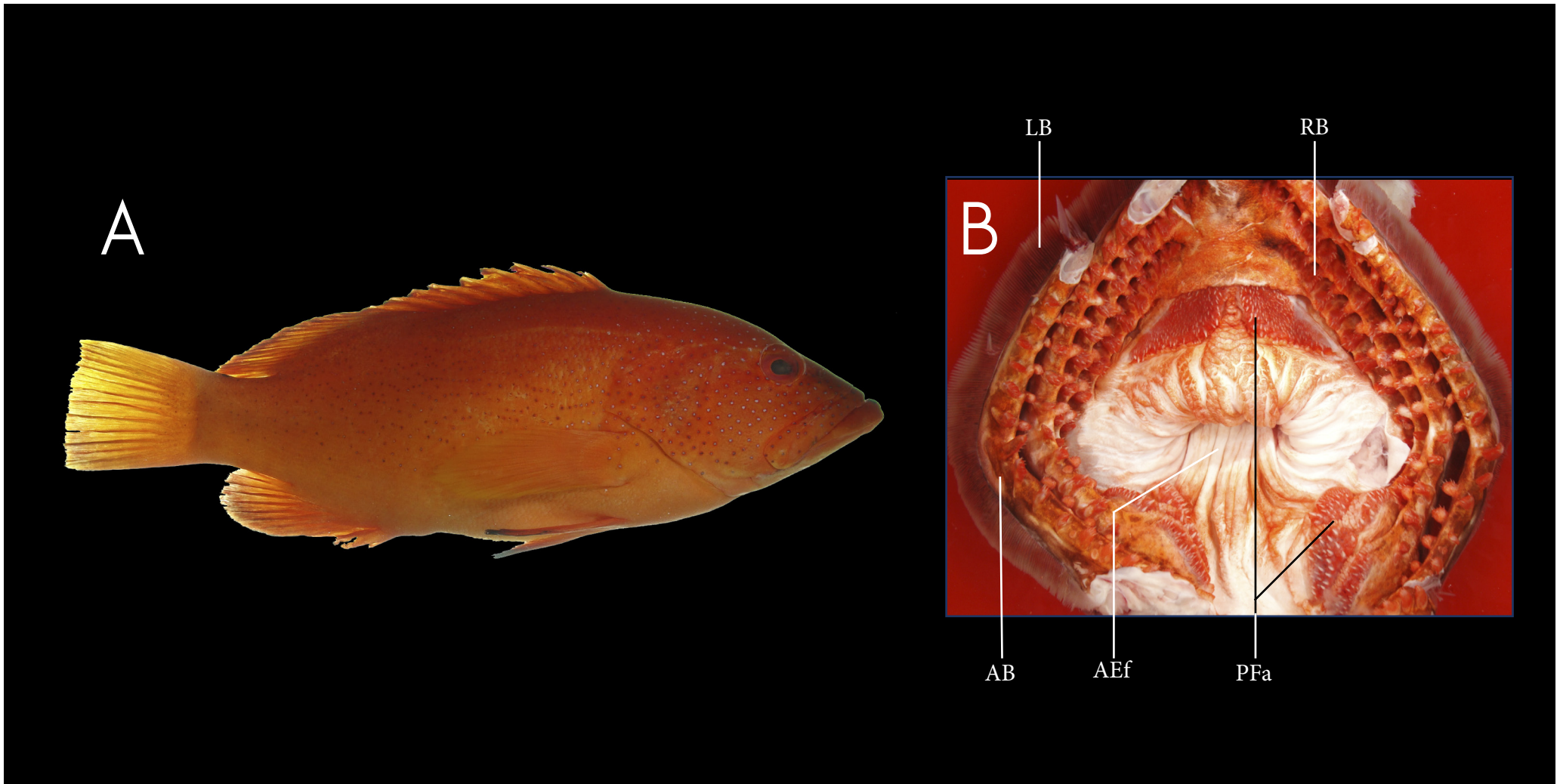


A- Vista lateral direita de garoupa.

B- Visão anterior dos arcos branquiais de garoupa, evidenciando os dentes faríngeos.







- |     |                     |     |                    |
|-----|---------------------|-----|--------------------|
| AB  | Arcos branquiais    | PFa | Placas faríngeas   |
| AEf | Abertura do esôfago | RB  | Rastros branquiais |
| LB  | Lamelas branquiais  |     |                    |





B



A- Vista ventral da região anterior da boca de garoupa, evidenciando os dentes pré-maxilares.  
B- Detalhe da cesta branquial, evidenciando a placa de dentes faríngeos.

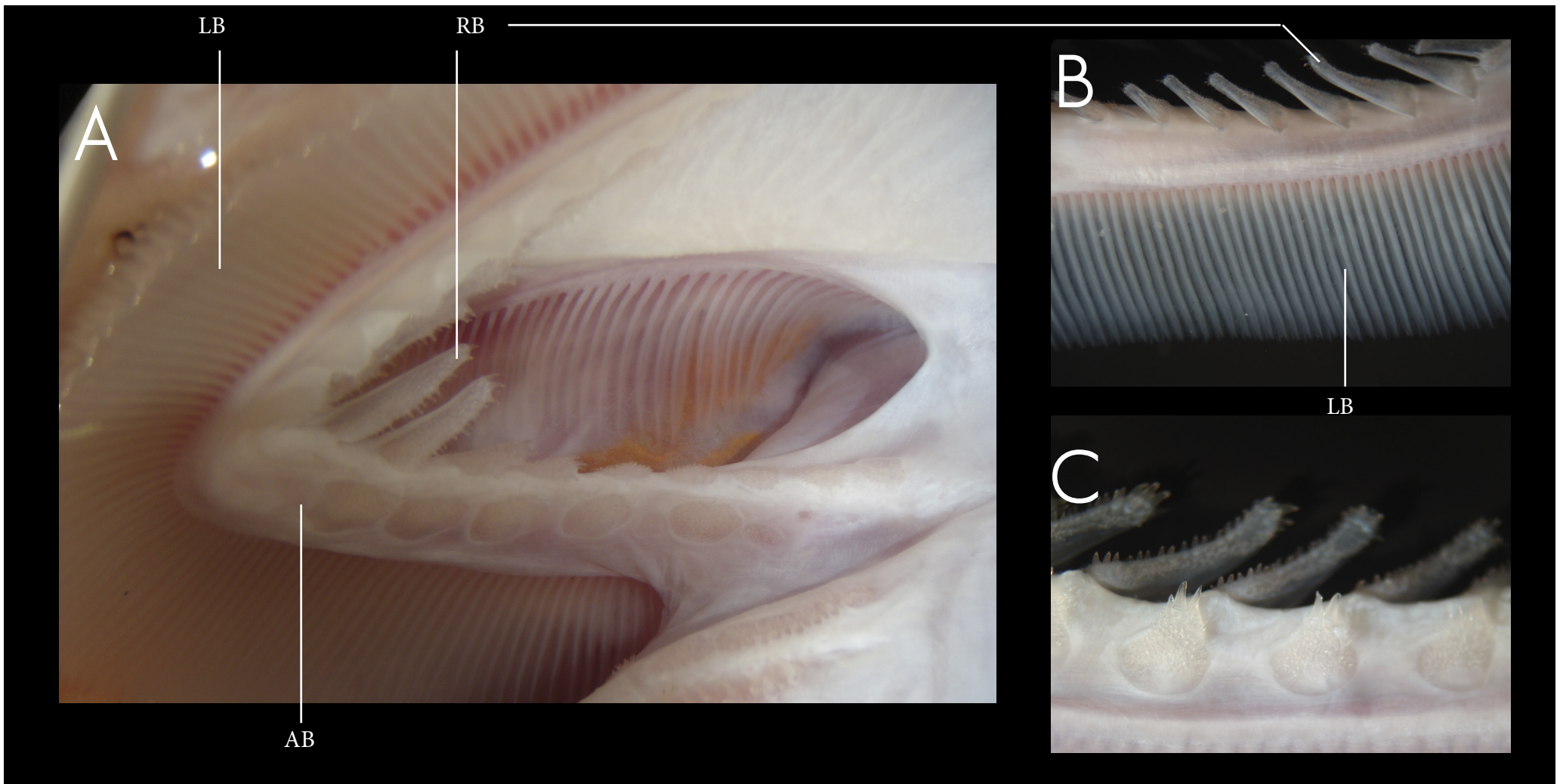






A a C- Detalhes dos arcos branquiais de garoupa, evidenciando os rastros branquiais portando projeções dentíferas.

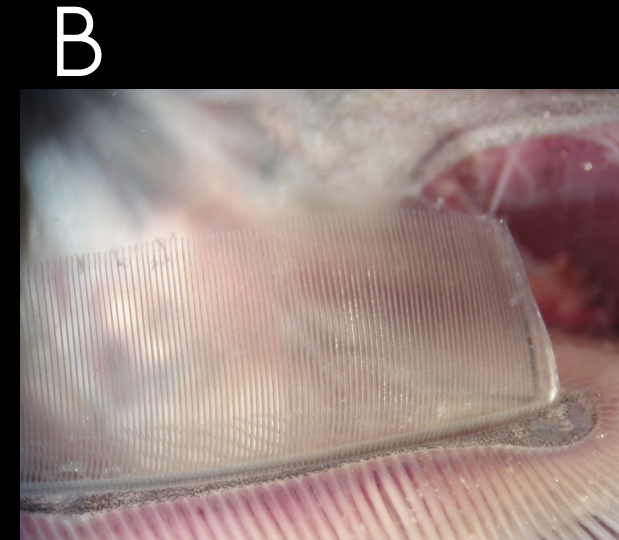




- AB Arcos Branquiais
- LB Lamelas Branquiais
- RB Rastros Branquiais







B- Cesta branquial de sardinha, vista dorsal.  
C- Detalhe da cesta branquial, demonstrando os rastros branquiais.



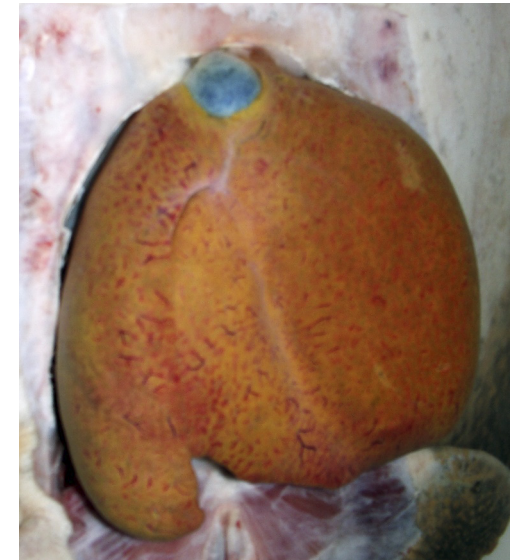
A



B



C



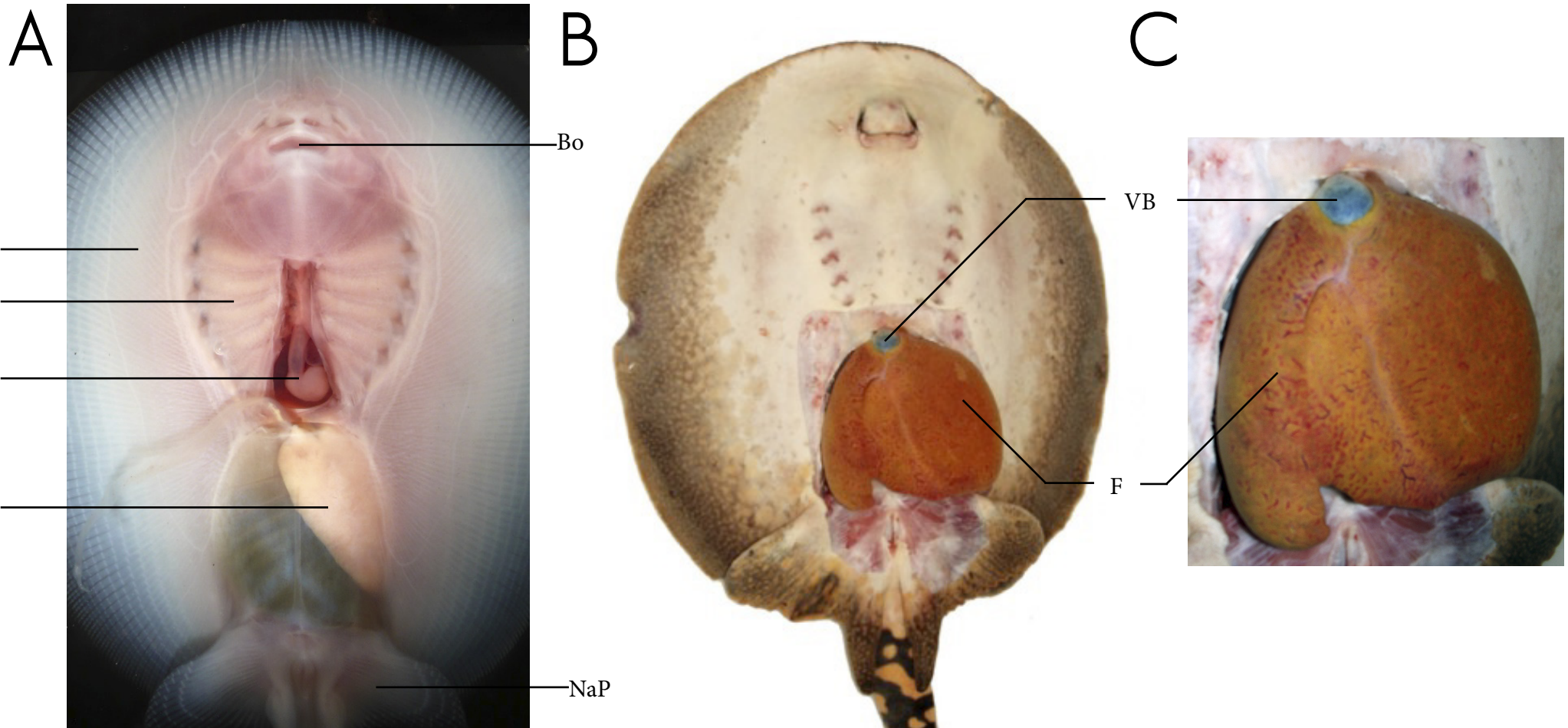
A- Vista ventral de embrião de raia-de-rio.

B- Vista ventral de raia-de-rio adulta, após abertura da cavidade peritoneal.

C- Detalhe do fígado e vesícula biliar.



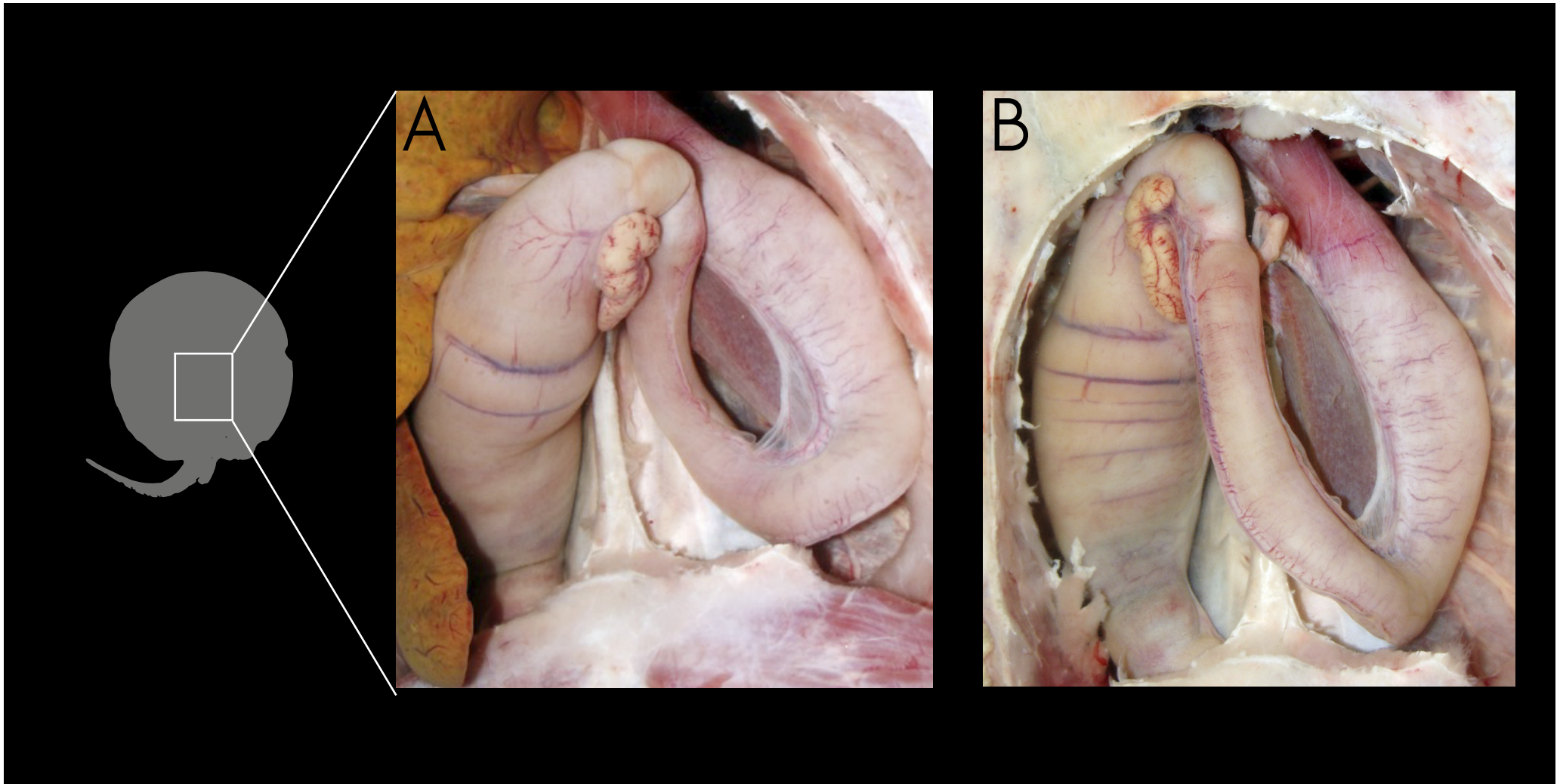




Bo Boca  
C Coração  
F Fígado  
FBs Fendas branquiais

NPr Nadadeiras peitorais  
NaP Nadadeiras pélvicas  
VB Vesícula Biliar

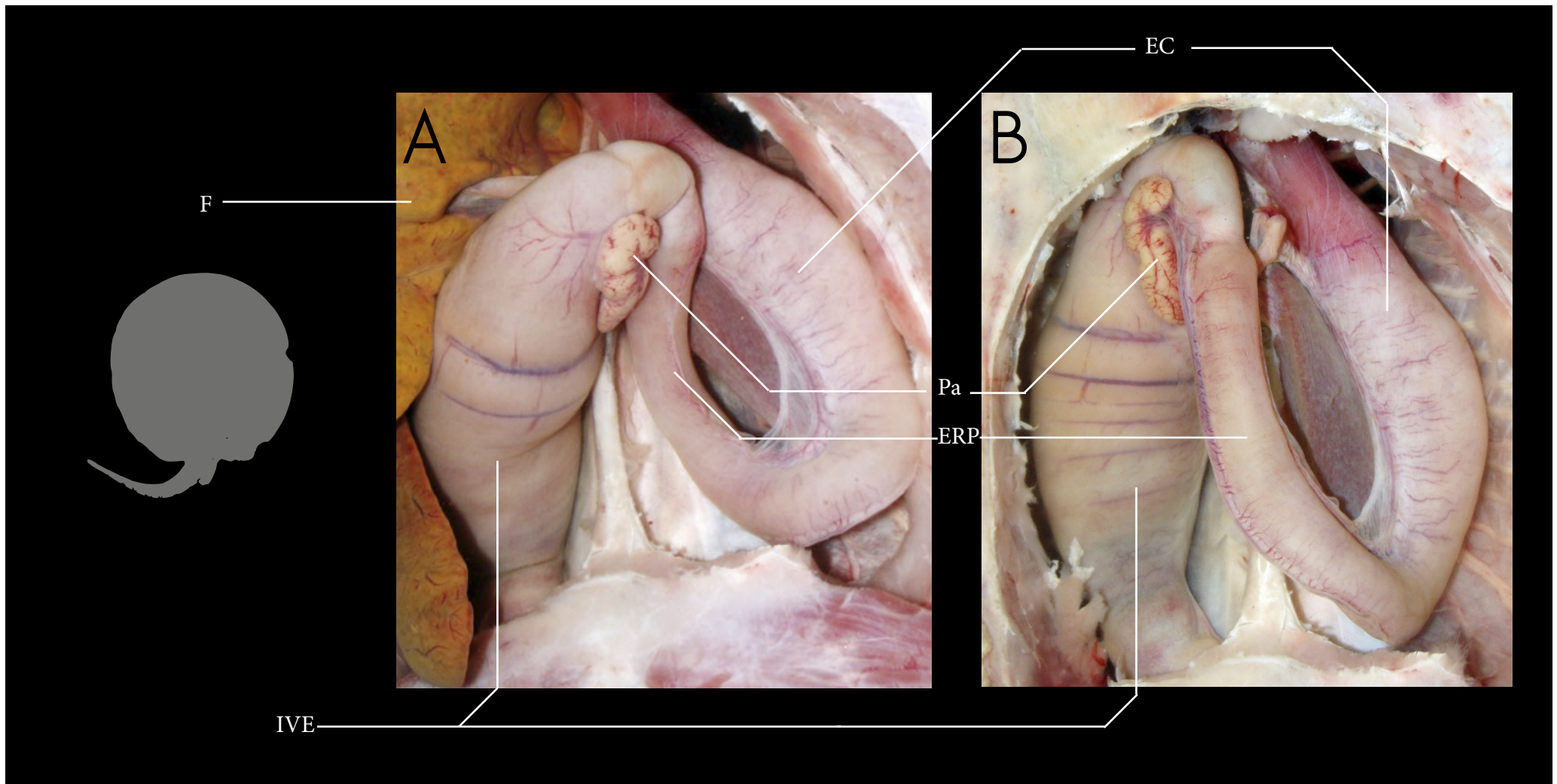




A e B- Vista ventral da cavidade peritoneal de raia-de-rio.

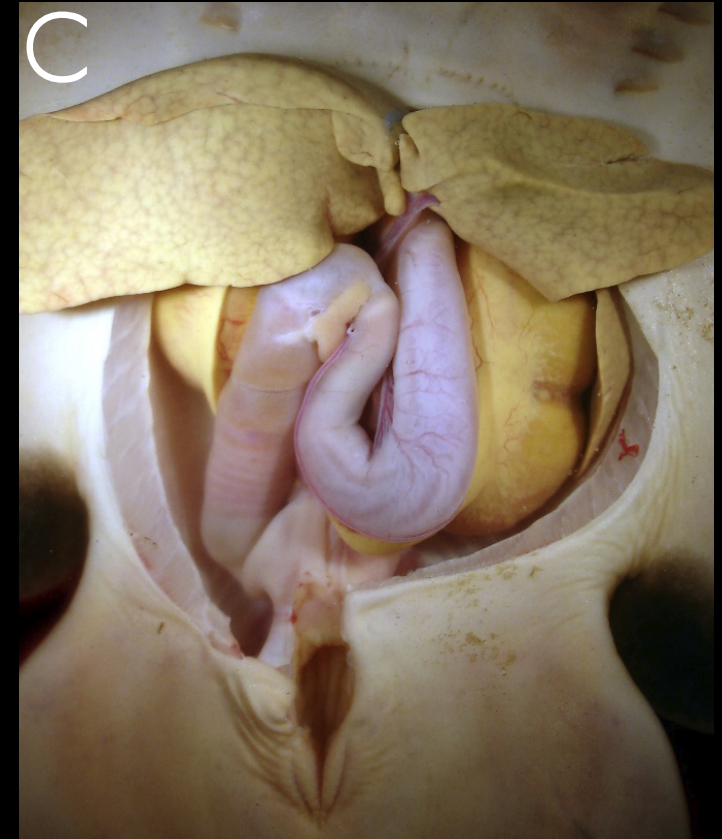






- EC Corpo do estômago
- ERP Região pilórica do estômago
- F Fígado
- IVE Intestino com válvula espiralada
- Pa Pâncreas

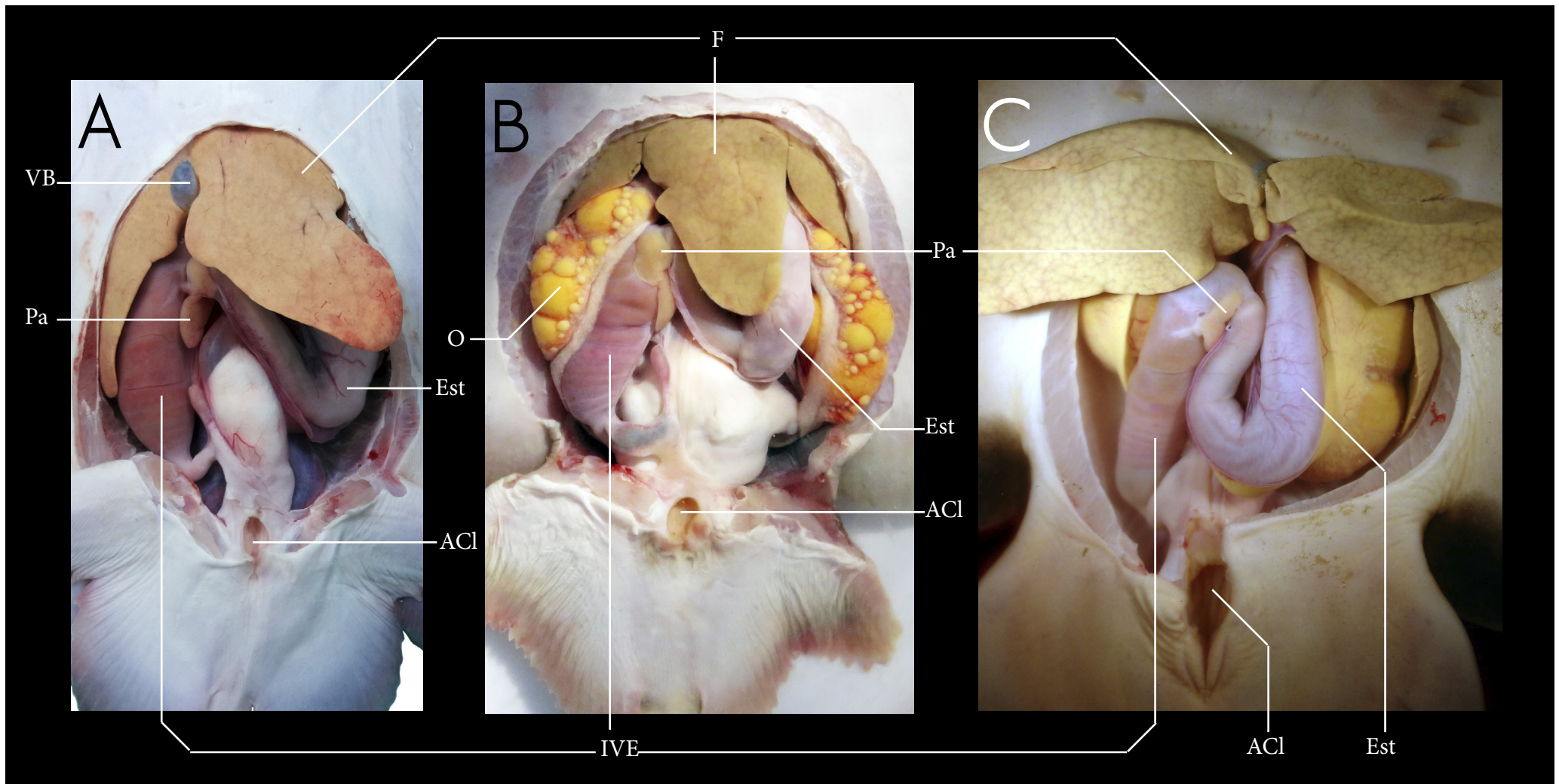




A a C- Vista ventral da cavidade peritoneal de raias.







ACI Abertura cloacal  
 Est Estômago  
 F Fígado  
 IVE Intestino com válvula espiralada

O Ovário  
 Pa Pâncreas  
 VB Vesícula biliar





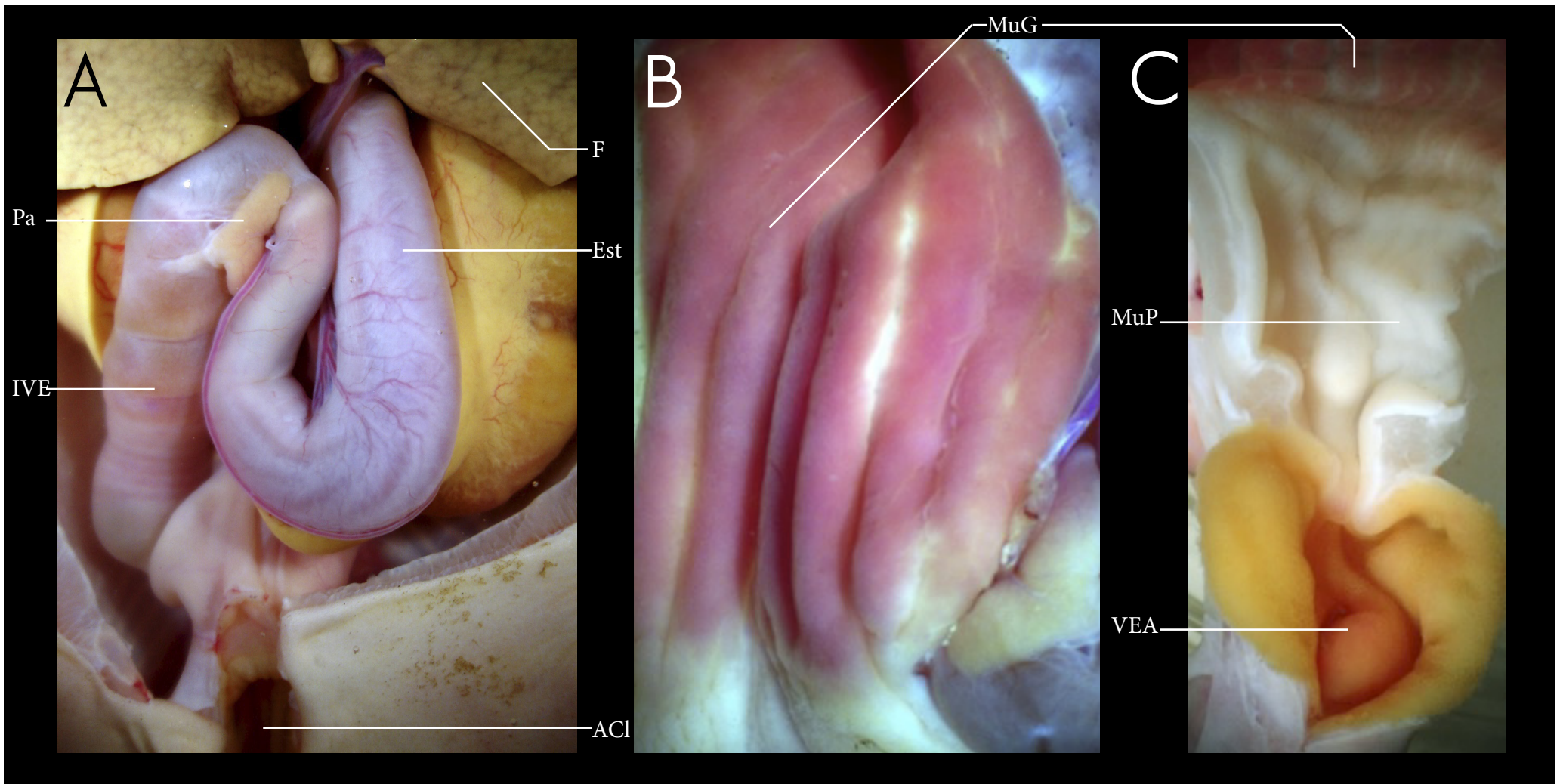


A- Detalhe da vista ventral da região peritoneal de raia.

B- Detalhe da mucosa gástrica.

C- Detalhe da mucosa pilórica e válvula espiral.





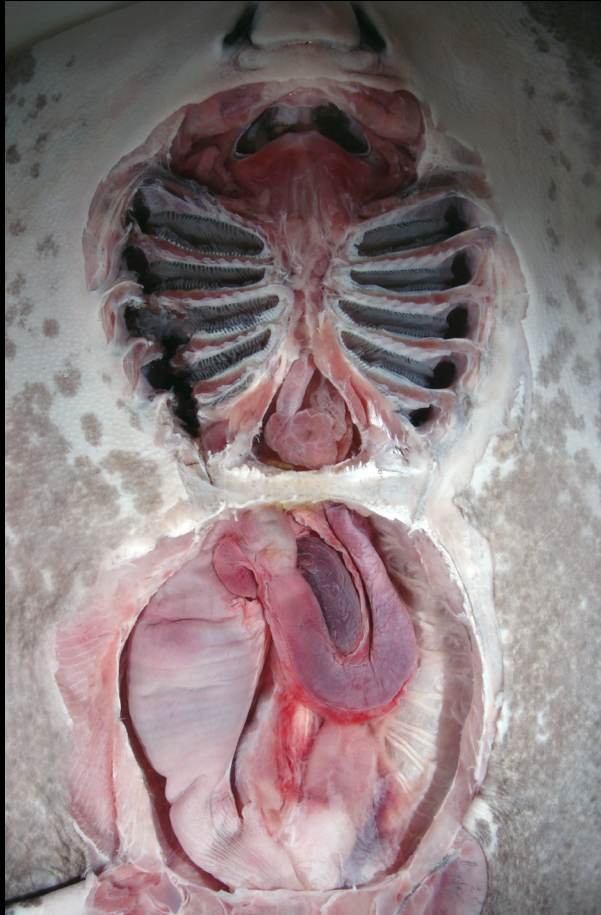
ACI Abertura cloacal  
 Est Estômago  
 F Fígado  
 IVE Intestino com válvula espiralada

MuG Mucosa gástrica  
 MuP Mucosa pilórica  
 Pa Pâncreas  
 VEA Porção anterior da válvula espiral





A



B

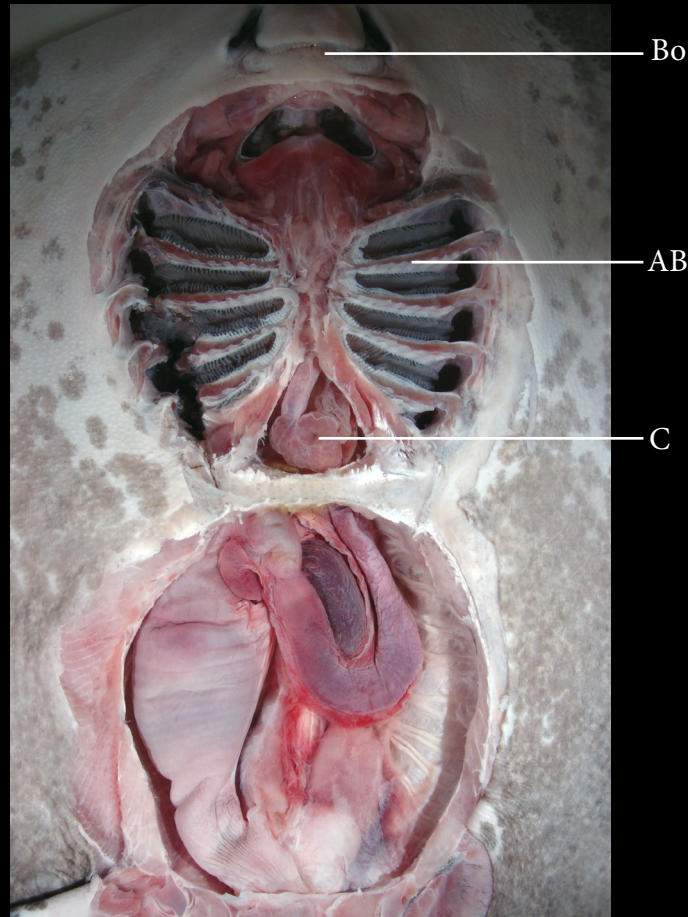


- A- Vista ventral das cavidades orobrânquial, pericárdica e peritoneal de raia-de-rio.
- B- Vista ventral da cavidade peritoneal de raia-de-rio.

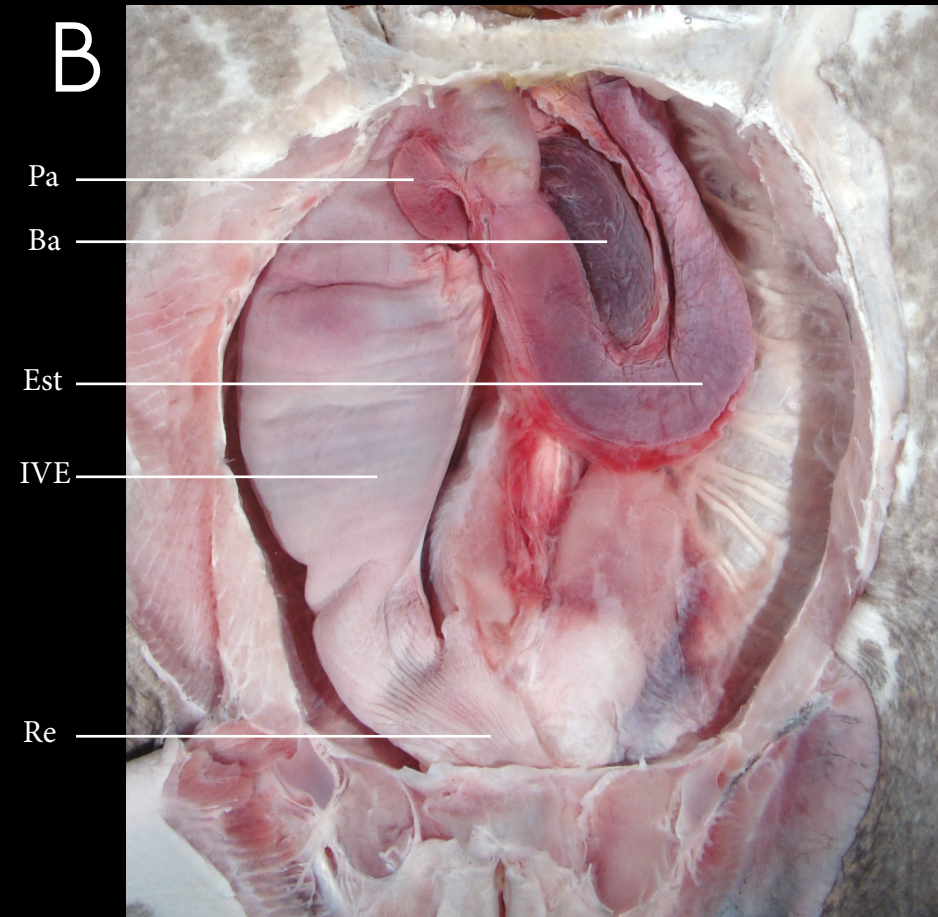




A



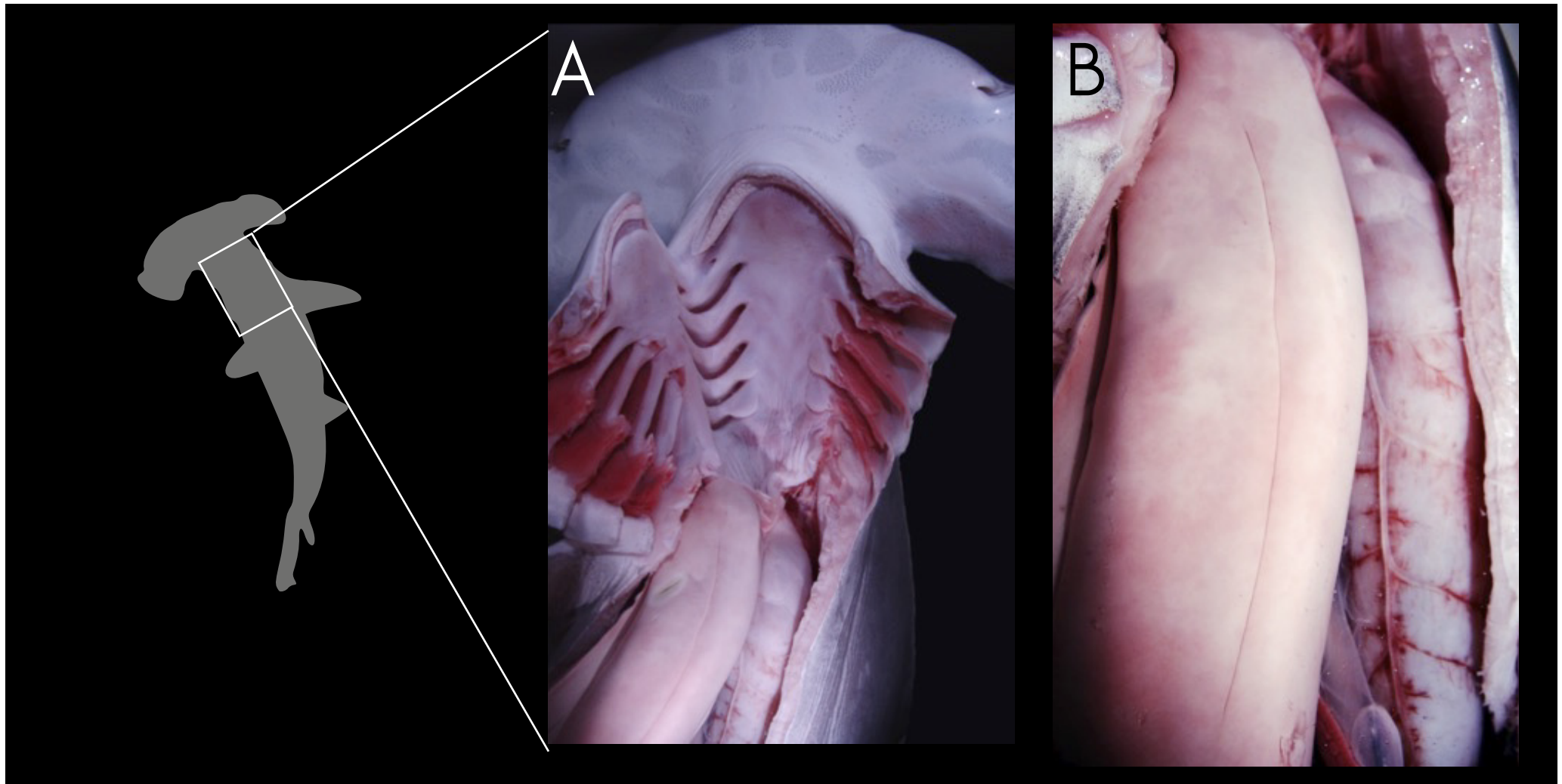
B



AB Arco branquial  
Ba Baço  
Bo Boca  
C Coração

Est Estômago  
IVE Intestino com válvula espiralada  
Pa Pâncreas  
Re Reto

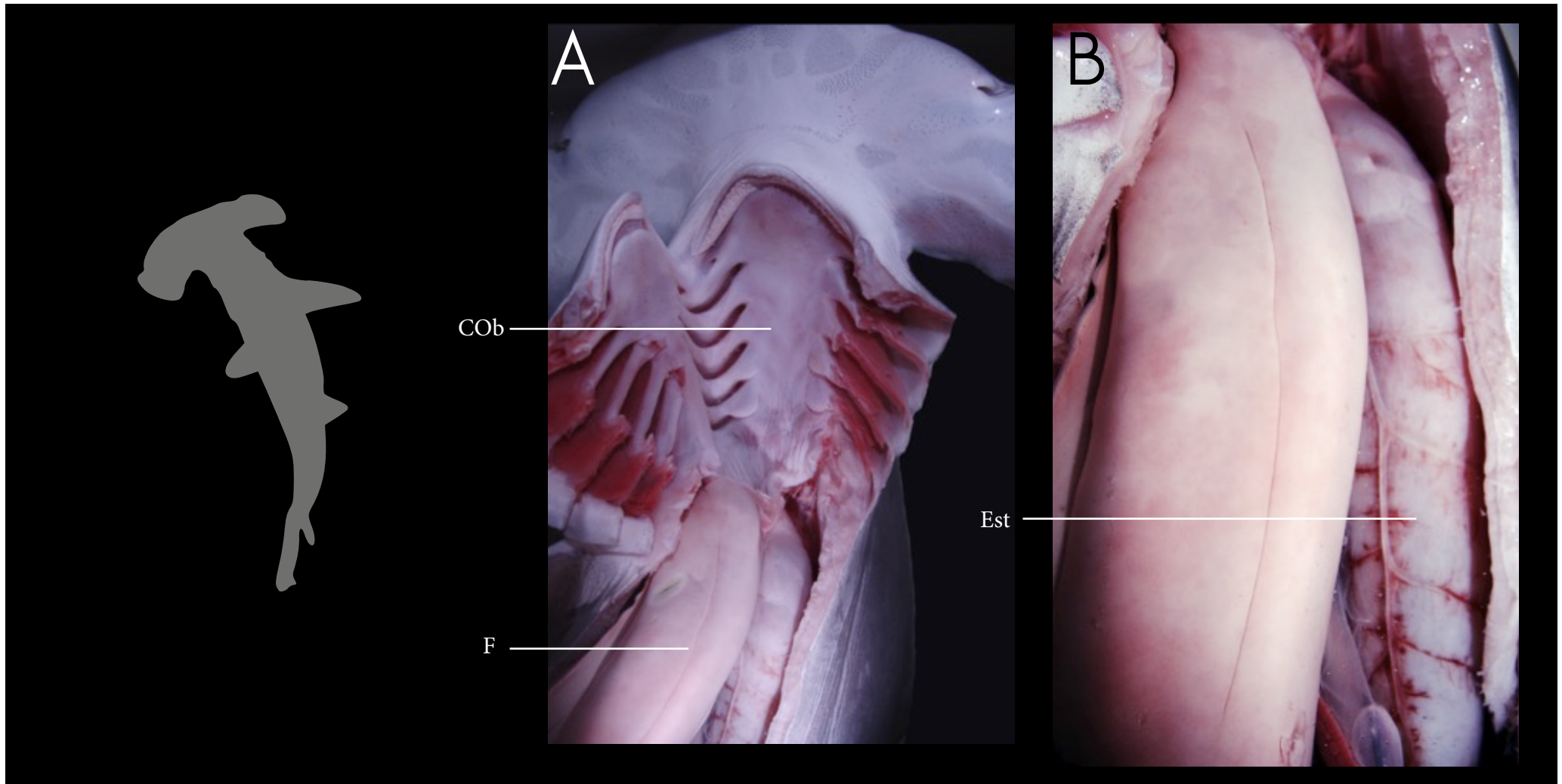




A- Vista ventral das cavidades orobranchial e peritoneal de tubarão-martelo.

B- Vista ventral da cavidade peritoneal de tubarão-martelo.

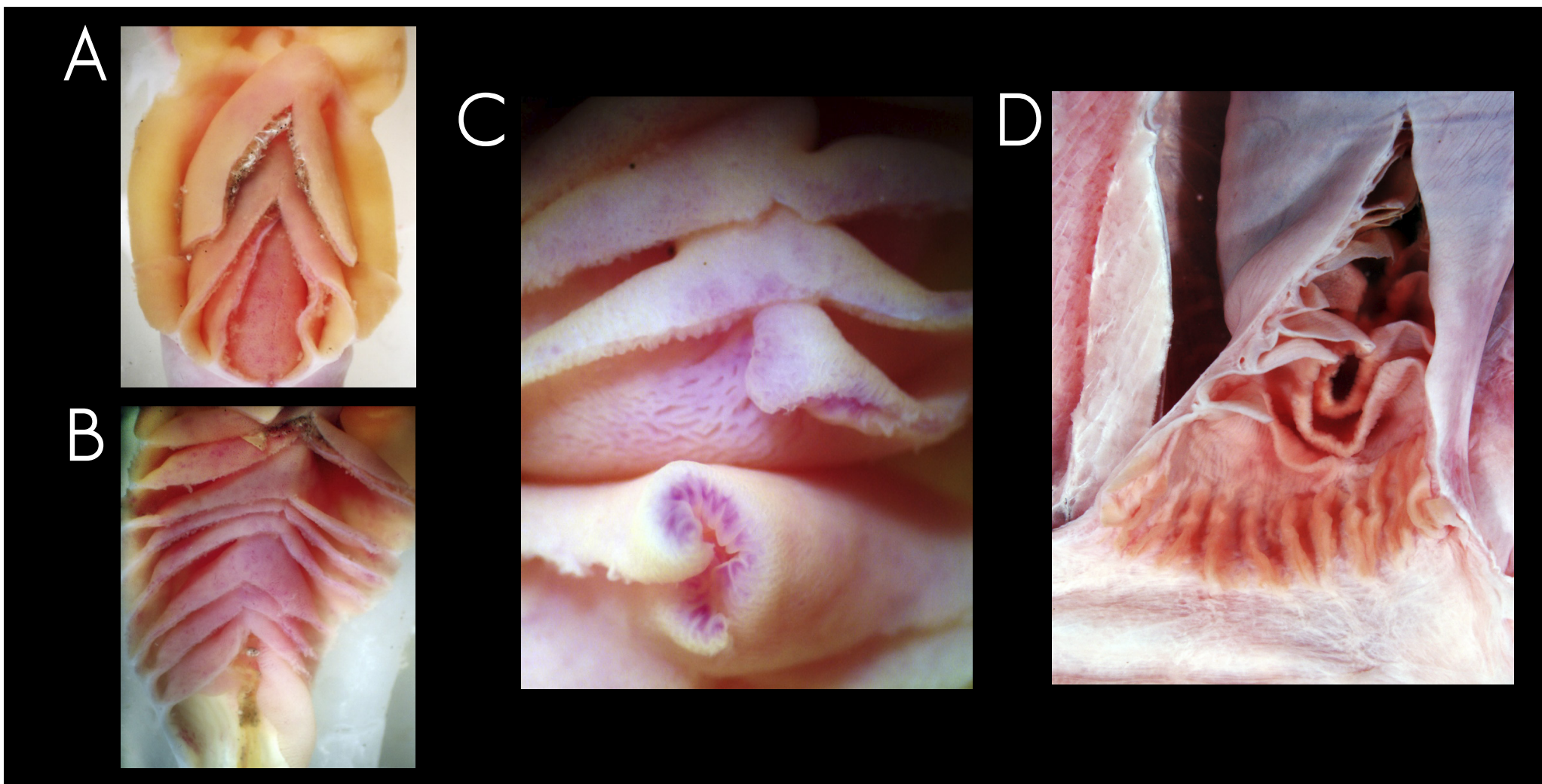




COb Cavidade Orobranquial  
Est Estômago  
F Fígado

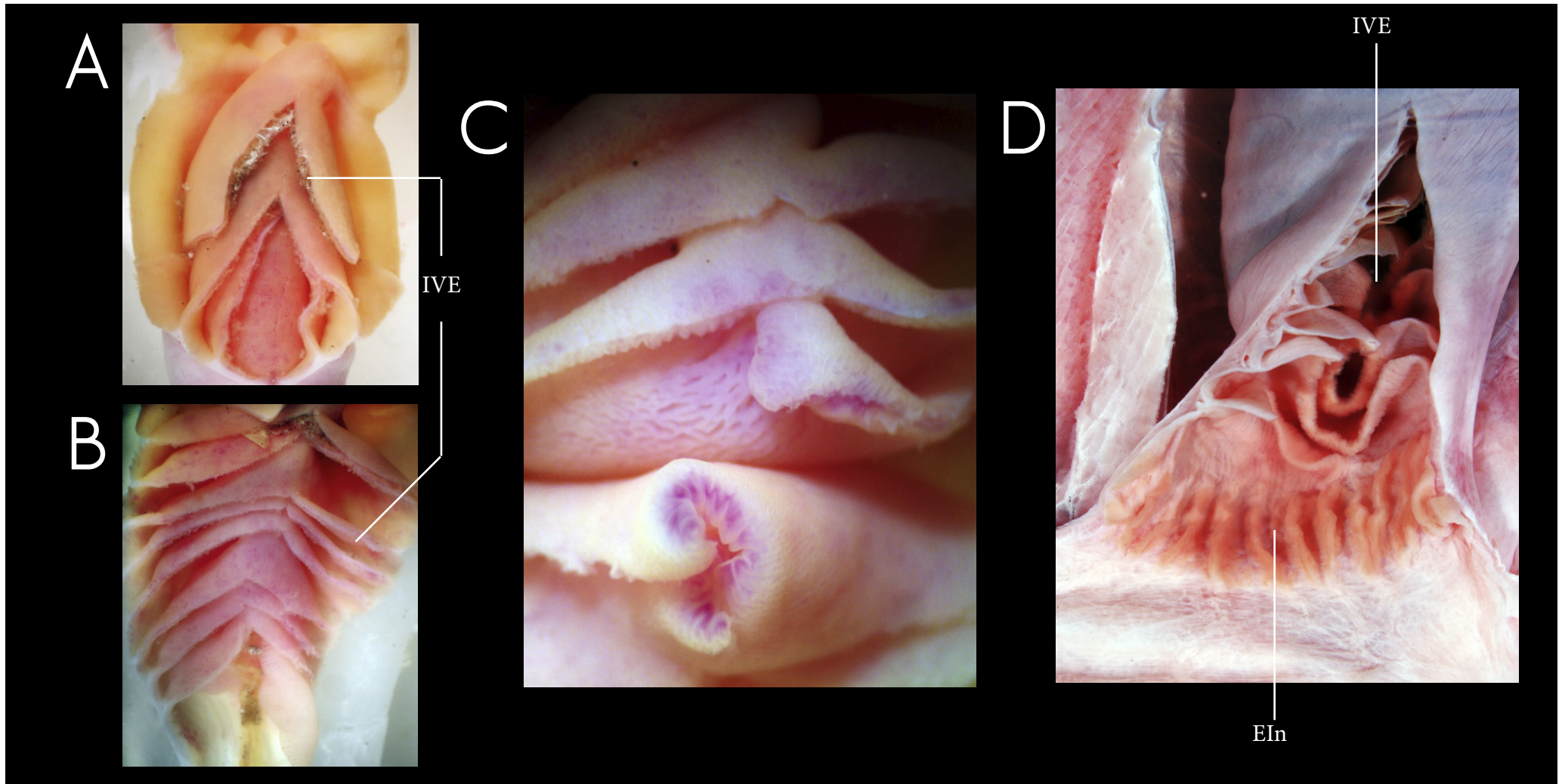






- A- Vista interna do intestino de raia, evidenciando a válvula espiral.
- B- Detalhe da válvula espiral.
- C- Detalhe da mucosa da válvula espiral.
- D- Vista interna da região posterior do intestino, evidenciando o esfíncter intestinal.

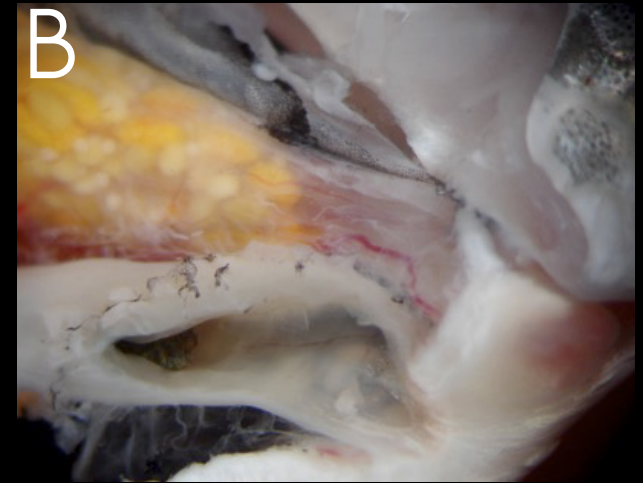




EIn Esfincter Intestinal  
IVE Intestino de Válvulas Espiraladas



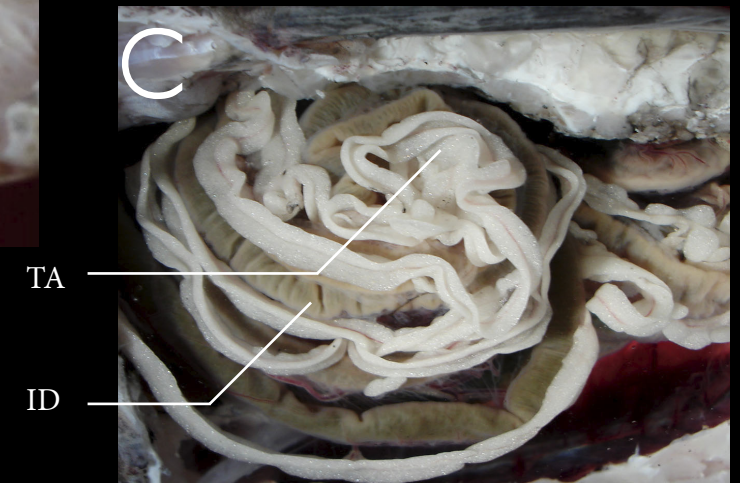
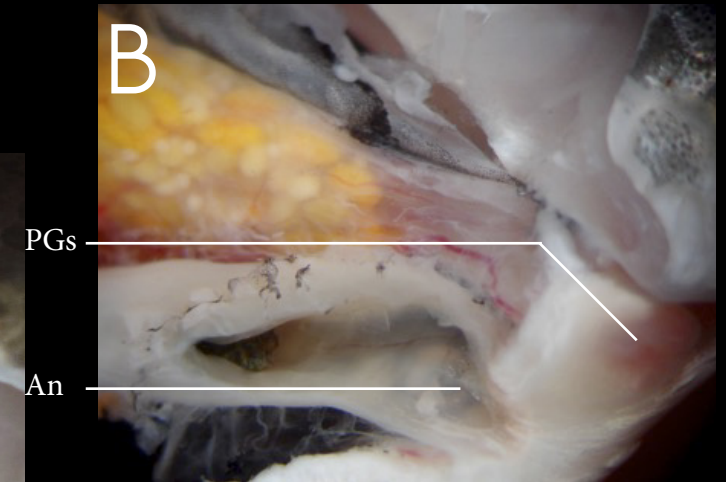
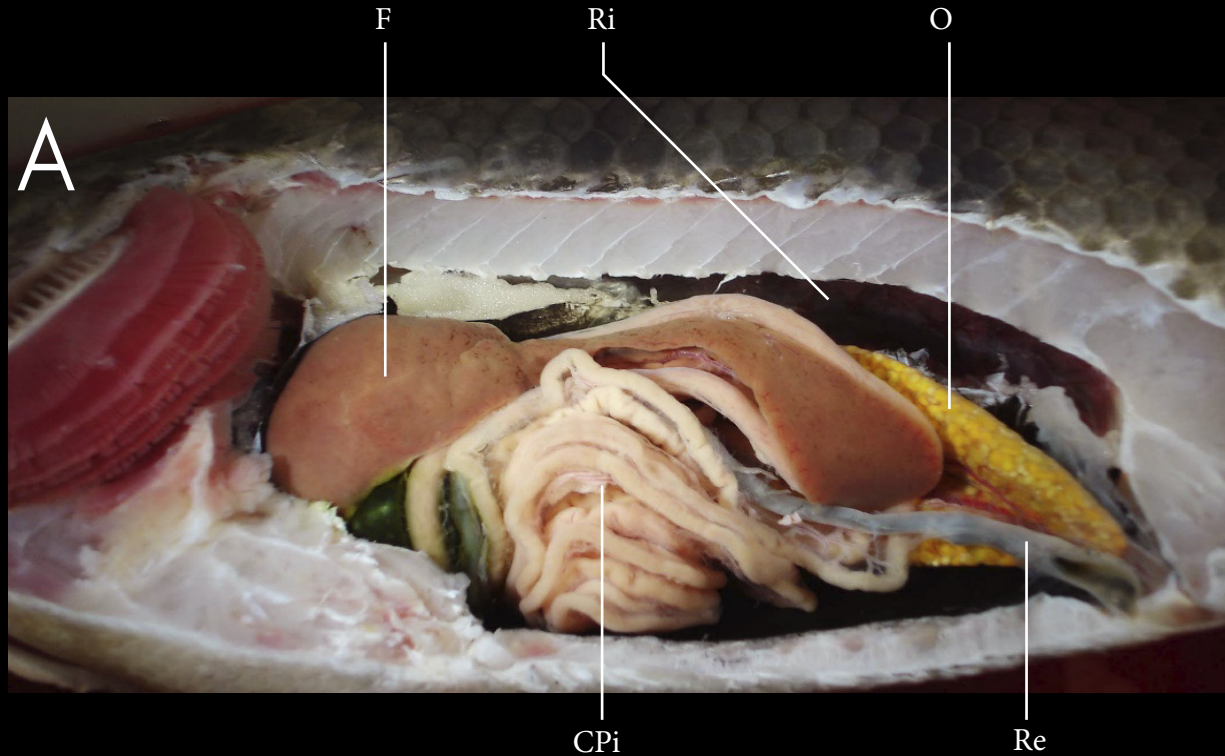




- A- Vista lateral esquerda da cavidade peritoneal de tilápia.
- B- Detalhe da região posterior do intestino.
- C- Detalhe do intestino delgado.





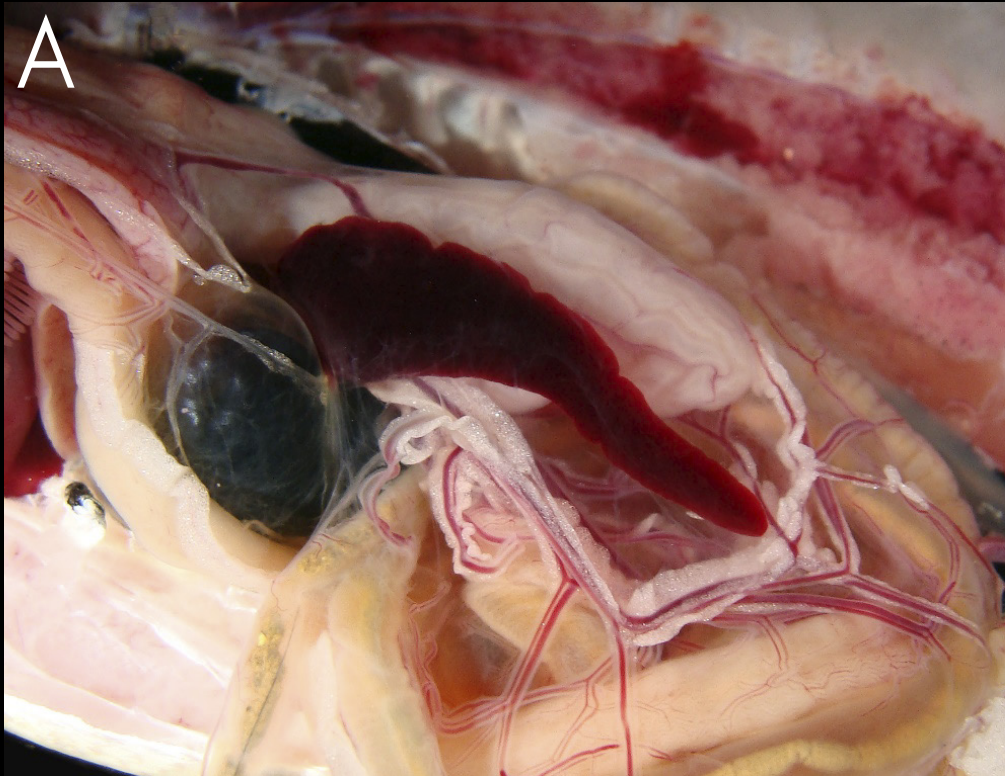


An Ânus  
 CPi Cecos pilóricos  
 F Fígado  
 ID Intestino delgado

O Ovário  
 PGs Papila Urogenital  
 Re Reto  
 Ri Rim

TA Tecido Adiposo

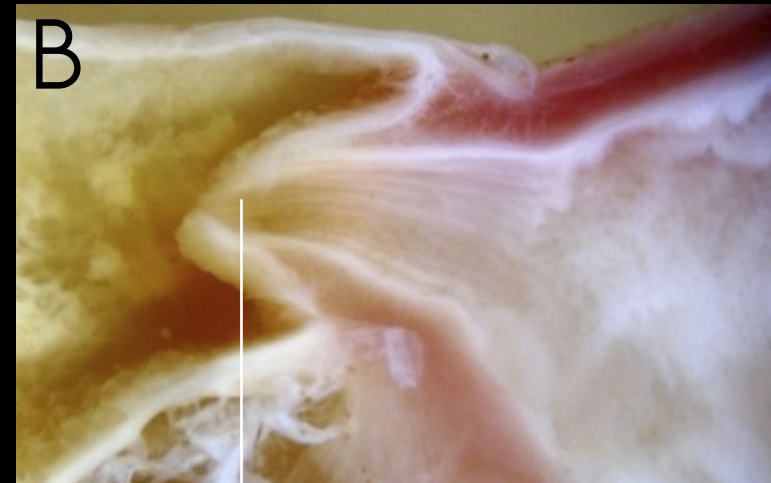
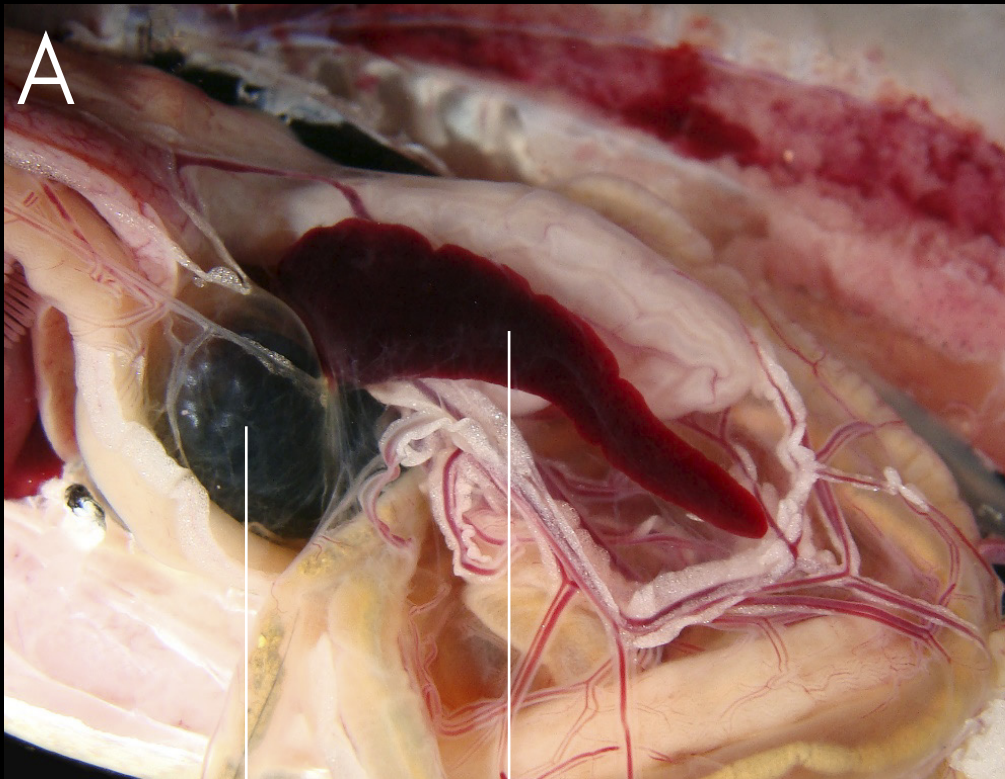




A- Detalhe da cavidade peritoneal de peixe ósseo, evidenciando a irrigação de órgãos.  
B- Detalhe do esfíncter pilórico.



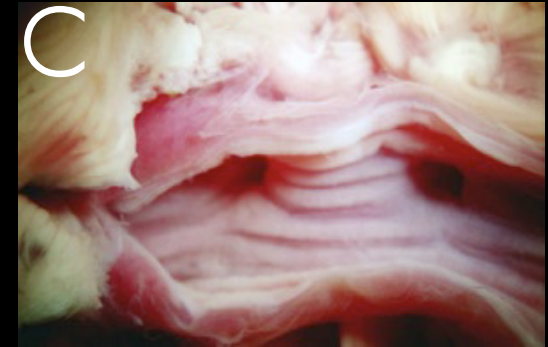
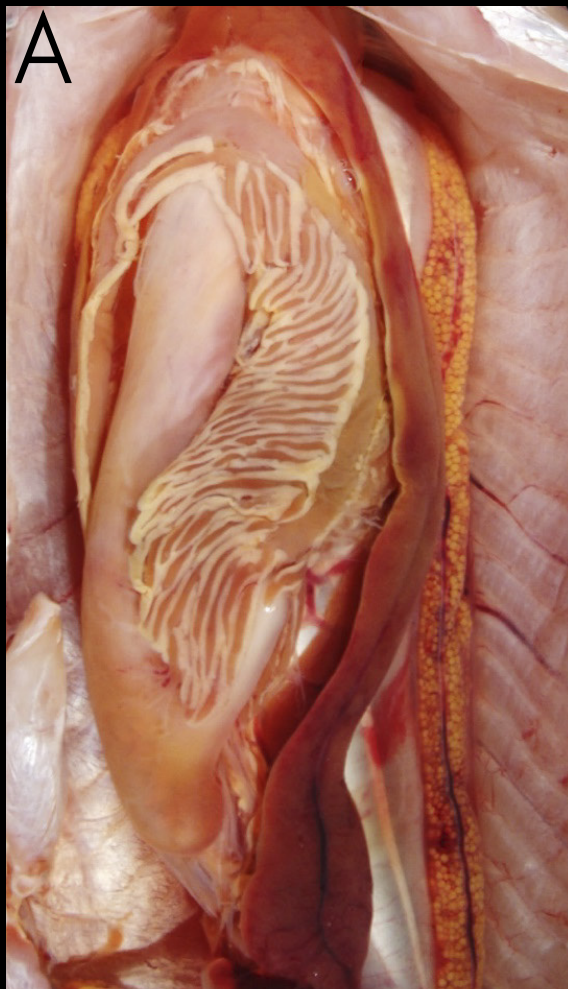




Ba Baço  
EPI Esfincter Pilórico  
VB Visícula Biliar







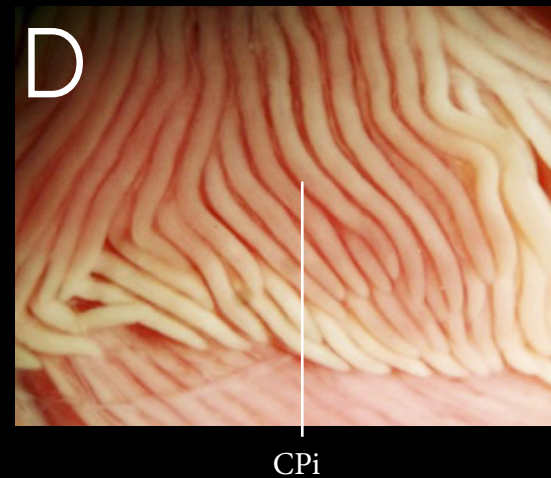
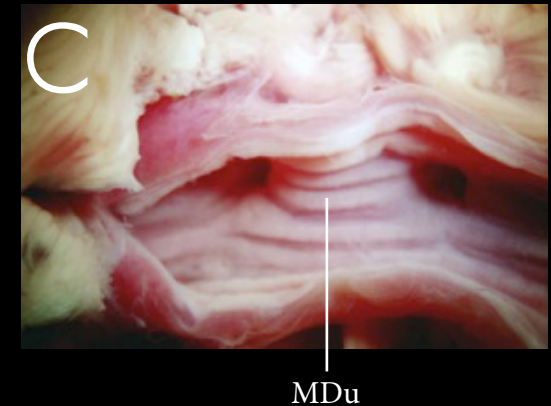
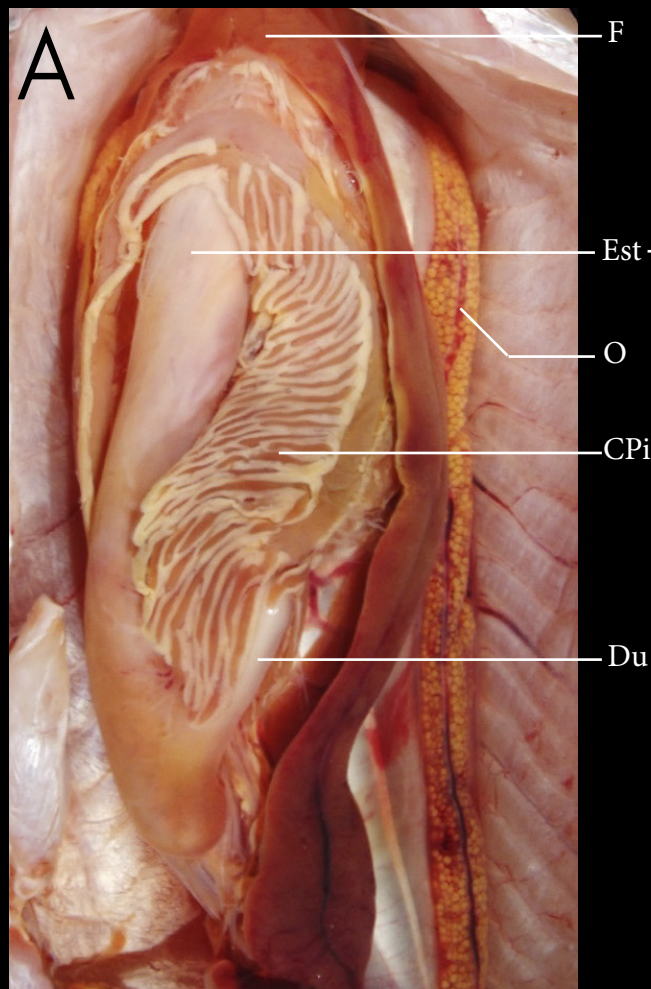
A- Vista ventral da cavidade peritoneal de traíra (*Hoplias* sp.), com o fígado e cecos pilóricos parcialmente removidos.

B- Vista ventral da cavidade peritoneal de traíra (*Hoplias* sp.), com o fígado e cecos pilóricos completamente removidos, evidenciando o estômago.

C- Detalhe da mucosa duodenal de atum (*Thunnus* sp.).

D- Detalhe dos cecos pilóricos de atum (*Thunnus* sp.).

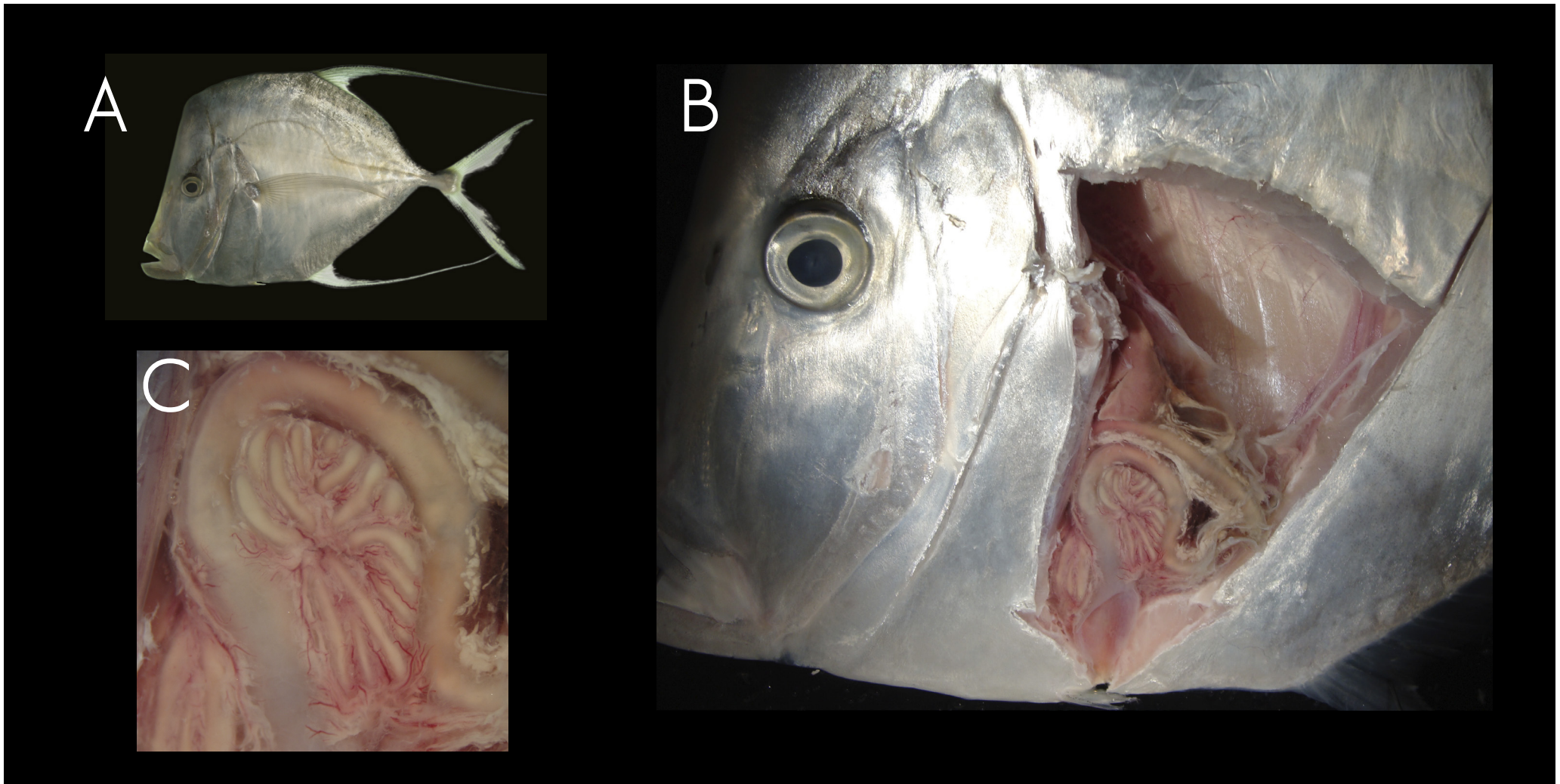




- |     |                 |     |                 |
|-----|-----------------|-----|-----------------|
| Cpi | Cecos pilóricos | F   | Fígado          |
| Du  | Duodeno         | MDu | Mucosa duodenal |
| Est | Estômago        | O   | Ovário          |







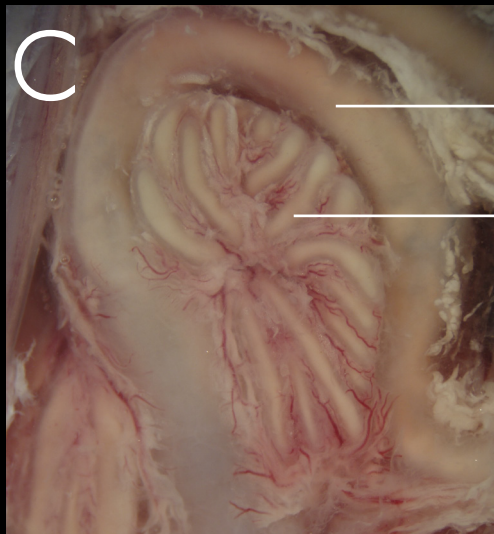
A- Vista lateral esquerda de peixe-galo.

B- Detalhe da cavidade peritoneal exposta, vista lateral esquerda.

C- Detalhe da região do intestino, evidenciando os cecos pilóricos.

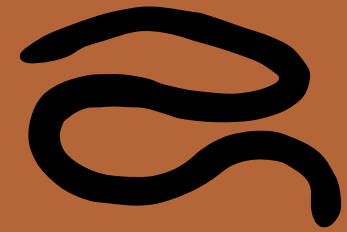




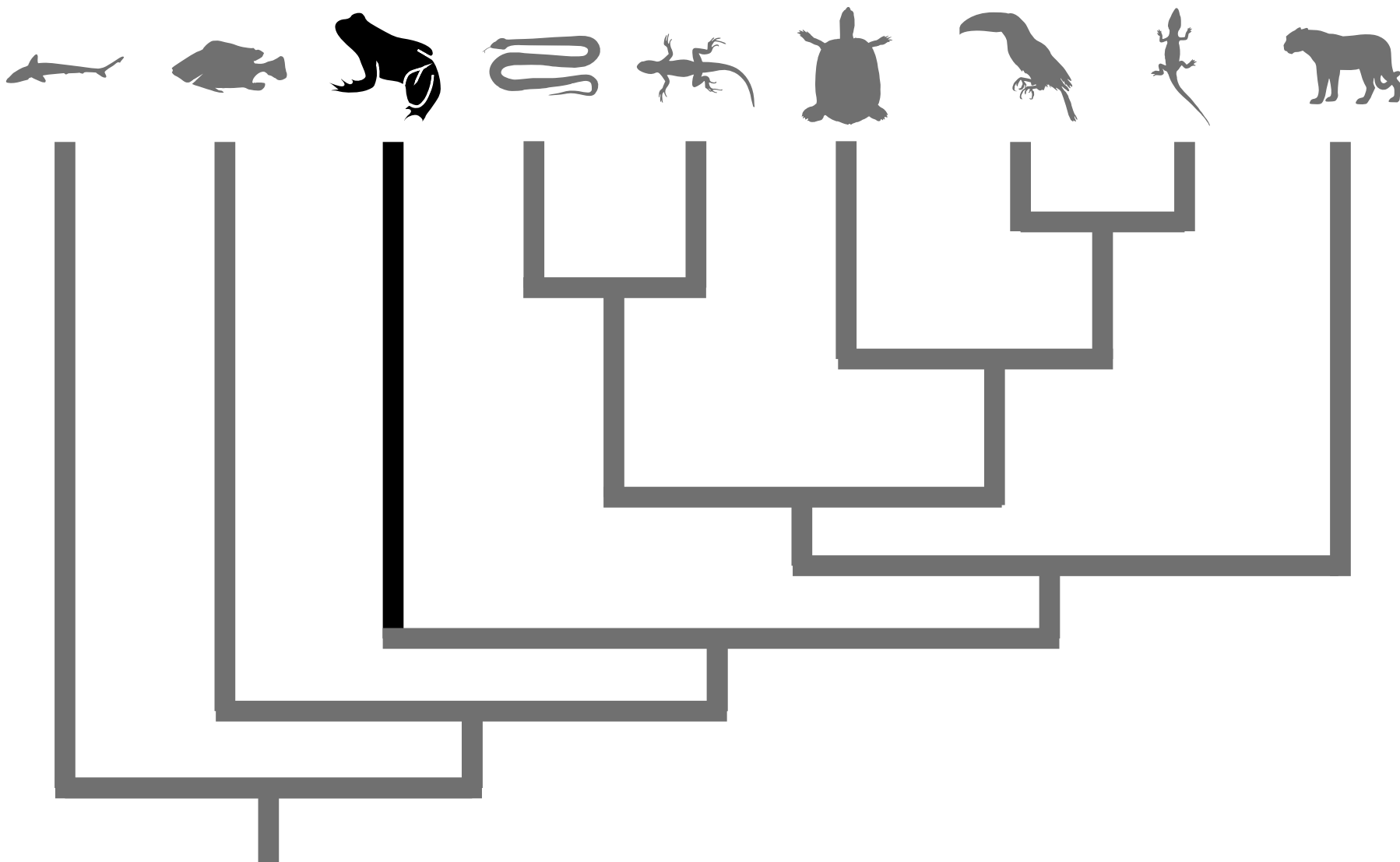


An	Ânus	F	Fígado
Cpi	Cecos pilóricos	ID	Intestino delgado

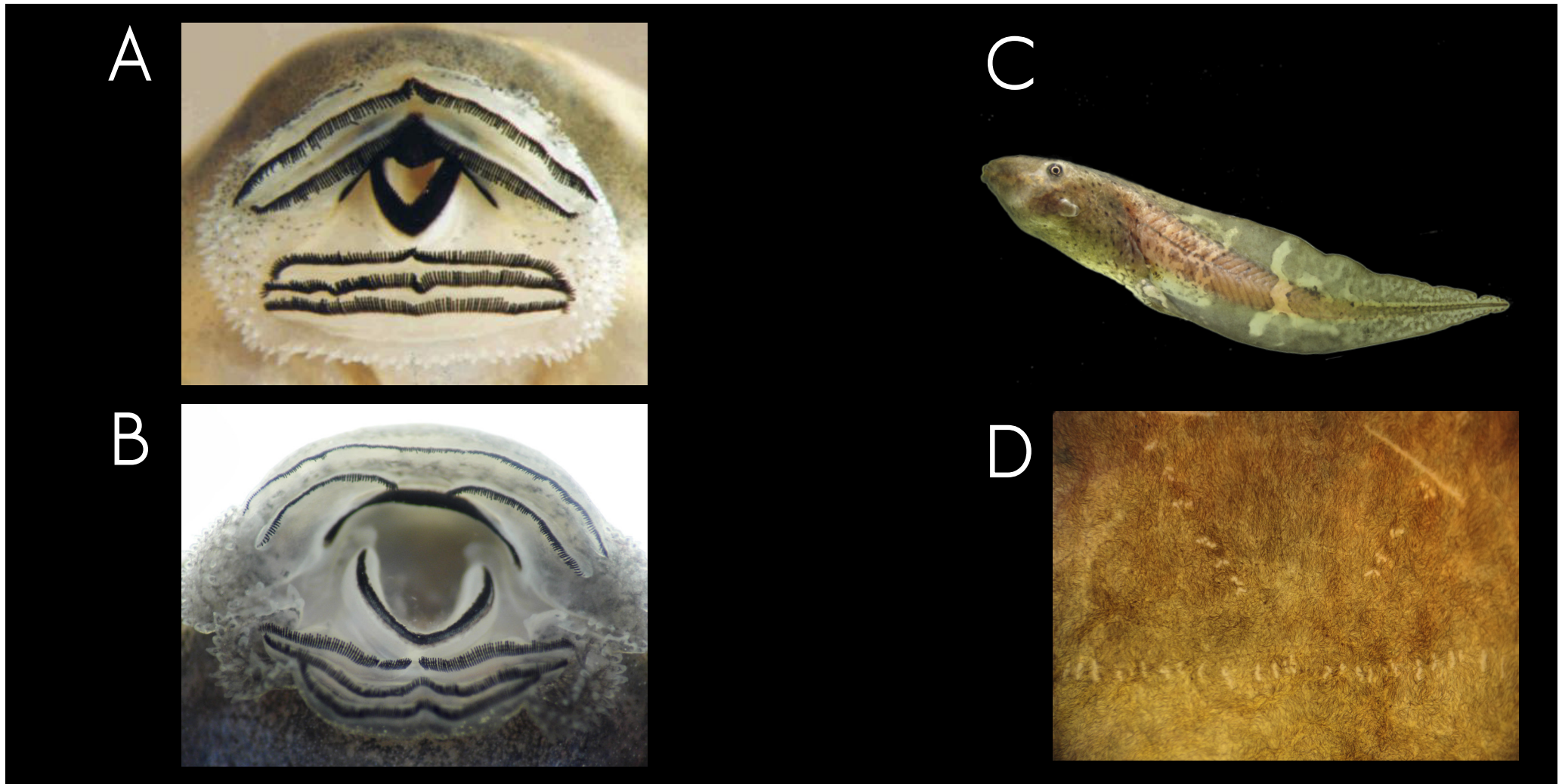




ANFÍBIOS





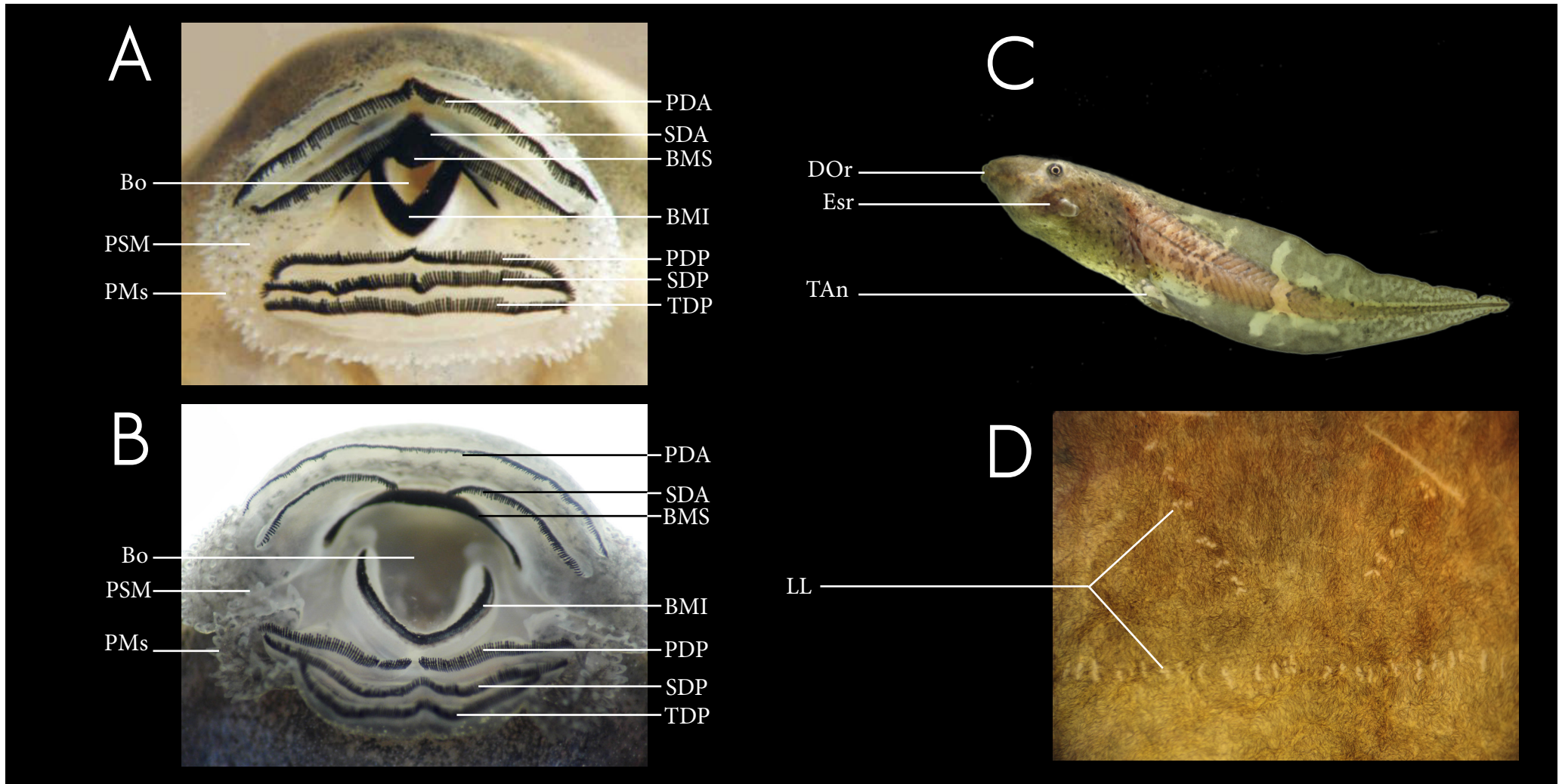


A e B - Vista ventral da porção cranial de girino evidenciando as estruturas do disco oral.

C - Vista lateral de girino de rã *Pseudis bolbodactyla*.

D - Detalhe da região lateral da porção anterior do corpo de *Pseudis bolbodactyla*, evidenciando os poros da linha lateral.





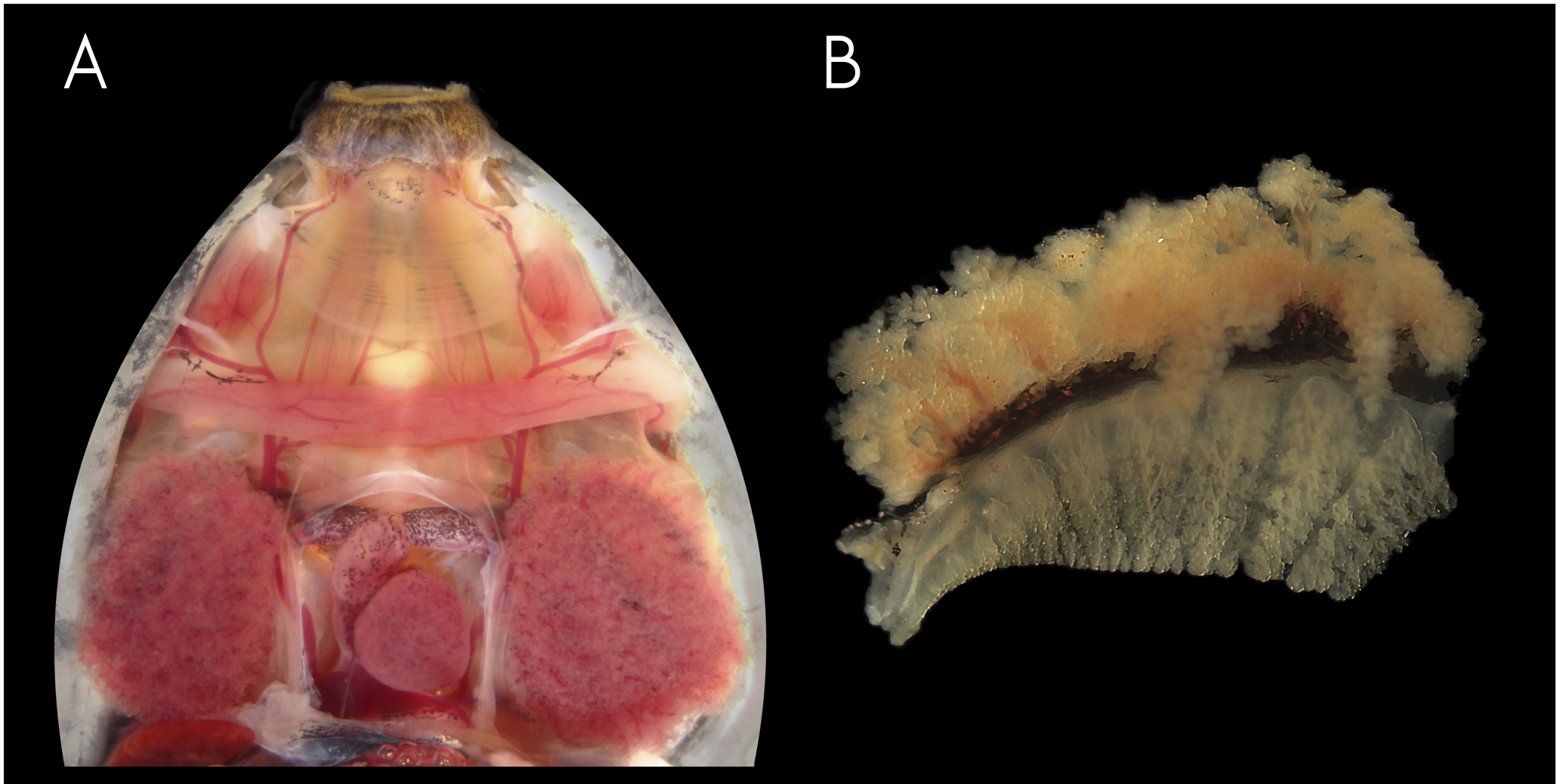
BMI Bainha da maxila inferior  
 BMS Bainha da maxila superior  
 Bo Boca  
 DOr Disco oral  
 Esr Espiráculo

LL Linha lateral  
 PDA Primeira fileira de dentes anteriores  
 PDP Primeira fileira de dentes posteriores  
 PMs Papilas marginais  
 PSM Papilas submarginais

SDA Segunda fileira de dentes anteriores  
 SDP Segunda fileira de dentes posteriores  
 TAn Tubo anal  
 TDP Terceira fileira de dentes posteriores





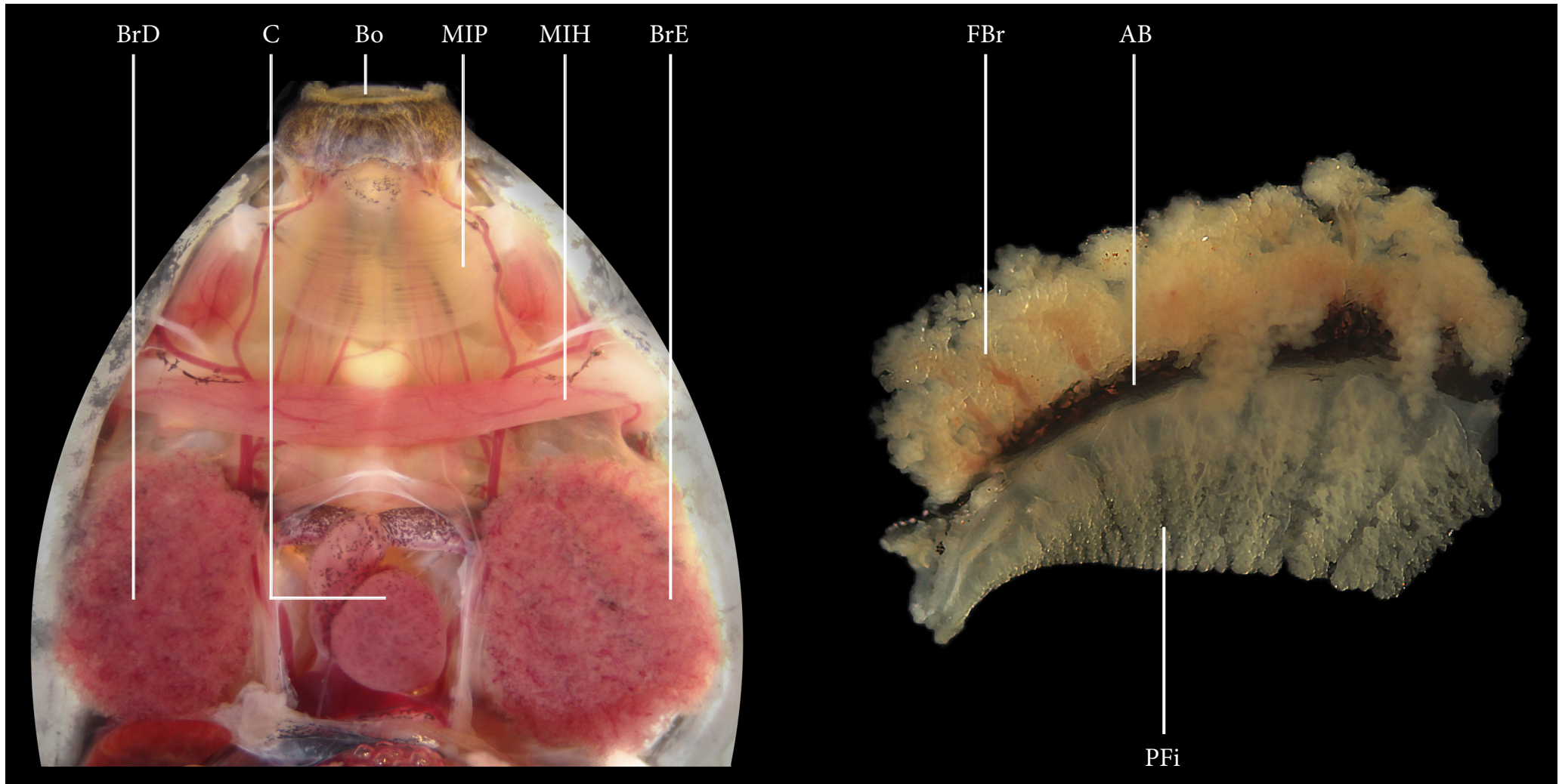


A- Vista ventral da porção cranial do girino sem a pele. As membranas que envolvem a cavidade pericárdica e as brânquias também foram retiradas.

B- Vista lateral de um arco branquial fora do corpo do girino.





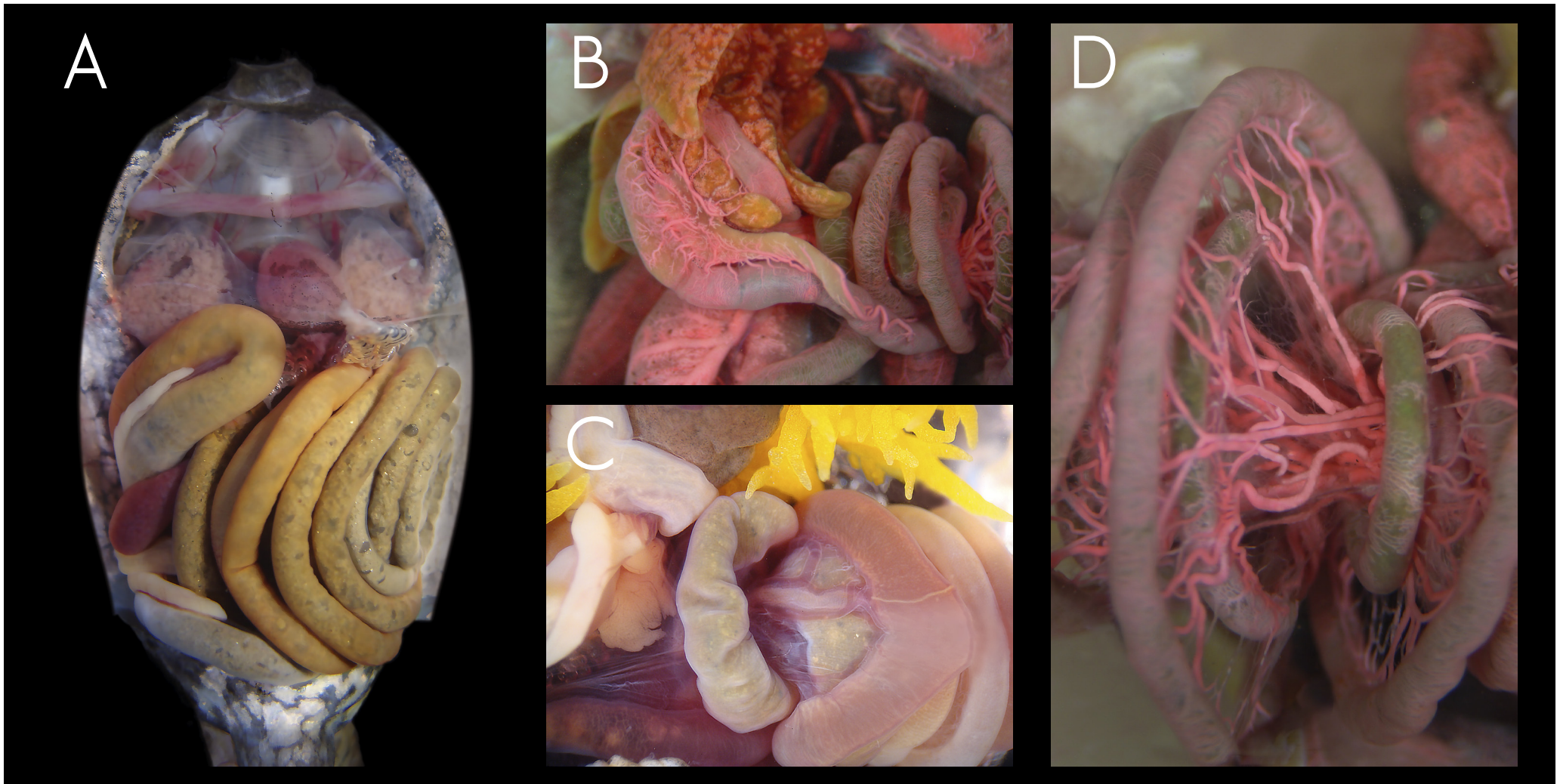


AB Arco branquial  
 BrD Brânquia direita  
 BrE Brânquia esquerda

C Coração  
 FBr Filamentos branquiais  
 MIH Músculo intermandibular posterior

MIP Músculo interhióideo  
 PFi Placa filtradora

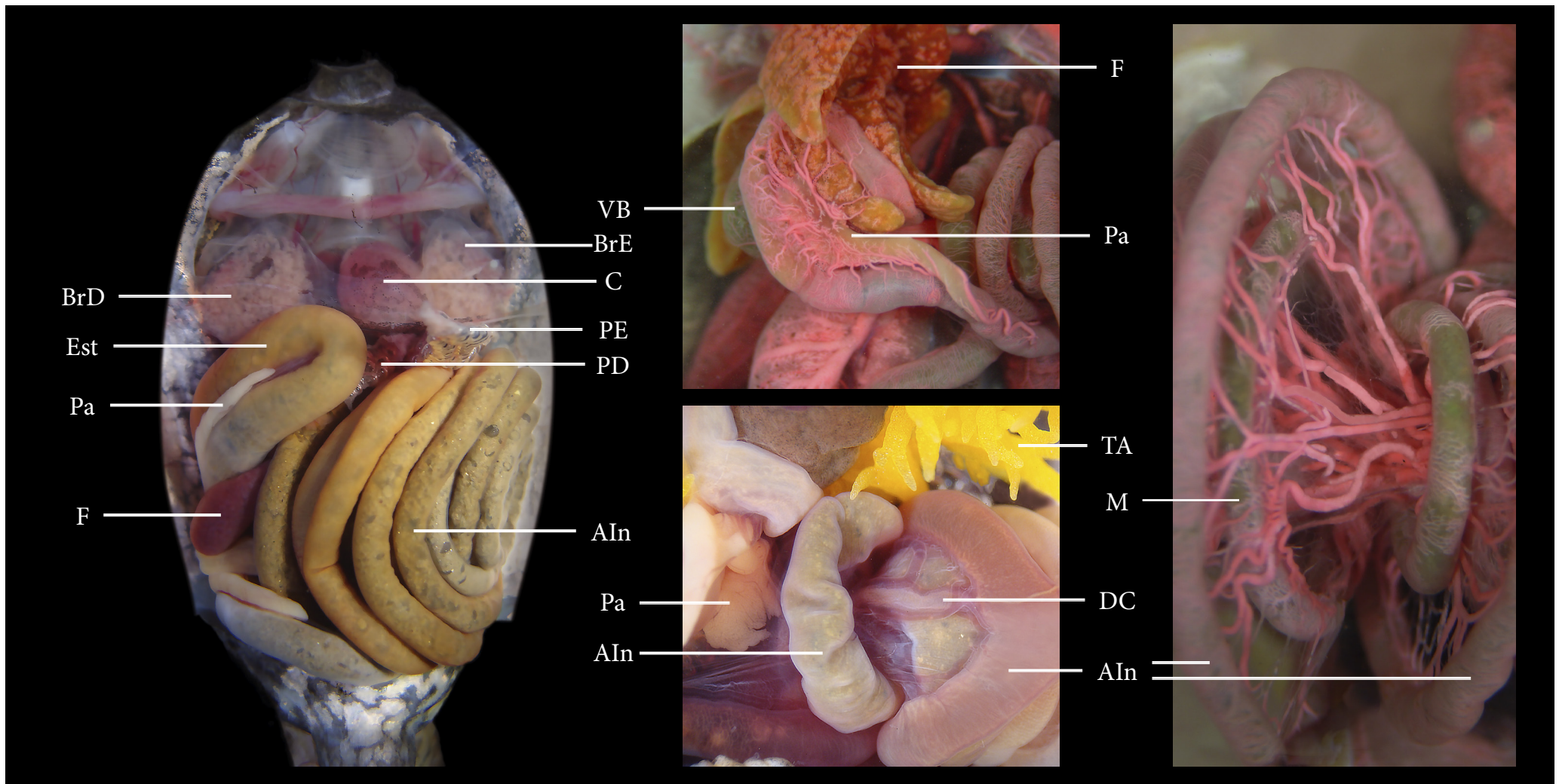




- A- Vista ventral da porção anterior do corpo de girino sem a pele.
- B- Vista ventral do trato gastro-intestinal com vasos sanguíneos preenchidos com látex corado.
- C- Vista ventral das alças intestinais e órgãos adjacentes.
- D- Vista lateral das alças intestinais com vasos sanguíneos preenchidos com látex corado.







AIn Alças intestinais  
 BrD Brânquia direita  
 BrE Brânquia esquerda  
 C Coração

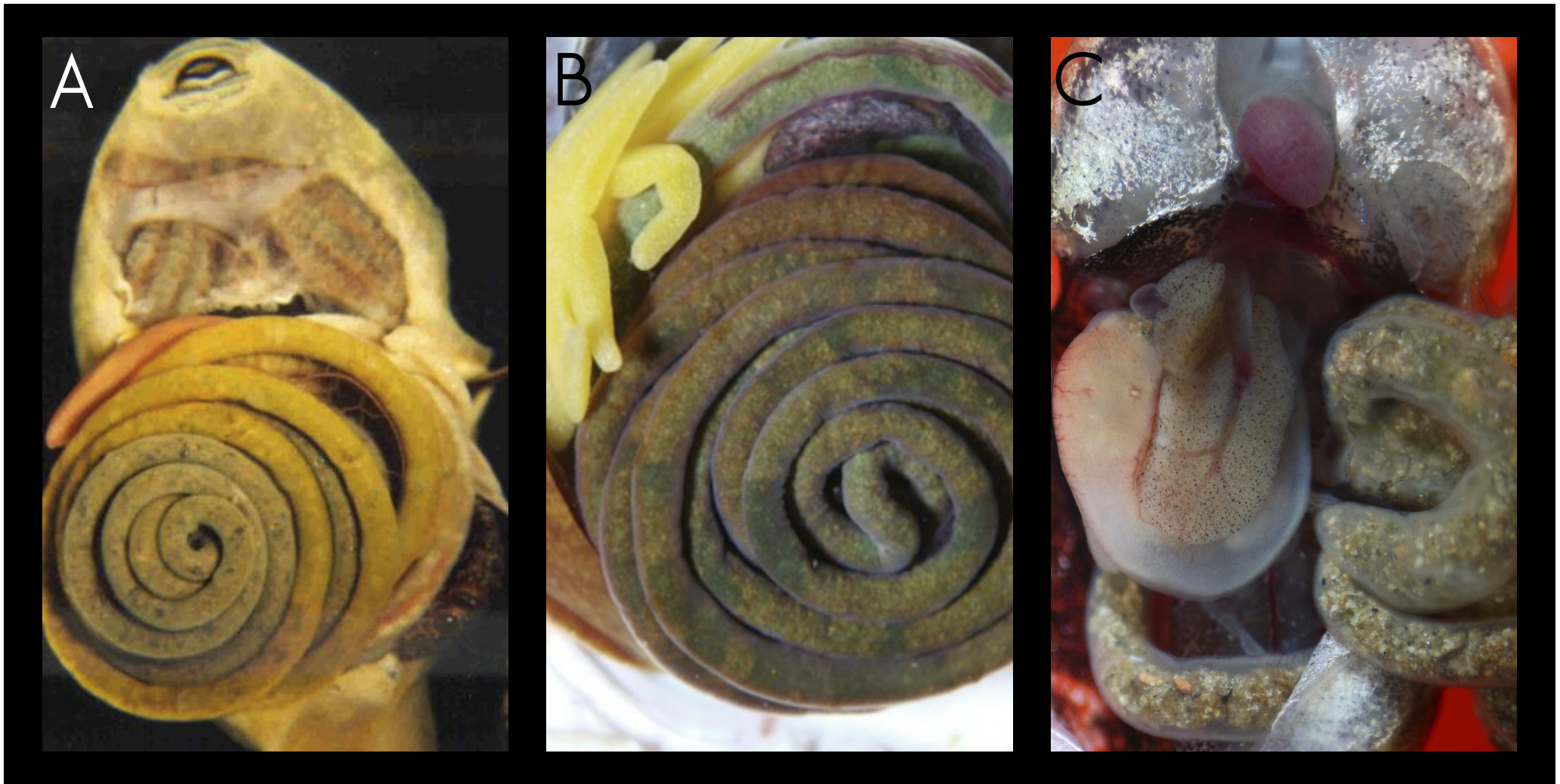
DC Ducto colédoco  
 Est Estômago  
 F Fígado  
 M Mesentério

Pa Pâncreas  
 PD Pulmão direito  
 PE Pulmão esquerdo

TA Tecido adiposo  
 VB Vesícula biliar







A, B e C - Vista ventral de girino evidenciando o intestino convoluto.



A



B



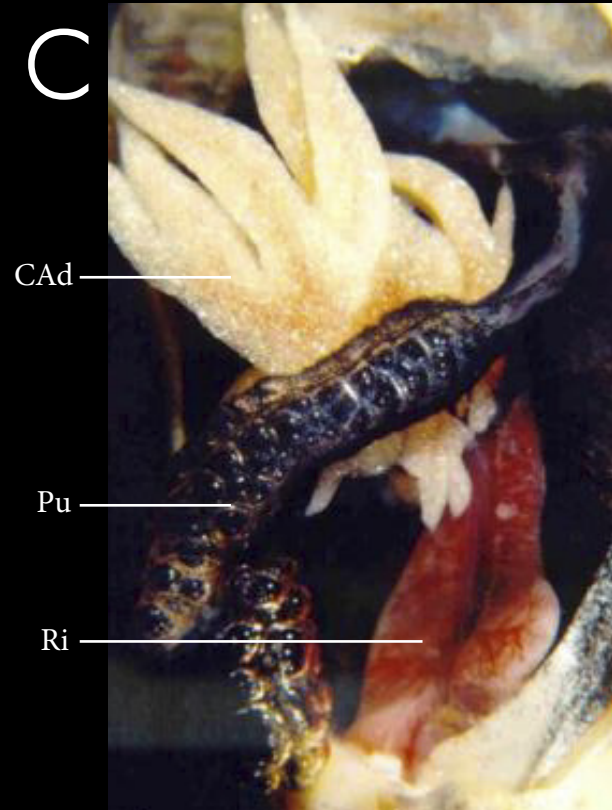
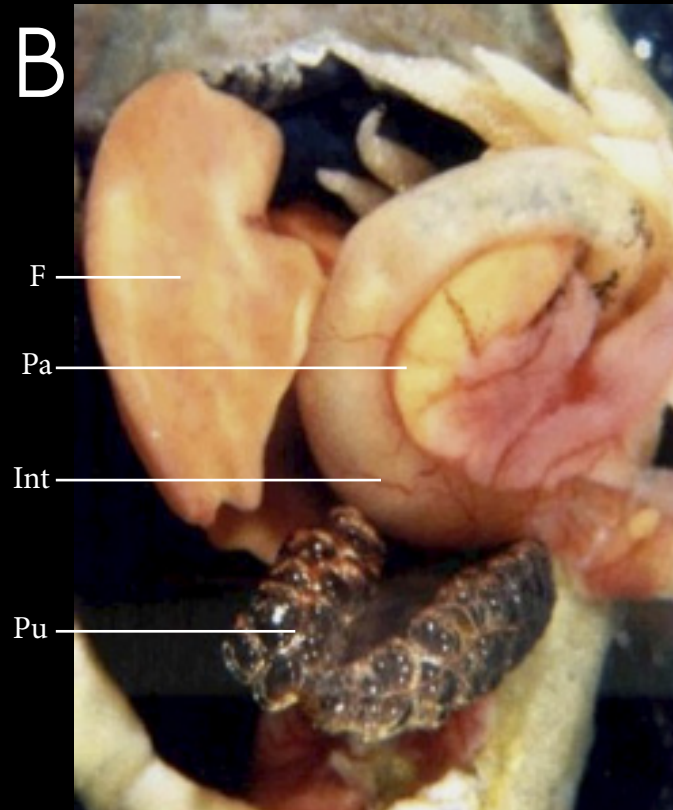
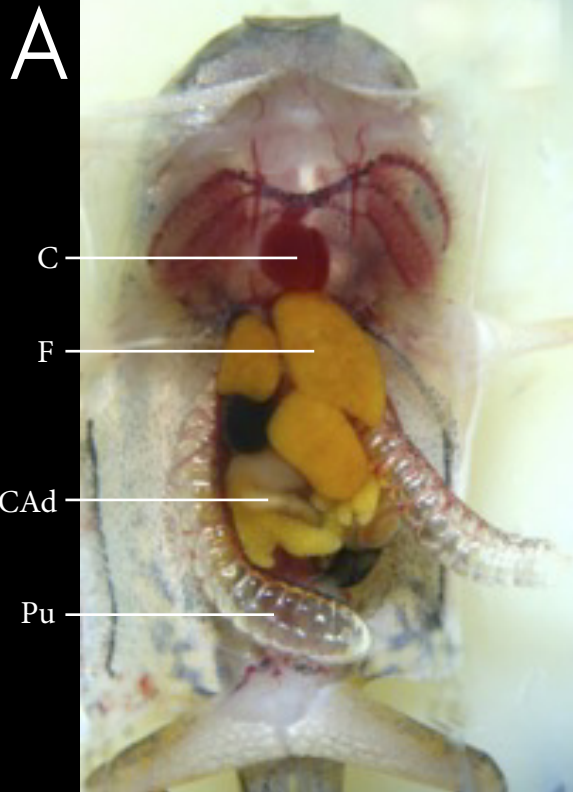
C



A- Vista ventral da cavidade peritoneal de girino.

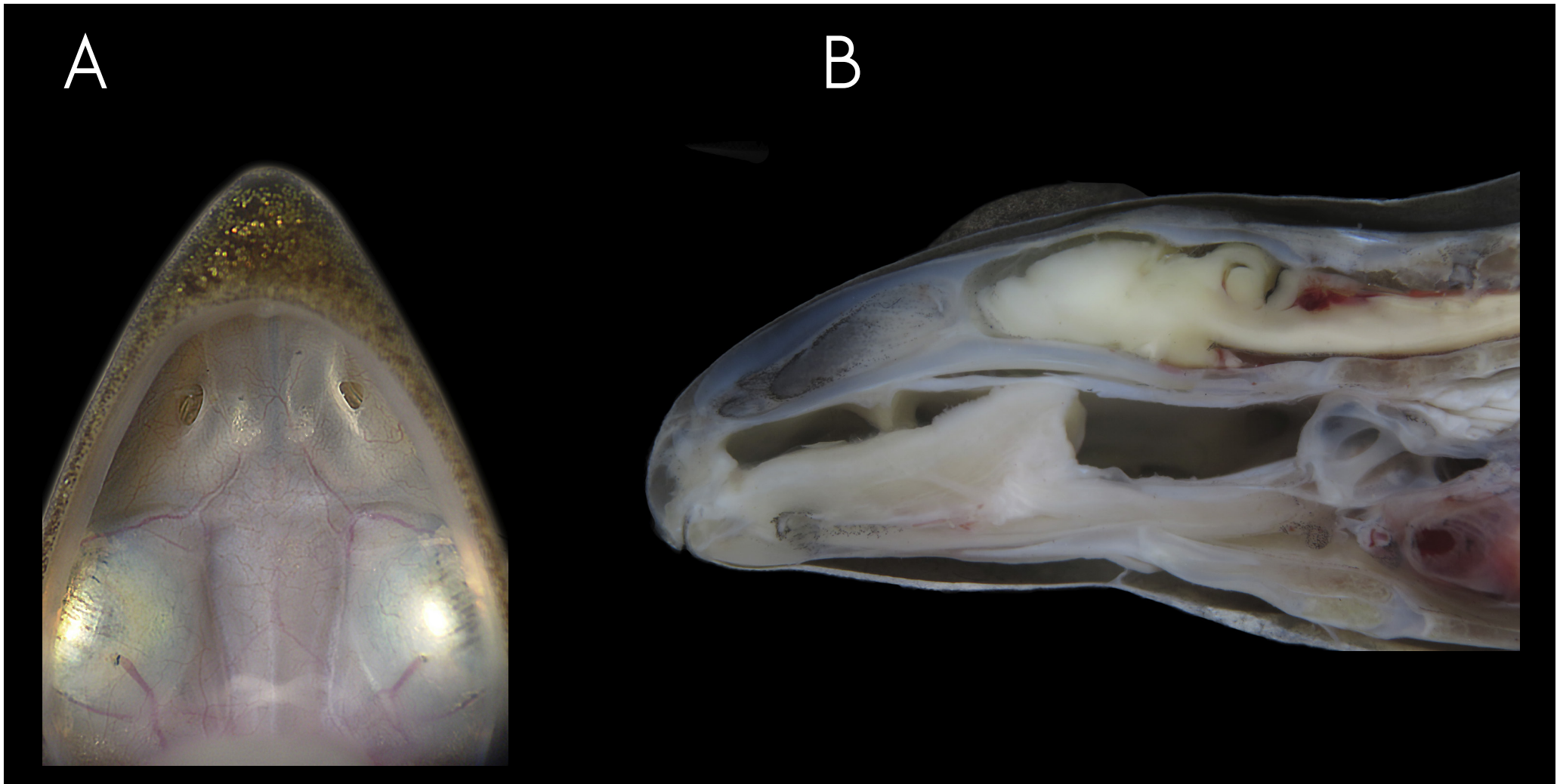
B e C- Vista ventral do trato gastrointestinal de girino.





C	Coração	Pa	Pâncreas
CAAd	Corpos adiposos	Pu	Pulmão
F	Fígado	Ri	Rim
Int	Intestino		

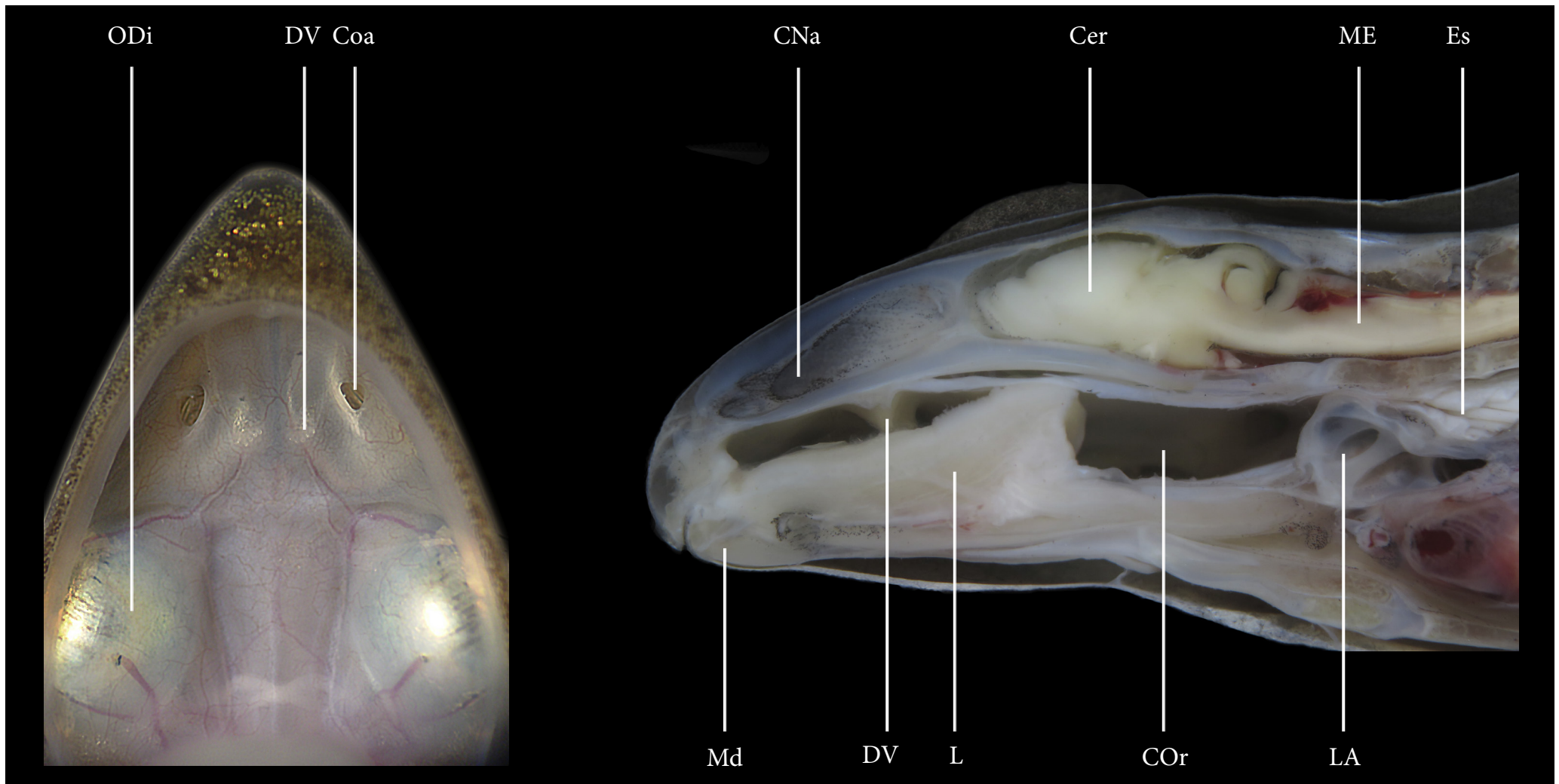




A- Visão ventral do teto da cavidade oral de *Scinax squalirostris*.

B- Corte sagital, vista esquerda da porção cranial de *Leptodactylus labyrinthicus*.



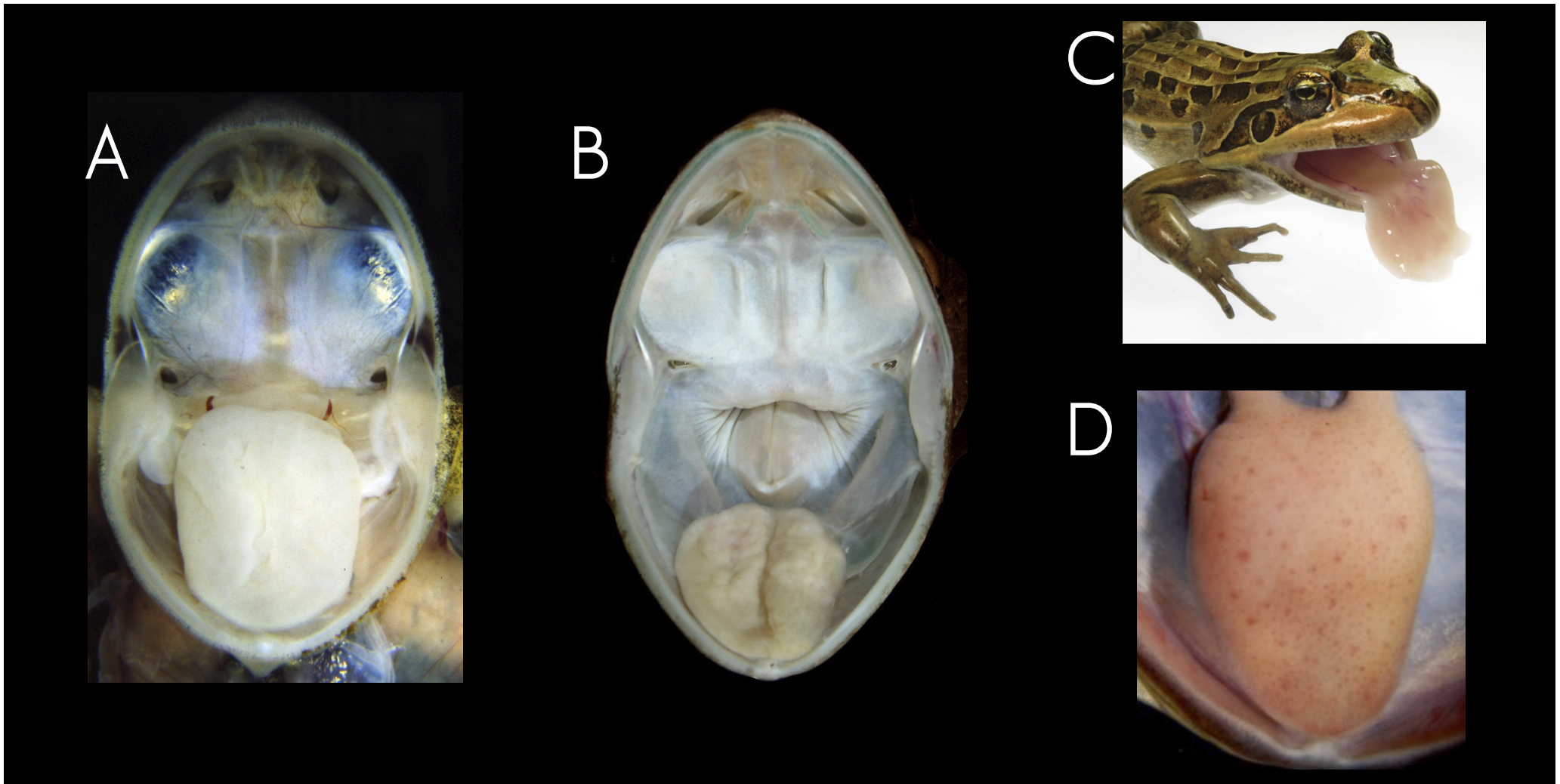


CNa Cavidade nasal  
 Cer Cérebro  
 Coa Coana  
 COr Cavidade oral

DV Dentes vomerianos  
 Es Esôfago  
 La Laringe  
 L Língua

ME Medula espinhal  
 Md Mandíbula  
 ODi Olho direito





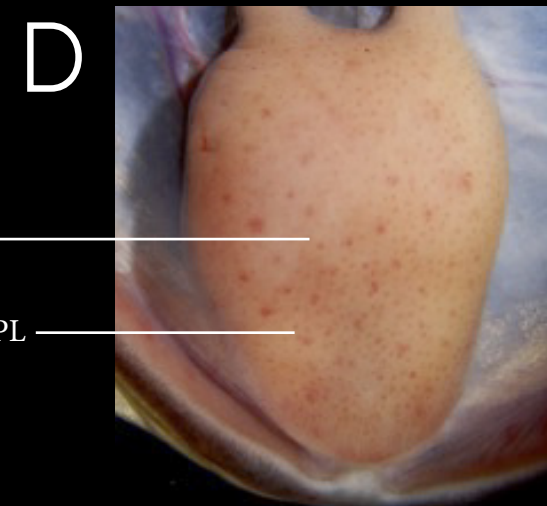
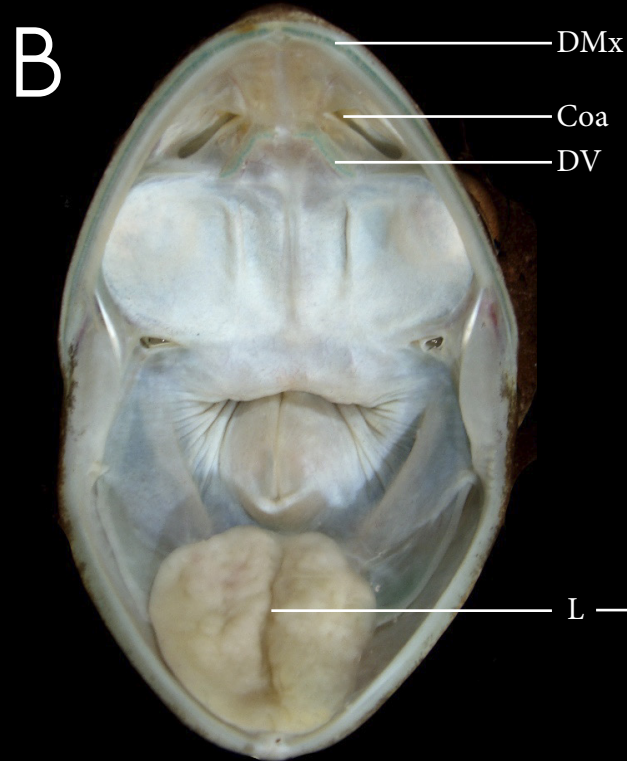
A e B - Cavidade orofaríngea de anuros.

C - Vista frontal oblíqua de *Leptodactylus* sp., com protrusão da língua

D - Detalhe da língua de anuro, evidenciando as papilas linguais.

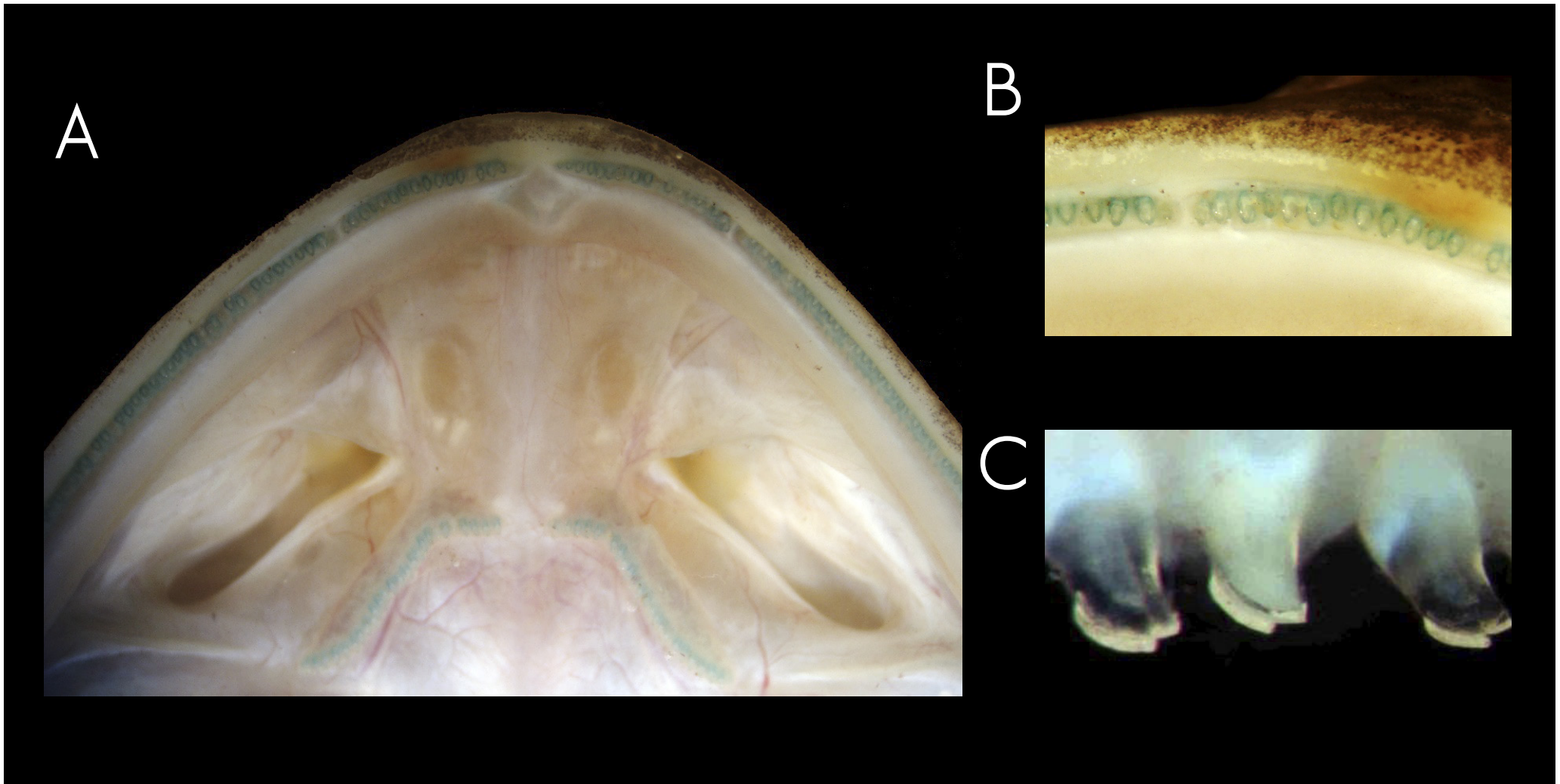






- |     |                   |     |                                 |
|-----|-------------------|-----|---------------------------------|
| Coa | Coana             | L   | Língua                          |
| DMx | Dentes maxilares  | OFT | Óstio faríngeo da tuba auditiva |
| DV  | Dentes vomerianos | PL  | Papilas linguais                |

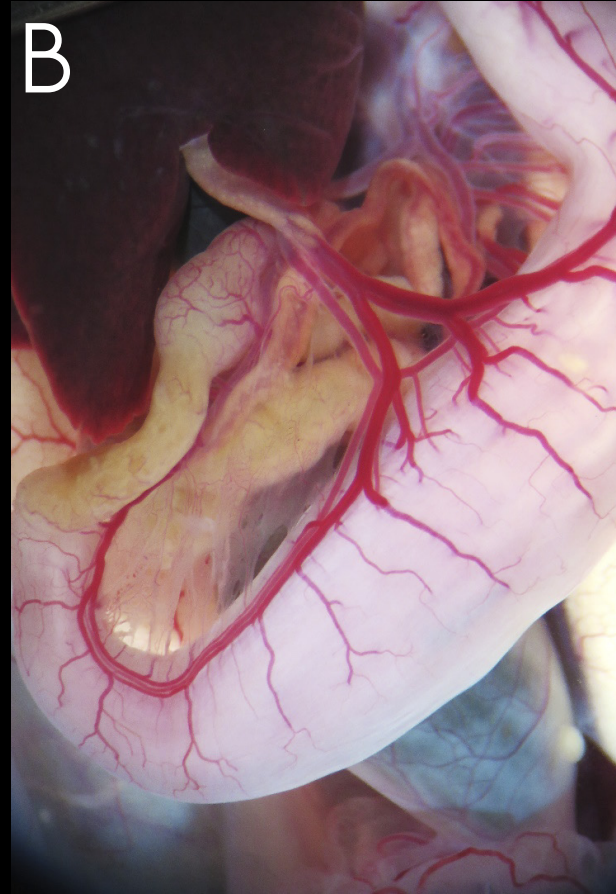
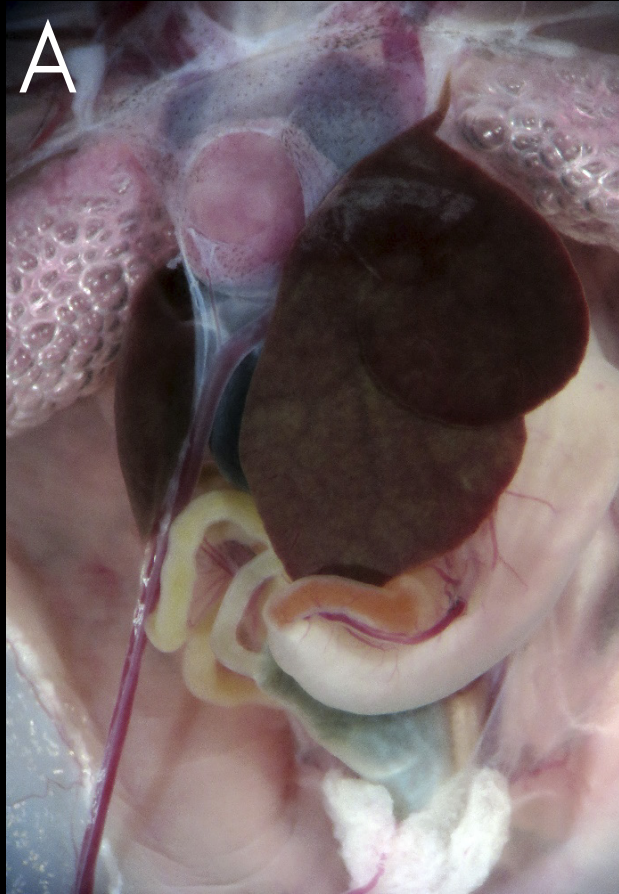




A- Vista ventral da porção anterior da cavidade oral de anuro.  
B- Detalhe dos dentes da maxila superior.  
C- Detalhe dos dentes pedicelados.



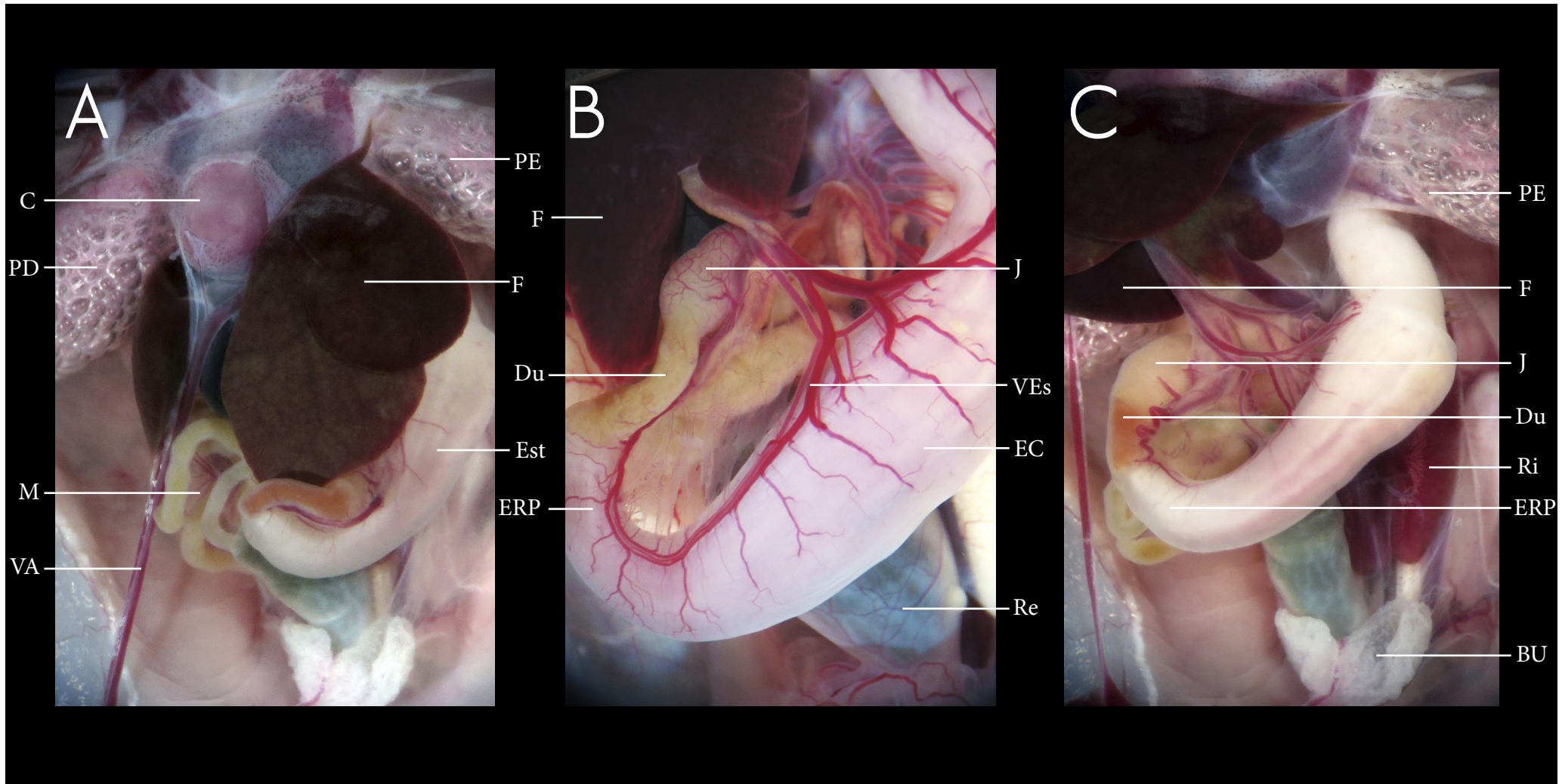




- A- Vista ventral da cavidade peritoneal de anuro.
- B- Detalhe do estômago e sua vascularização.
- C- Vista ventral da cavidade peritoneal de anuro com o fígado deslocado.

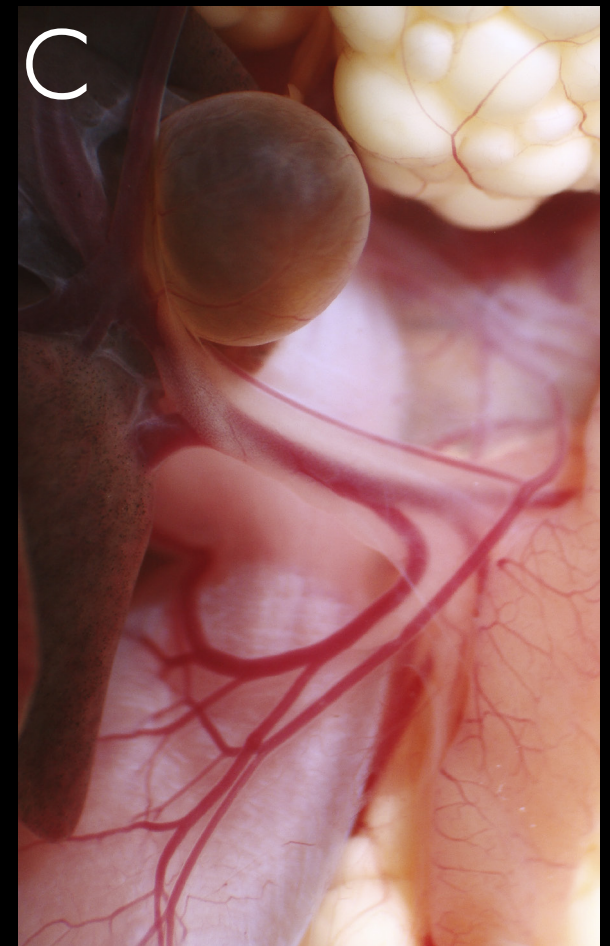






BU	Bexiga urinária	ERP	Região pilórica do estômago	M	Mesentério	Ri	Rim
C	Coração	Est	Estômago	PD	Pulmão direito	VA	Veia abdominal
Du	Duodeno	F	Fígado	PE	Pulmão esquerdo	VEs	Vascularização do estômago
EC	Corpo do estômago	J	Jejuno	Re	Reto		

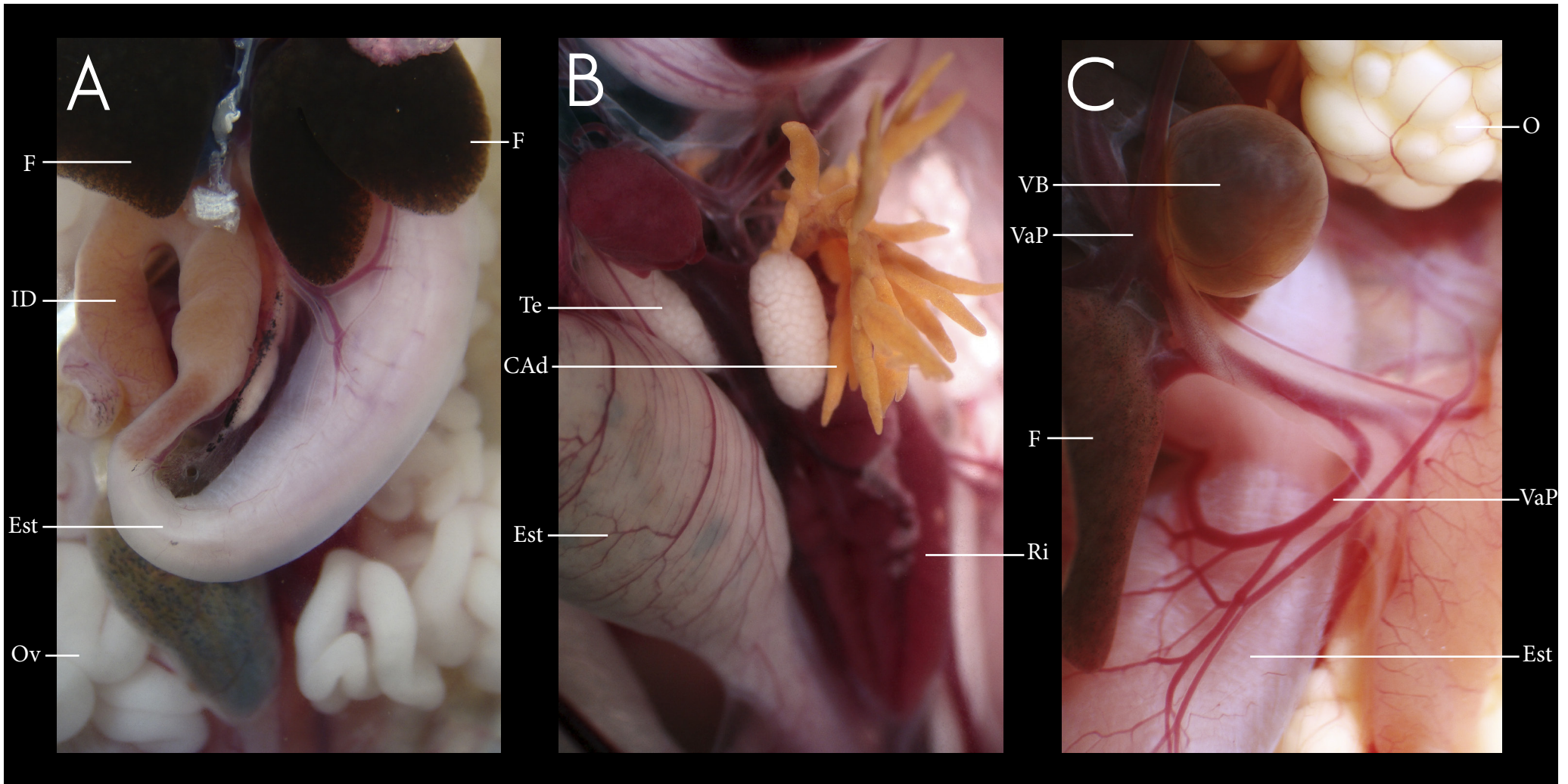




- A- Vista ventral da cavidade peritoneal de anuro, evidenciando a associação entre o fígado e o trato gastrointestinal.
- B- Associação de depósitos de tecido adiposo com o sistema gastrointestinal.
- C- Vascularização do estômago.







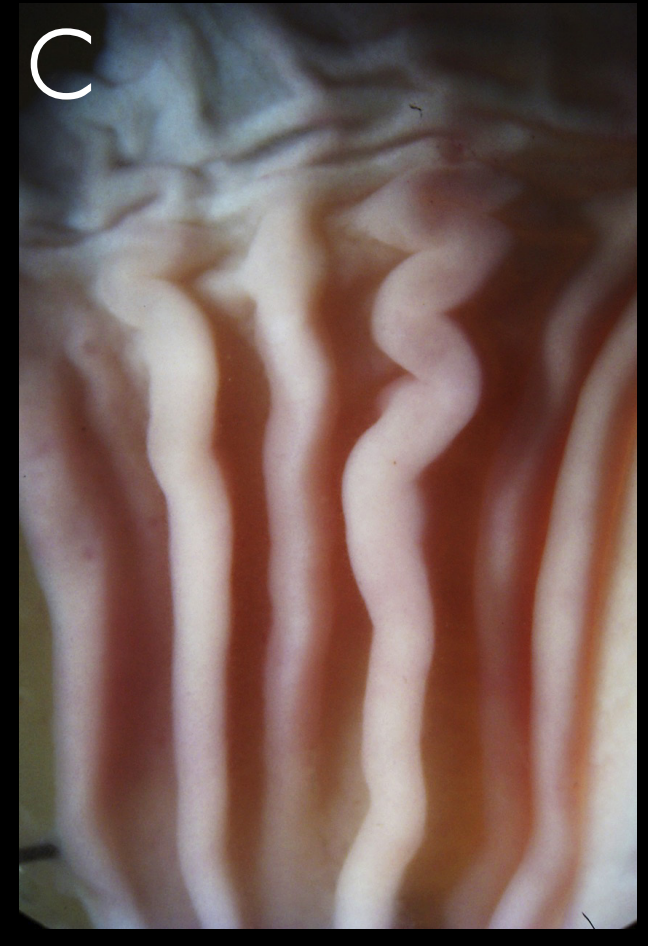
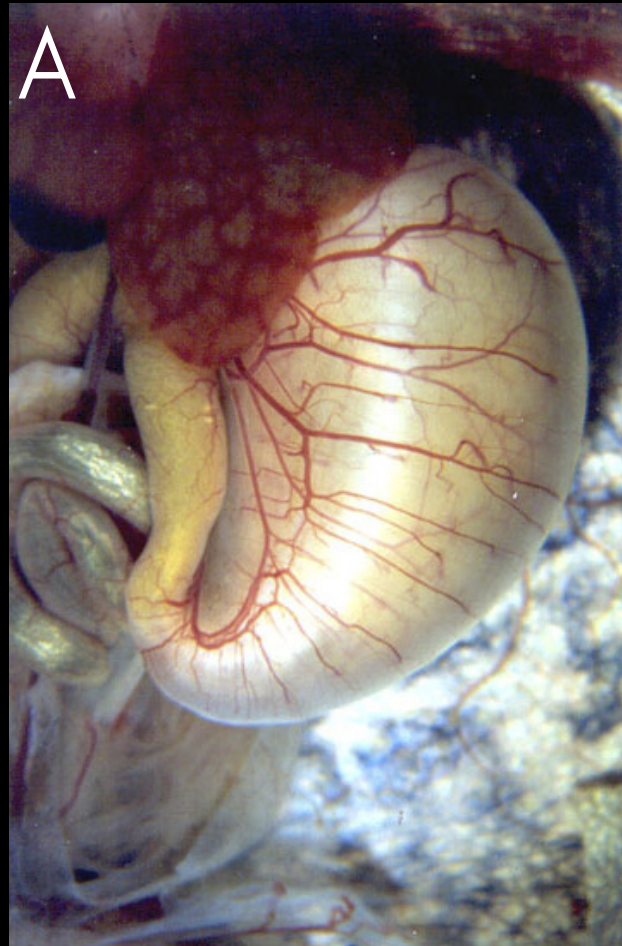
CAD   Corpos adiposos  
 Est   Estômago  
 F     Fígado  
 ID    Intestino delgado

O     Ovário  
 Ov    Oviduto  
 Ri    Rim  
 Te    Testículo

VaP   Vascularização porta renal  
 VB    Vesícula biliar

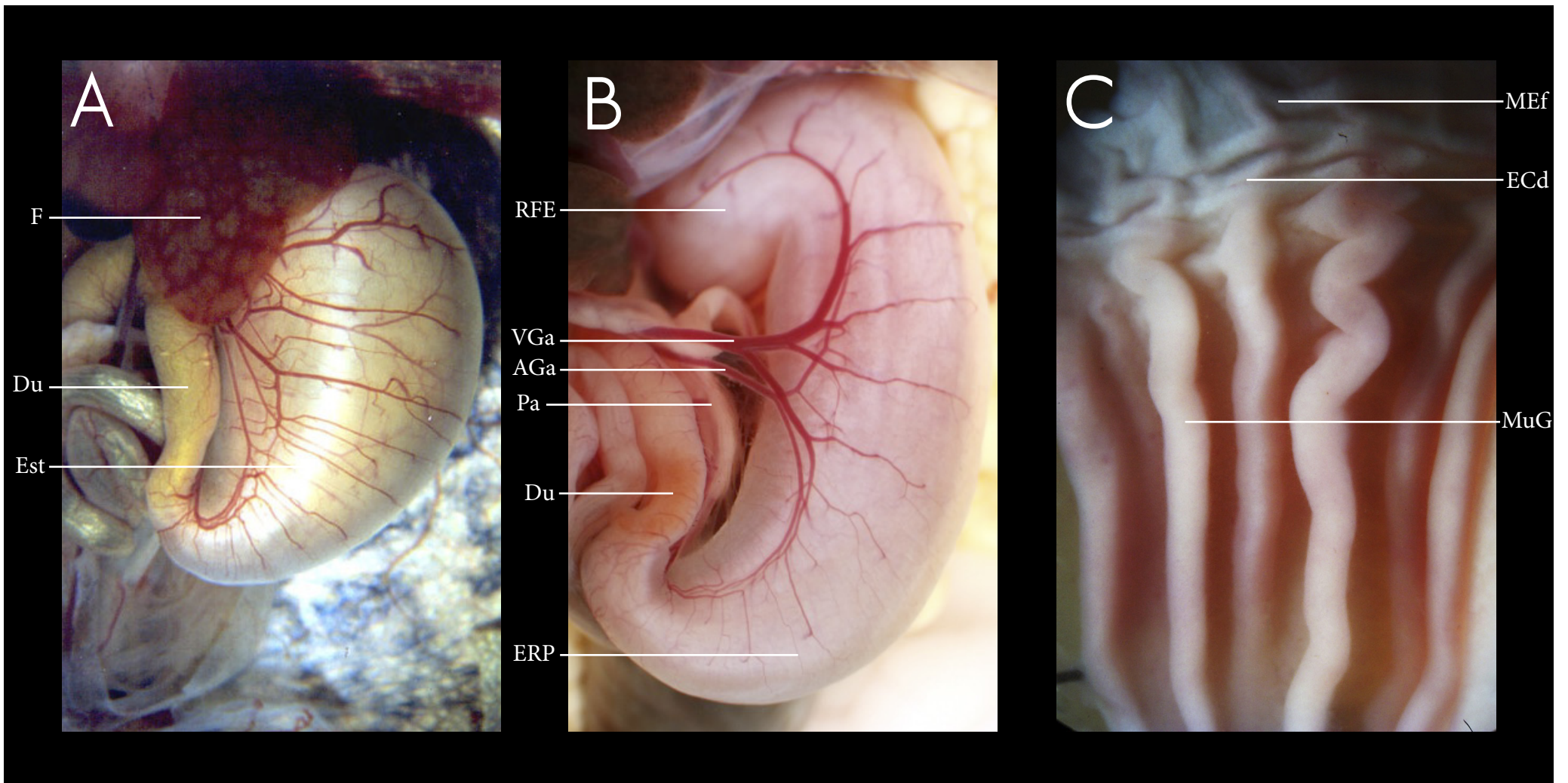






- A- Vista ventral da cavidade peritoneal, evidenciando estômago de anuro dilatado.
- B- Estômago de anuro e sua vascularização.
- C- Vista interna do estômago de anuro.

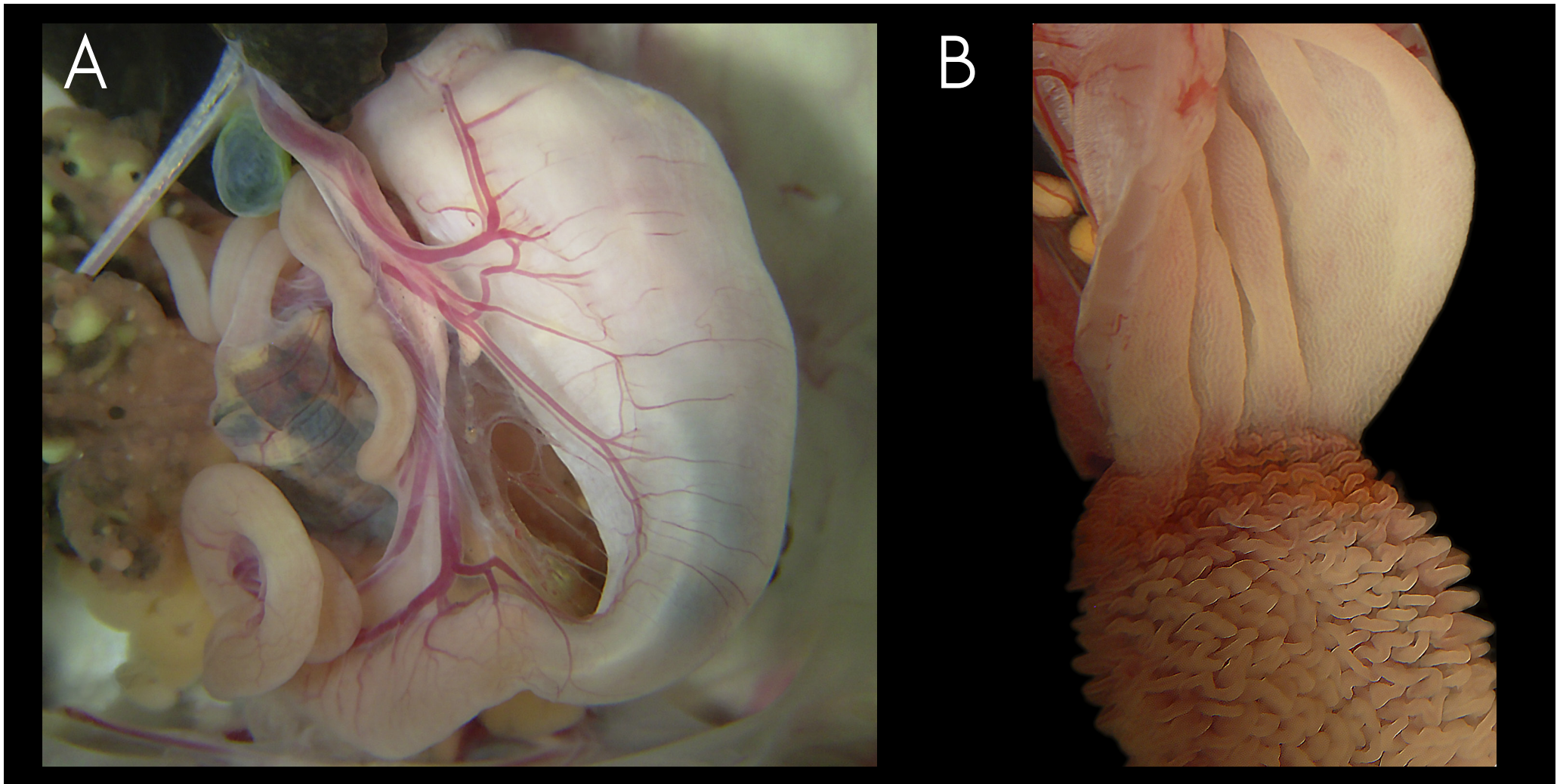




- |     |                   |     |                             |     |                            |
|-----|-------------------|-----|-----------------------------|-----|----------------------------|
| AGa | Artéria Gastrica  | ERP | Região pilórica do estômago | Pa  | Pâncreas                   |
| Du  | Duodeno           | F   | Fígado                      | RFE | Região fúndica do estômago |
| ECd | Esfíncter Cárdico | MEf | Mucosa Esofágica            | VGa | Veia Gástrica              |
| Est | Estômago          | MuG | Mucosa Gástrica             |     |                            |





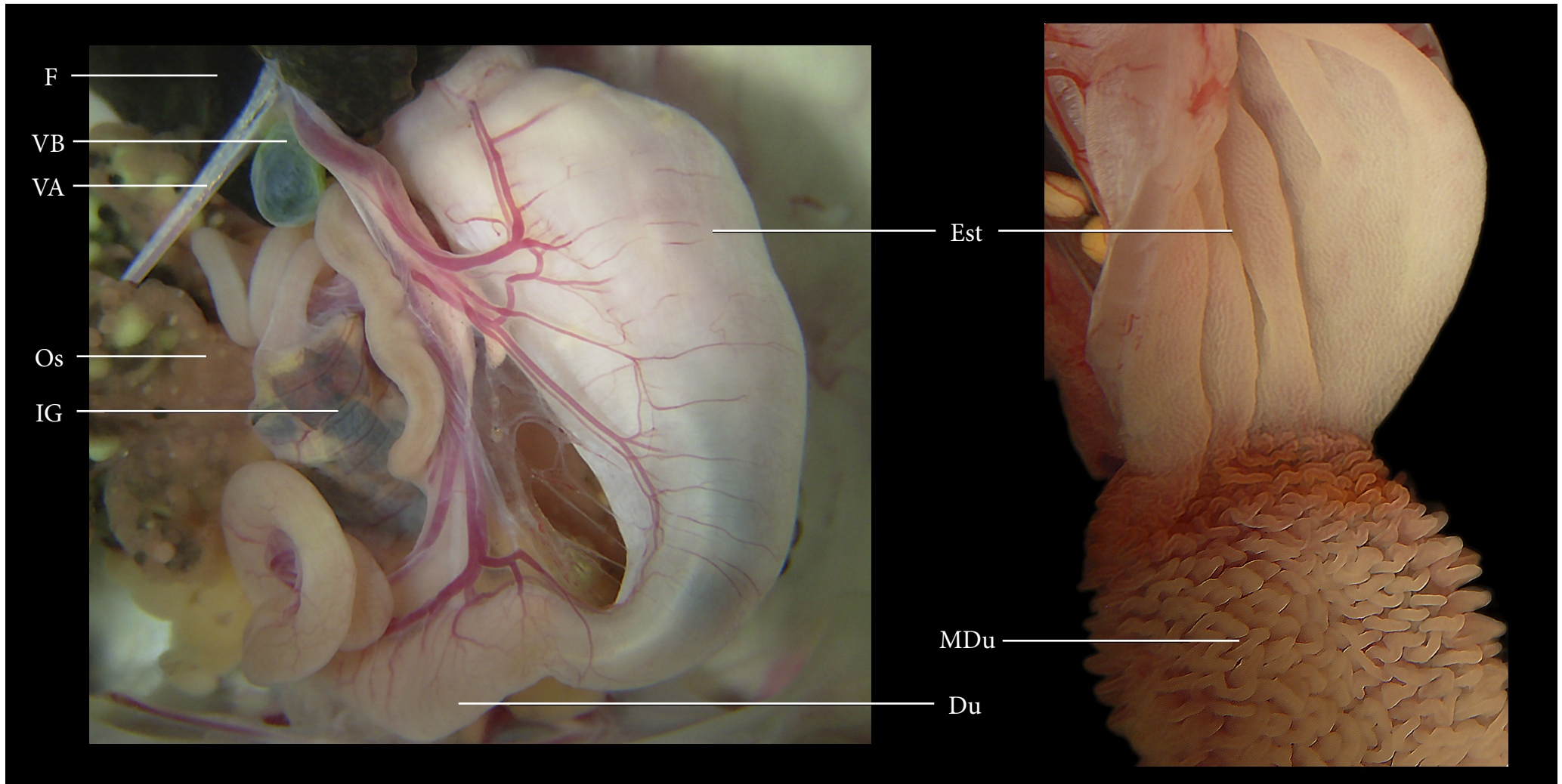


A- Visão ventral do trato gastrointestinal de rã em posição natural e dentro da cavidade peritoneal.

B- Corte de parte do estômago e do duodeno fora do corpo, evidenciando a mucosa interna.

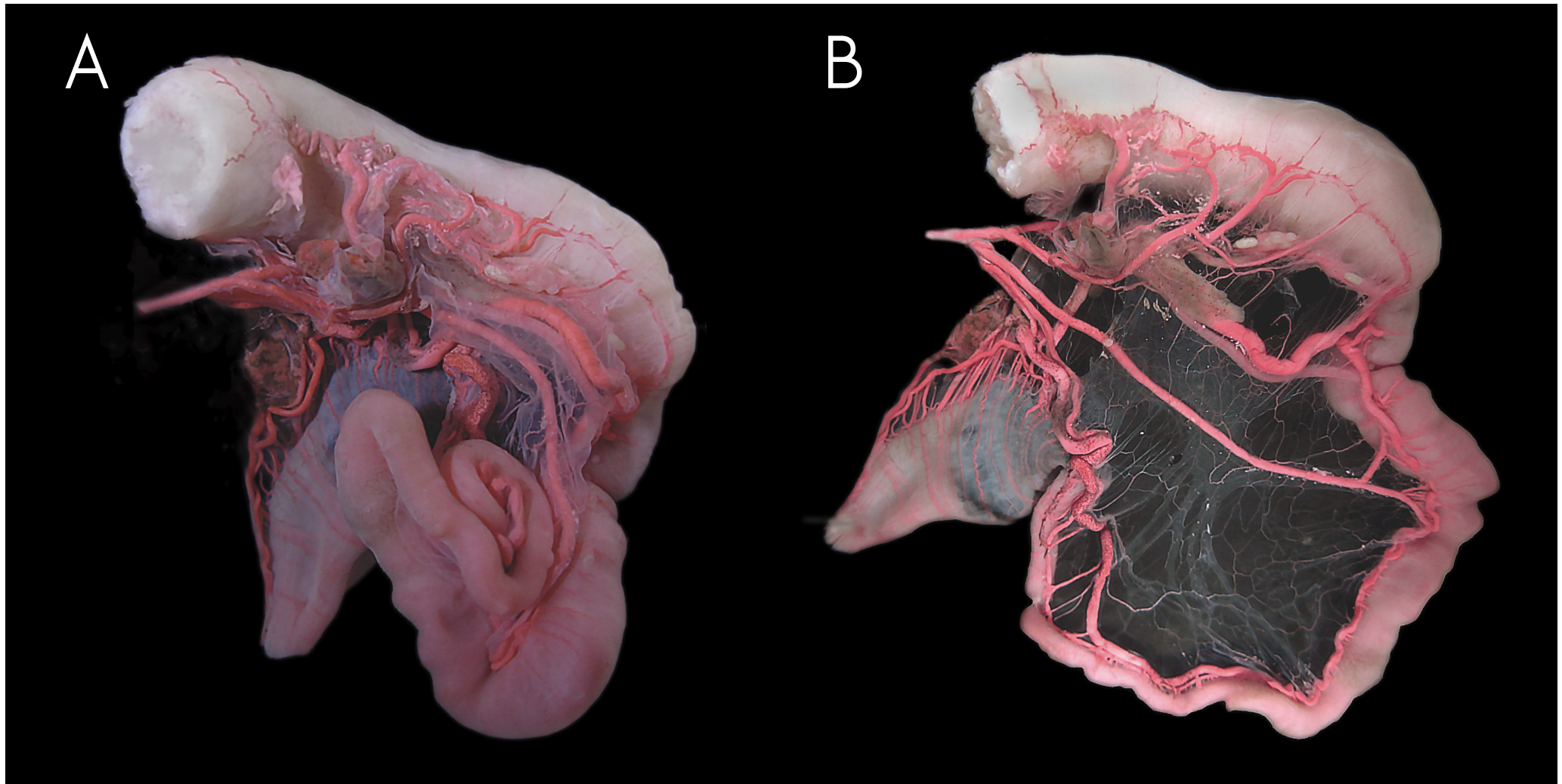






Du	Duodeno	IG	Intestino grosso	VA	Veia abdominal
Est	Estômago	MDu	Mucosa Duodenal	VB	Vesícula biliar
F	Fígado	Os	Ovários		



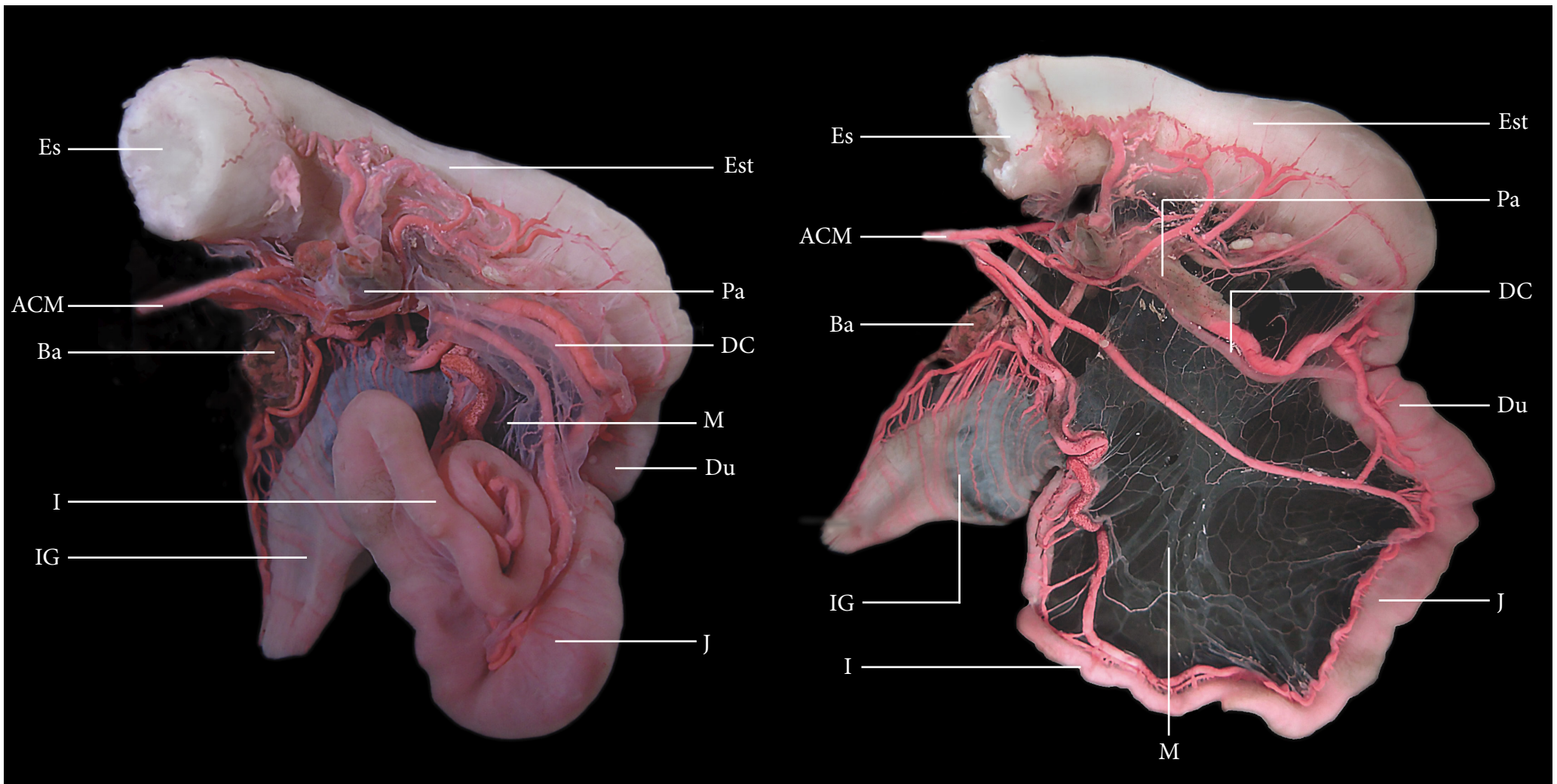


A- Visão ventral do trato gastrointestinal de rã em posição natural, fora do corpo e com vasos sanguíneos preenchidos por látex.

B- Visão ventral do trato gastrointestinal aberto, fora do corpo e com vasos sanguíneos preenchidos por látex.







ACM Artéria celiacomesentérica  
 Ba Baço  
 DC Ducto colédoco  
 Du Duodeno

Es Esôfago  
 Est Estômago  
 I Íleo  
 IG Intestino grosso

J Jejuno  
 M Mesentério  
 Pa Pâncreas

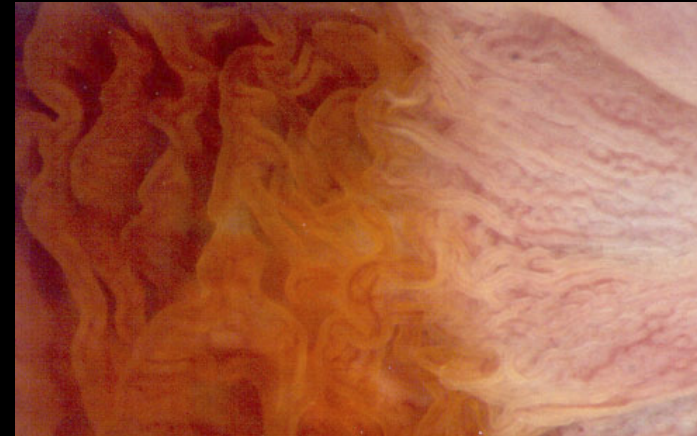




A



B



C



D



A- Detalhe do duodeno de anuros em vista ventral evidenciando a relação do pâncreas e o ducto biliar.

B- Detalhe da mucosa duodenal.

C- Detalhe da mucosa da região pilórica do estômago e do duodeno.

D- Detalhe da secreção biliar lançada no duodeno.



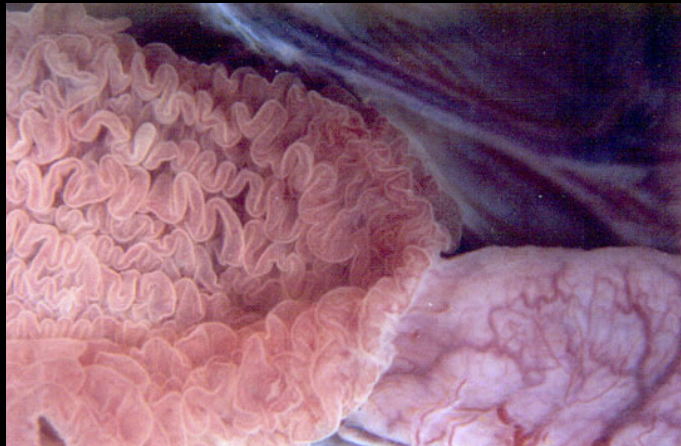
A



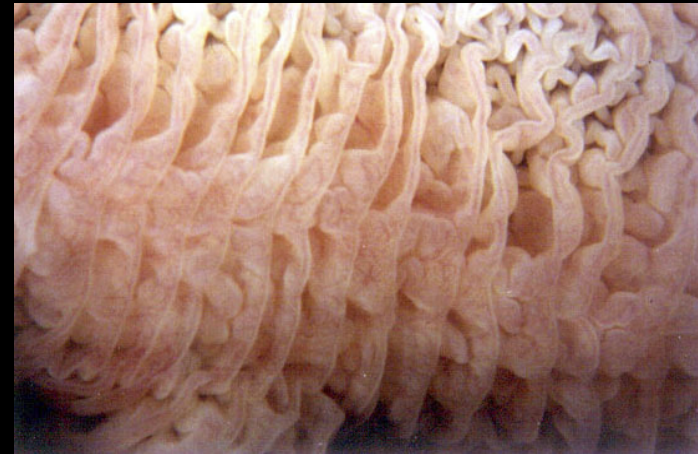
B



C



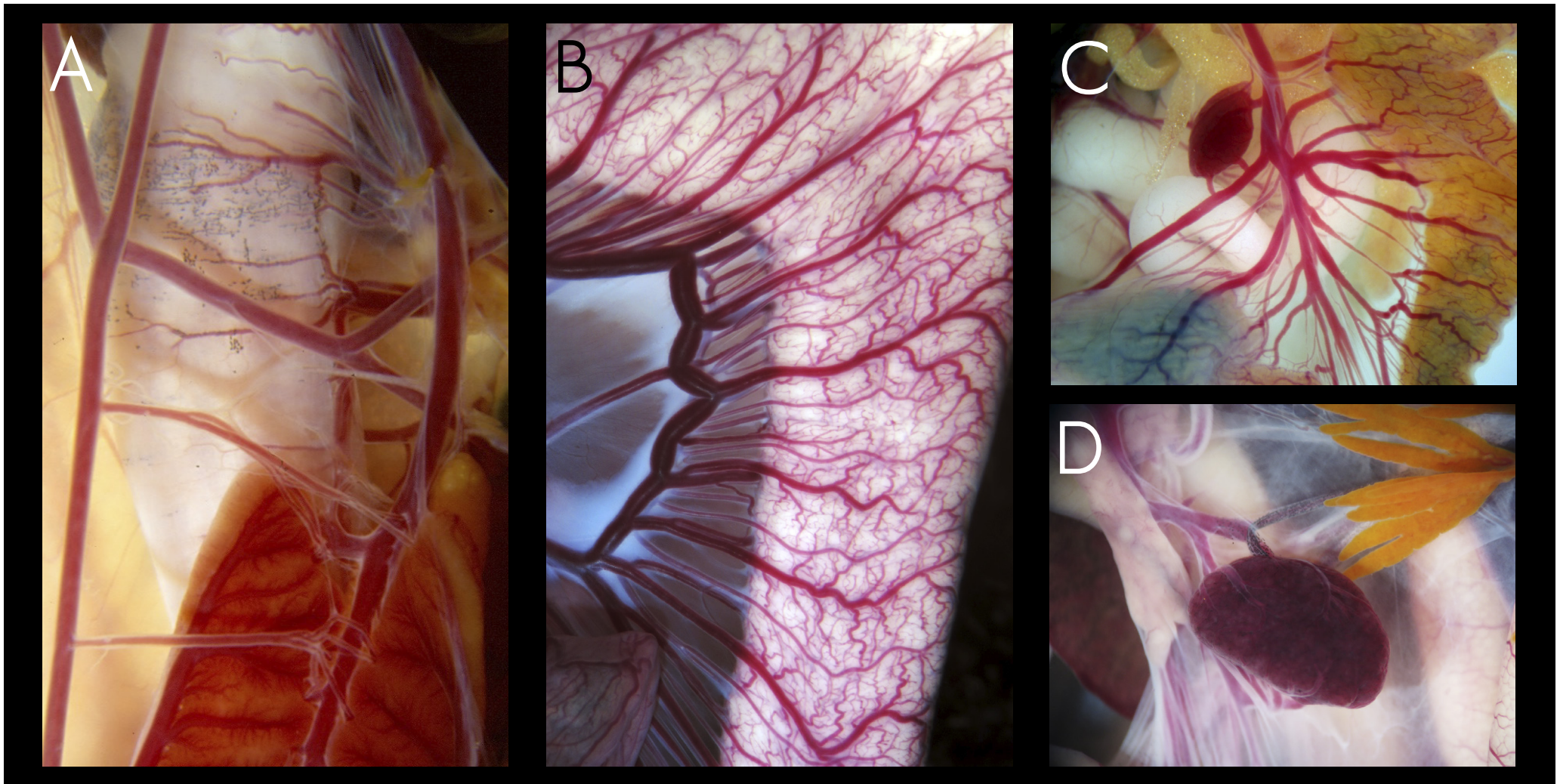
D



A a D- Mucosas intestinais de anuros demonstrando a variação de forma ao longo do tubo digestório.



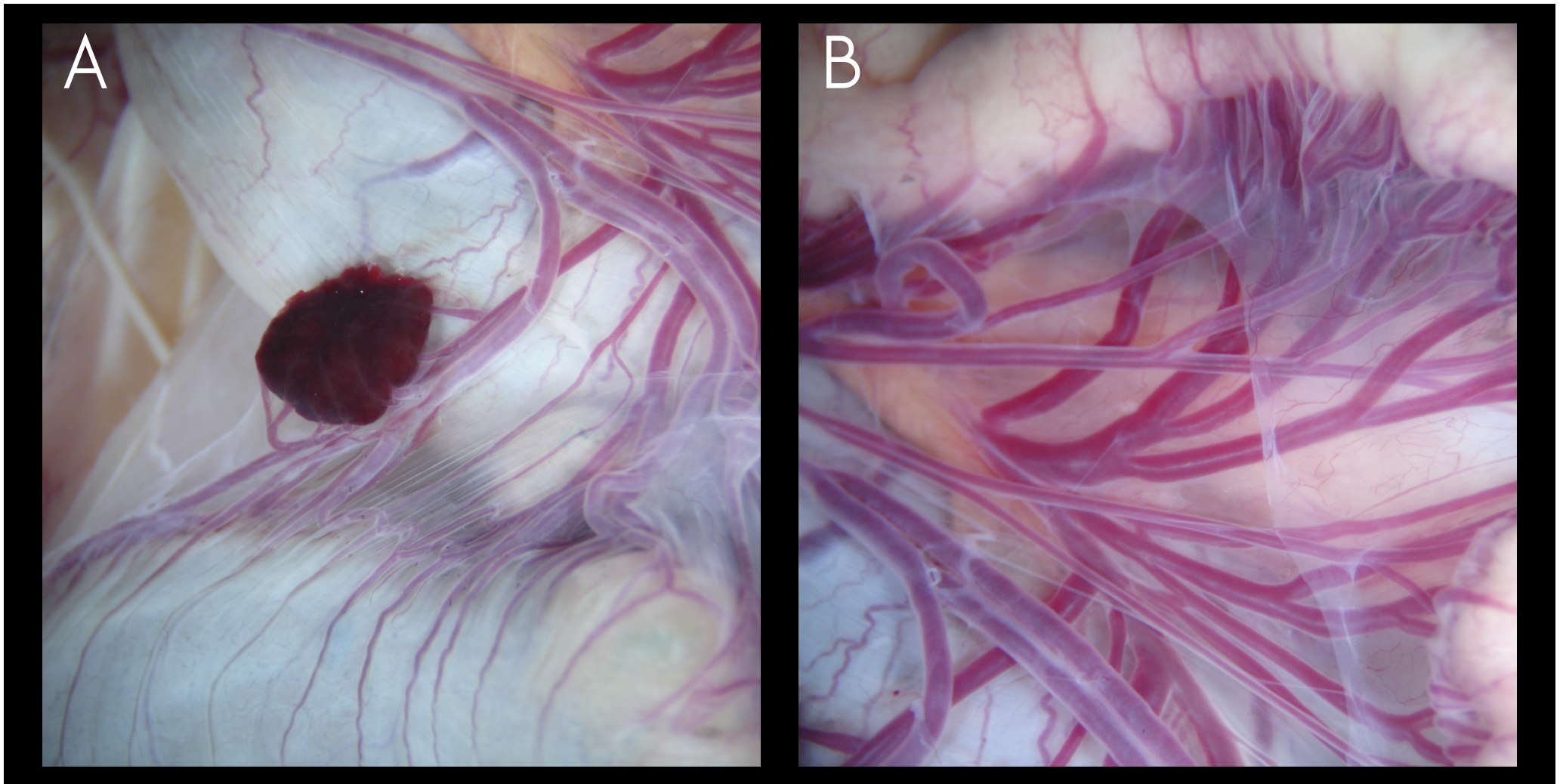




A a D- Detalhes da rica vascularização associada ao sistema gastrointestinal de anuros.



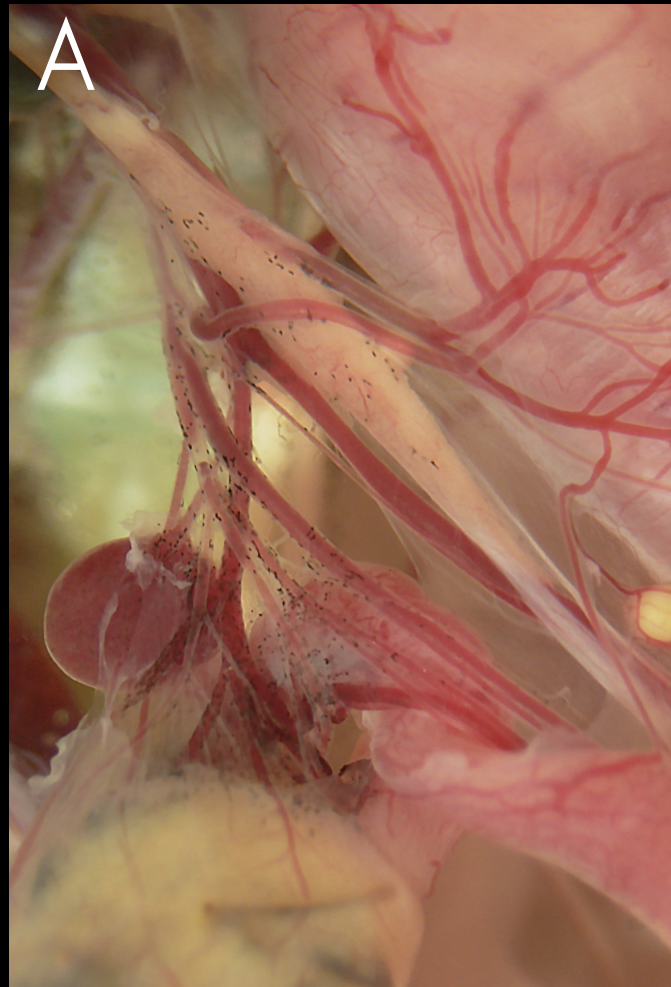




A- Vista ventral do trato gastrointestinal em posição natural, dentro da cavidade peritoneal.  
B- Detalhe dos vasos sanguíneos após a retirada de parte da membrana do mesentério.





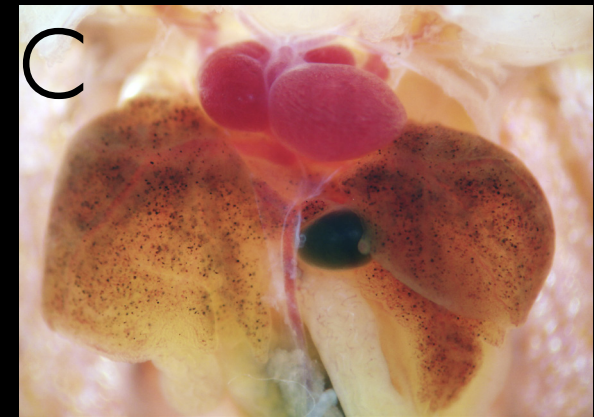
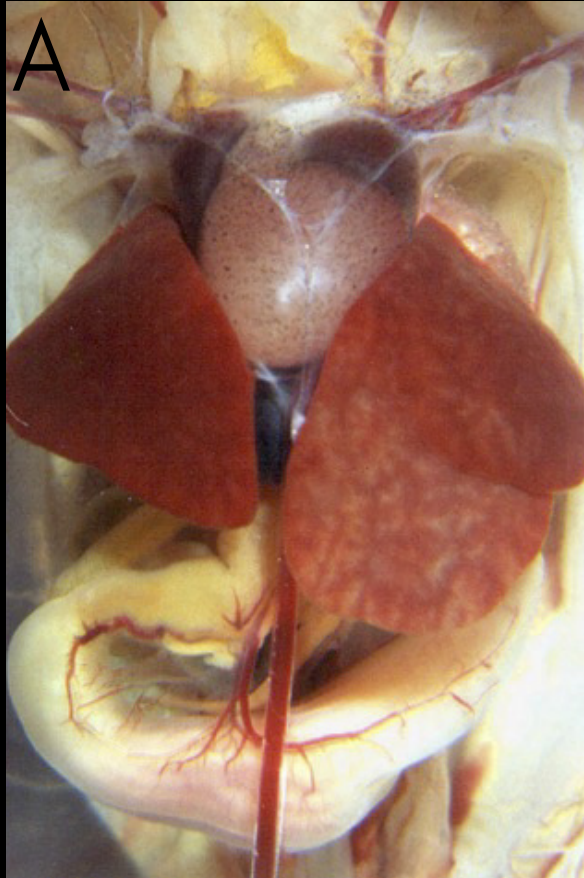


A- Vista ventral do trato gastrointestinal dentro da cavidade peritoneal, após a retirada de parte da membrana mesenterial que reveste os vasos-sanguíneos e o pâncreas.

B- Vista ventral do trato gastrointestinal; vesícula biliar e o ducto coléduco preenchidos por látex azul.

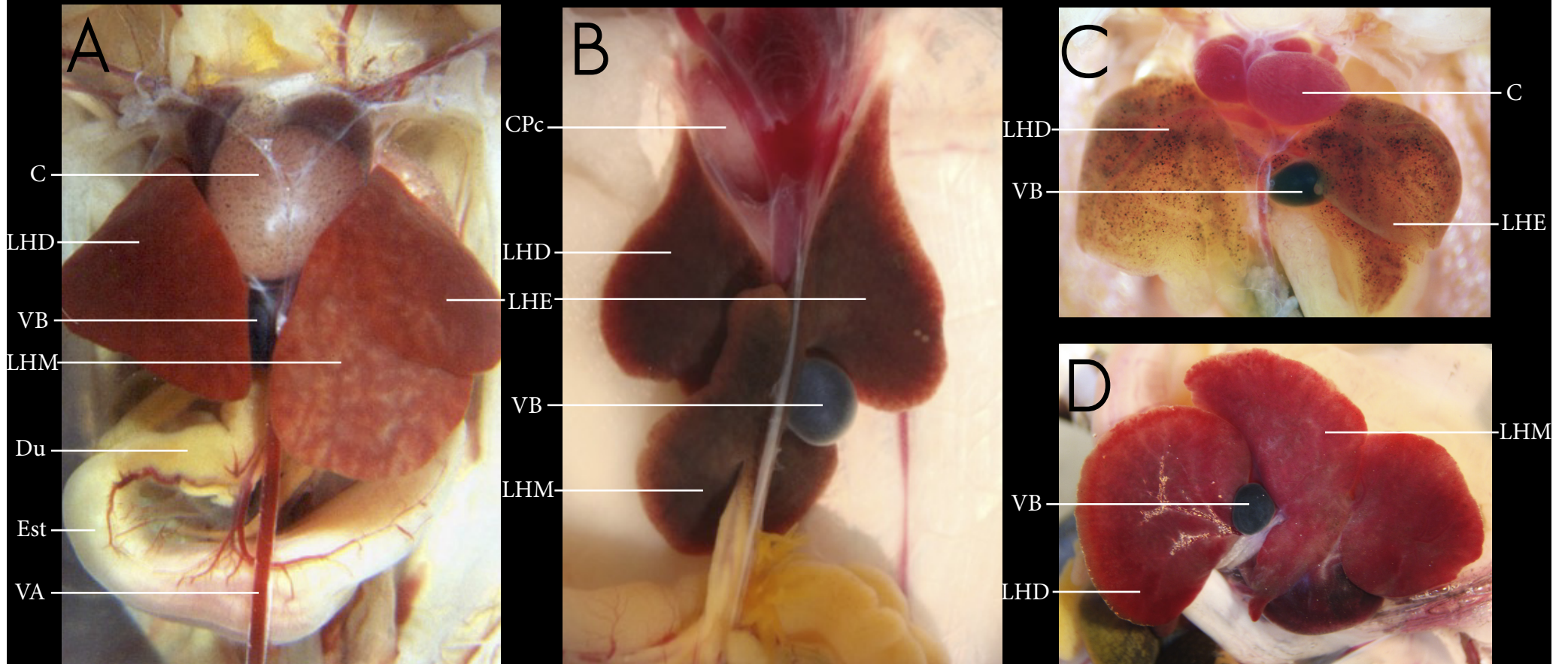






A- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal mostrando o fígado e o estômago.  
B- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal com o coração rebatido.  
C e D- Detalhes do fígado e vesícula biliar.

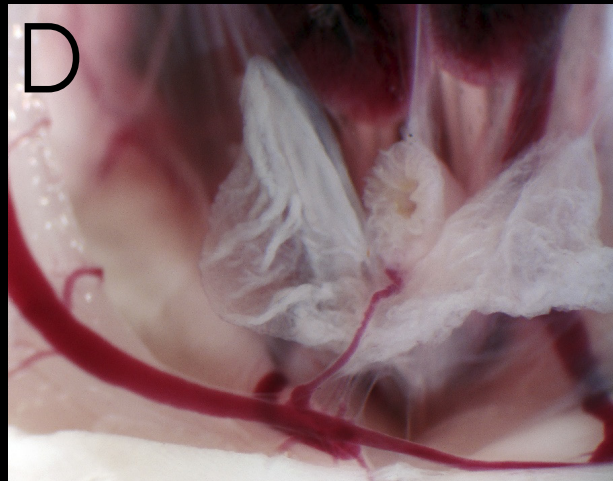
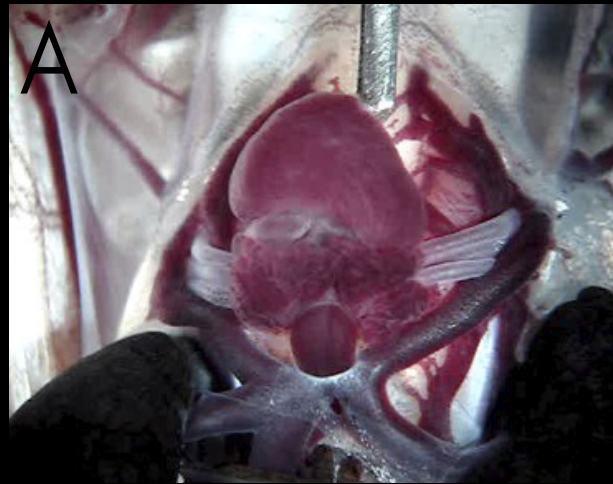




- |     |                      |     |                        |     |                     |
|-----|----------------------|-----|------------------------|-----|---------------------|
| C   | Coração              | Est | Estômago               | LHM | Lobo hepático médio |
| CPc | Cavidade pericárdica | LHD | Lobo hepático direito  | VA  | Veia abdominal      |
| Du  | Duodeno              | LHE | Lobo hepático esquerdo | VB  | Vesícula biliar     |

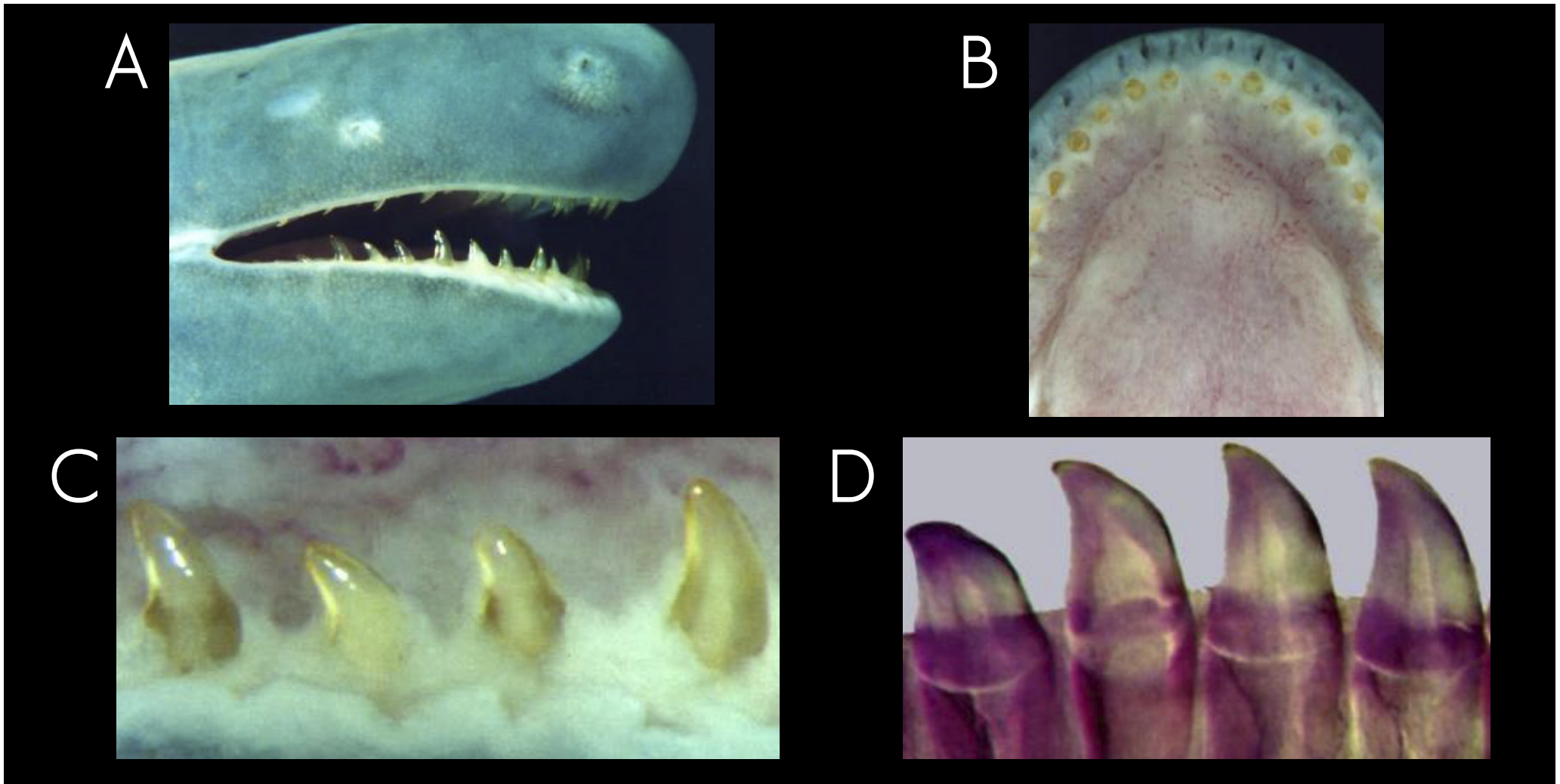






A a D- Detalhes para a associação entre o sistema circulatório e o fígado em anuros.





A- Vista lateral direita da cabeça de cecília.

B- Vista dorsal da mandíbula de cecília.

C -Detalhe dos dentes pedicelados.

D- Detalhe dos dentes pedicelados (corados e diafanizados).



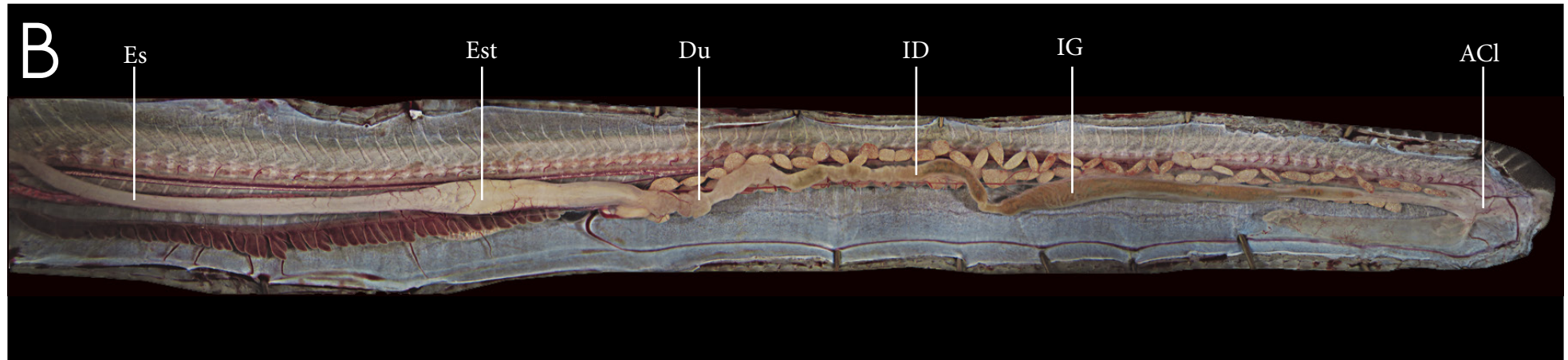




A- Vista dorsal de cecília.

B- Vista ventral do trato gastrointestinal de cecília, evidenciando o alongamento de seus órgãos.

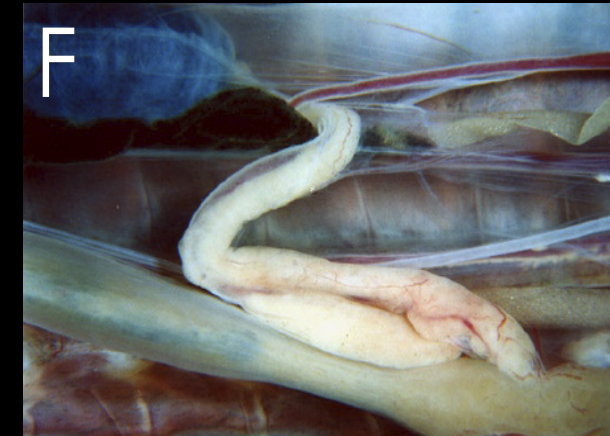
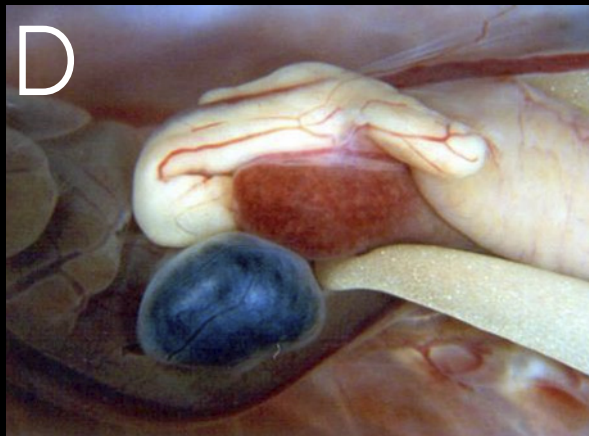
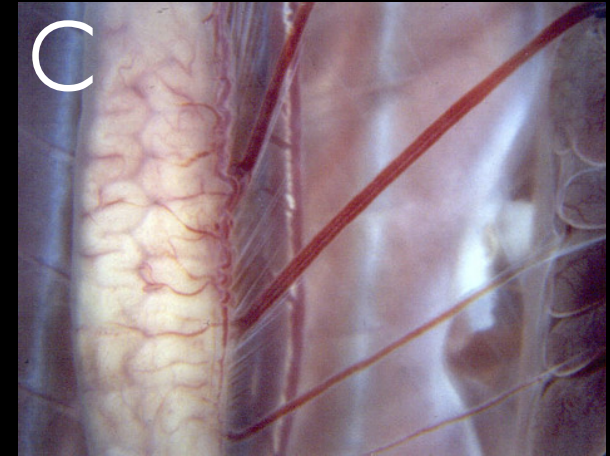
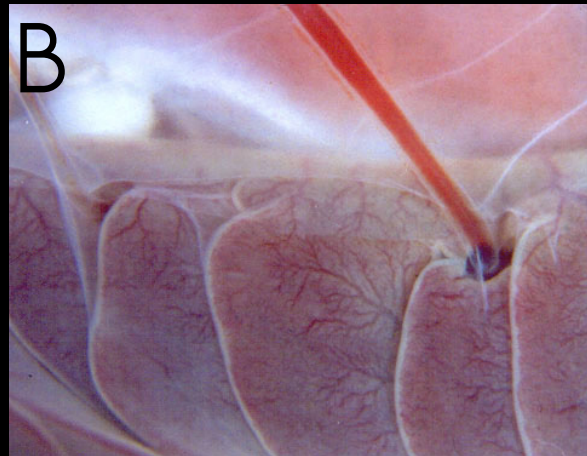




ACI	Abertura cloacal	Est	Estômago
Du	Duodeno	ID	Intestino delgado
Es	Esôfago	IG	Intestino grosso







A e B - Detalhe do fígado multilobado de cecília.

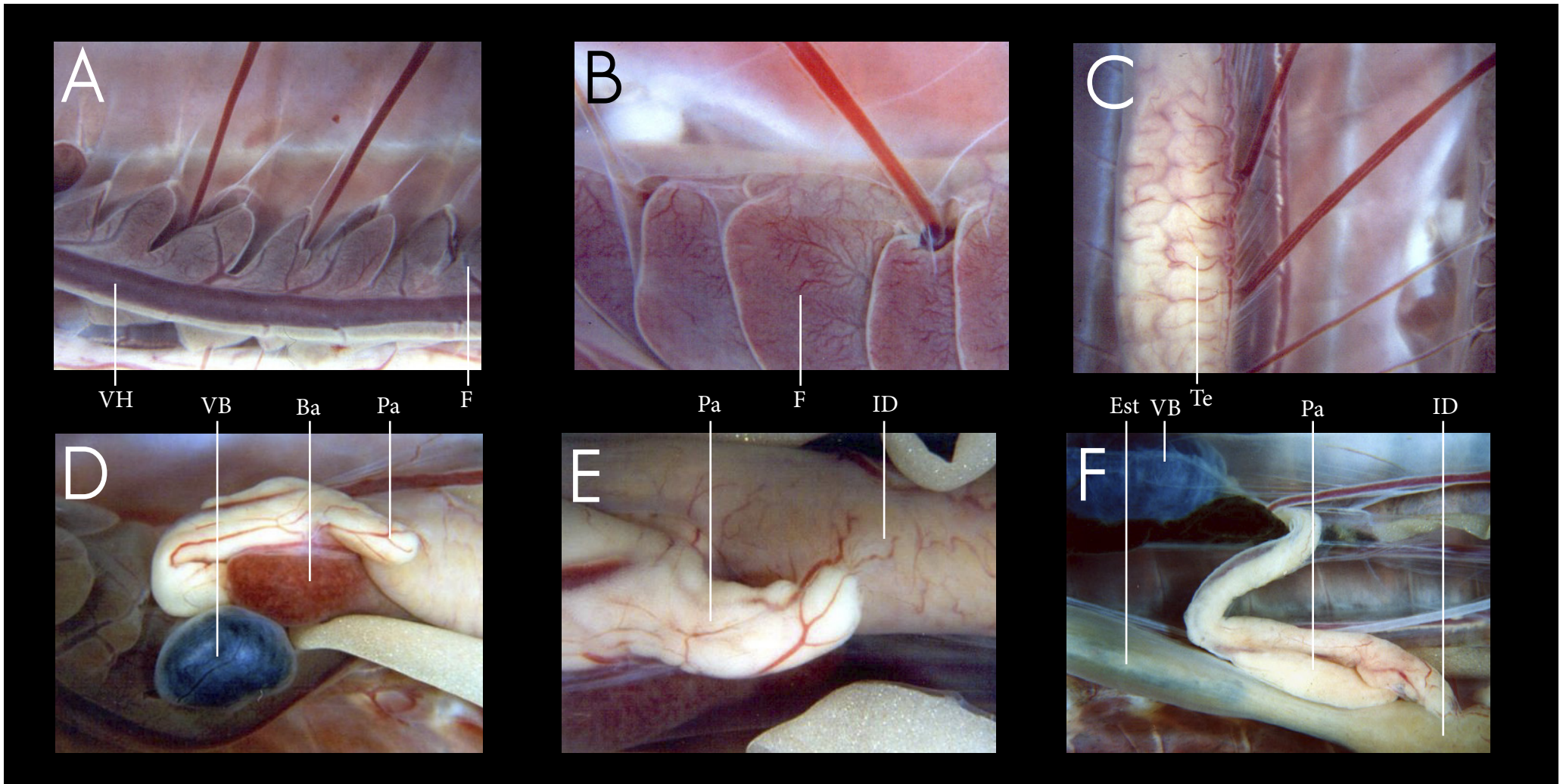
C - Irrigação do testículo.

D - Detalhe da vesícula biliar, do baço e do pâncreas.

E - Detalhe do pâncreas e do intestino.

F - Vista ventral do trato gastrointestinal, evidenciando a conexão da vesícula biliar, pâncreas e intestino.



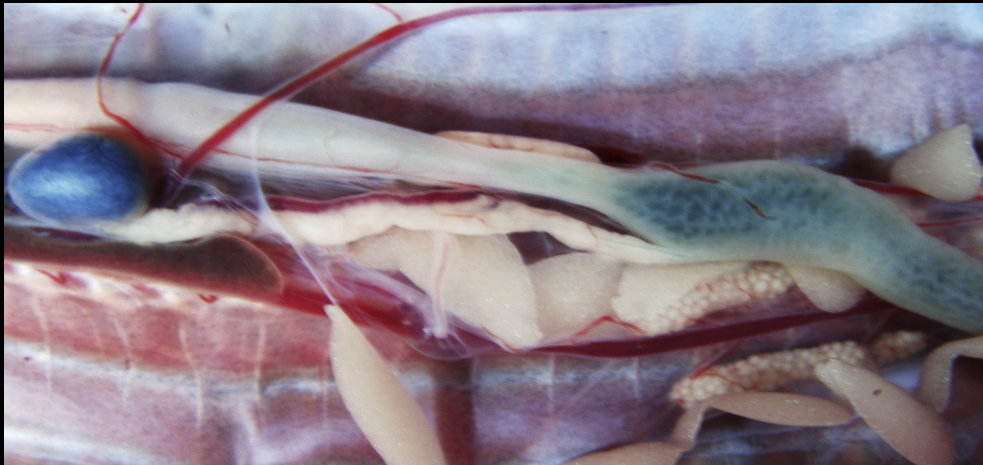


Ba	Baço	ID	Intestino delgado	VB	Vesícula biliar
Est	Estômago	Pa	Pâncreas	VH	Veia hepática
F	Fígado	Te	Testículo		

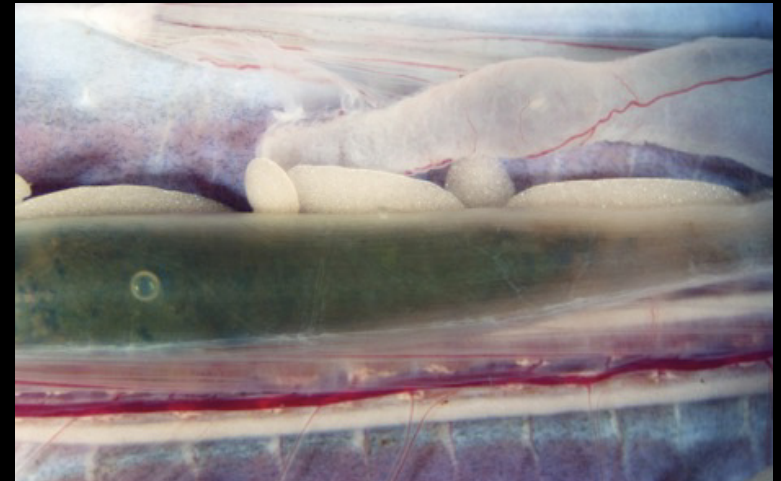




A



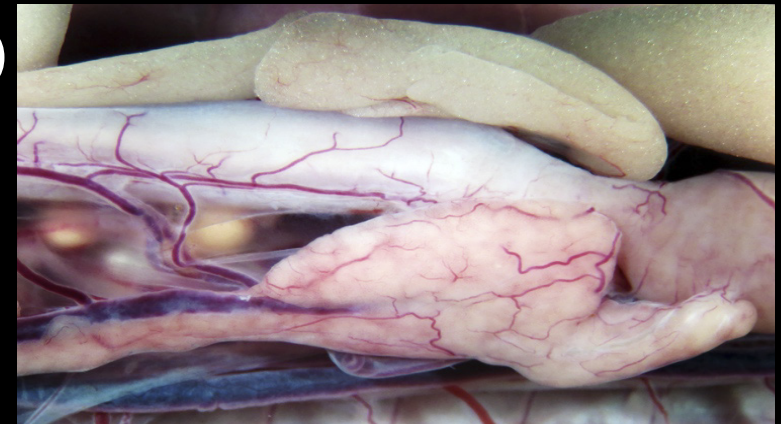
B



C



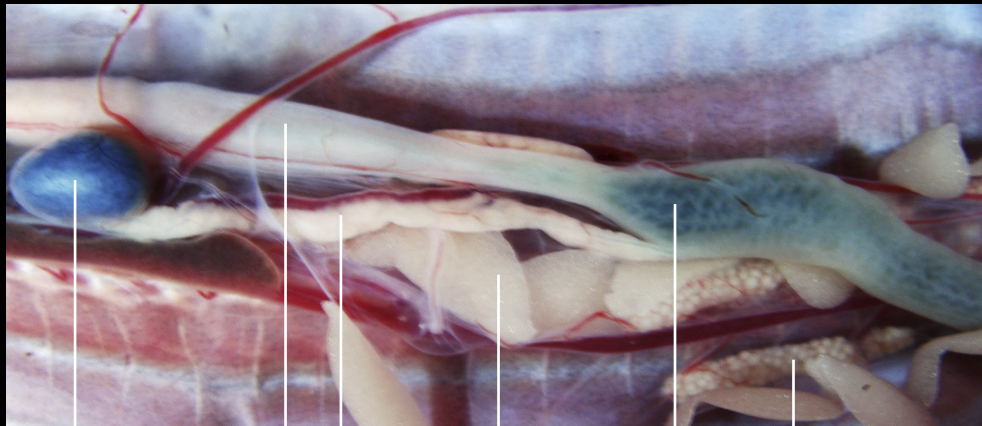
D



- A- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de cecília.
- B- Detalhe do intestino de cecília.
- C- Detalhe da mucosa estomacal de cecília.
- D- Detalhe da associação entre o intestino e glândulas acessórias.

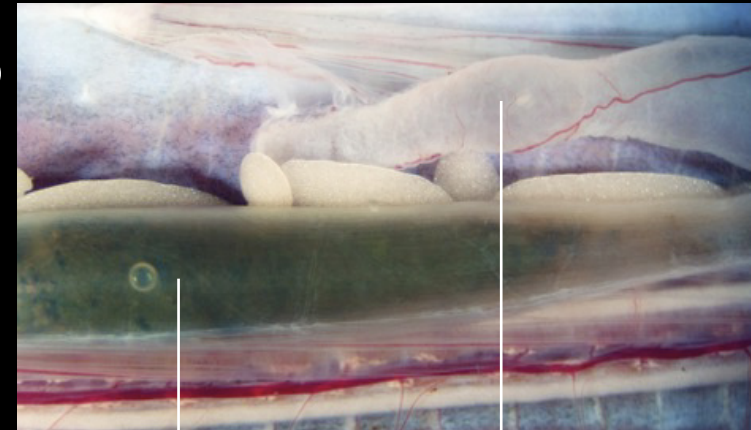


A



VB Est Pa TA Du Te

B



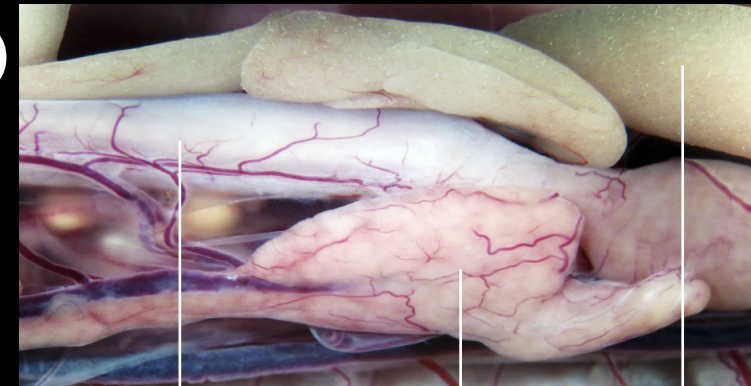
Du BU

C



IG Ph ACI

D



Est Pa TA

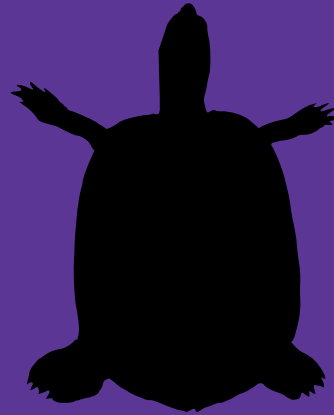
ACI Abertura cloacal  
BU Bexiga urinária  
Du Duodeno  
Est Estômago

IG Intestino grosso  
Pa Pâncreas  
Ph *Phalodeum*  
TA Tecido adiposo

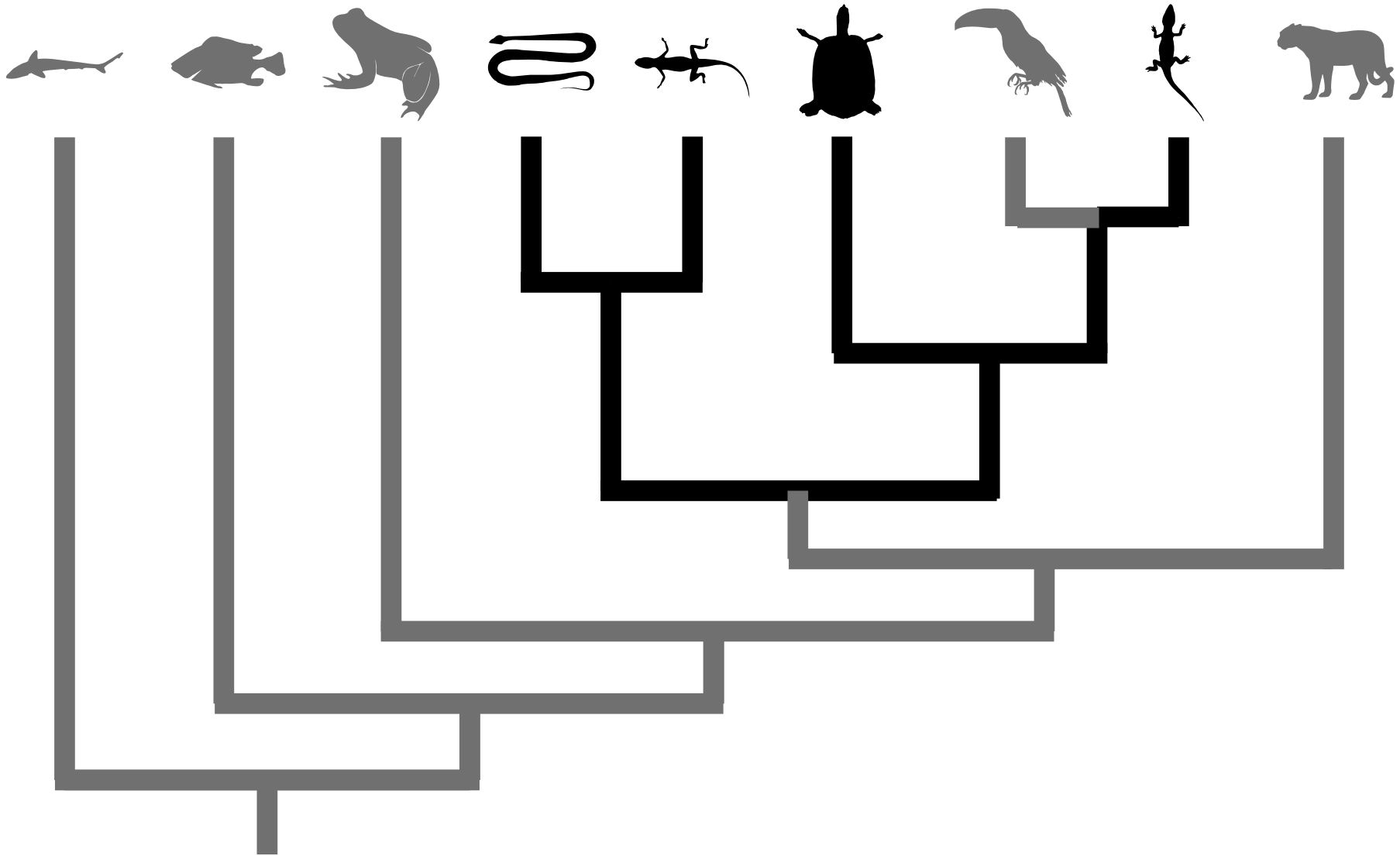
Te Testículo  
VB Vesícula biliar



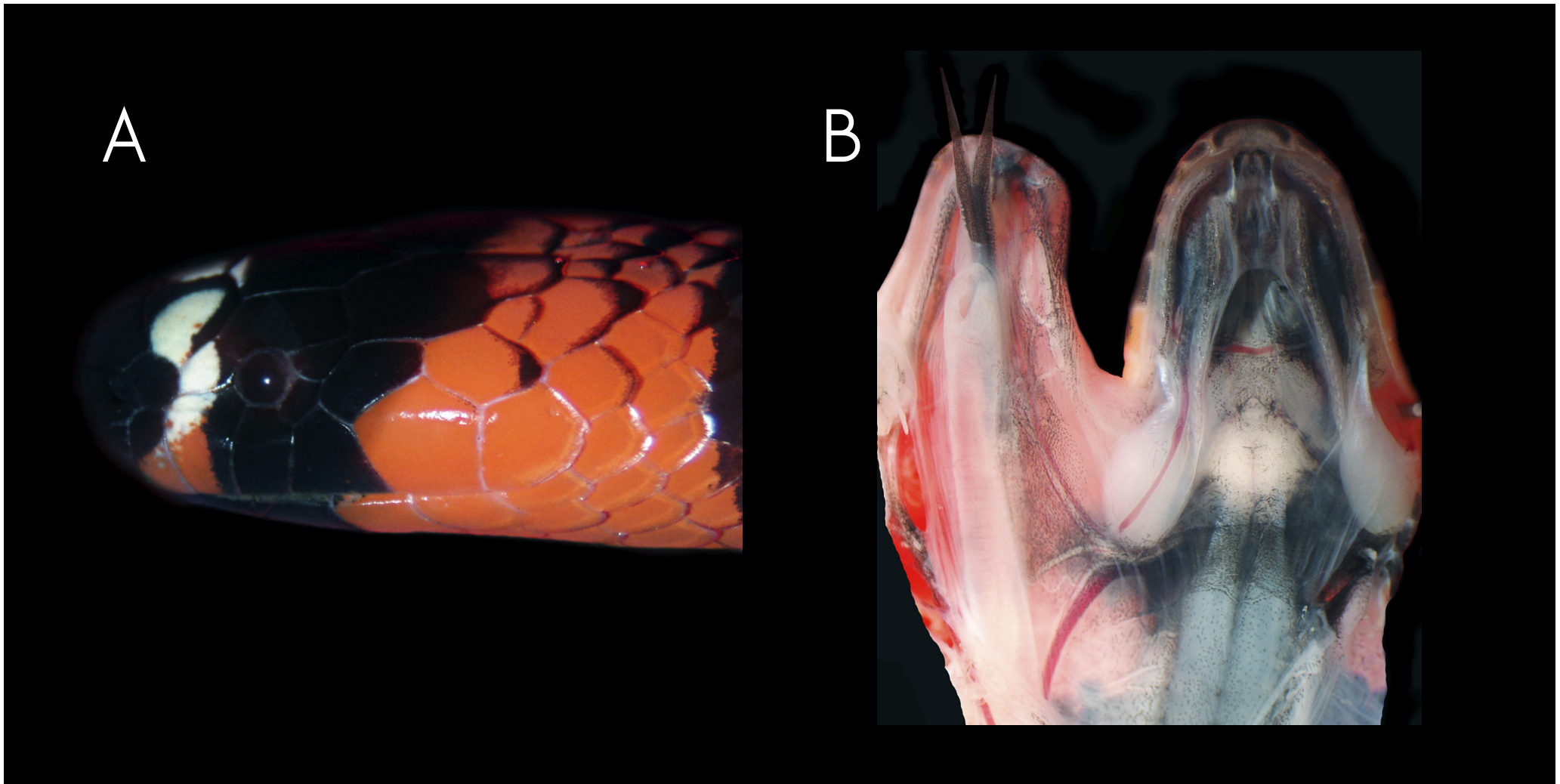




RÉPTÉIS



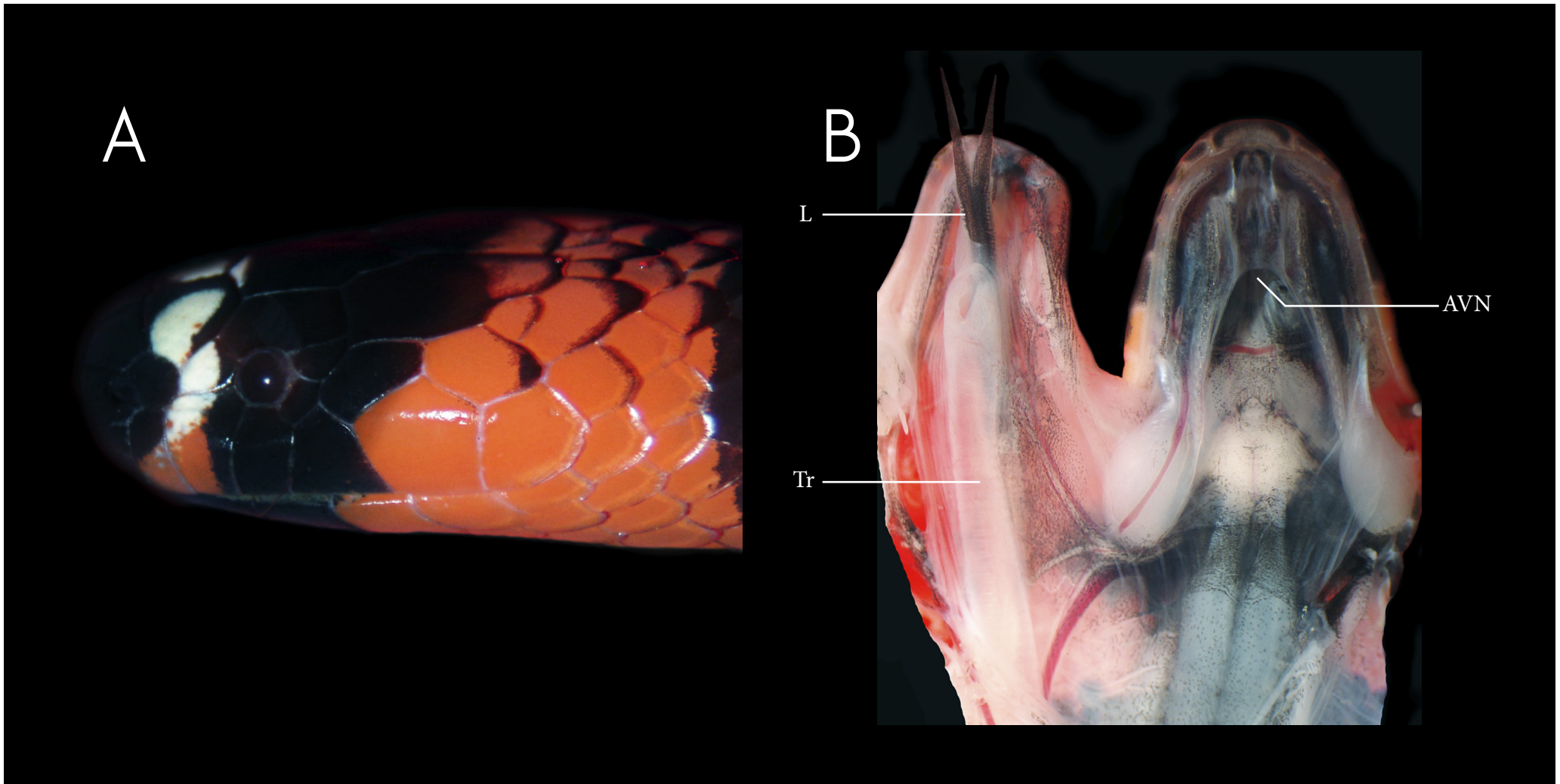




A- Vista lateral esquerda da cabeça de Cobra-coral.

B- Vista da cavidade oral de Cobra-coral.

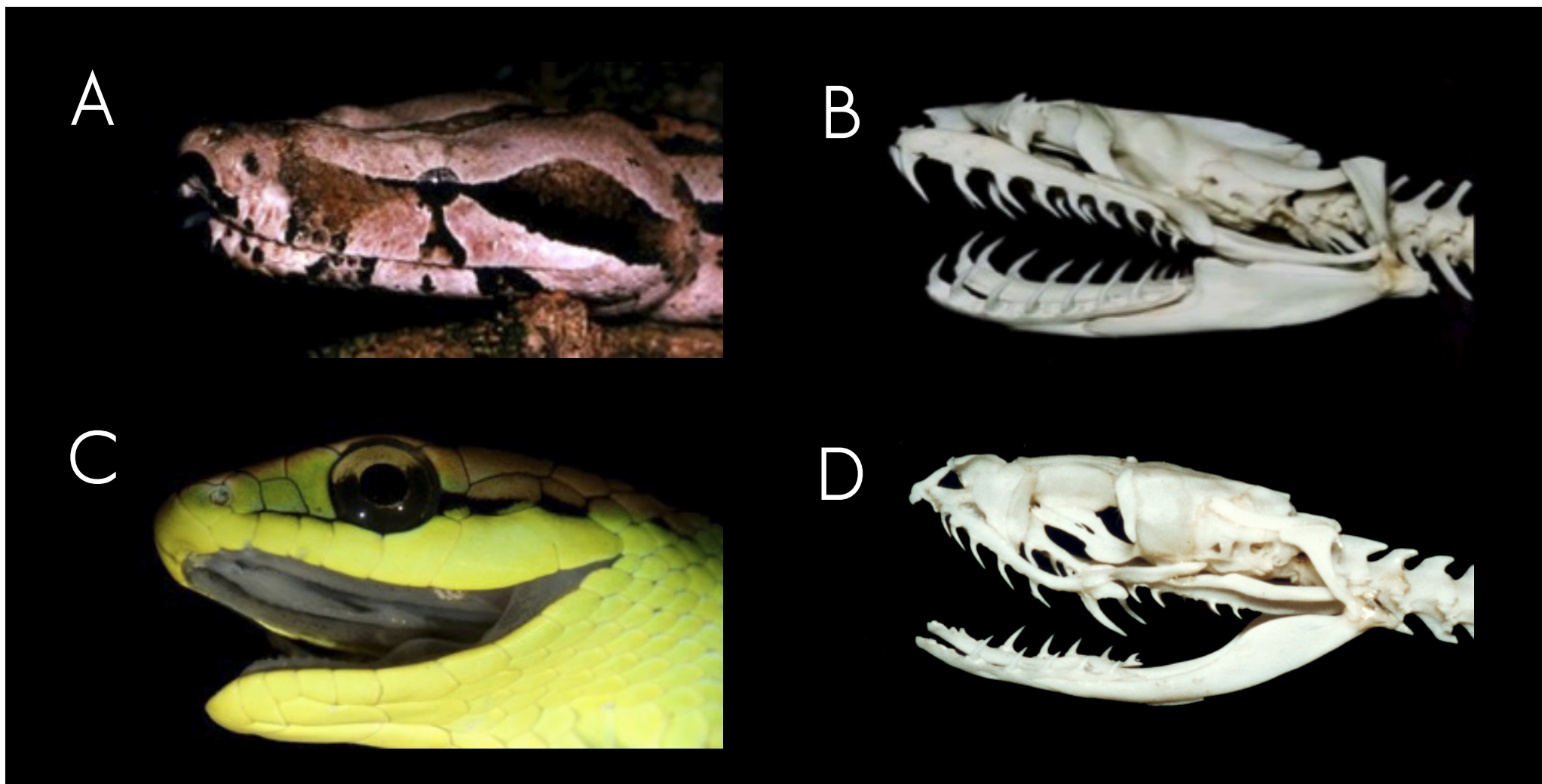




AVN Abertura do vômero-nasal  
L Língua  
Tr Traqueia







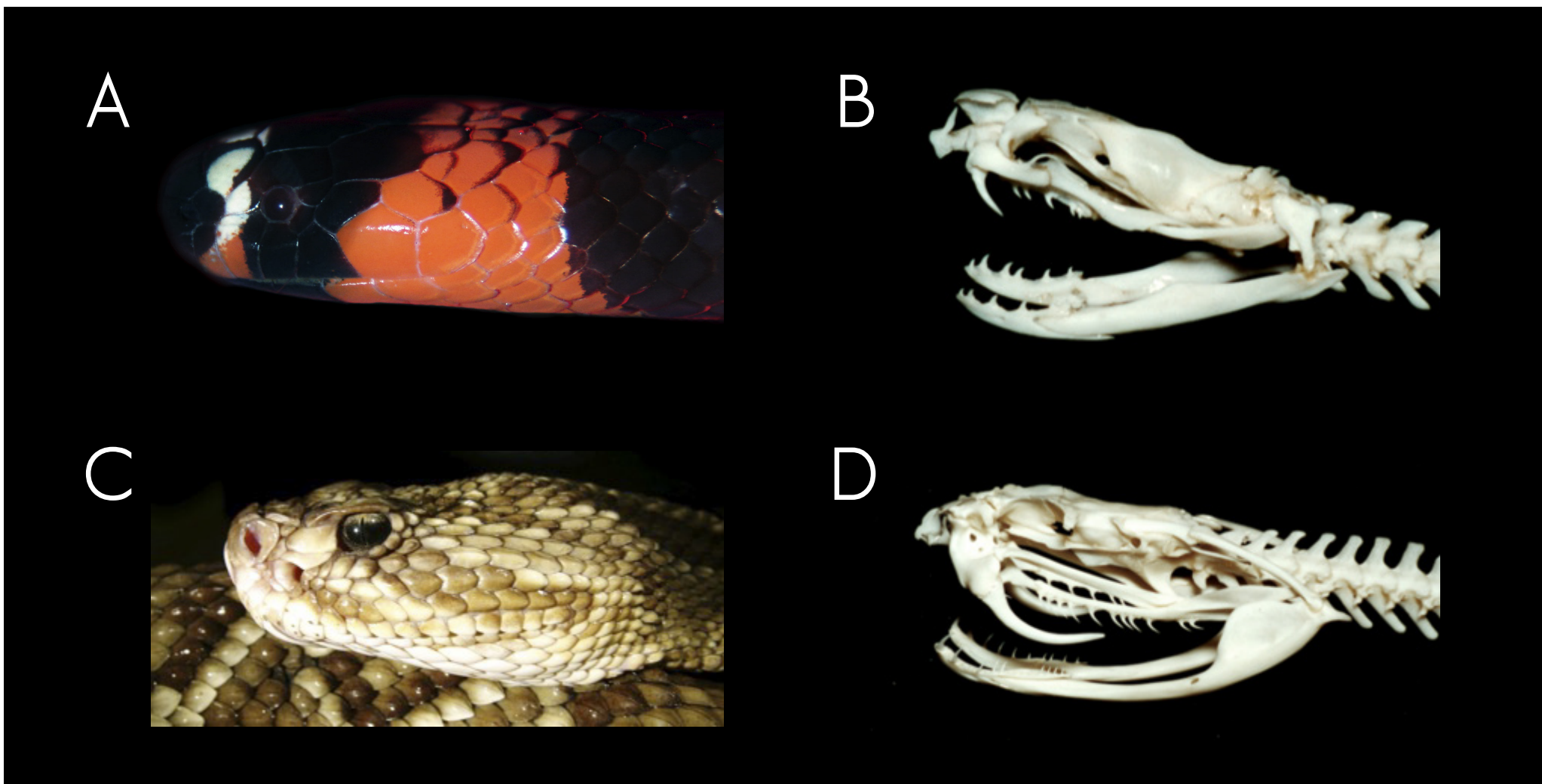
A- Vista lateral esquerda da cabeça de Jiboia - *Boa constrictor*.

B- Vista lateral esquerda do crânio de Jiboia, com enfoque no padrão de dentição áglifo - *Boa constrictor*.

C- Vista lateral esquerda da cabeça de Cobra-verde - *Philodryas olfersii*.

D- Vista lateral esquerda do crânio de Cobra-verde, com enfoque no padrão de dentição opistóglifo - *Philodryas olfersii*.





A- Vista lateral esquerda da cabeça de Cobra-coral verdadeira - *Micrurus* sp.

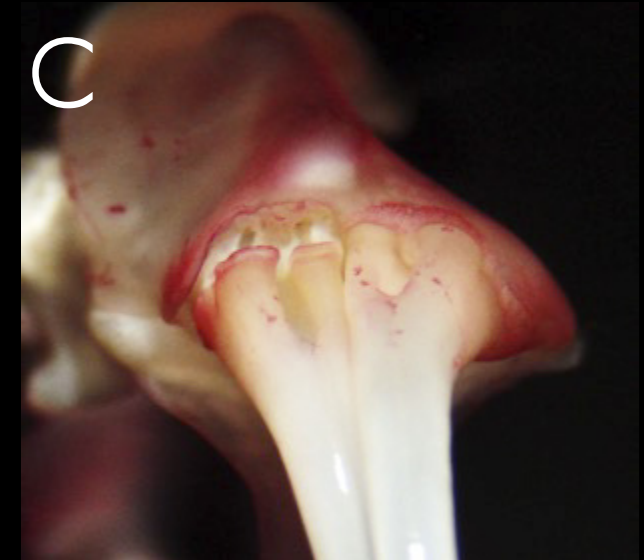
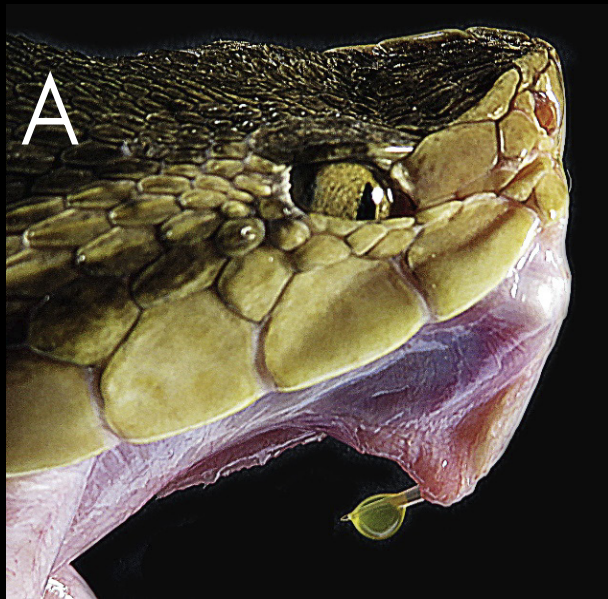
B- Vista lateral esquerda do crânio de Cobra-coral verdadeira, com enfoque no padrão de dentição proteróglifo - *Micrurus* sp.

C- Vista lateral esquerda da cabeça de Cascavel - *Crotalus durissus*.

D- Vista lateral esquerda do crânio de Cascavel, com enfoque no padrão de dentição solenóglifo - *Crotalus durissus*.





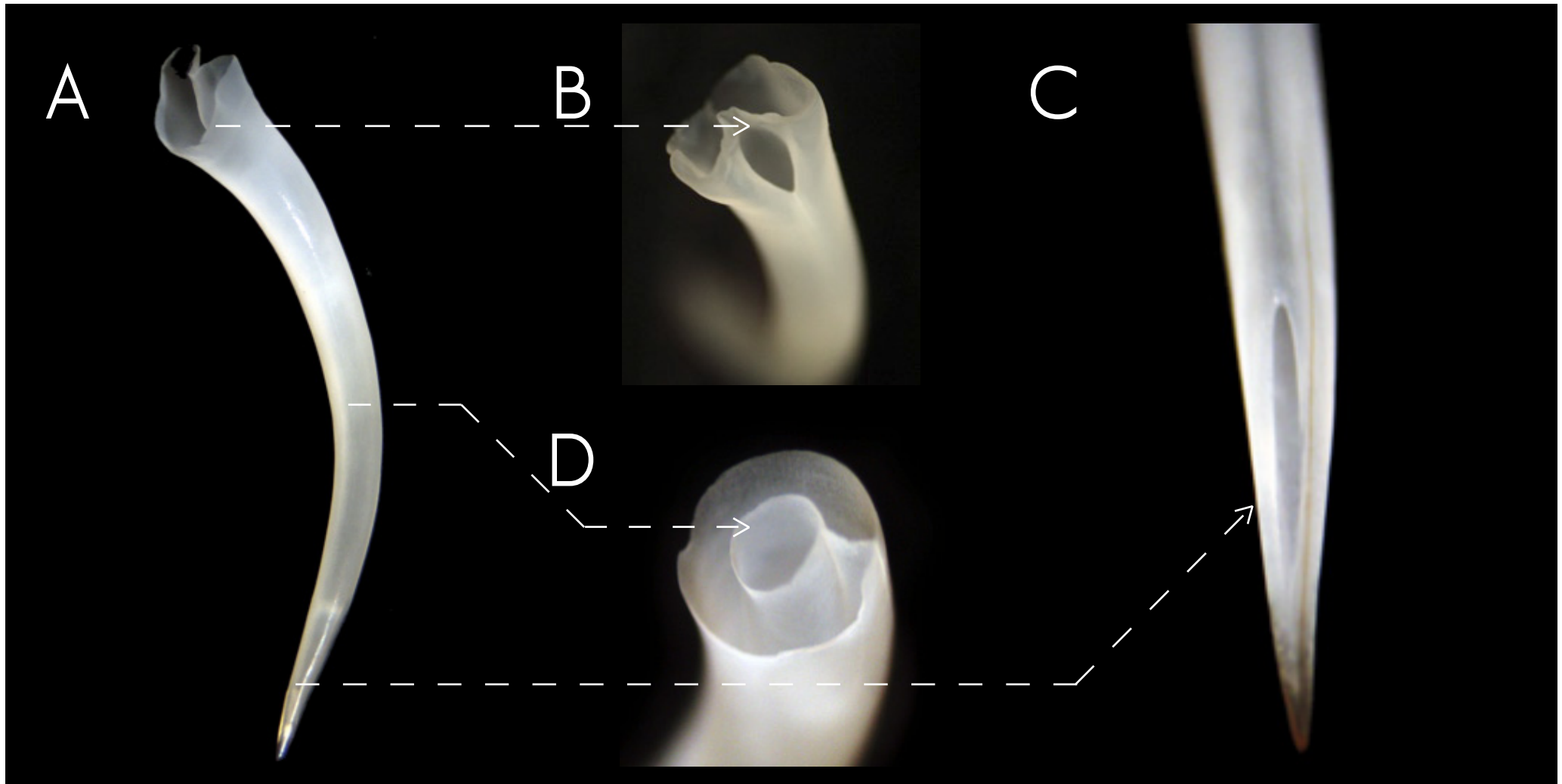


A- Vista lateral direita da cabeça de Cascavel, com enfoque na presa inoculadora de peçonha e fosseta loreal - *Crotalus durissus*.

B- Vista lateral direita do crânio de Cascavel, com enfoque no padrão de dentição solenóglifo - *Crotalus durissus*.

C- Abertura do sulco dos dentes inoculadores de peçonha.





A- Dente inoculador de peçonha.

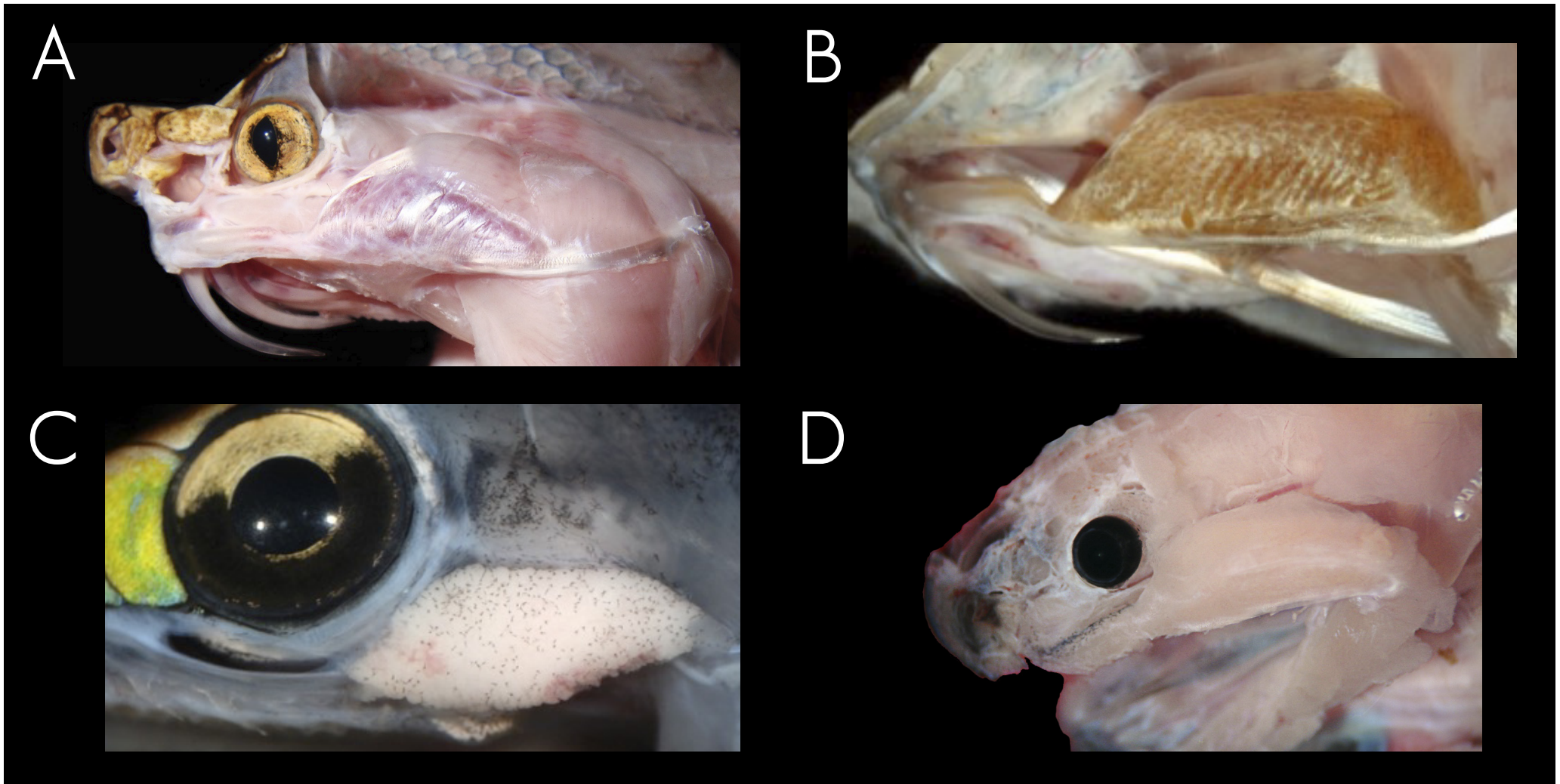
B- Abertura do sulco do dente inoculador de peçonha.

C- Corte da porção medial do dente inoculador de peçonha, evidenciando o sulco.

D- Corte da porção distal do dente inoculador de peçonha, evidenciando o sulco.







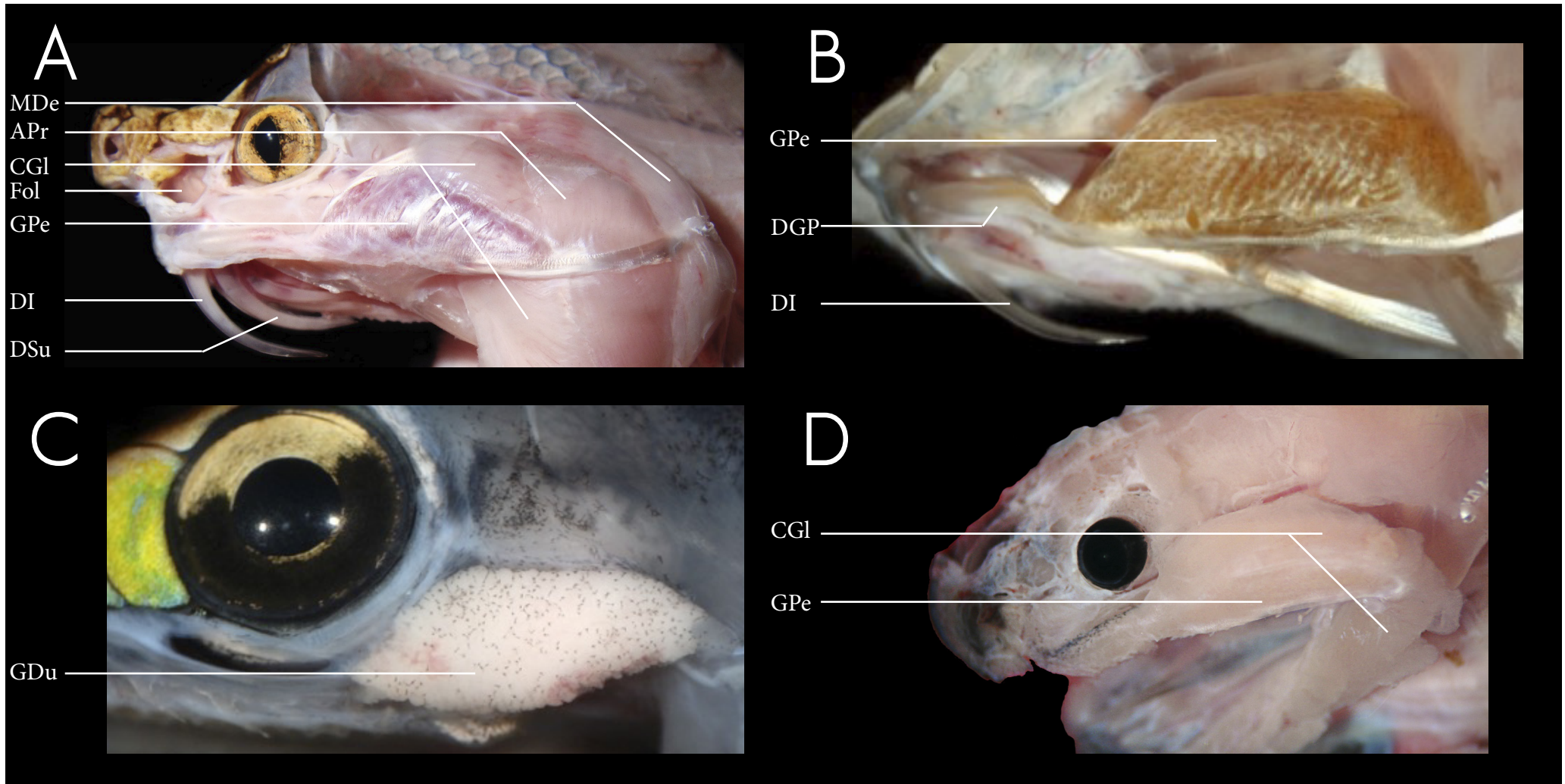
A- Vista lateral esquerda da região anterior da cabeça de Cascavel, após remoção da pele, evidenciando a glândula de peçonha e dentes inoculadores.

B- Detalhe da glândula de peçonha de Cascavel (*Bothrops* sp.).

C- Vista lateral esquerda da região anterior da cabeça de Cobra-verde (*Philodryas olfersii*), após remoção da pele, evidenciando a Glândula de Duvernoy

D- Detalhe da glândula de peçonha de Cobra-coral verdadeira (*Micrurus* sp.)

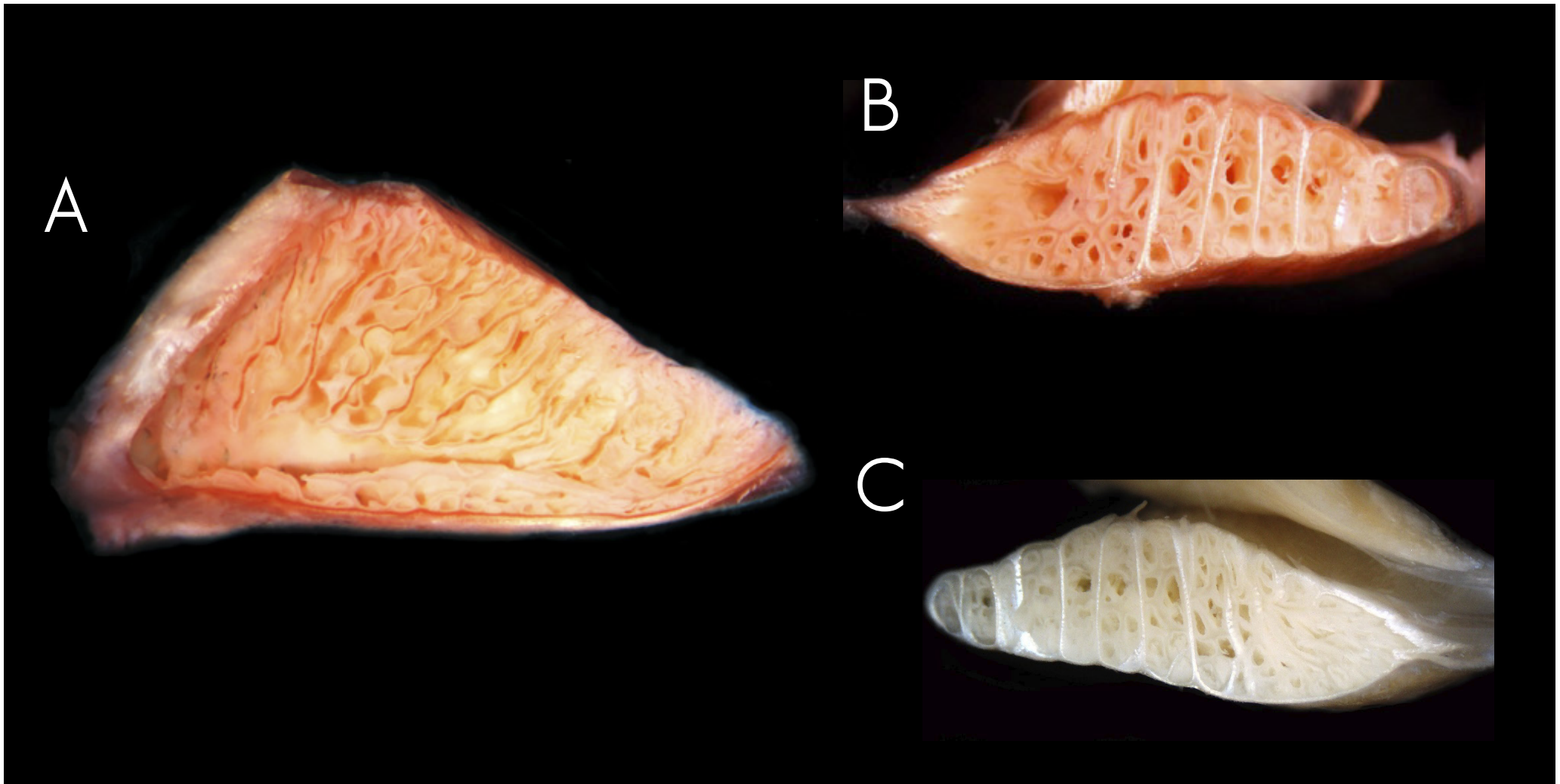




- |     |                                |     |                                |
|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|
| APr | Músculo adutor profundo        | Fol | Fosseta loreal                 |
| CGL | Músculo compressor da glândula | GDu | Glândula de Duvernoy           |
| DGP | Ducto da glândula de peçonha   | GPe | Glândula de peçonha            |
| DI  | Dente inoculador               | MDe | Músculo depressor da mandíbula |
| DSu | Dente de substituição          |     |                                |

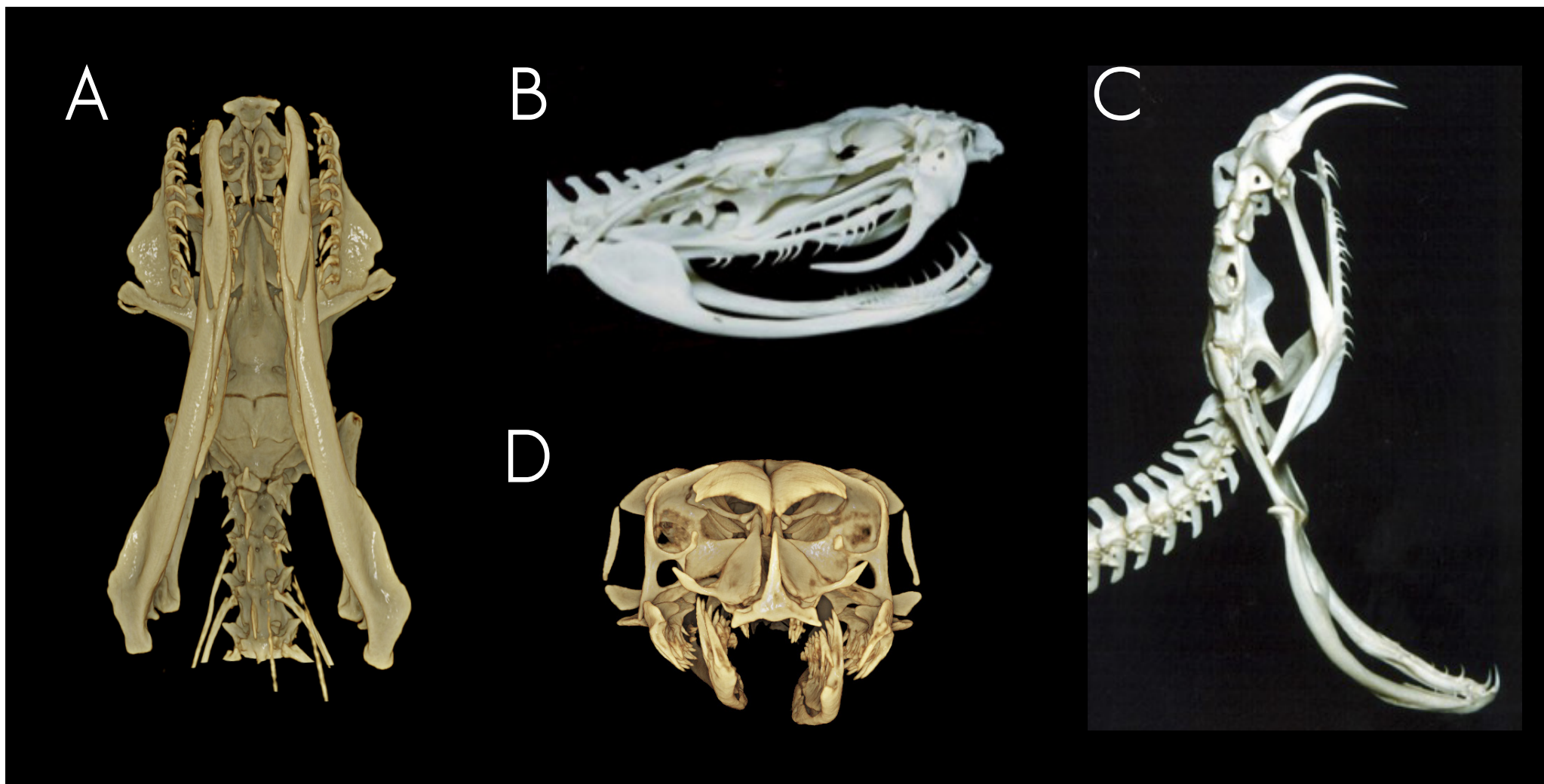






A- Secção sagital da glândula de peçonha corada com vermelho congo, evidenciando o canal interno que conduz a peçonha ao ducto.  
B- Secção frontal da glândula de peçonha corada com vermelho congo.  
C- Secção frontal da glândula de peçonha corada com azul de tripan.





A- Vista ventral do crânio de *Dipsas bucephala*.

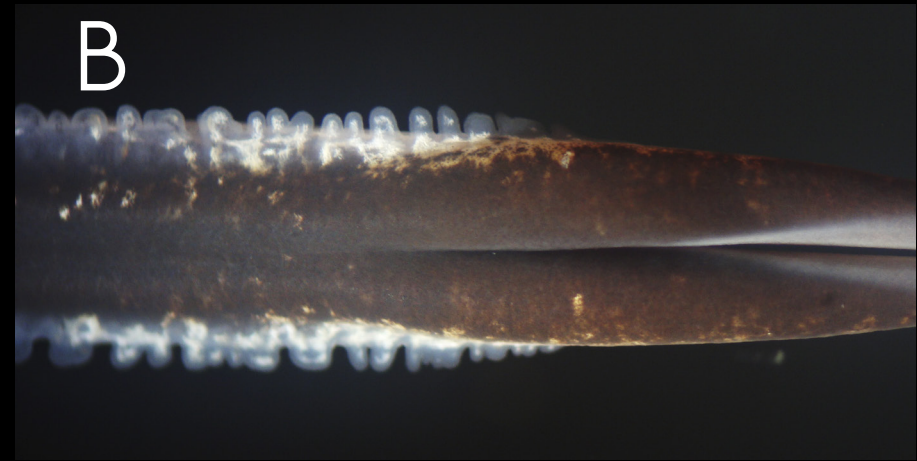
B- Vista lateral do crânio de *Crotalus durisus*.

C- Vista lateral do crânio de *Crotalus durisus*, com a boca aberta, evidenciando a cinese craniana.

D- Vista anterior do crânio de *Dipsas bucephala*.





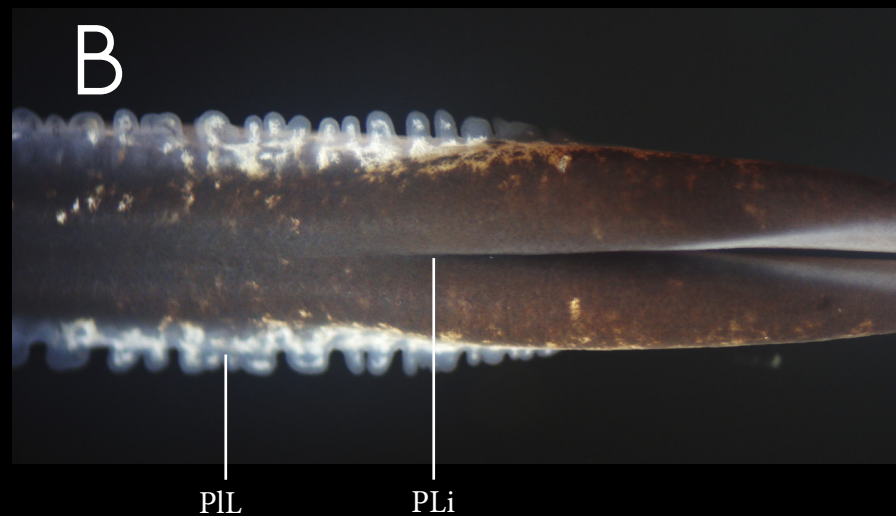


A- Vista oblíqua da região anterior da cavidade oral de uma serpente.

B- Detalhe da língua bífida de serpente.

C- Aspecto geral da cavidade oral dissecada.





DRE Dobra de revestimento externo  
 L Língua  
 Lar Laringe  
 PLi Pré-língua

PLL Papilas da língua  
 PsL Pós-língua  
 Tr Traqueia





A



B



A- Vista ventral do trato gastrointestinal de serpente, evidenciando a associação entre o fígado e o estômago e a irrigação dos órgãos.  
B- Detalhe da vascularização intestinal associada ao intestino delgado.





Est Estômago  
F Fígado  
ID Intestino delgado

VaI Vascularização intestinal  
VB Vesícula biliar

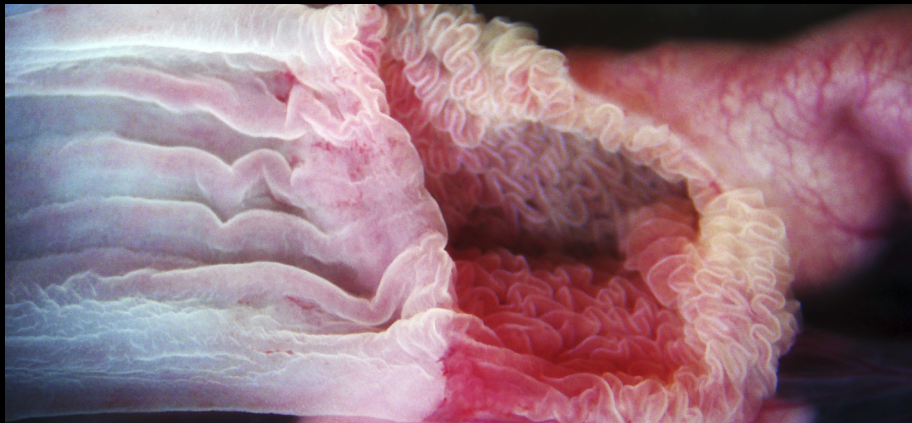




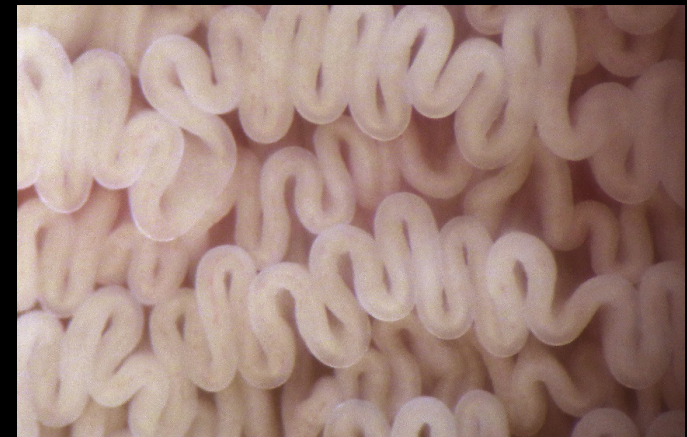
A



B



C



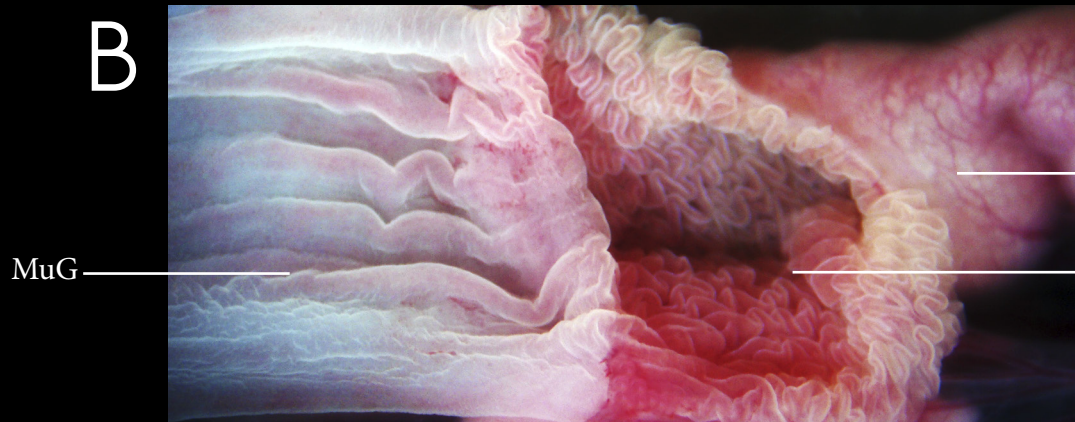
- A- Detalhe da mucosa do estômago de *Crotalus* sp., evidenciando a vascularização diferencial ao longo da estrutura.
- B- Detalhe da transição entre a mucosa do estômago e do duodeno.
- C- Detalhe da mucosa duodenal.



A



B

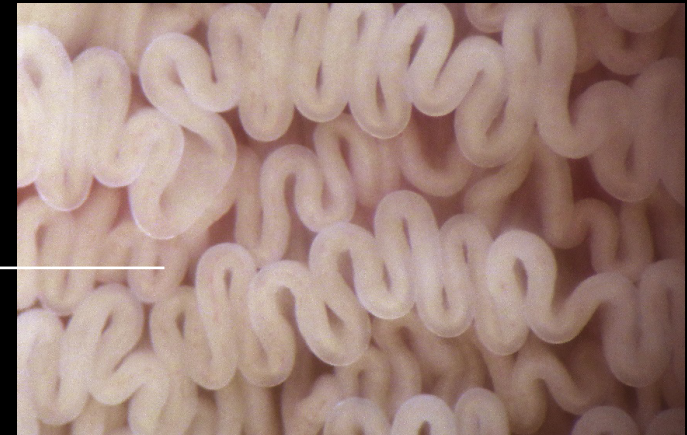


MuG

Du

C

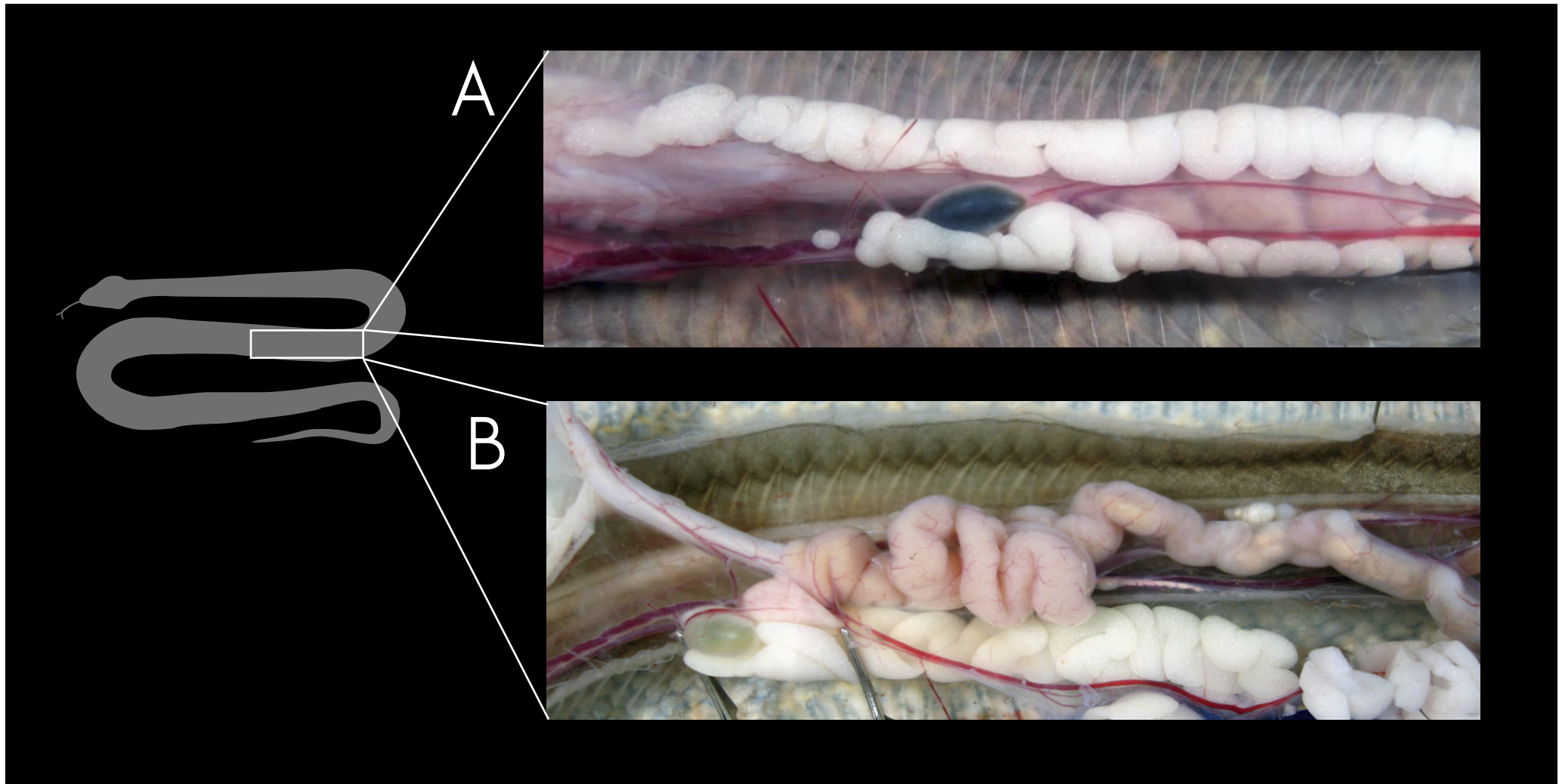
MDu



Du Duodeno  
MDu Mucosa duodenal  
MuG Mucosa gástrica





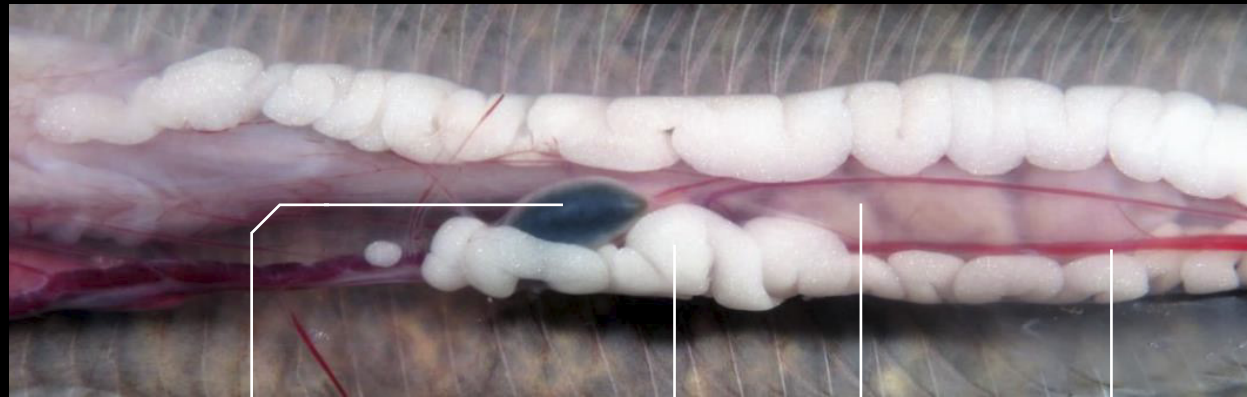


A e B- Vista ventral da porção média da cavidade peritoneal de *Crotalus durisus*.





A



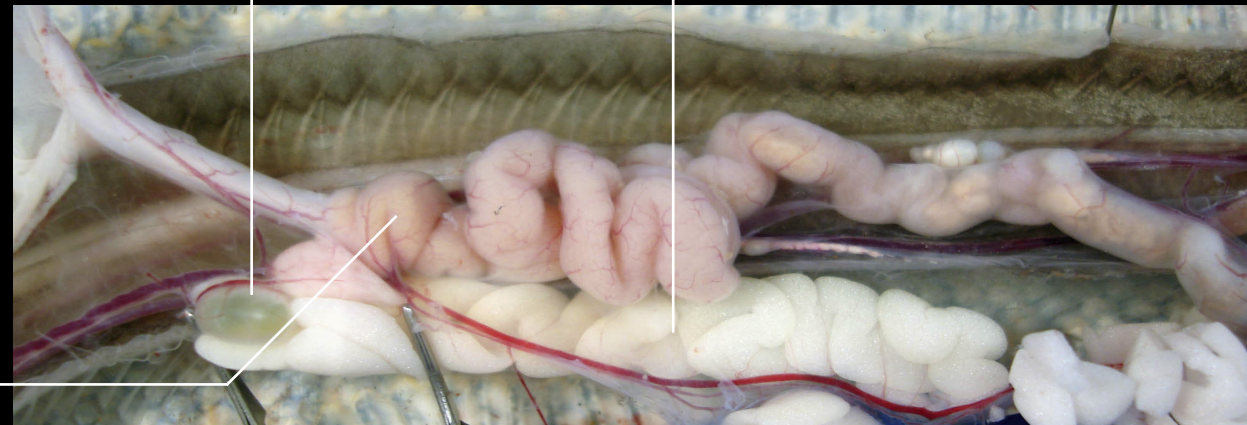
VB

TA

M

VaM

B



ID

ID Intestino delgado  
M Mesentério  
TA Tecido adiposo

VaM Vascularização mesentérica  
VB Vesícula biliar





A

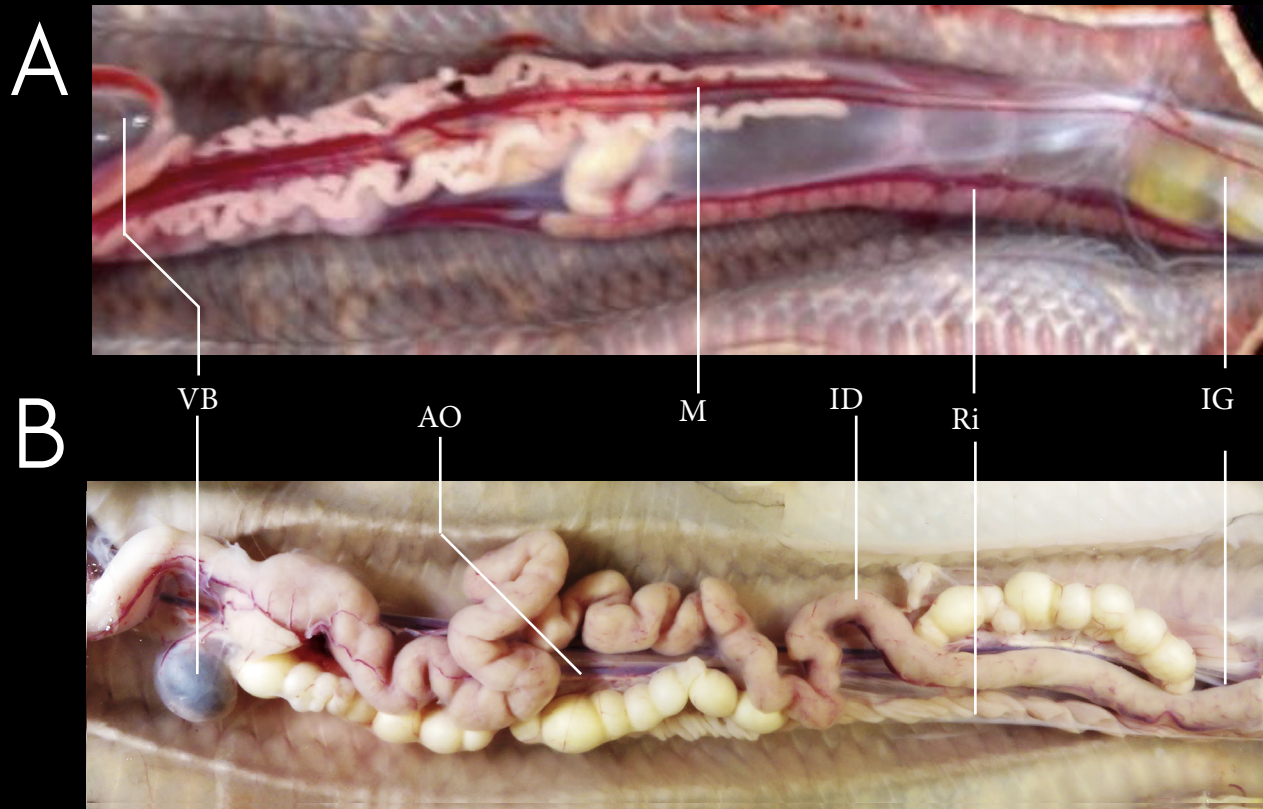


B



A e B- Vista ventral da porção média cavidade pleuroperitoneal de serpentes.

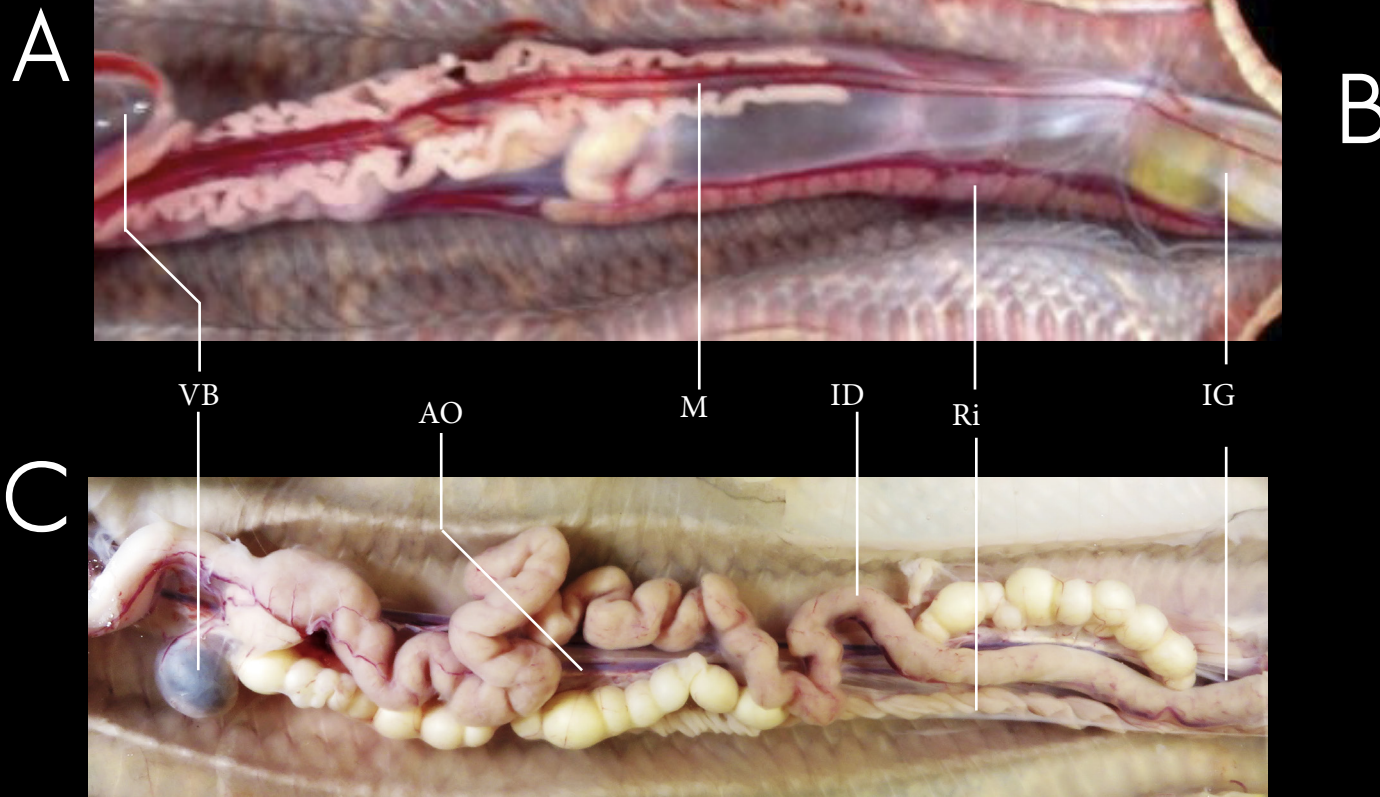




AO	Artéria aorta	M	Mesentério
ID	Intestino delgado	Ri	Rim
IG	Intestino grosso	VB	Vesícula biliar



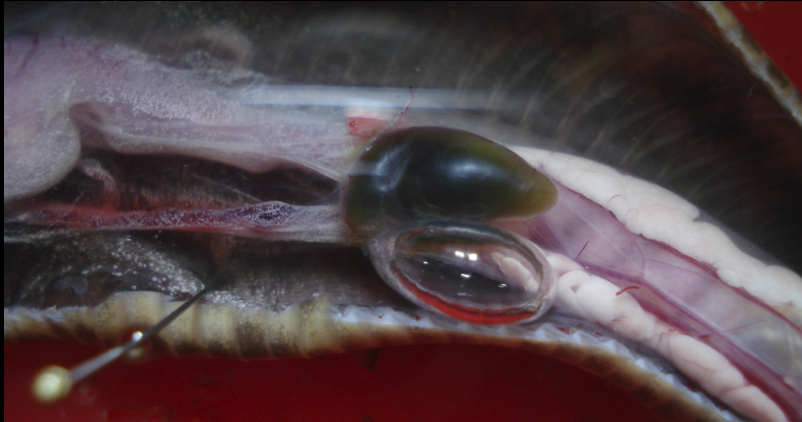




- |    |                   |    |                 |    |     |
|----|-------------------|----|-----------------|----|-----|
| AO | Artéria aorta     | M  | Mesentério      | Ri | Rim |
| ID | Intestino delgado | VB | Vesícula biliar |    |     |
| IG | Intestino grosso  |    |                 |    |     |



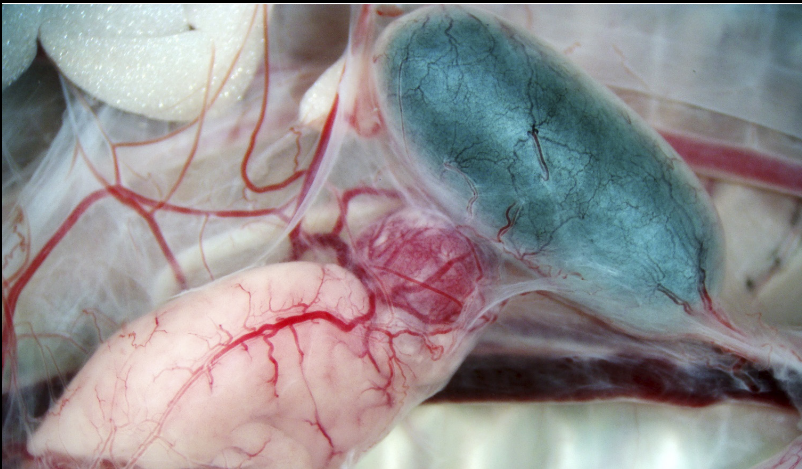
A



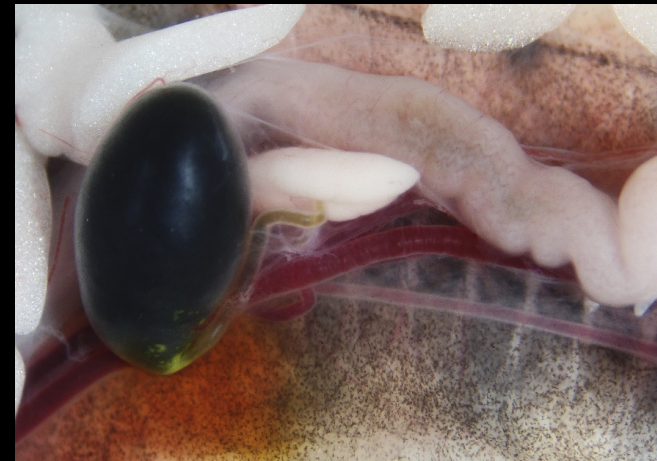
B



C



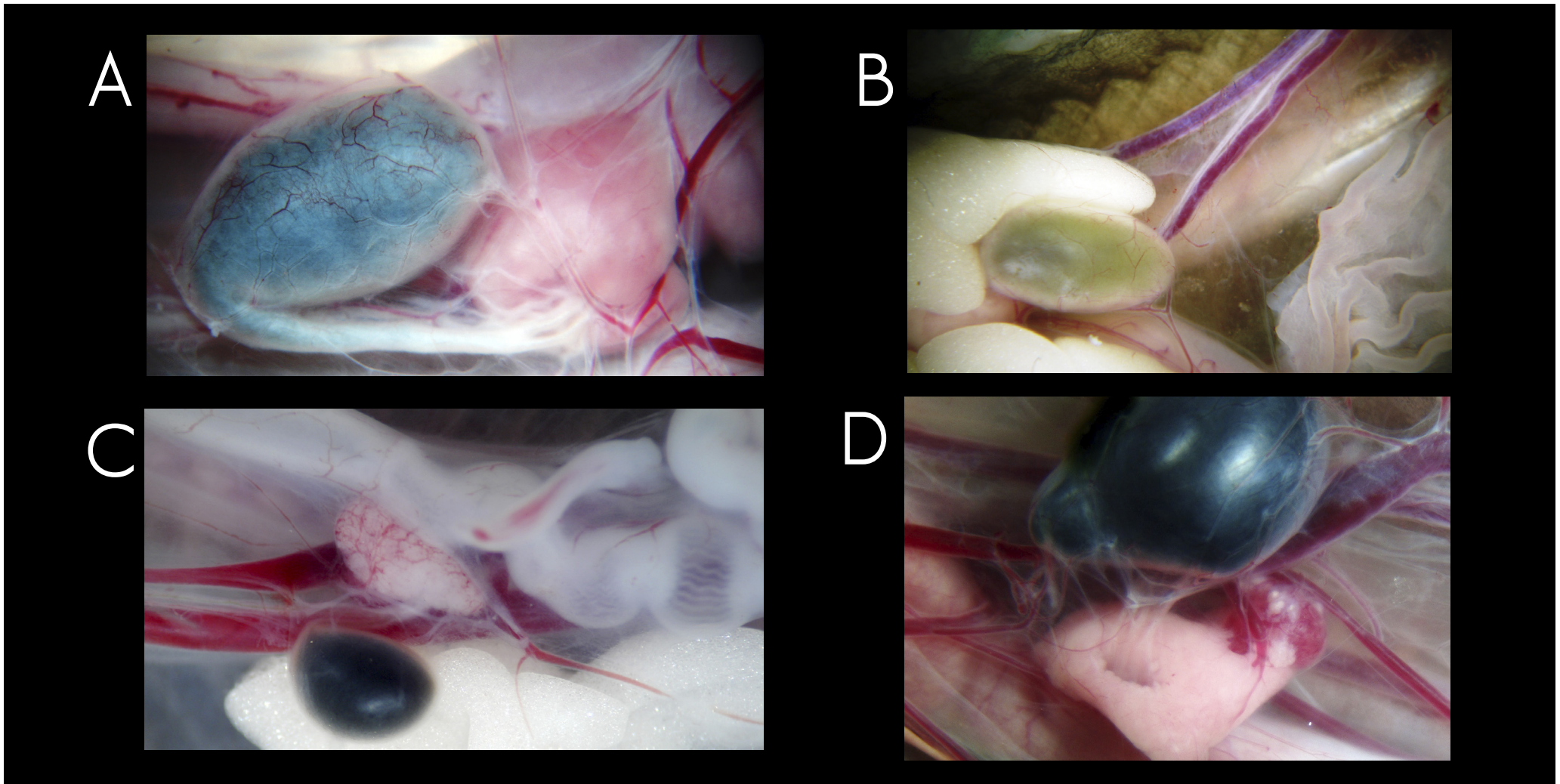
D



A a D- Detalhe da porção média da cavidade peritoneal, evidenciando a variação da morfologia da vesícula biliar em serpentes.

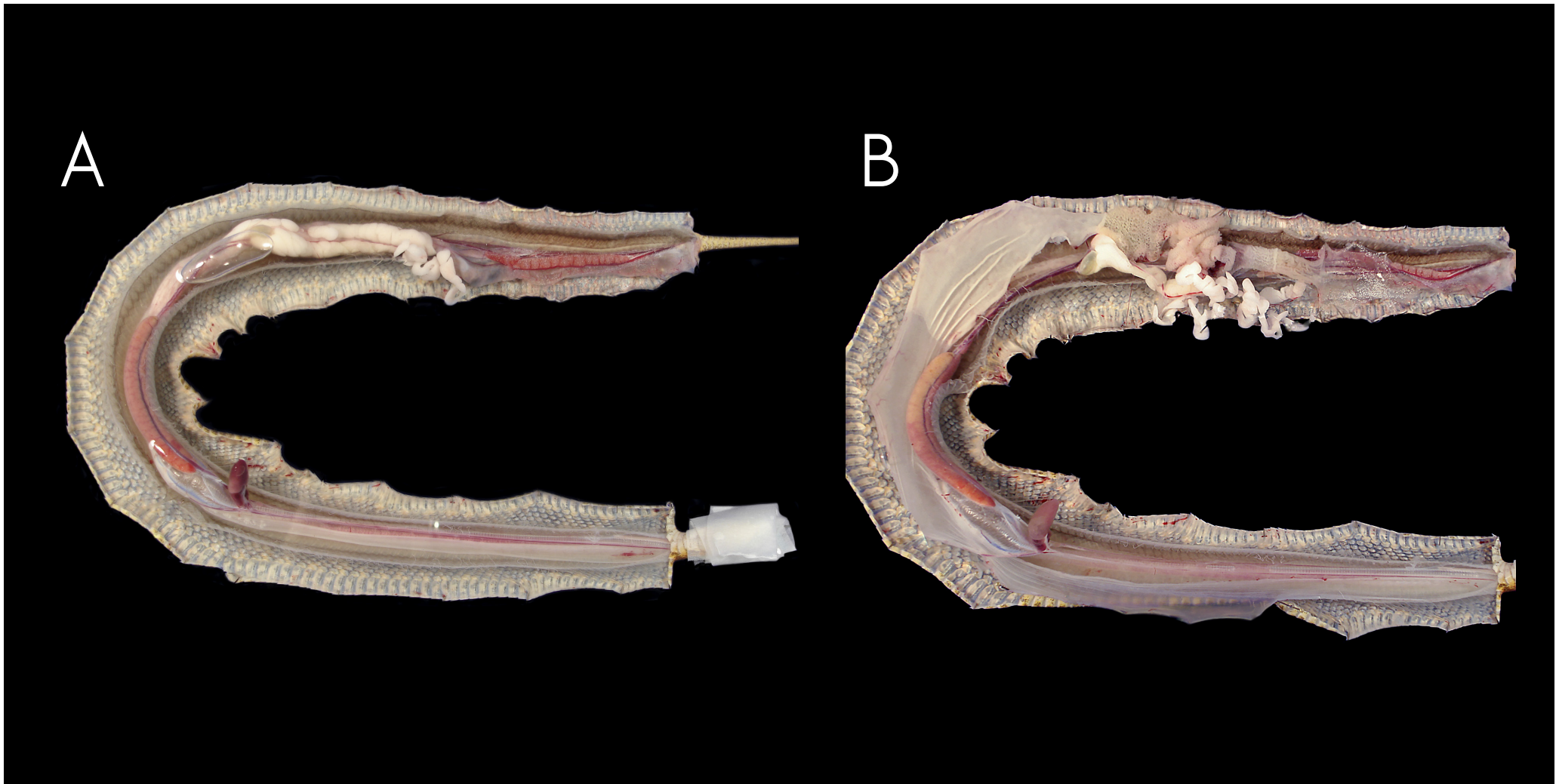






A a D- Detalhe da porção média da cavidade peritoneal, evidenciando a variação da morfologia da vesícula biliar em serpentes.



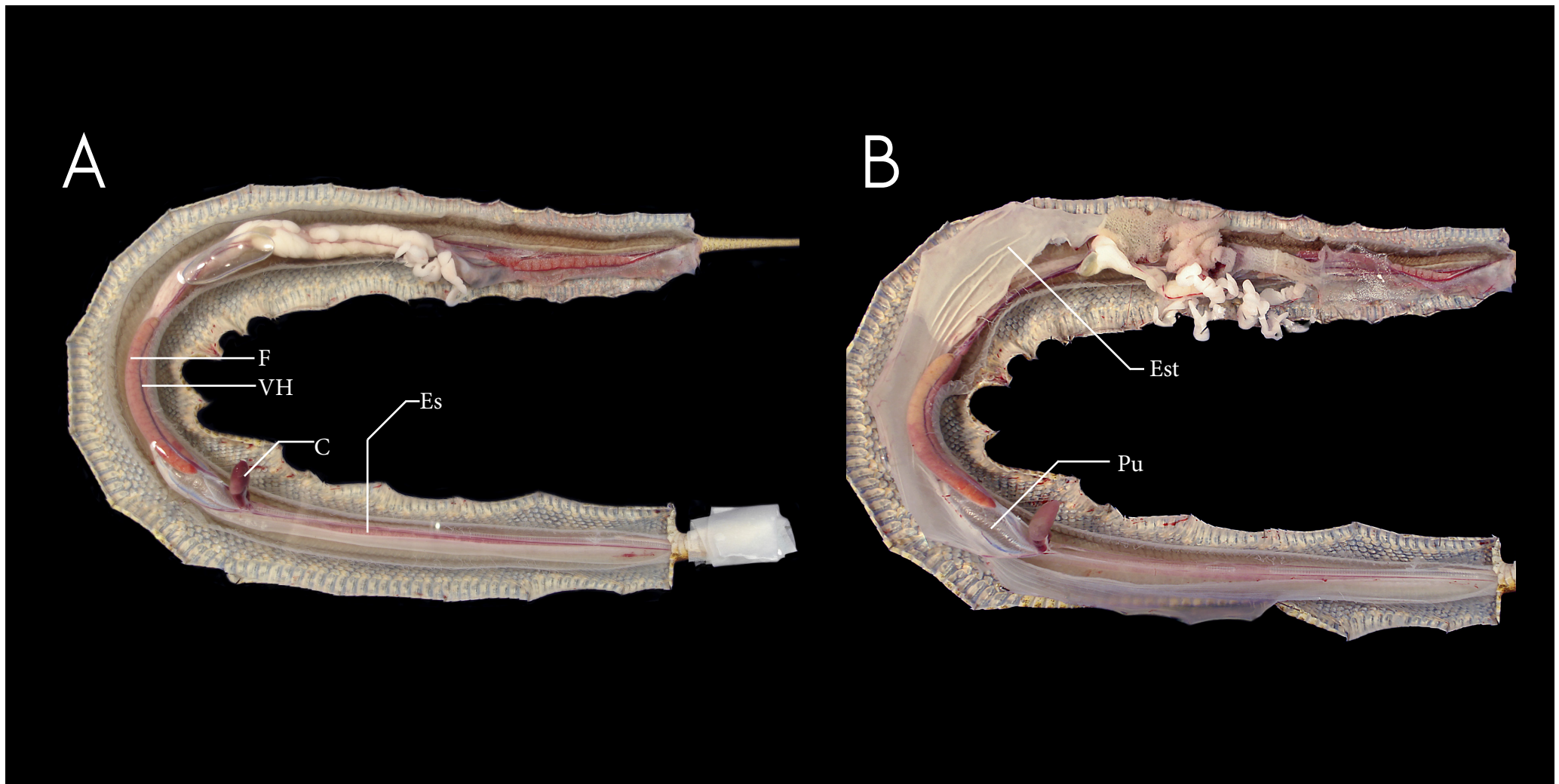


A- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de Jararaca.

B- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de Jararaca, após a abertura do estômago.

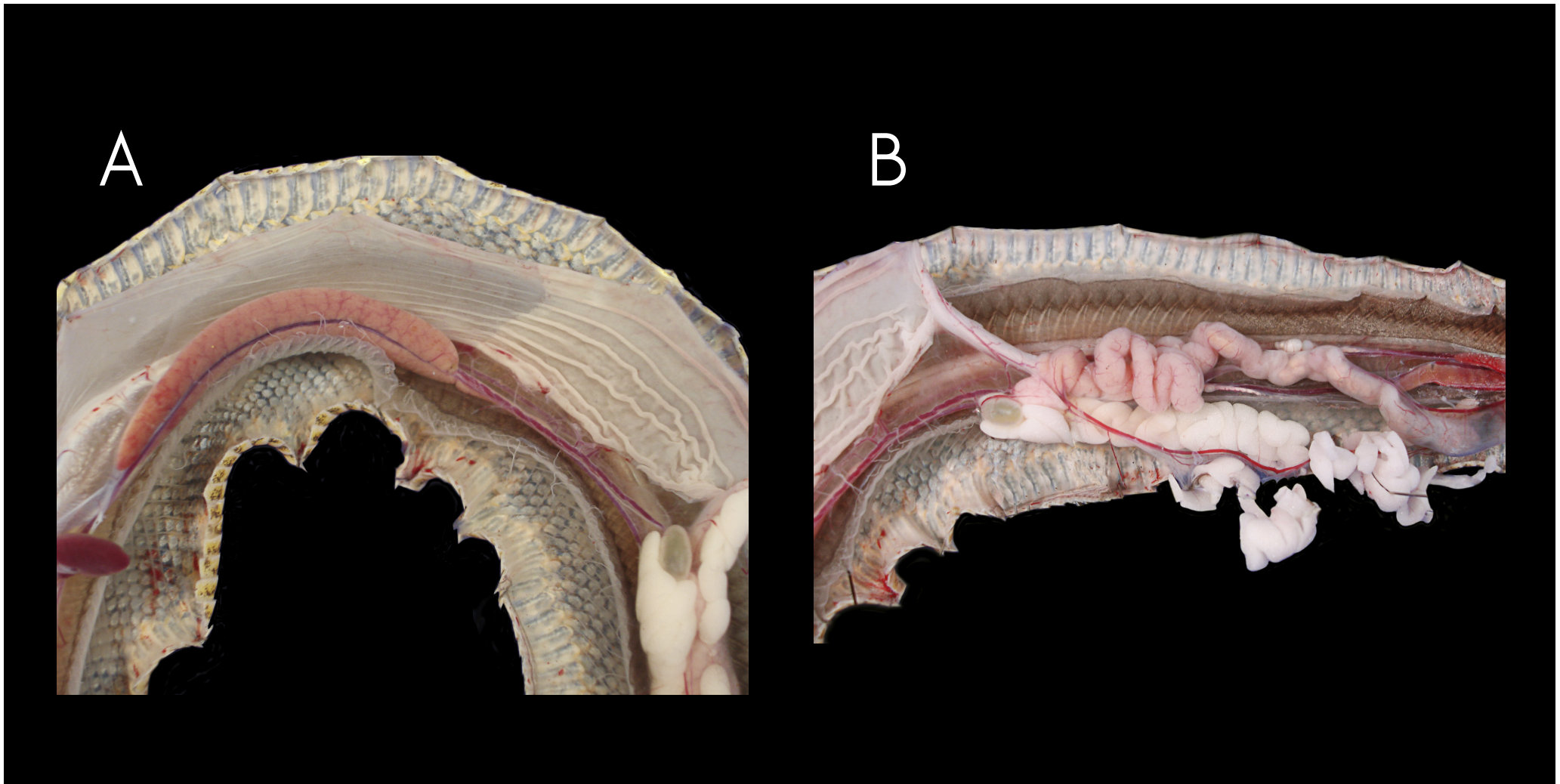






- |     |          |    |               |
|-----|----------|----|---------------|
| C   | Coração  | Pu | Pulmão        |
| Es  | Esôfago  | VH | Veia hepática |
| Est | Estômago |    |               |
| F   | Fígado   |    |               |



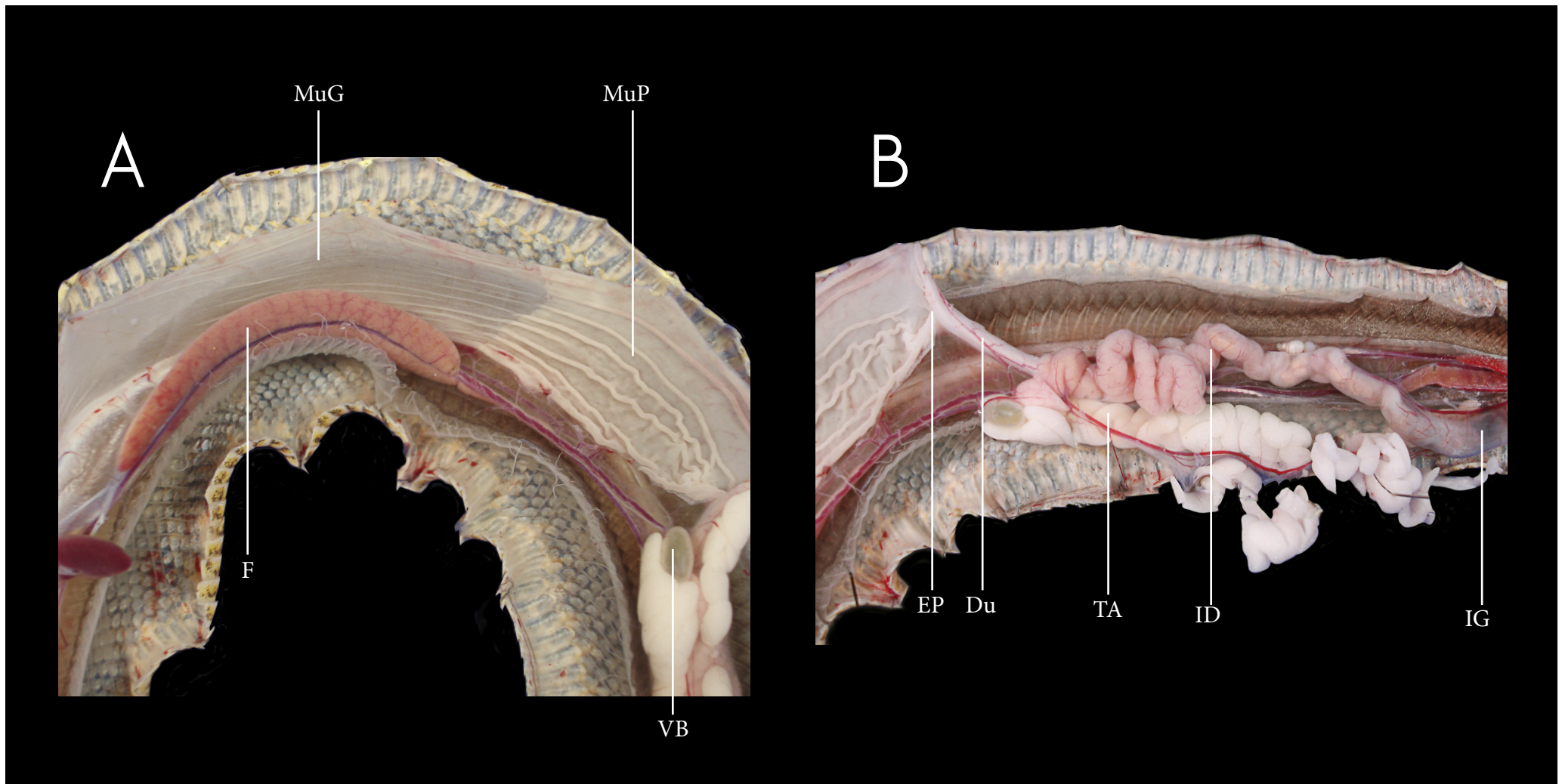


A- Detalhe da porção média do trato gastrointestinal de Jararaca, apresentando o estômago dissecado, evidenciando a diferença entre suas regiões anterior e posterior.

B- Detalhe dos intestinos de Jararaca.

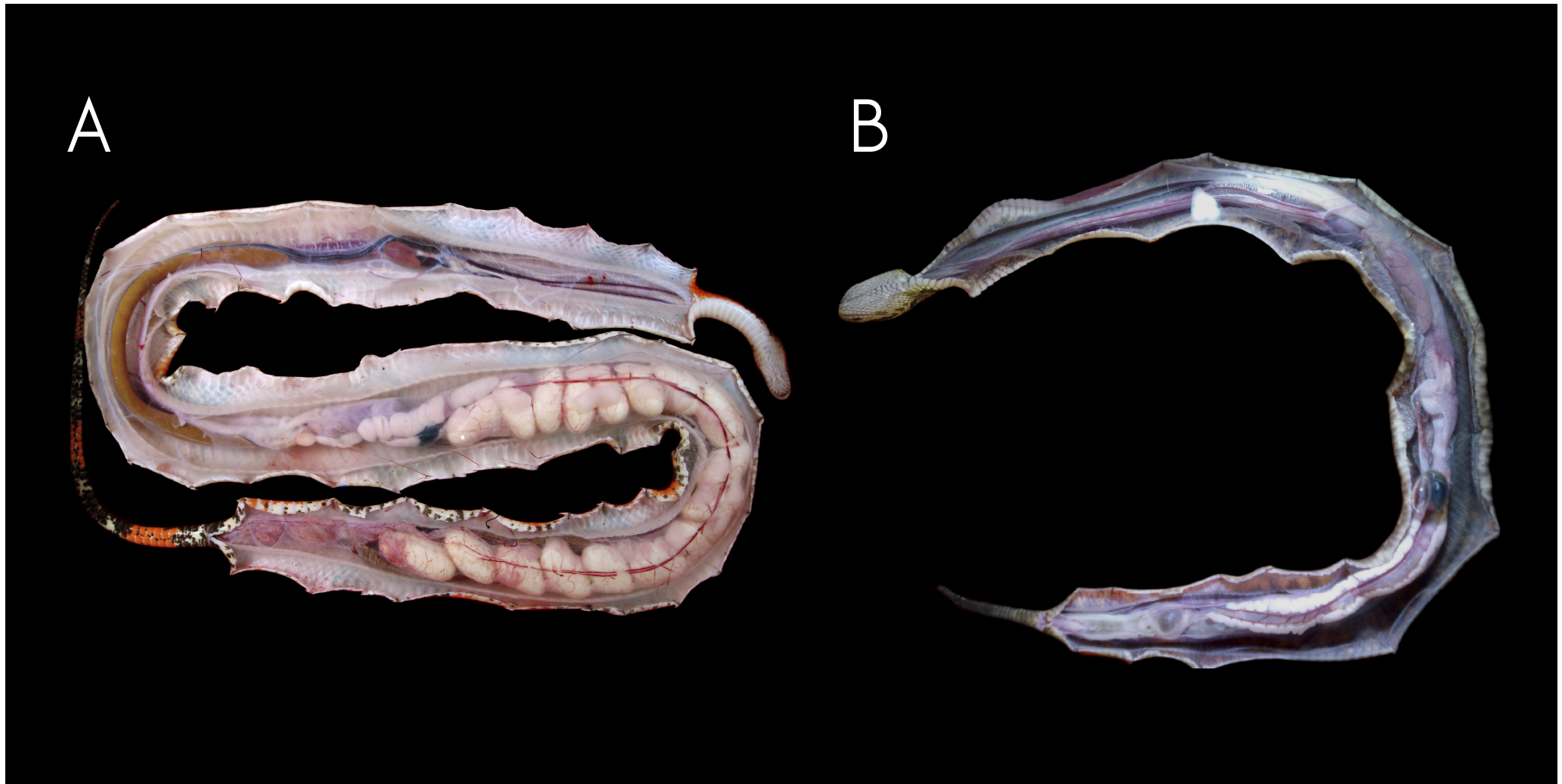






Du	Duodeno	IG	Intestino grosso	VB	Vesícula biliar
EP	Esfíncter pilórico	MuG	Mucosa Gástrica		
F	Fígado	MuP	Mucosa Pilórica		
ID	Intestino Delgado	TA	Tecido adiposo		

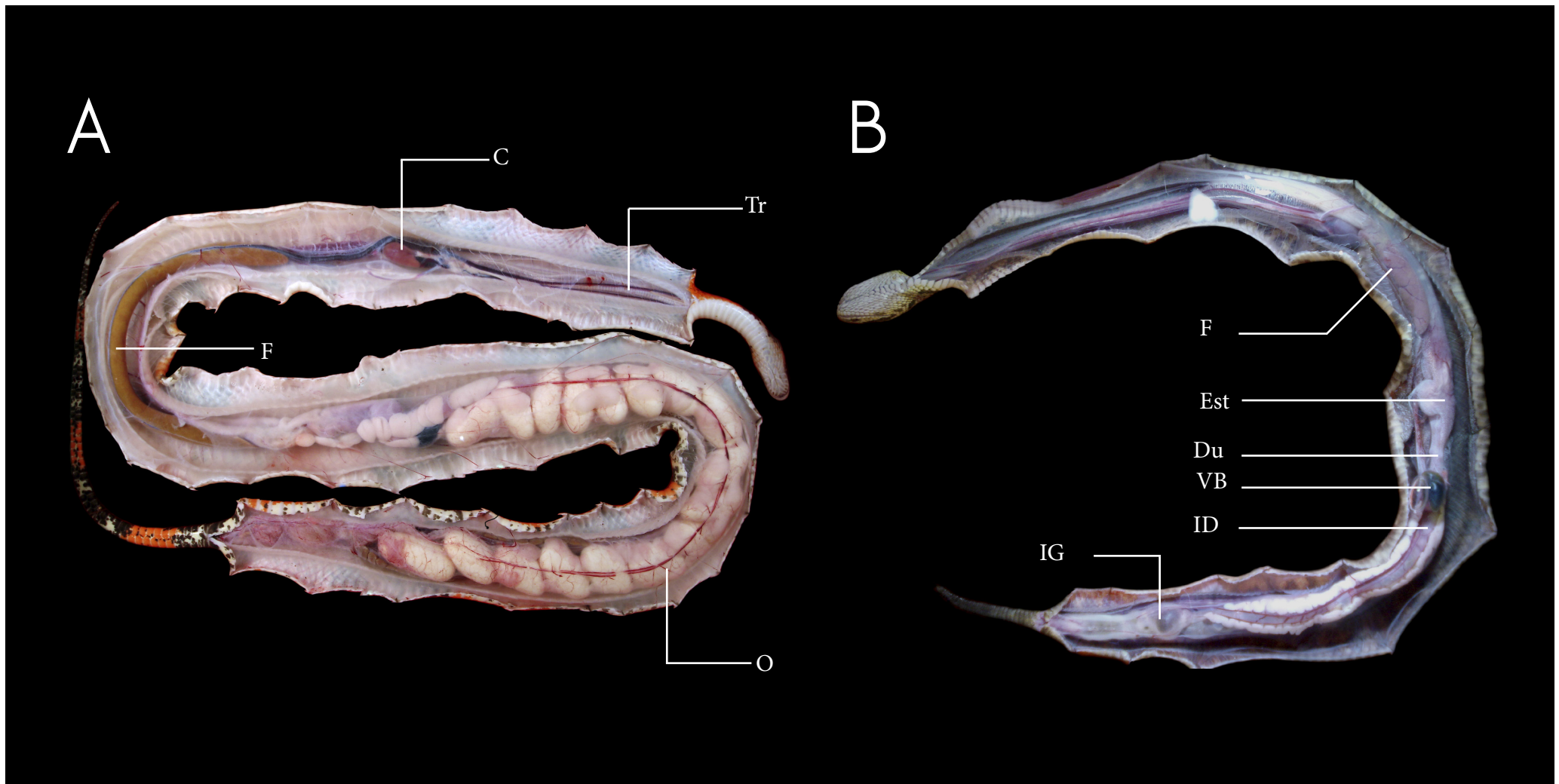




A e B- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de falsa-coral.

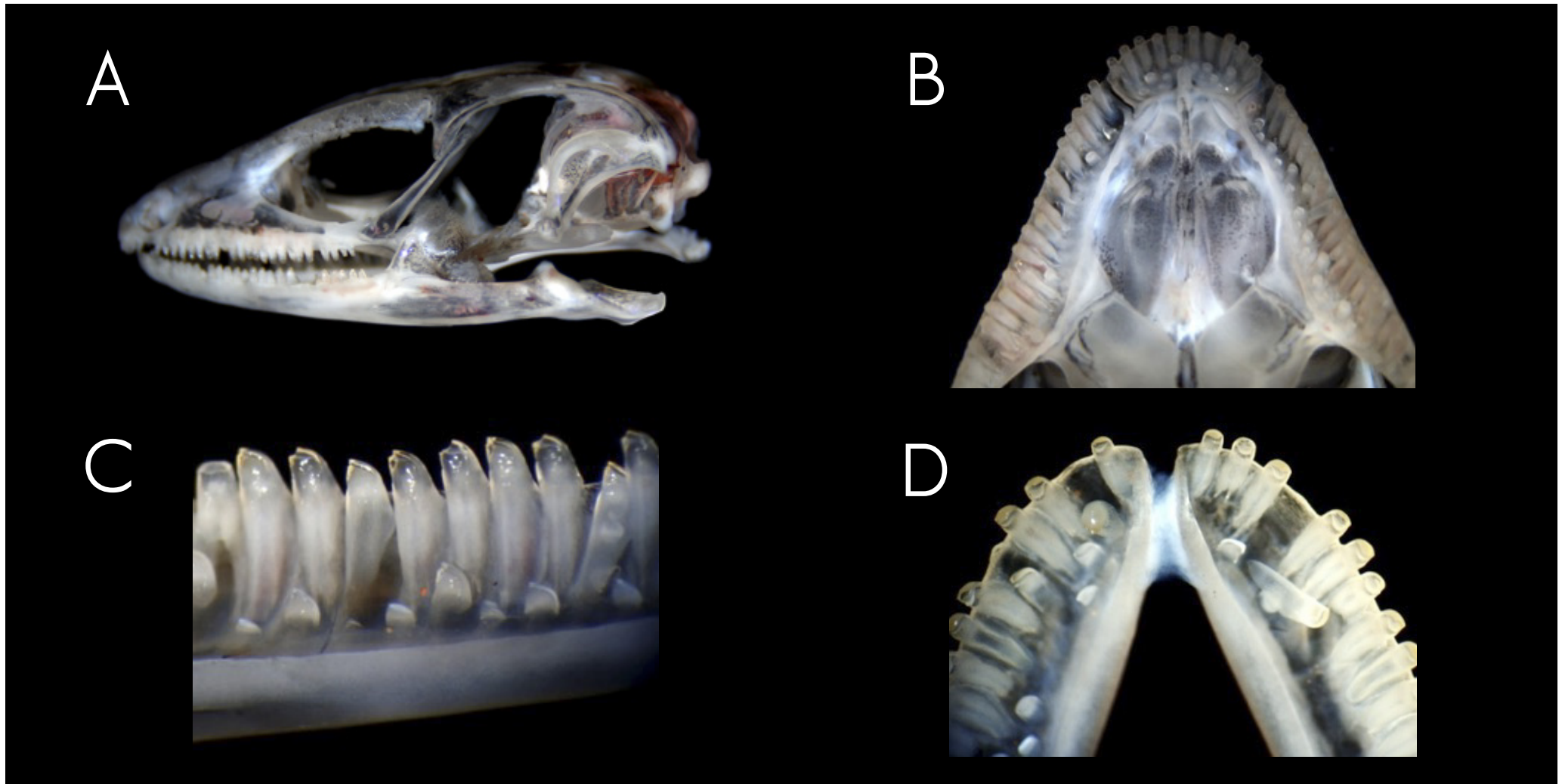






C	Coração	ID	Intestino delgado	VB	Vesícula biliar
Du	Duodeno	IG	Intestino grosso		
Est	Estômago	O	Ovário		
F	Fígado	Tr	Traqueia		

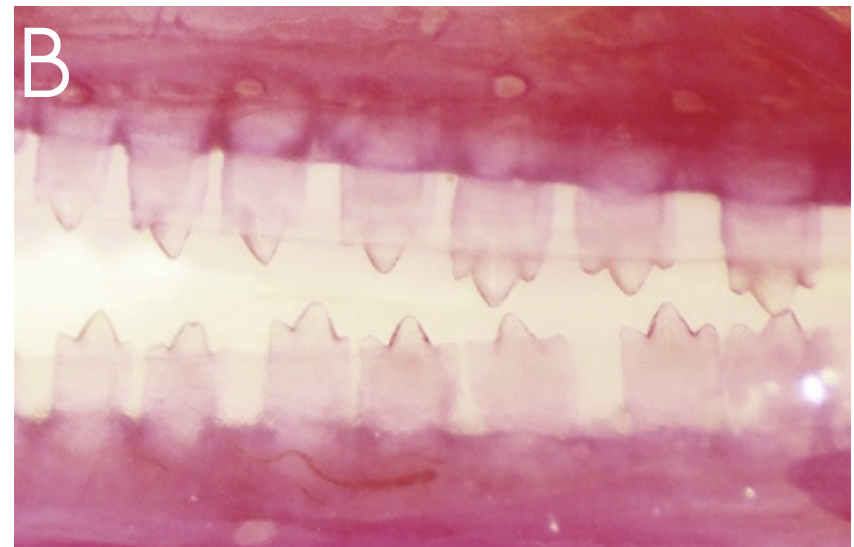




A- Vista lateral esquerda do crânio de Calango-liso.  
B- Vista ventral da cavidade oral dorsal de Calango-liso.  
C- Detalhe dos dentes pleurodotes.  
D- Vista dorsal da mandíbula de Calango-liso.



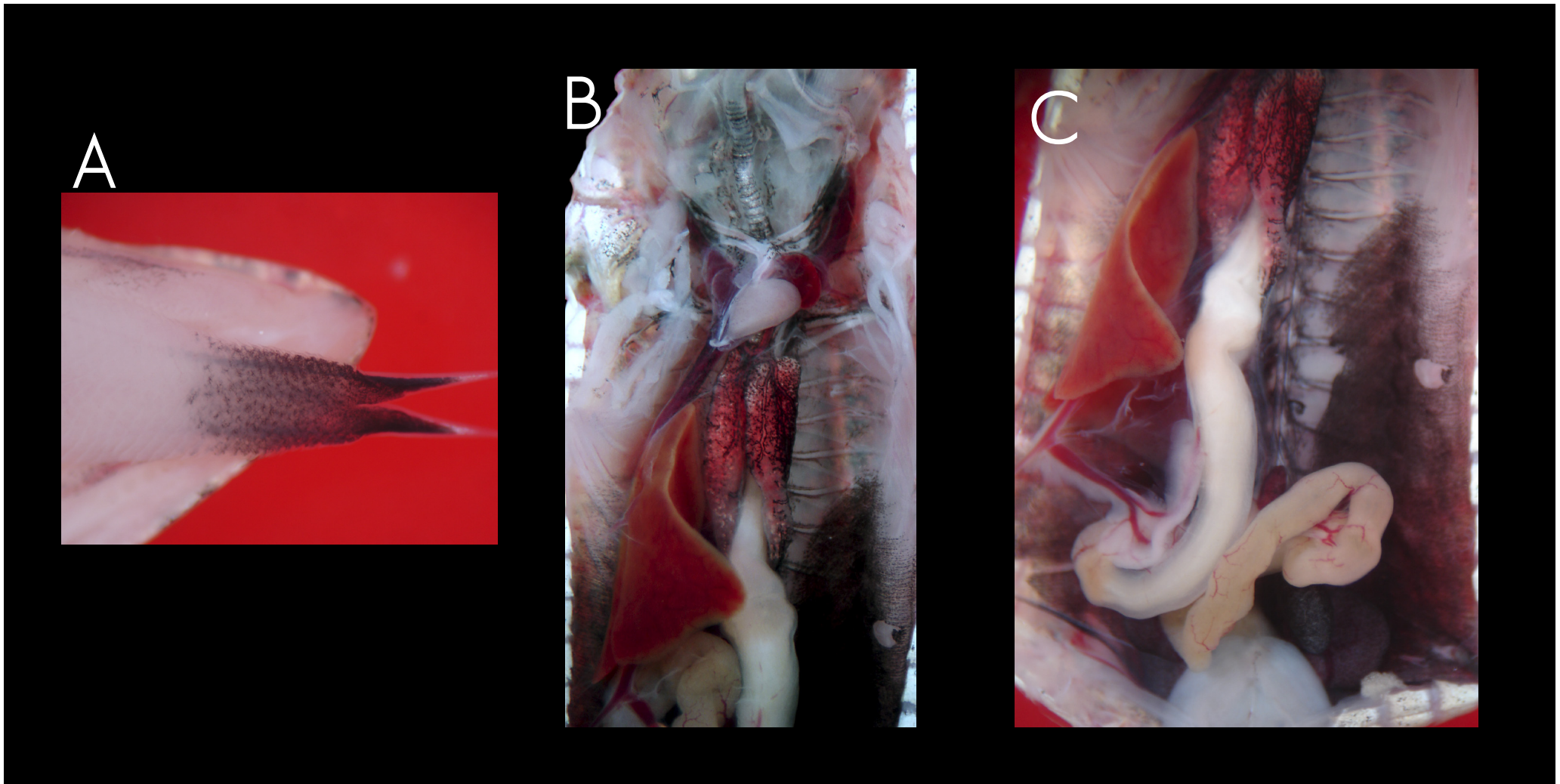




A- Vista lateral esquerda do crânio de Calanguinho, corado e diafanizado.

B- Detalhe dos dentes pedicelados de Calanguinho.



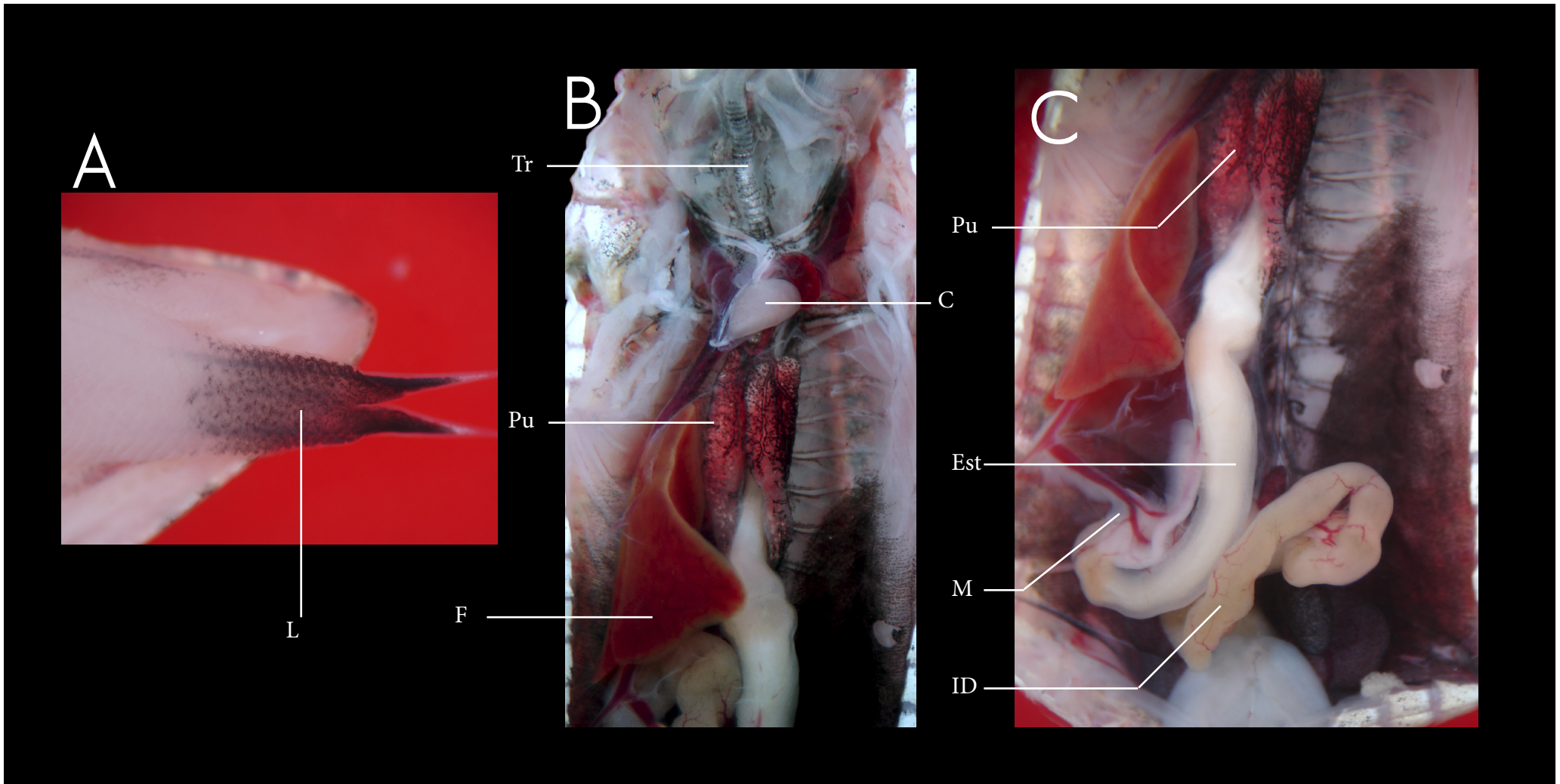


A- Porção distal da cavidade oral de lagarto, evidenciando a língua bífida.

B e C- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de lagarto.

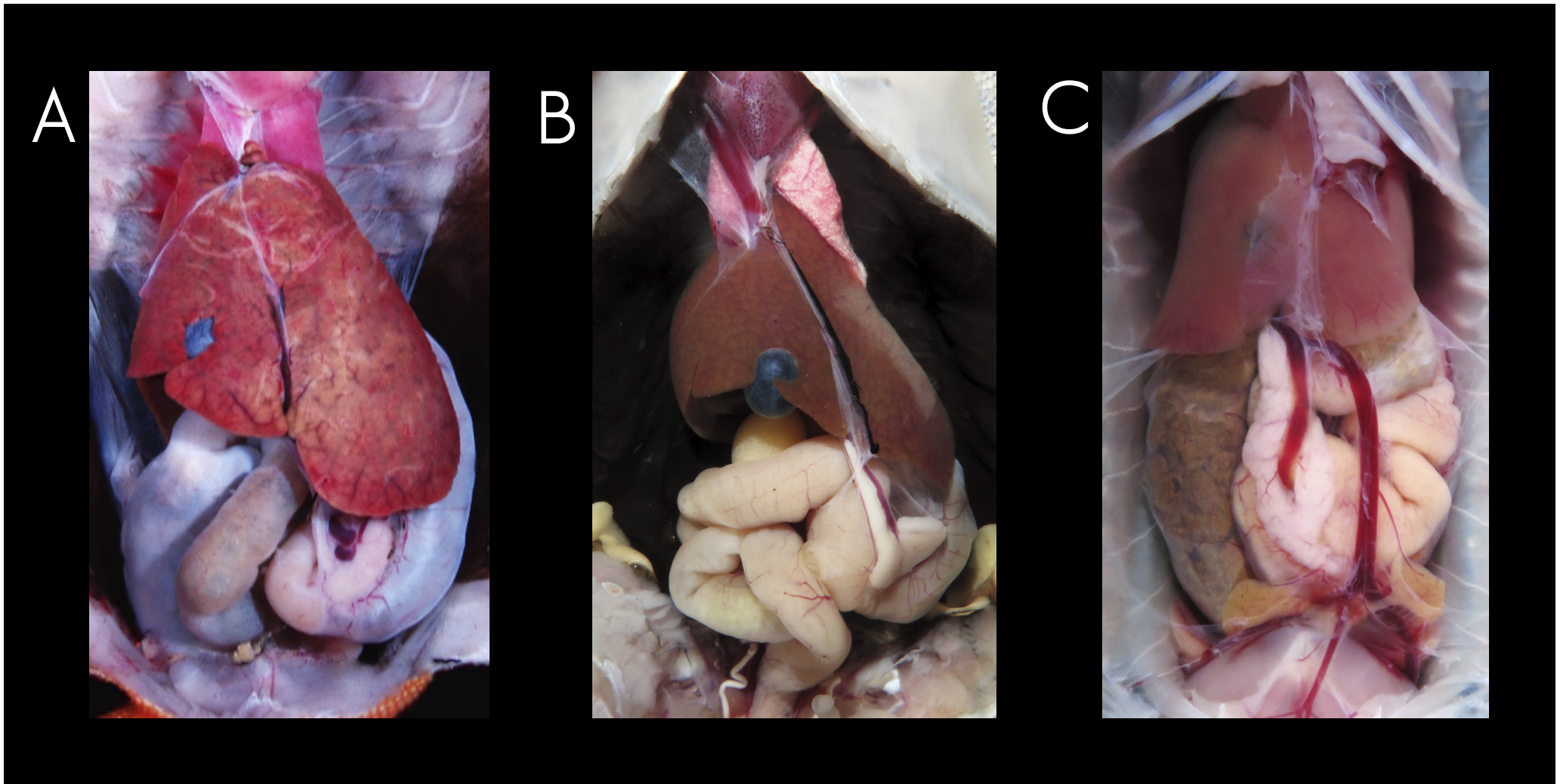






C	Coração	L	Língua
Est	Estômago	M	Mesentério
F	Fígado	Pu	Pulmão
ID	Intestino delgado	Tr	Traqueia

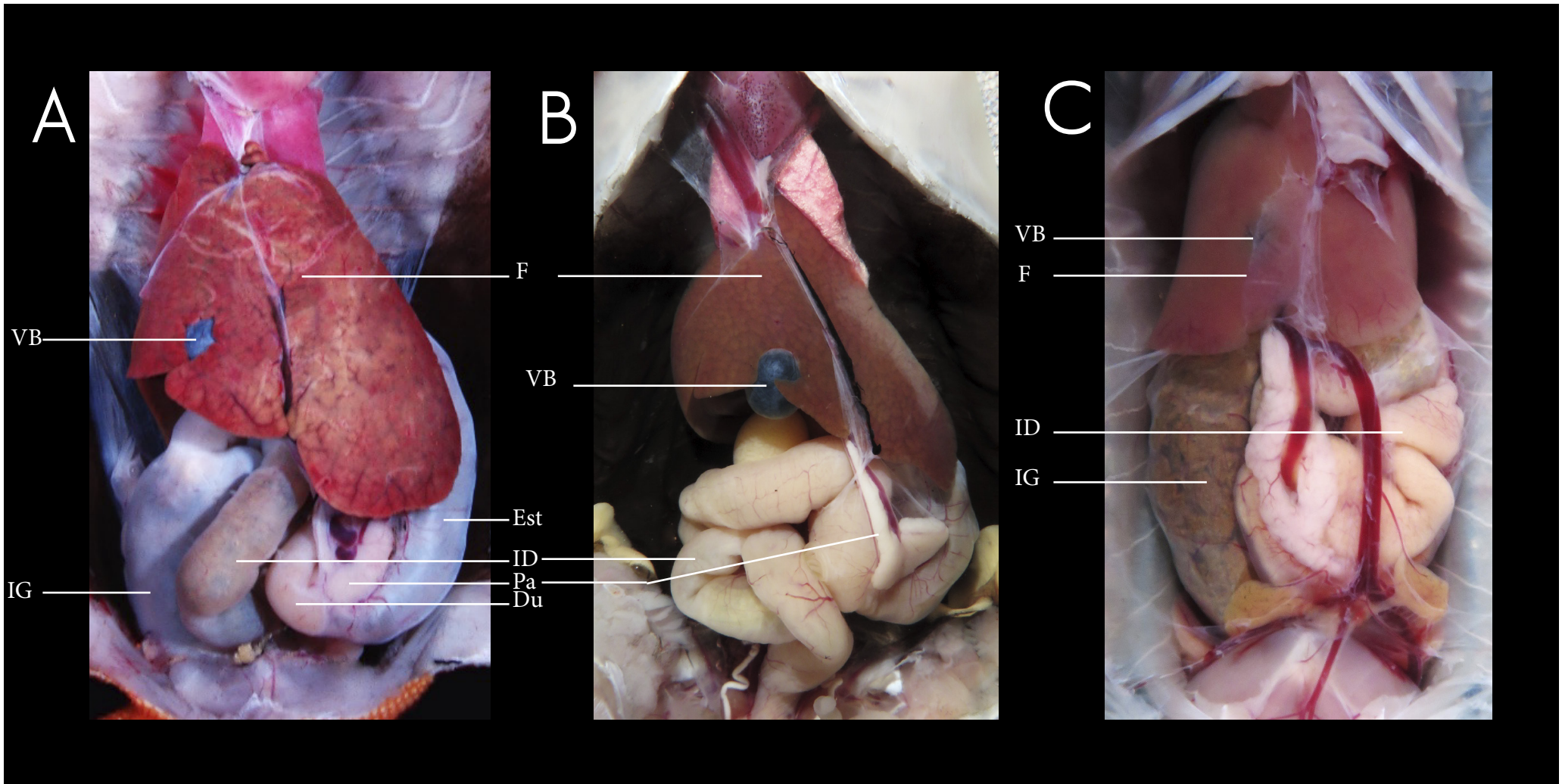




A a C- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de lagartos.

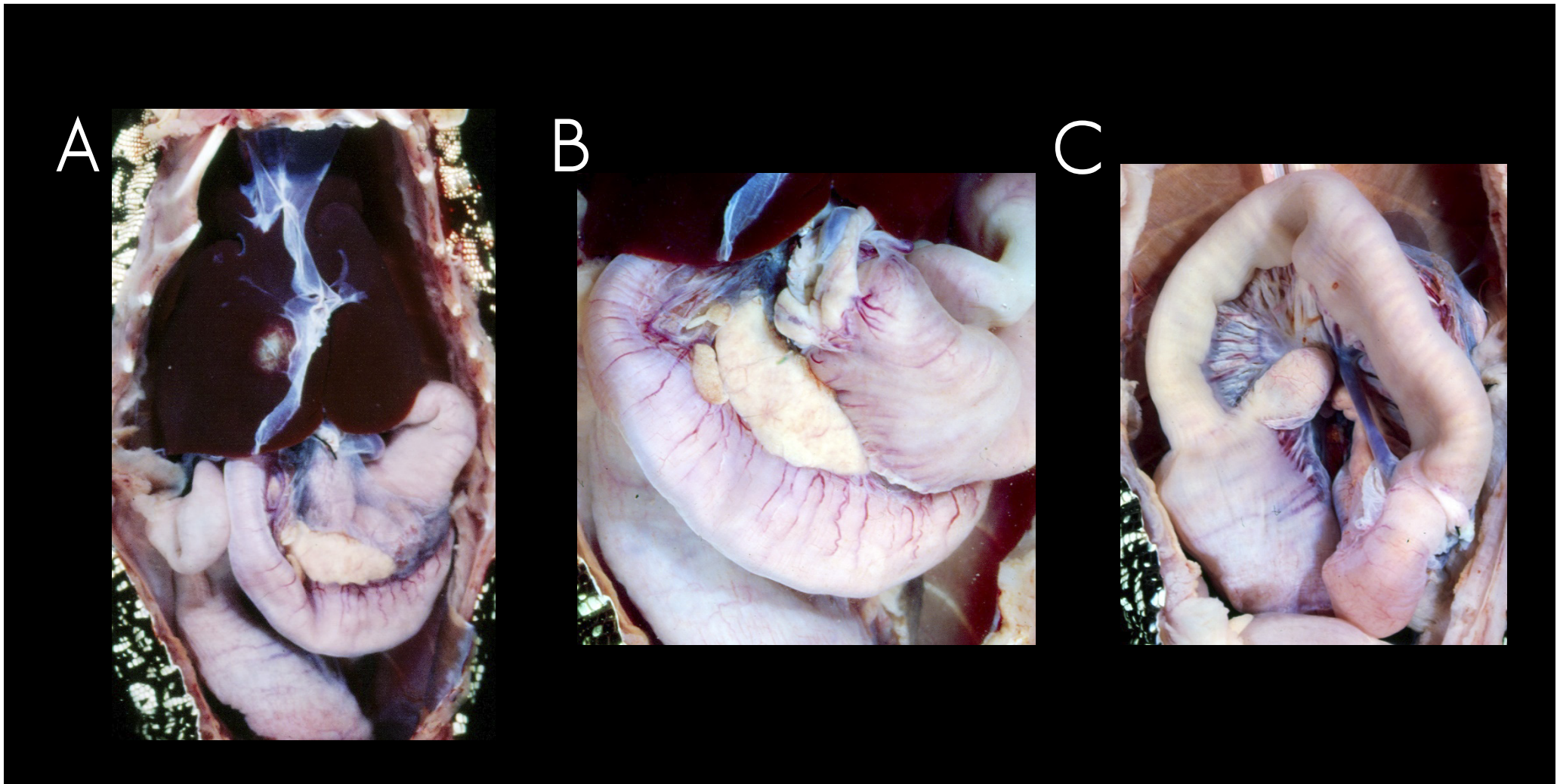






- |     |                   |    |                  |
|-----|-------------------|----|------------------|
| Du  | Duodeno           | IG | Intestino grosso |
| Est | Estômago          | Pa | Pâncreas         |
| F   | Fígado            | VB | Vesícula biliar  |
| ID  | Intestino Delgado |    |                  |

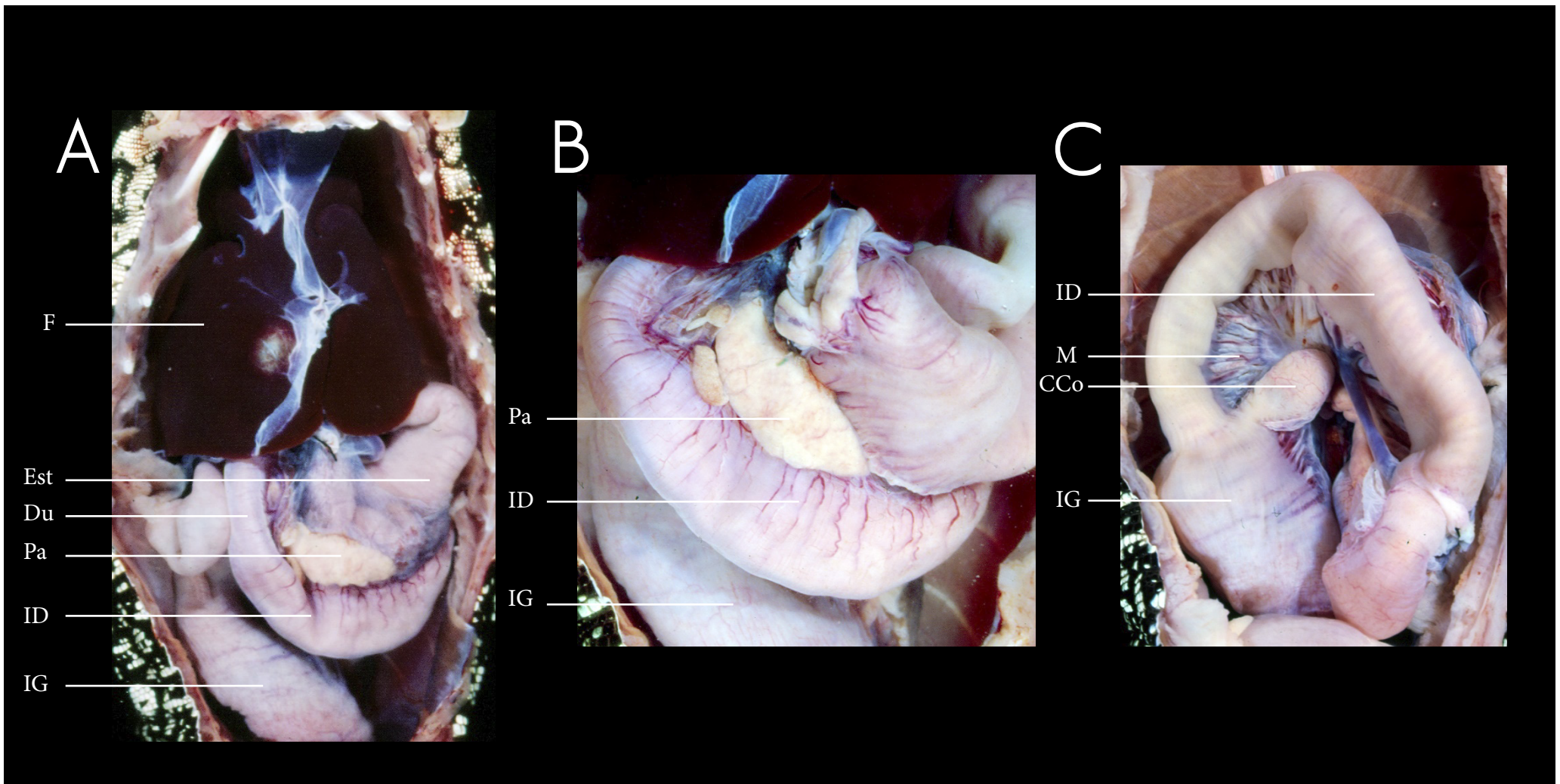




A- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de Teiú.  
B e C- Detalhes do trato gastrointestinal de Teiú.







CCo	Ceco Cólico	ID	Intestino Delgado
Du	Duodeno	IG	Intestino grosso
Est	Estômago	M	Mesentério
F	Fígado	Pa	Pâncreas

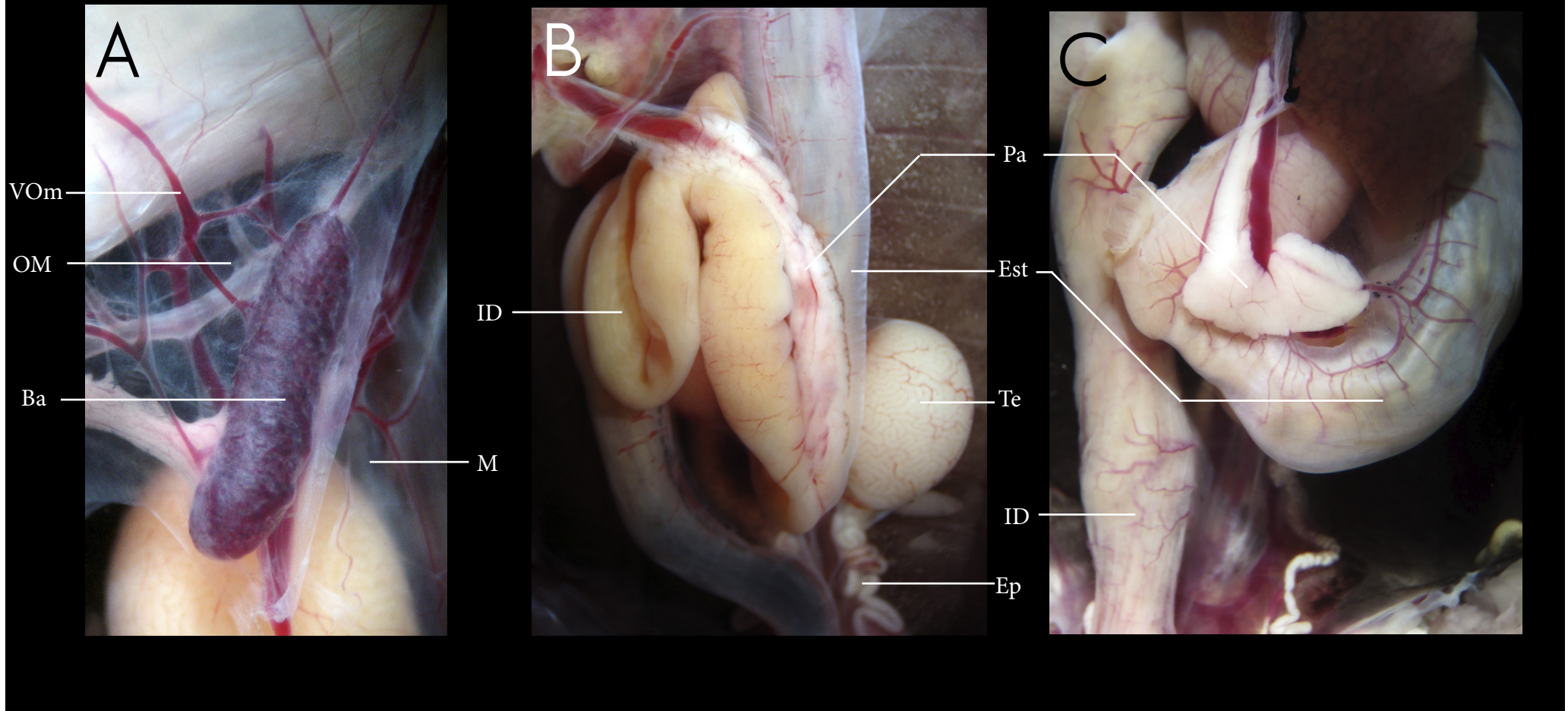




A- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de lagarto, evidenciando o baço e vascularização associada.  
B e C- Detalhe da porção média do trato gastrointestinal de lagarto, vista ventral.

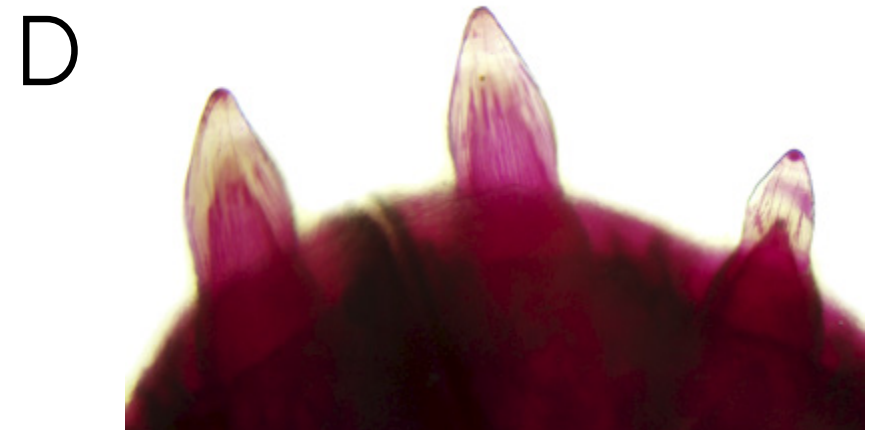
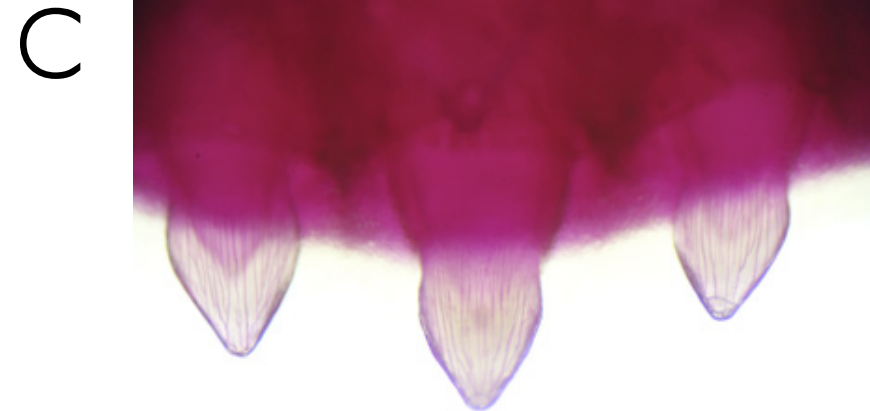
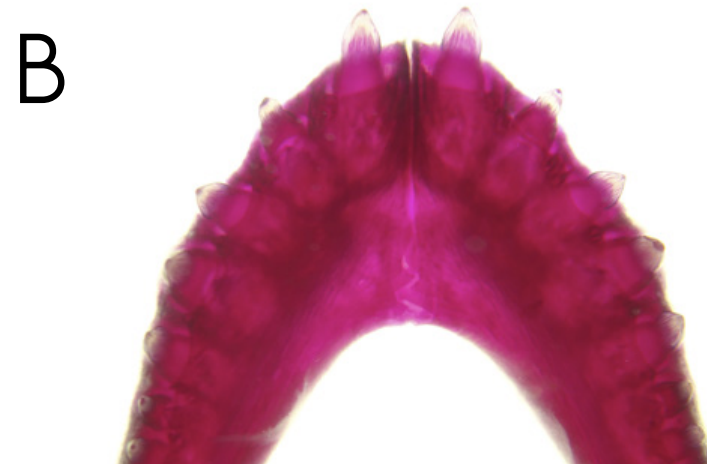
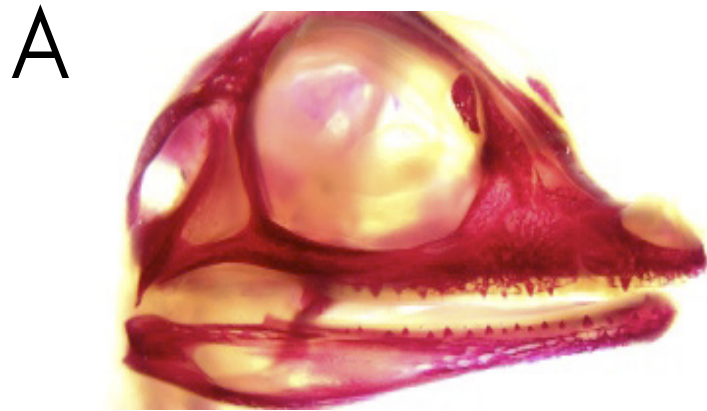






Ba	Baço	M	Mesentério	Te	Testículo
Ep	Epidídimo	OM	Omento Menor		
Est	Estômago	Pa	Pâncreas		
ID	Intestino delgado	VOM	Vascularização do omento		





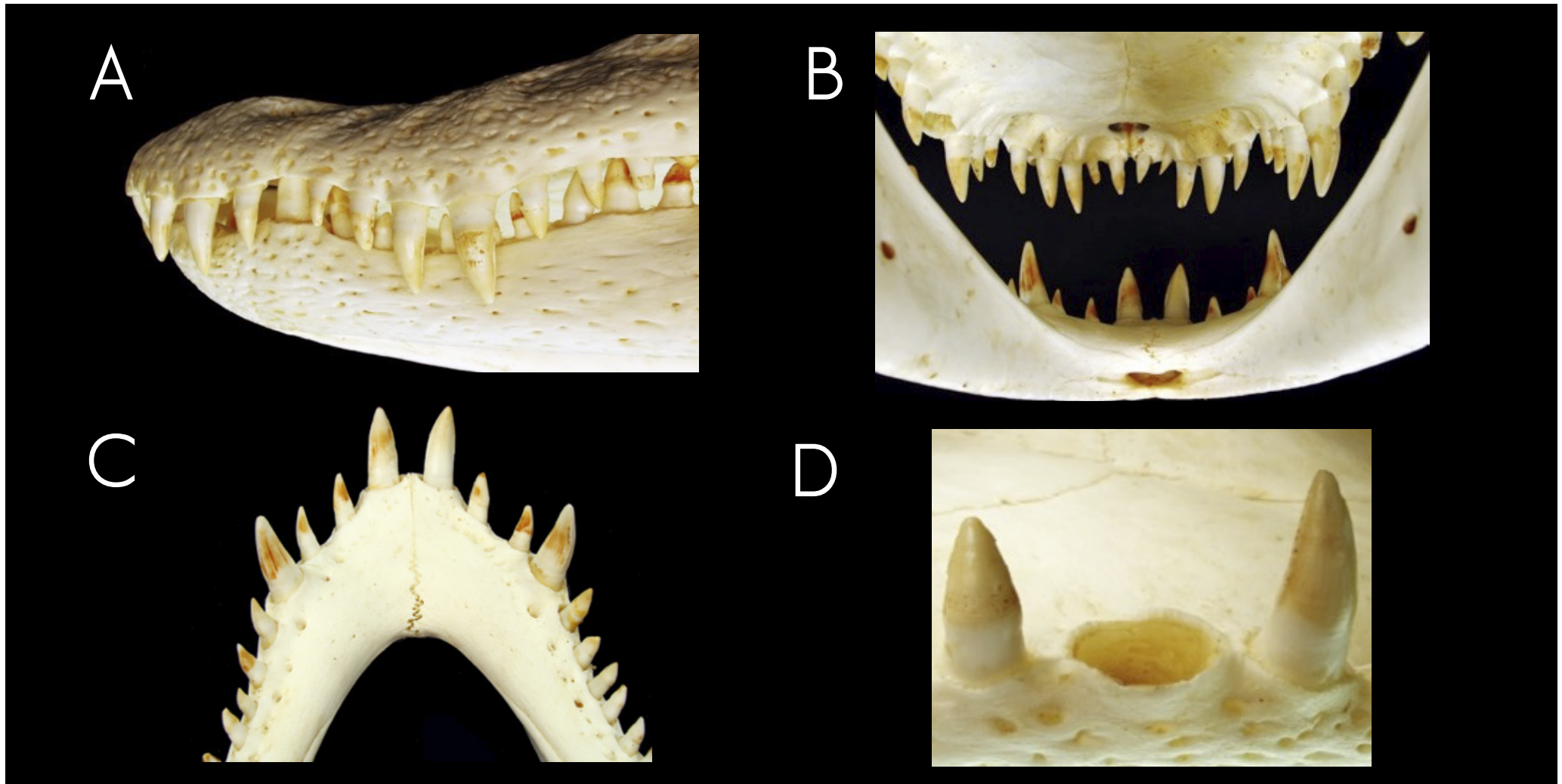
A- Vista lateral direta de crânio de neonato de jacaré-açu, corado e diafanizado.

B - Vista dorsal de mandíbula de neonato de jacaré-açu.

C e D- Detalhe dos dentes tecodontes da maxila superior e mandíbula de jacaré-açu.

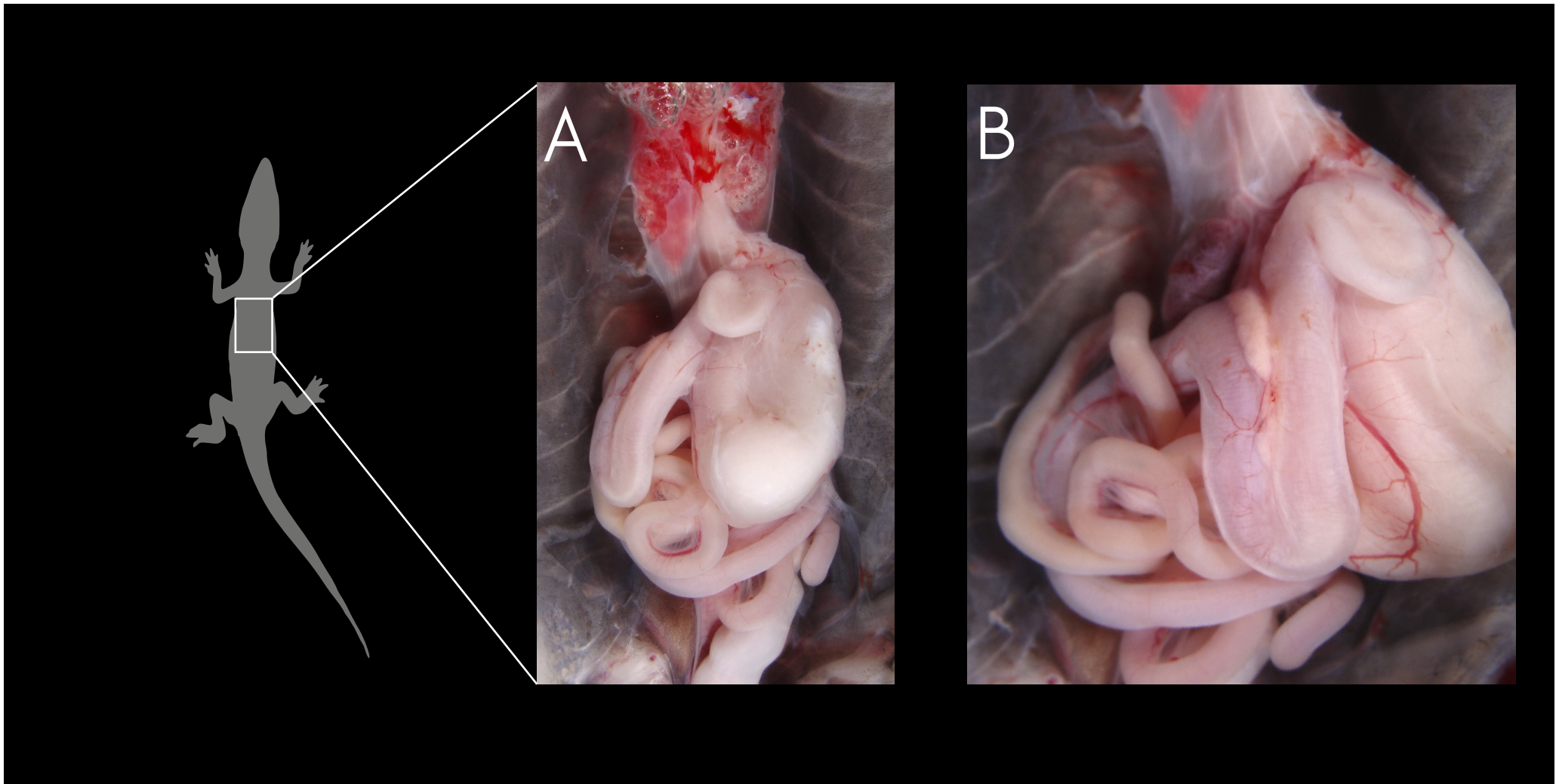






A- Vista lateral esquerda da região anterior do crânio de jacaré-açu.  
B- Vista caudal da porção anterior da cavidade bucal do crânio de jacaré-açu.  
C- Vista dorsal da mandíbula de jacaré-açu  
D- Detalhe da abertura de inserção dos dentes tecodontes.

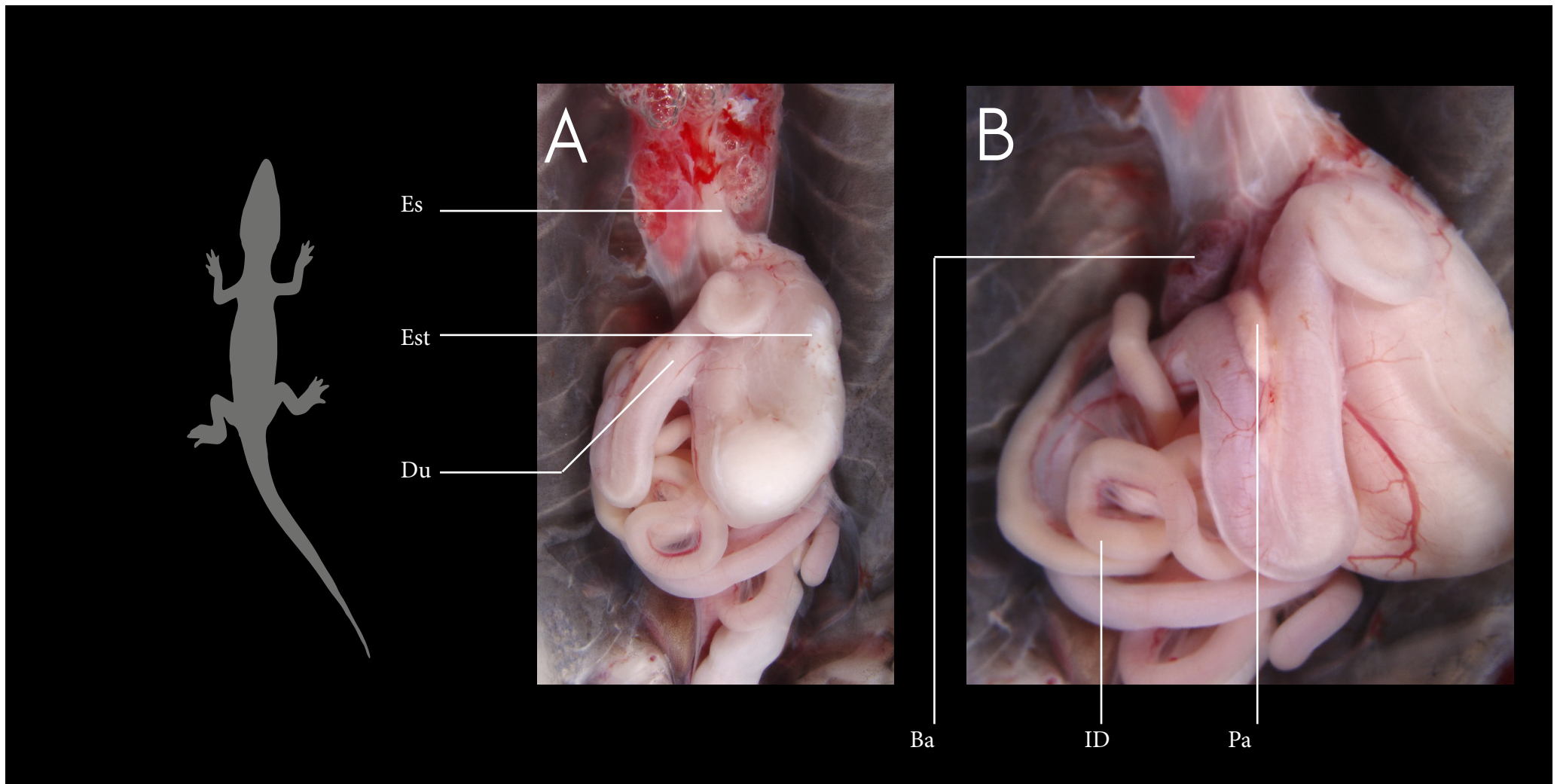




A e B- Vista ventral da porção anterior da cavidade pleuroperitoneal de crocodilo.







Ba	Baço	Est	Estômago
Du	Duodeno	ID	Intestino Delgado
Es	Esôfago	Pa	Pâncreas



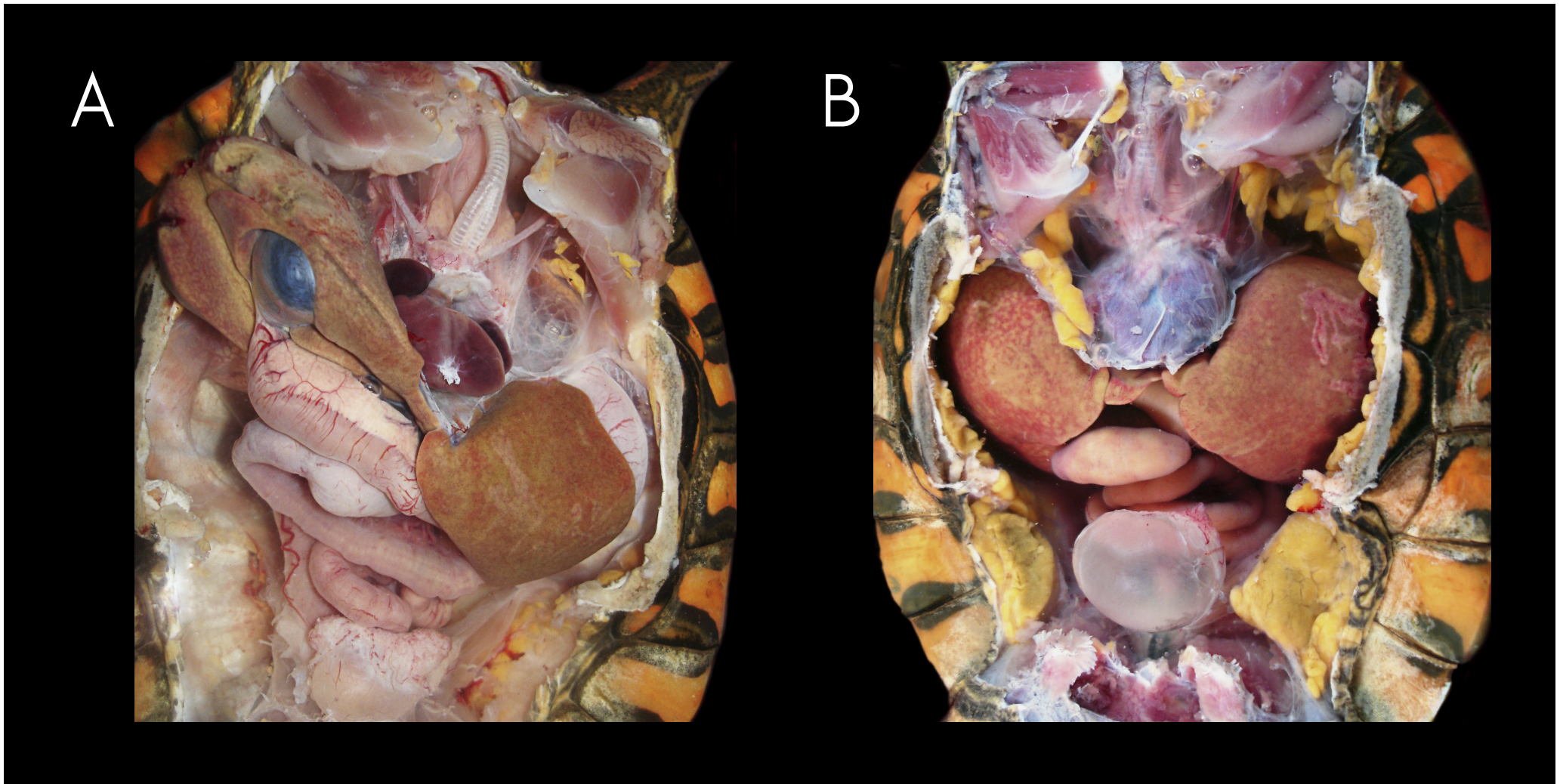


A- Vista frontal do crânio e mandíbula de tartaruga, evidenciando a ausência de dentes.

B- Vista lateral esquerda do crânio de tartaruga, evidenciando a ausência de dentes.





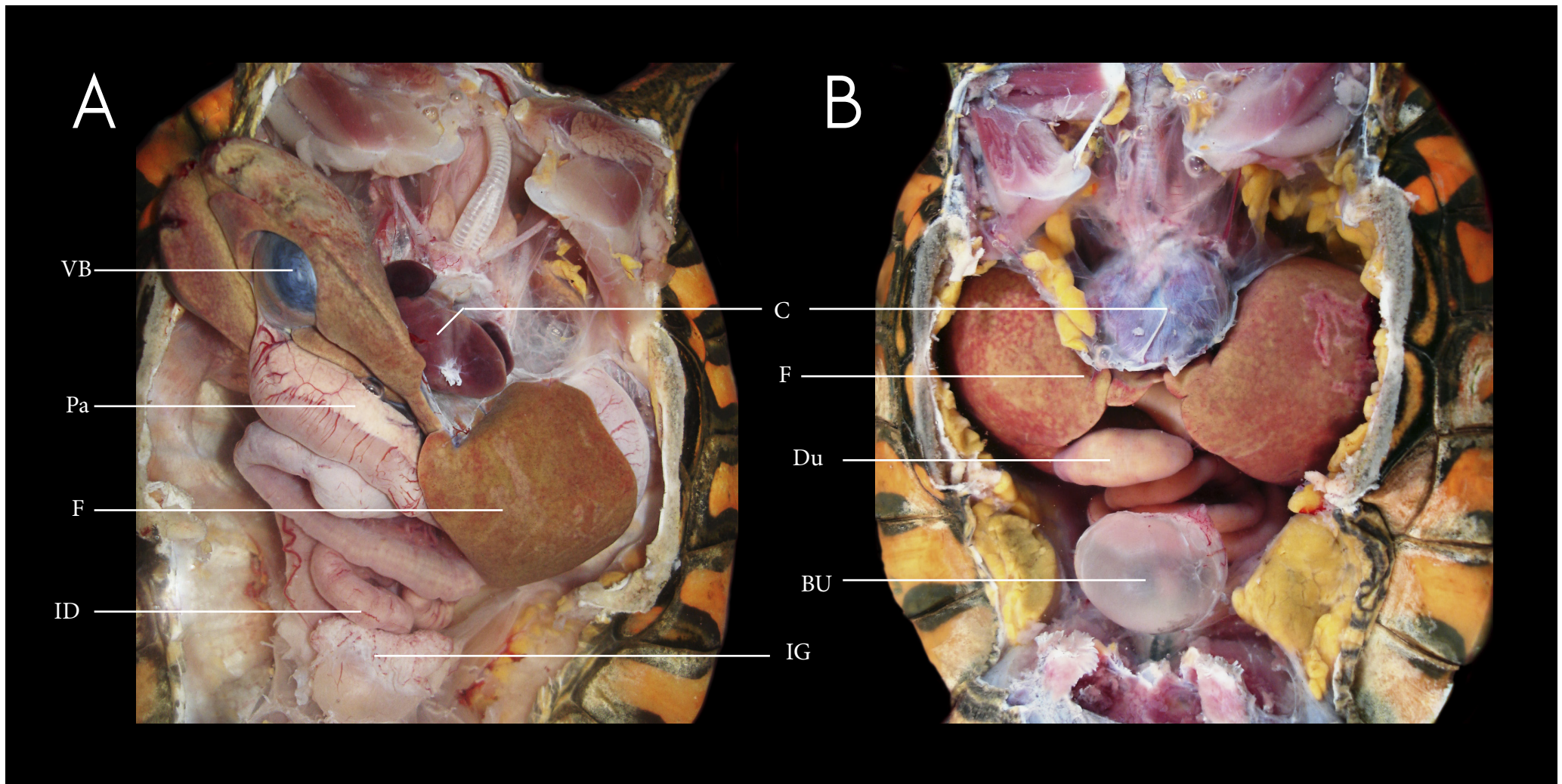


A- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de tigre-d'água, com o deslocamento do fígado, evidenciando os demais órgãos.

B- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de tigre-d'água.







- |    |                 |    |                   |
|----|-----------------|----|-------------------|
| BU | Bexiga urinária | ID | Intestino delgado |
| C  | Coração         | IG | Intestino grosso  |
| Du | Duodeno         | Pa | Pâncreas          |
| F  | Fígado          | VB | Vesícula biliar   |

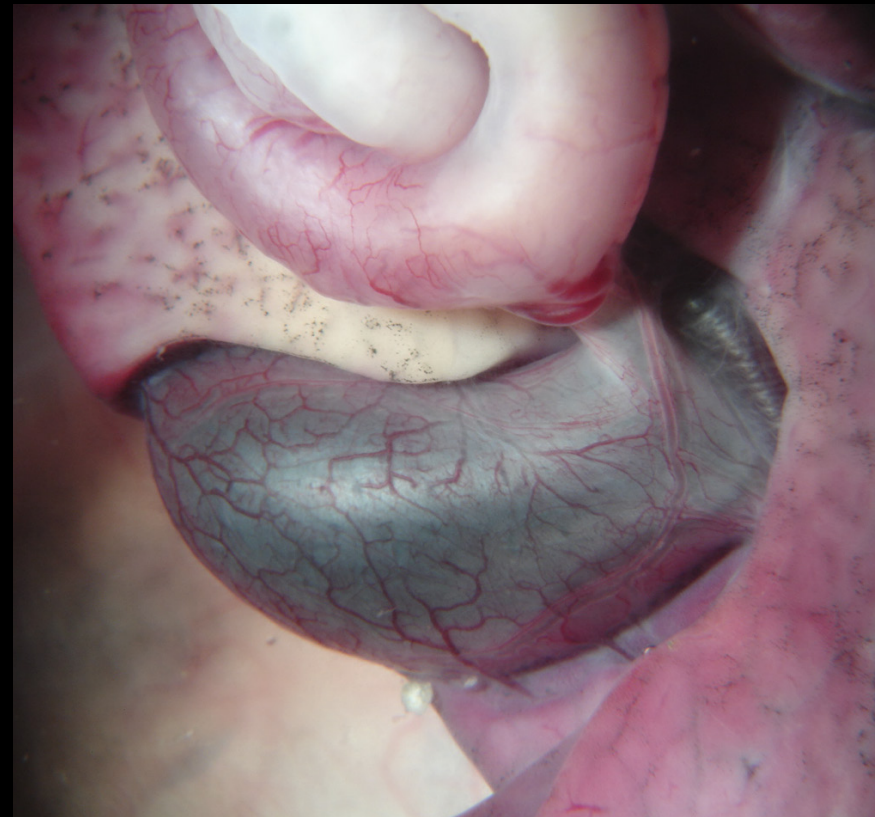




A



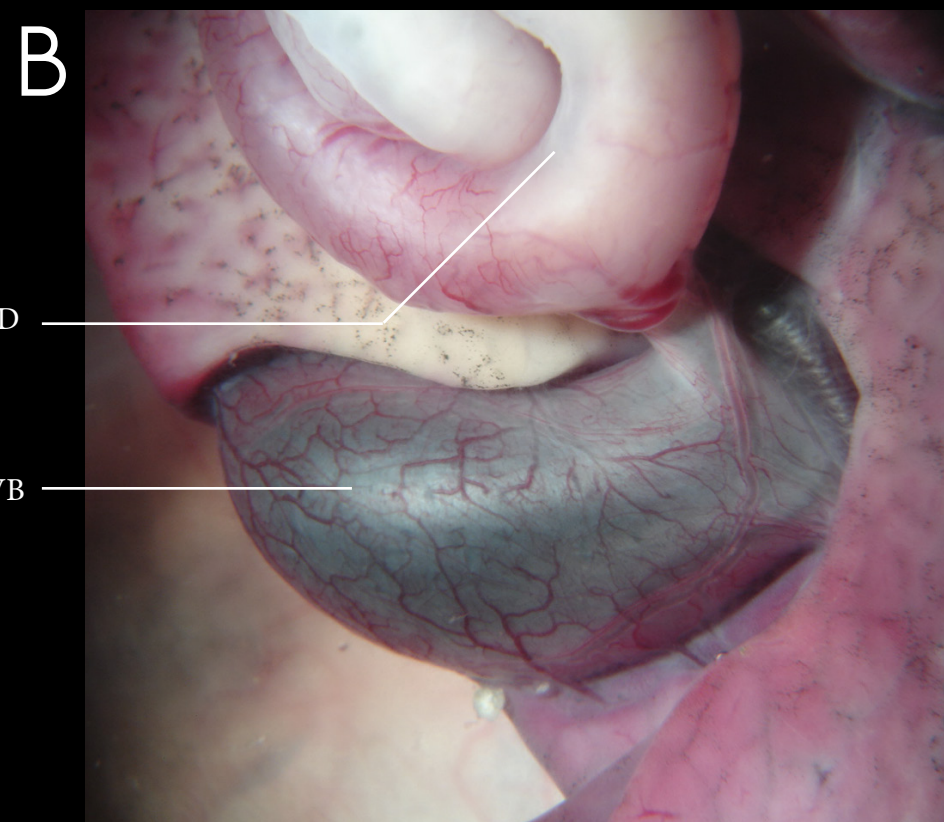
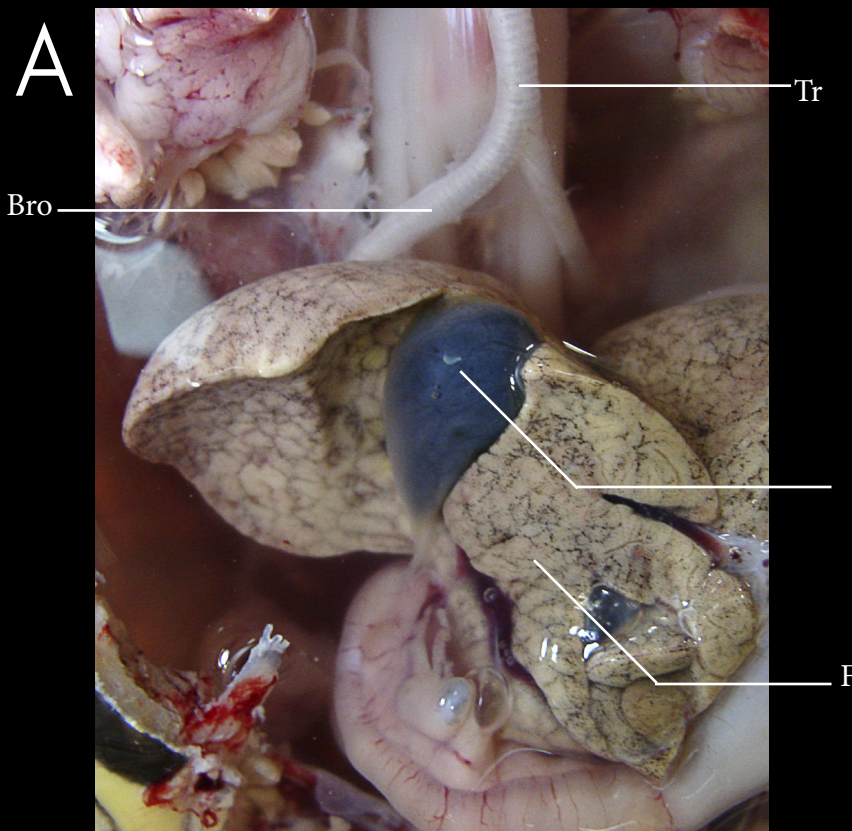
B



A- Detalhe da cavidade peritoneal de tartaruga, vista ventral.

B- Detalhe da vesícula biliar de tartaruga, evidenciando a vascularização e conexão com o intestino delgado.



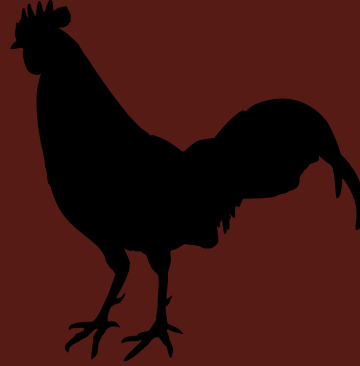
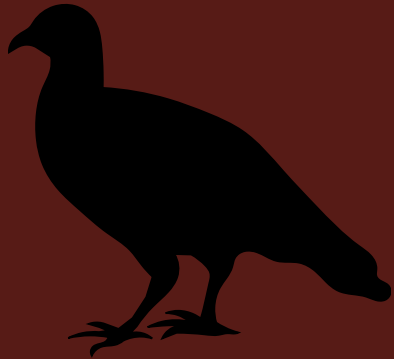


Bro Brônquios  
F Fígado  
ID Intestino delgado

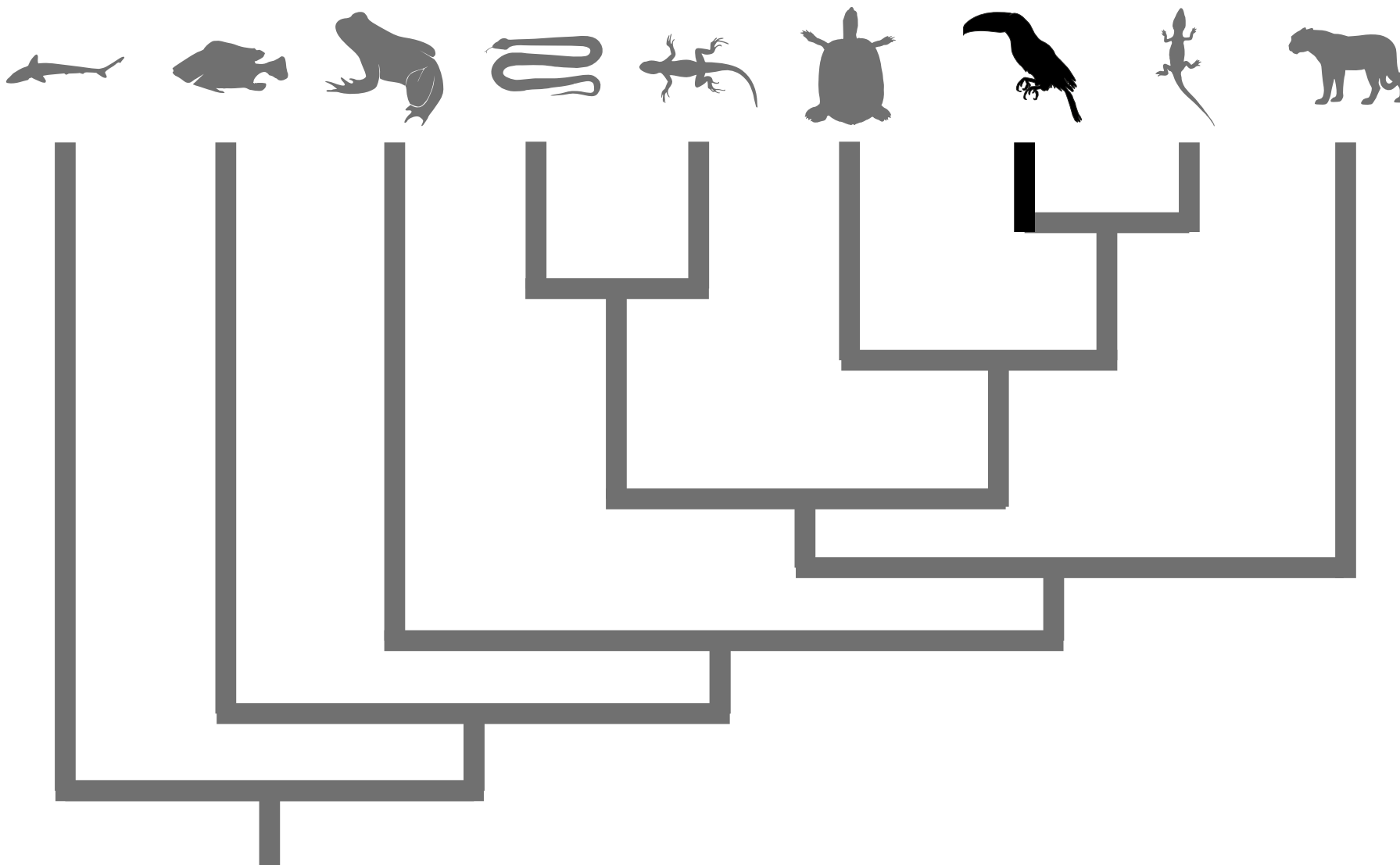
Tr Traqueia  
VB Vesícula biliar



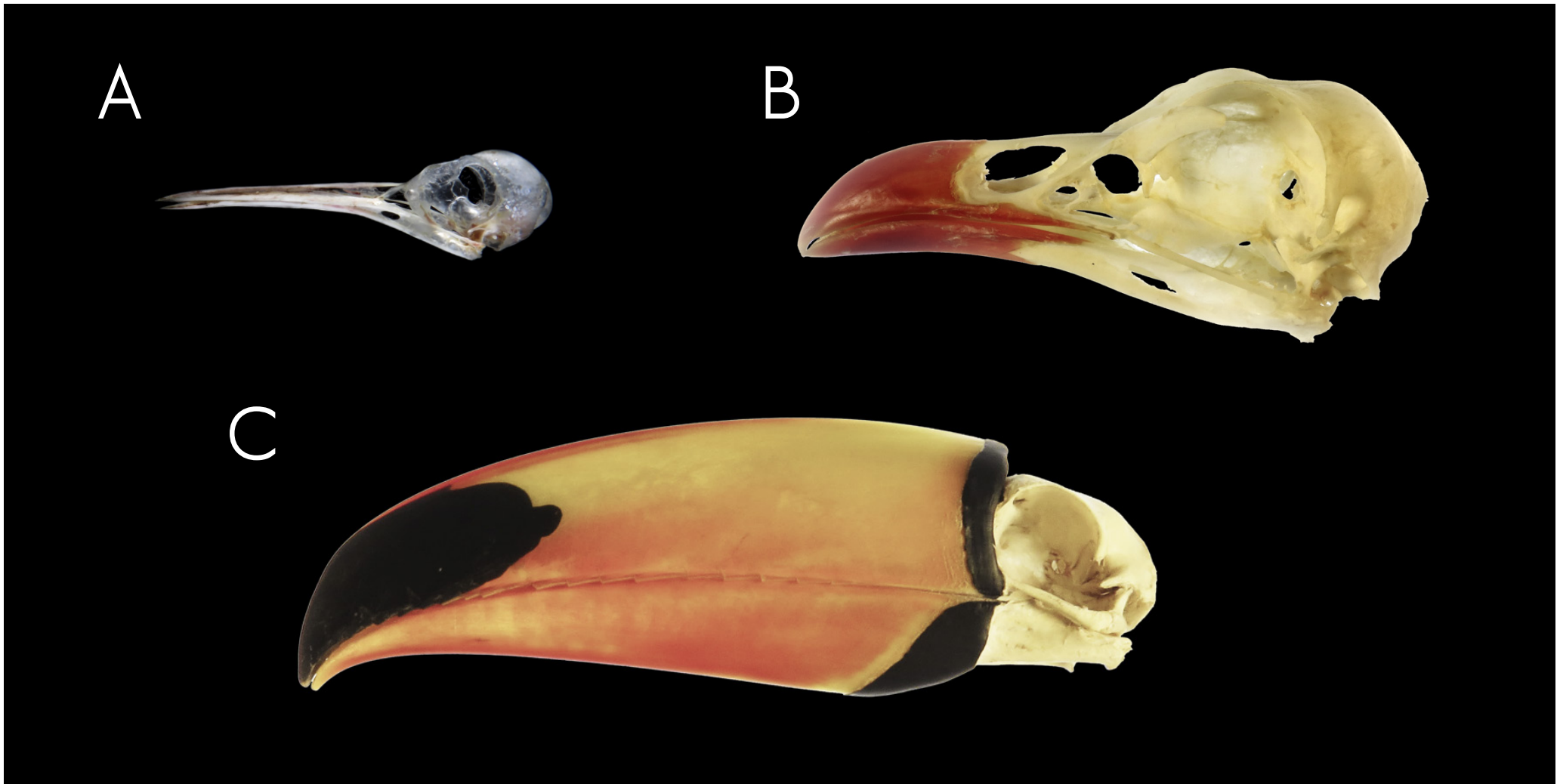




AVES





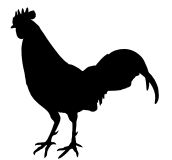


A- Vista lateral esquerda do crânio de Beija-flor (*Trochilidae*).  
B- Vista lateral esquerda do crânio de Seriema (*Cariama cristata*).  
C- Vista lateral esquerda do crânio de Tucano (*Ramphastos toco*).

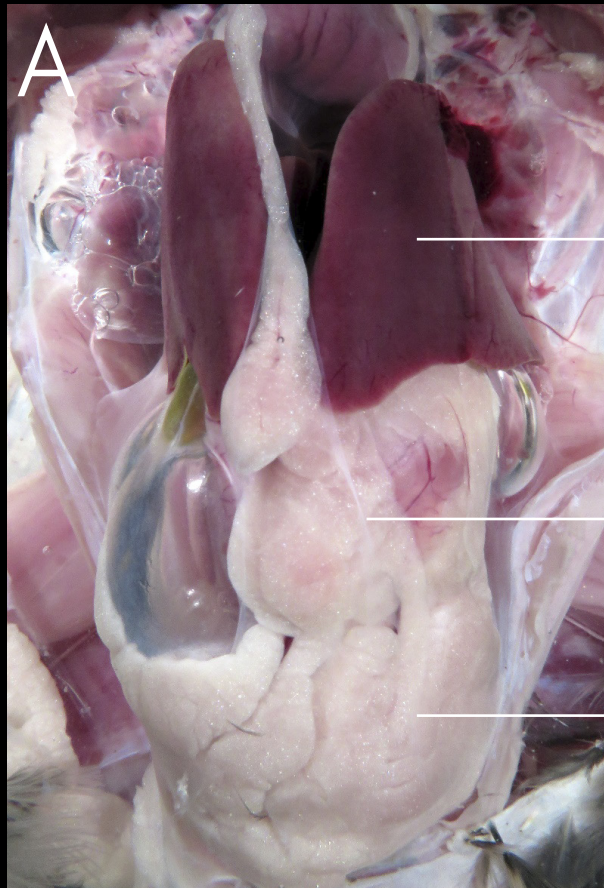




A, B e C- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de aves.

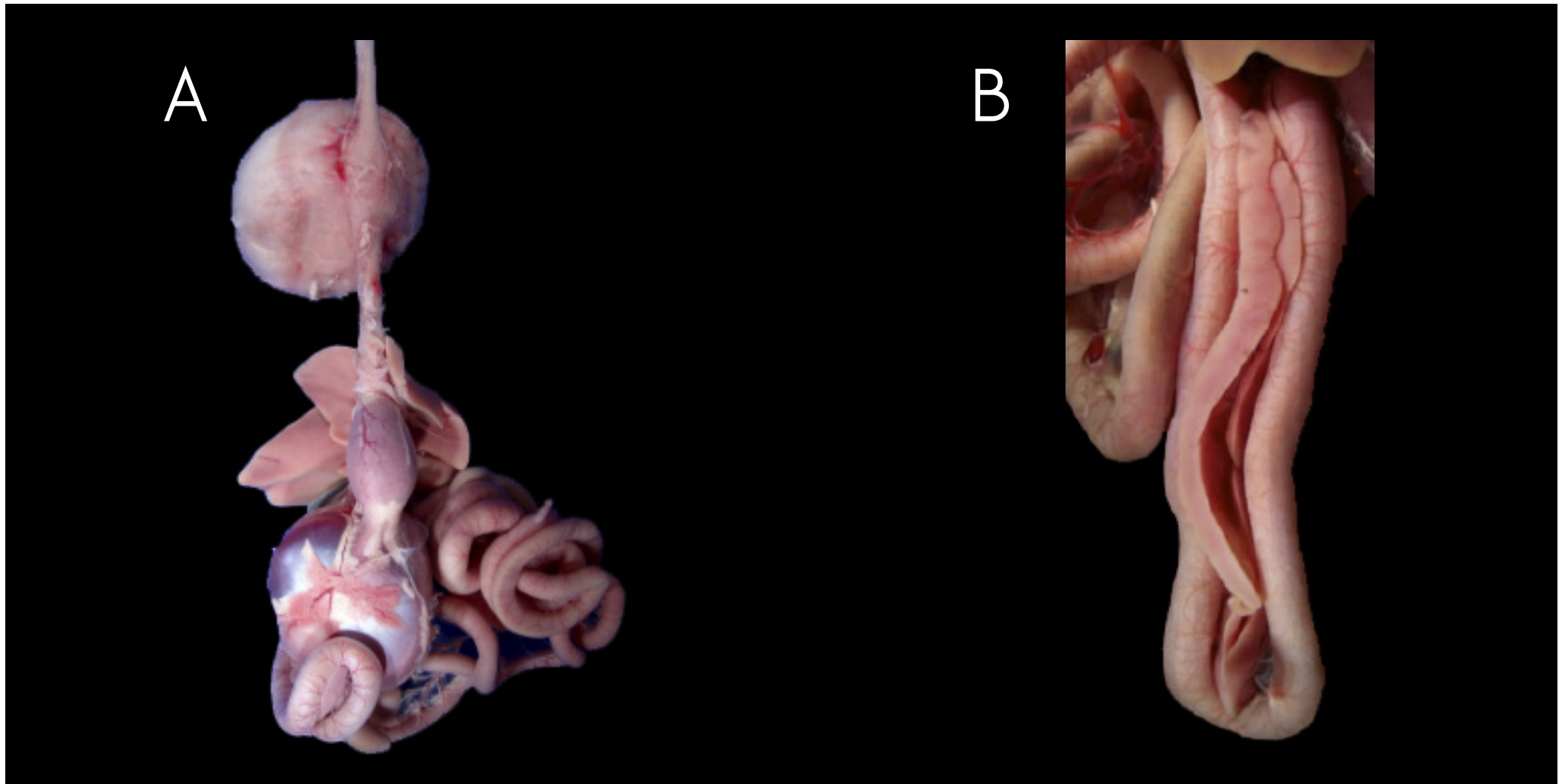






- F Fígado
- ID Intestino Delgado
- TA Tecido Adiposo
- Ve Ventrículo



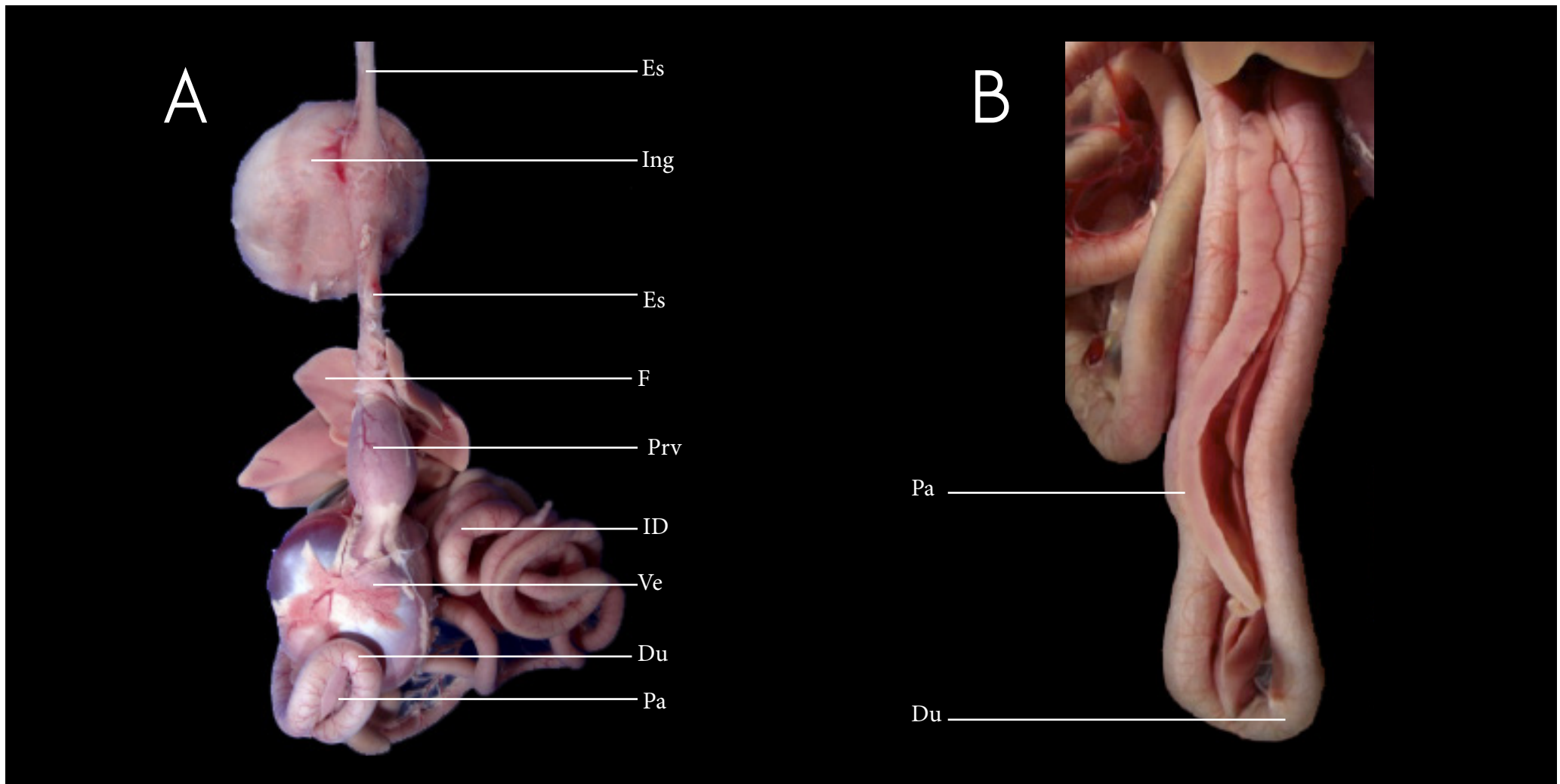


A- Visão ventral do trato gastrointestinal de galo.

B- Detalhe do duodeno e pâncreas.

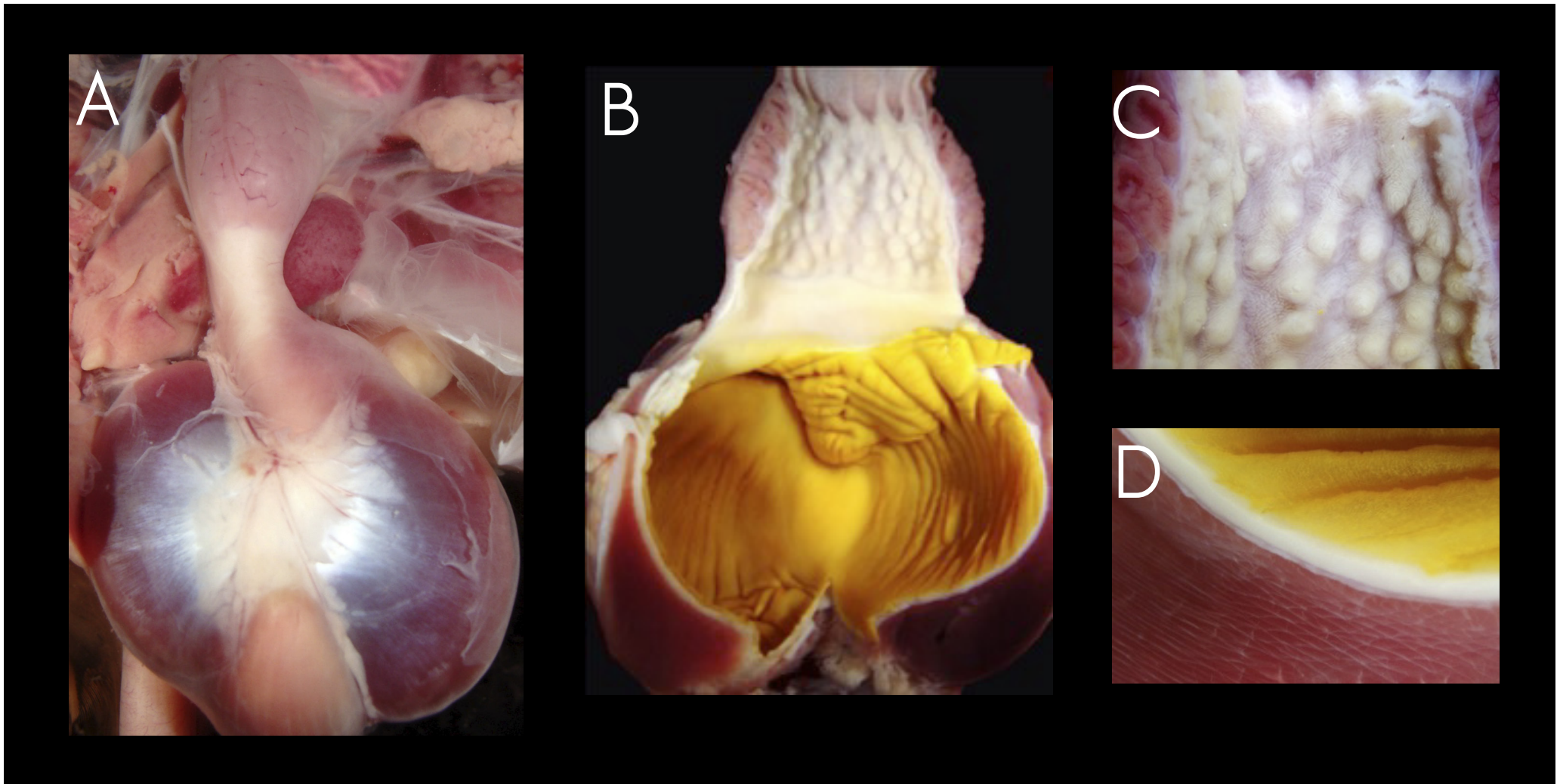






Du	Duodeno	Ing	Inglúvio
Es	Esôfago	Pa	Pâncreas
F	Fígado	Prv	Proventriculo
ID	Intestino delgado	Ve	Ventriculo

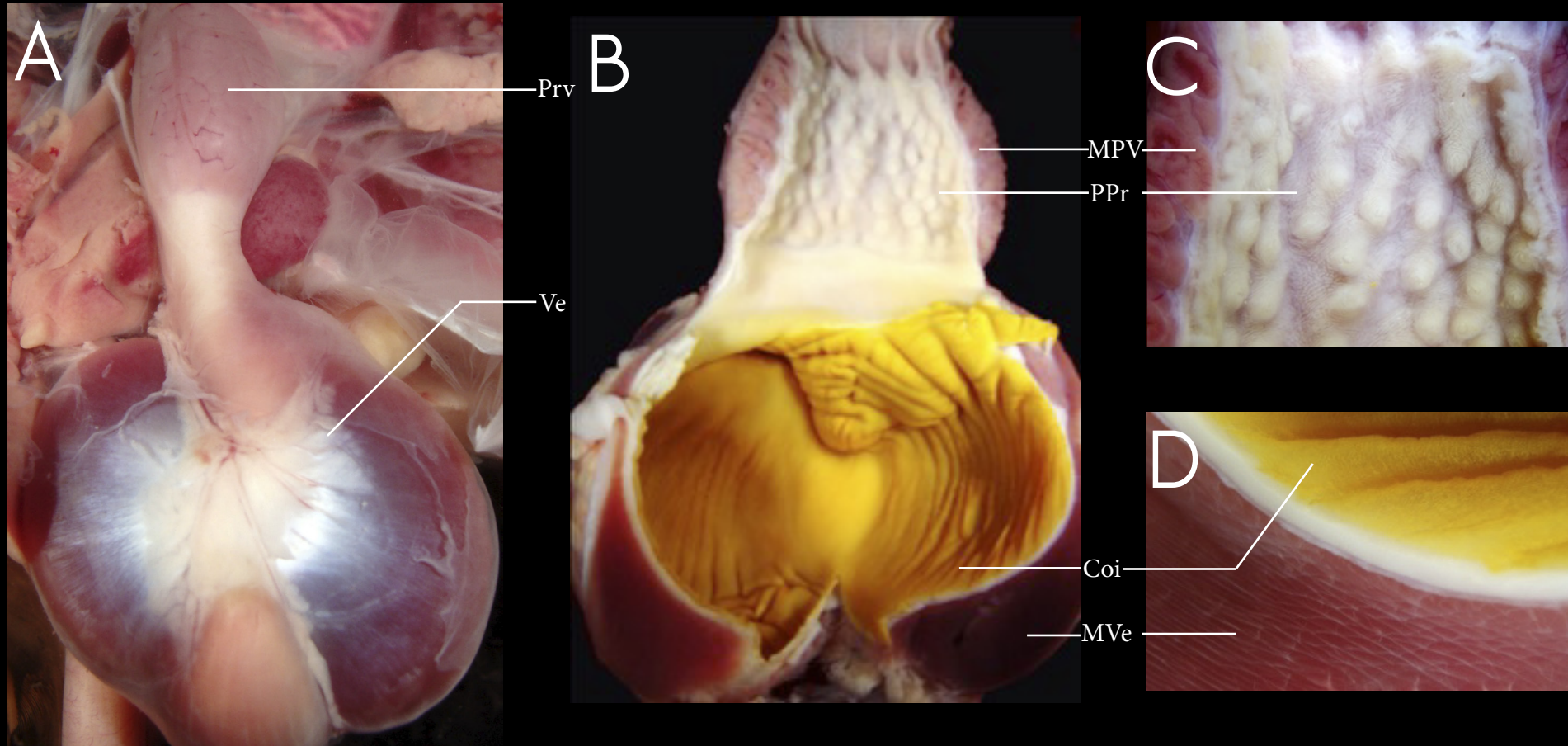




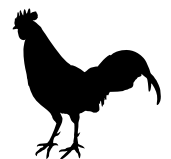
- A- Vista ventral da cavidade peritoneal de carcará, evidenciando o ventrículo.
- B- Corte longitudinal do proventrículo e ventrículo, vista ventral.
- C- Detalhe da mucosa do proventrículo.
- D- Detalhe da mucosa do ventrículo.

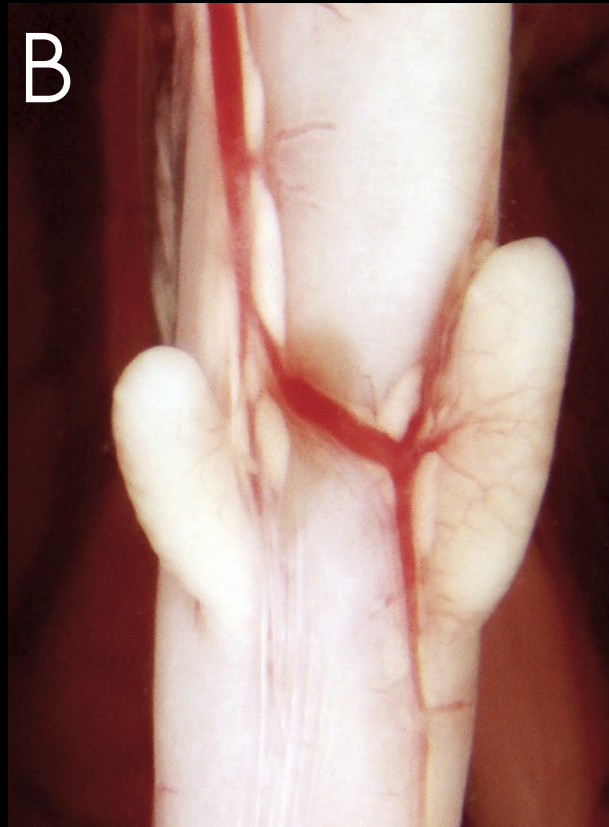






Coi	Coilina	PPr	Parede do Proventrículo
MPV	Musculatura do Proventrículo	Prv	Proventrículo
MVe	Musculatura do Ventrículo.	Ve	Ventrículo

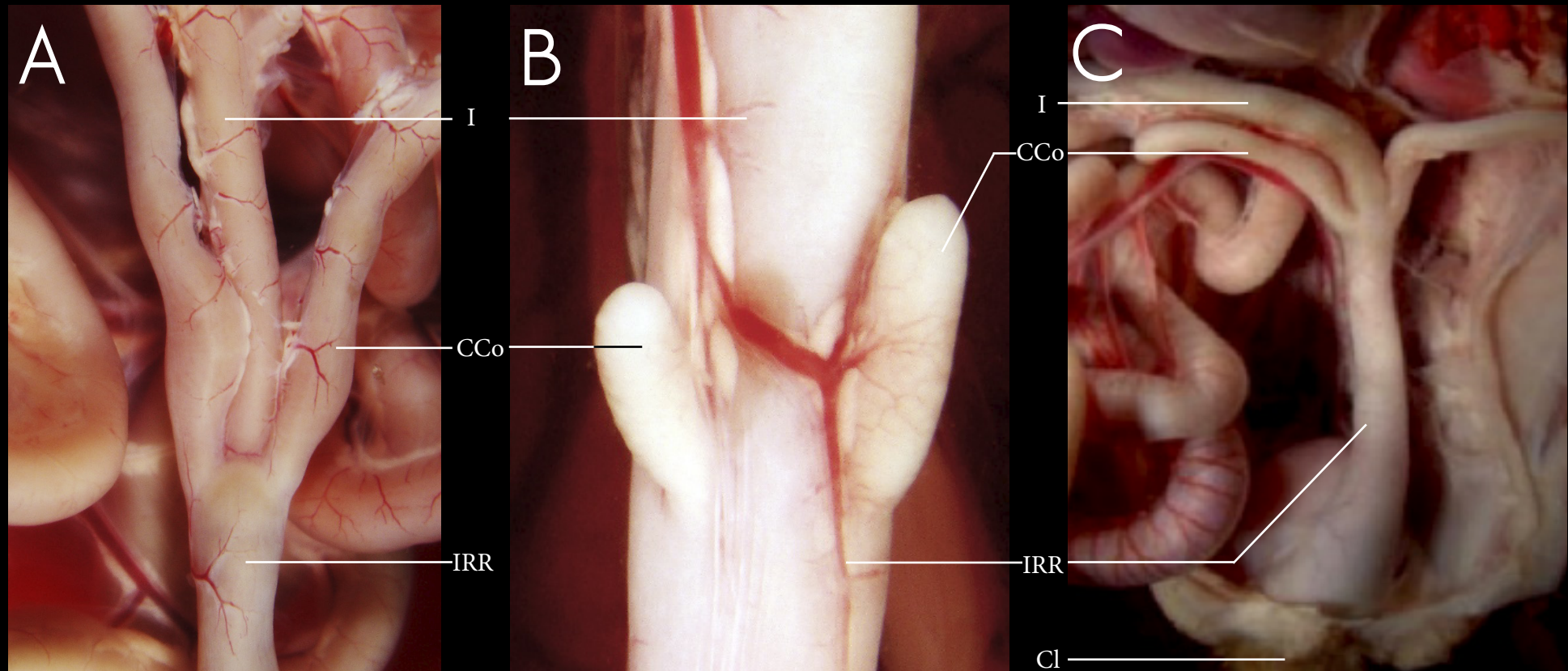




- A- Vista ventral da cavidade peritoneal de galo (*Gallus gallus*), evidenciando os cecos cólicos.
- B- Vista ventral da cavidade peritoneal de Carcará (*Caracara plancus*), evidenciando os cecos cólicos.
- C- Vista ventral da cavidade peritoneal de Anu-branco (*Guira guira*), evidenciando os cecos cólicos.

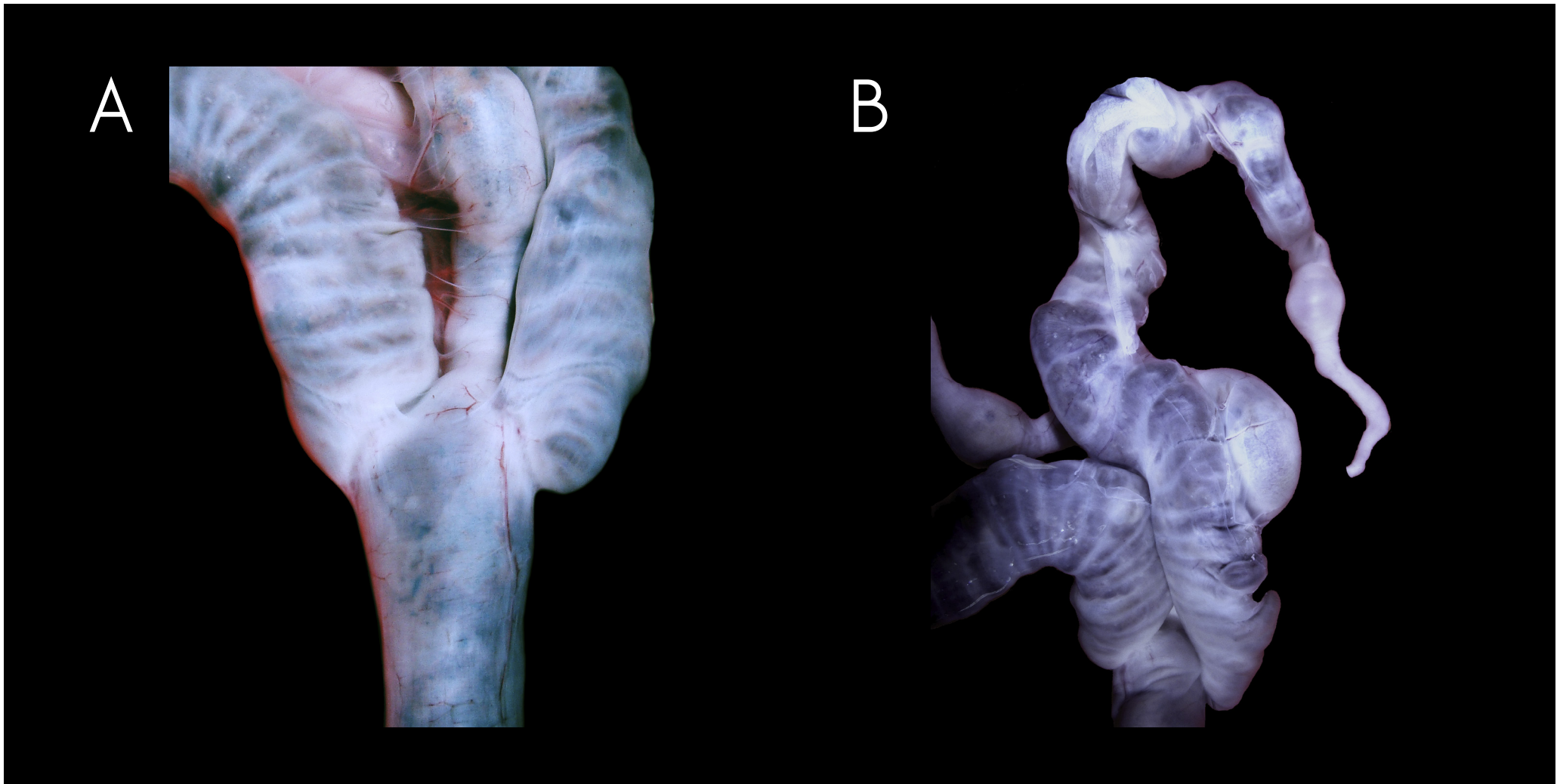






- CCo Ceco cólico
- Cl Cloaca
- I Íleo
- IRR Intestino grosso reduzido ao reto



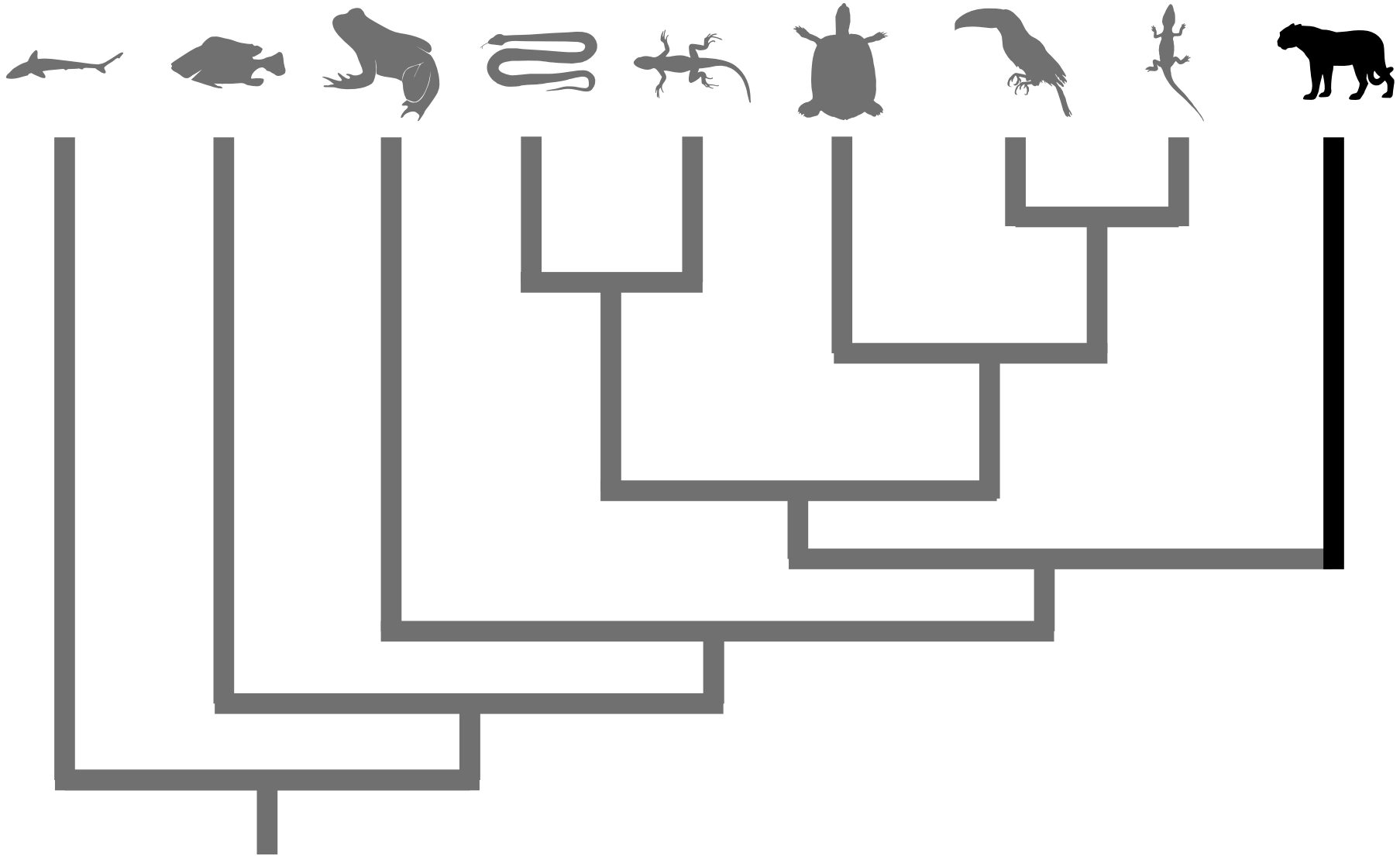


A e B - Porção posterior do intestino de ema, evidenciando os cecos cólicos.

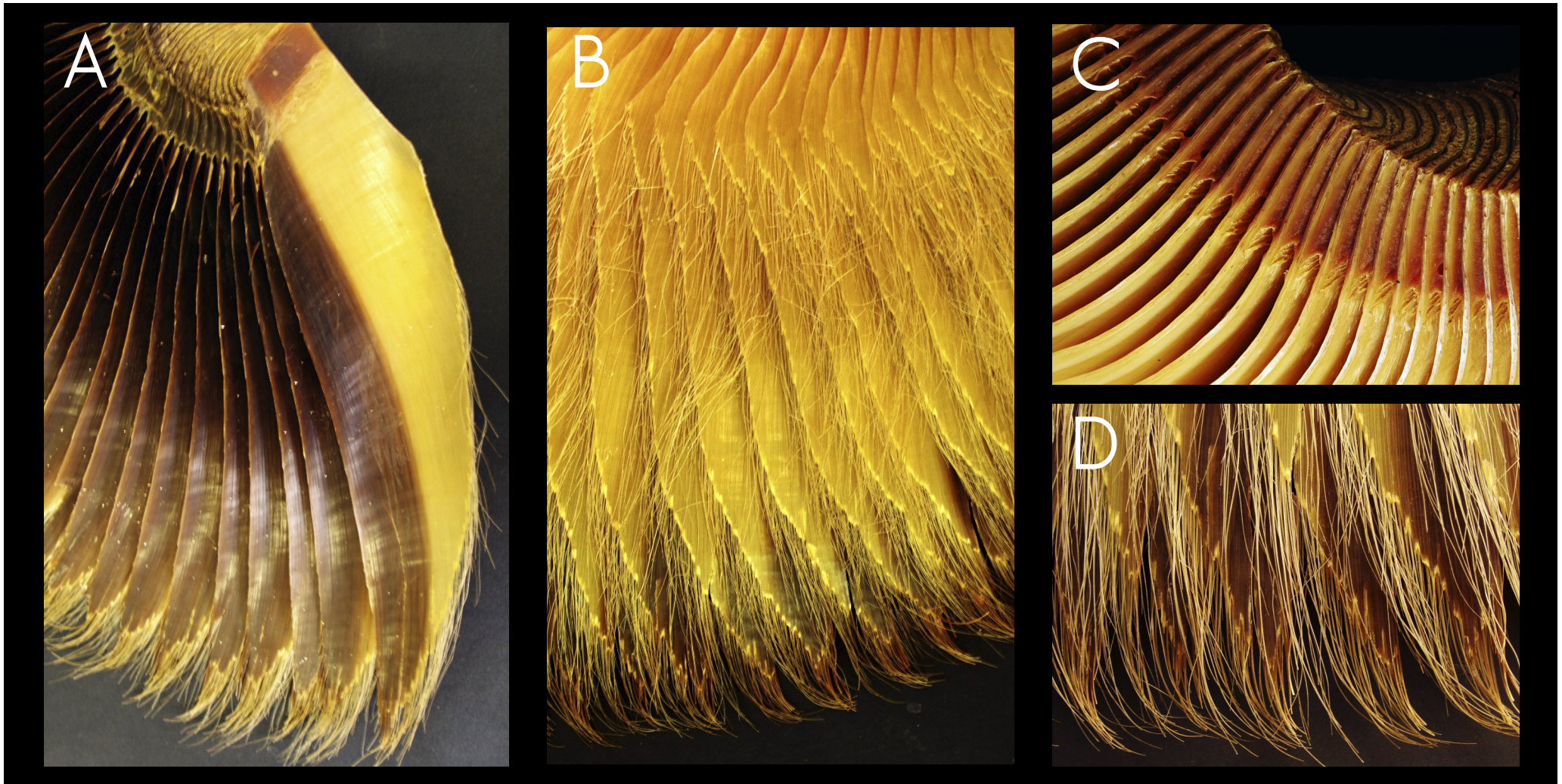




MAMÍFEROS



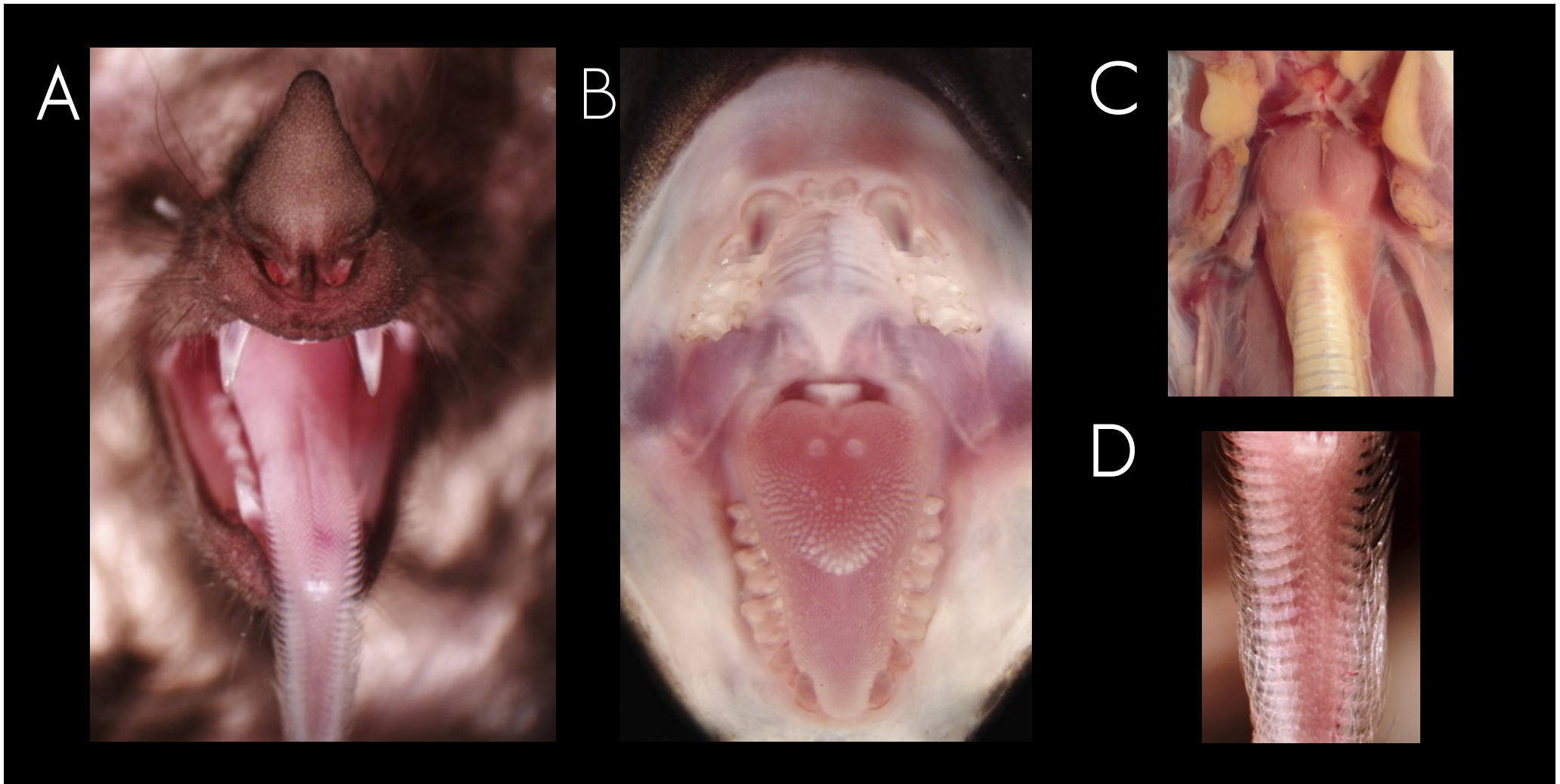




A- Barbatanas filtradoras de baleia.

B a D- Detalhes das barbatanas filtradoras de baleia.





A- Vista anterior da cabeça de morcego (*Glossophaga* sp.), evidenciando a boca aberta.

B- Vista anterior da cavidade oral de morcego (*Molossus molossus*).

C- Detalhe da glote de morcego (*Artibeus lituratus*).

D- Detalhe da língua de morcego (*Glossophaga* sp.).



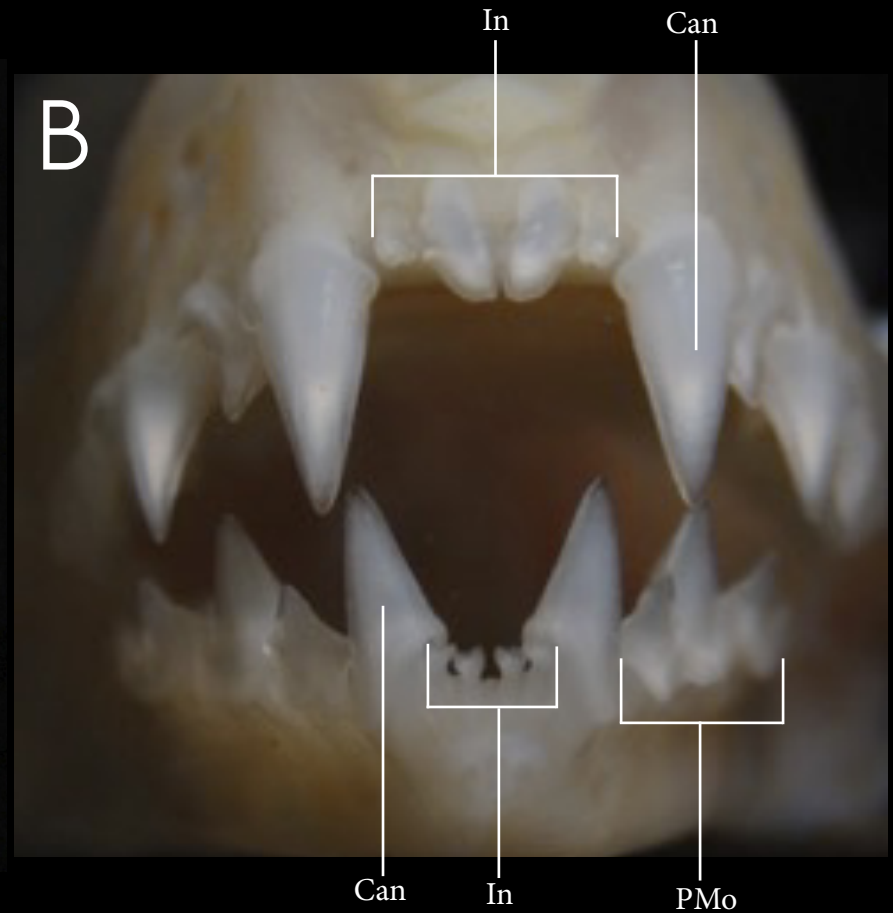
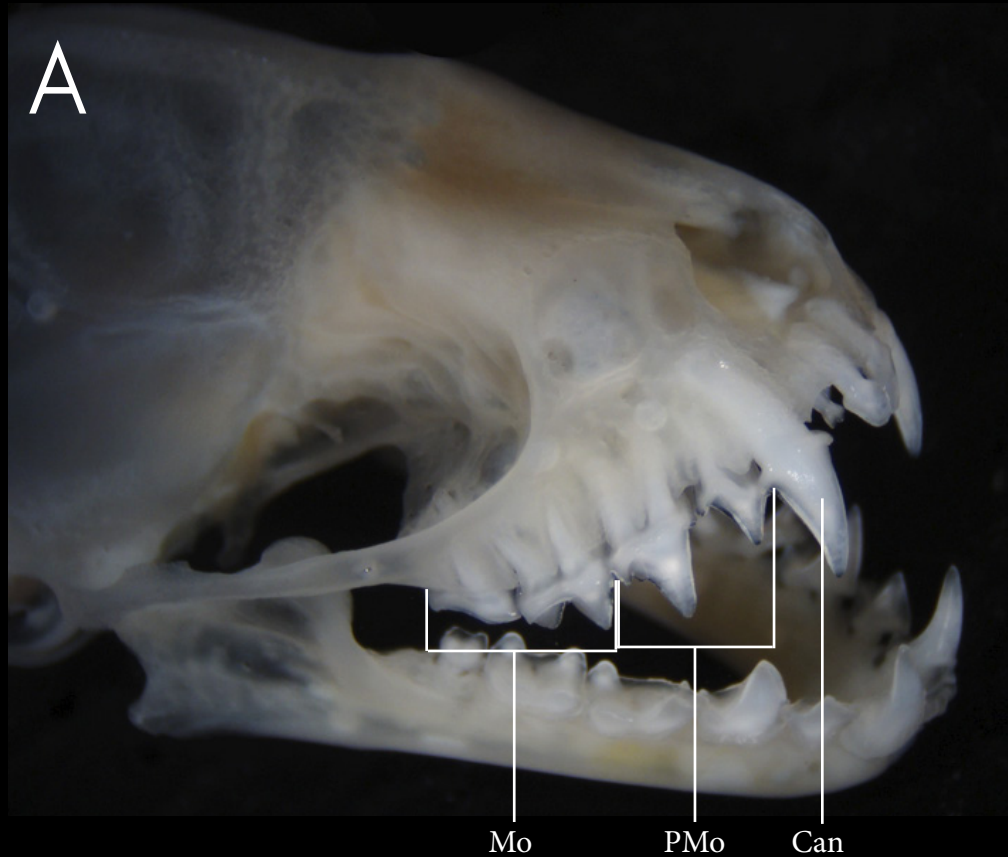


A- Vista lateral direita do crânio de morcego.

B- Vista anterior da maxila superior e mandíbula de morcego.

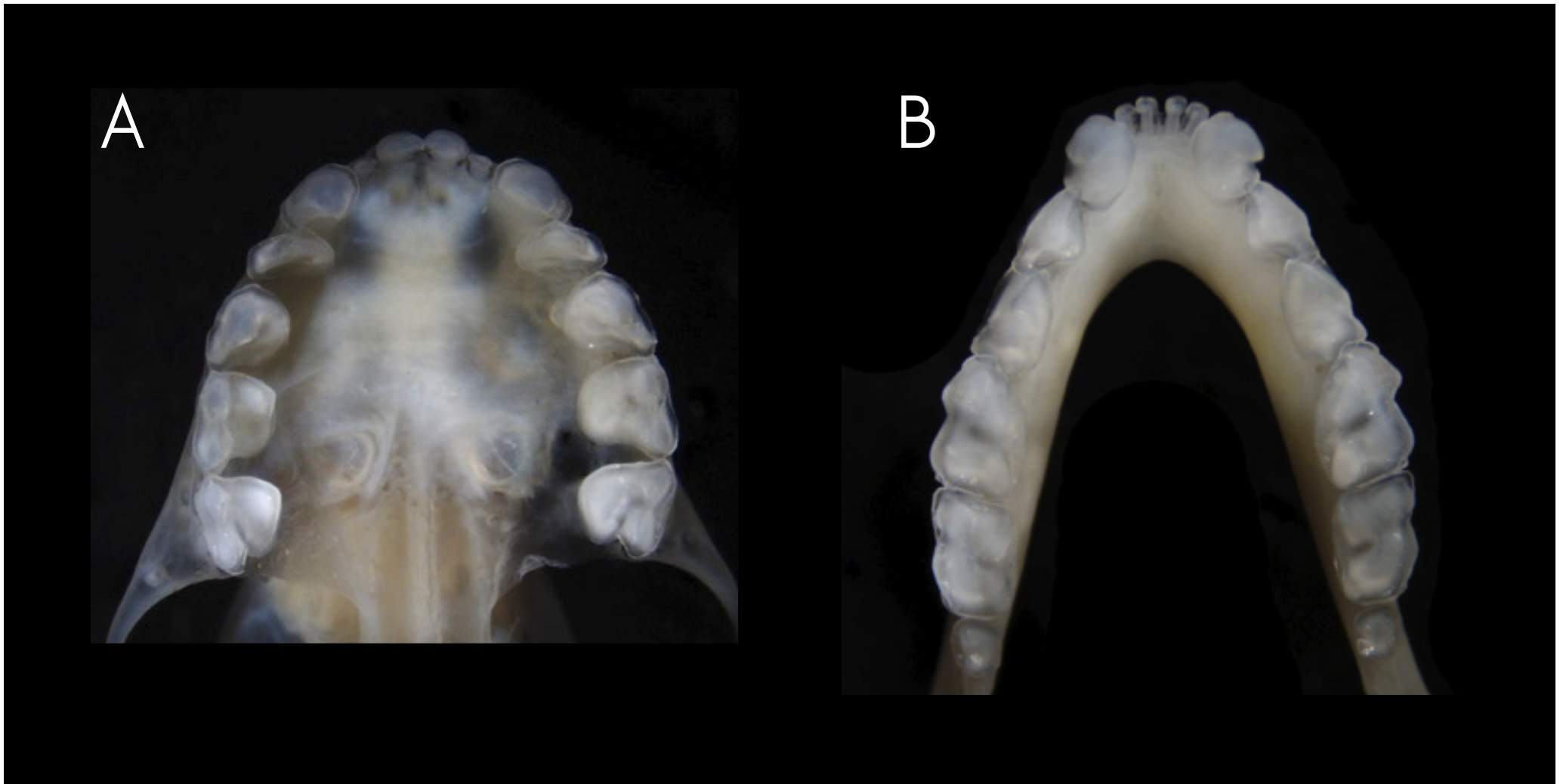






- Can Canino
- In Incisivo
- Mo Molar
- PMo Pré-molar





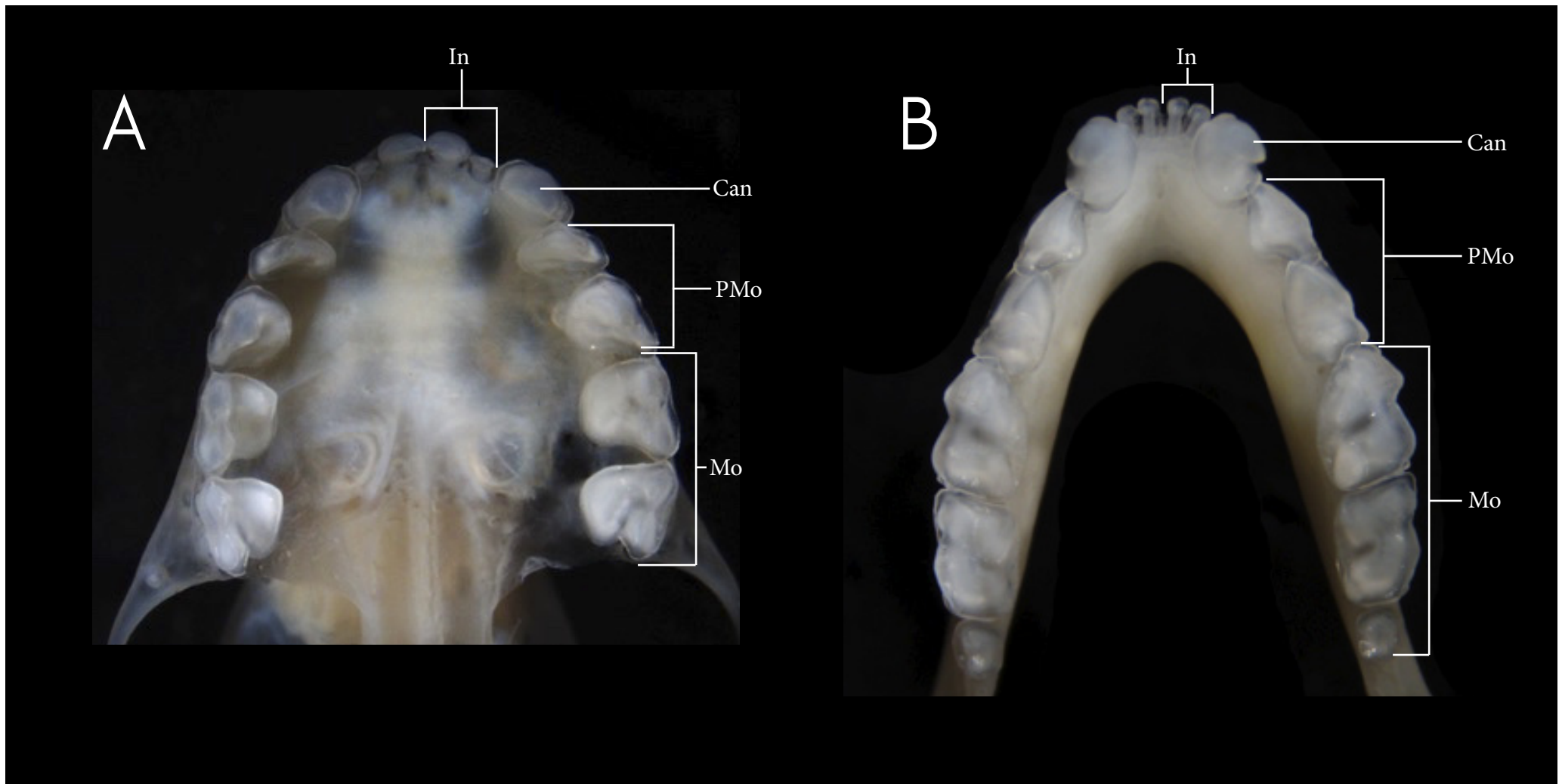
A- Vista ventral da cavidade oral de morcego.

B- Vista dorsal da mandíbula de morcego.

Fórmula dentária: I 2/2, C 1/1, PM2/2, M 2/3.

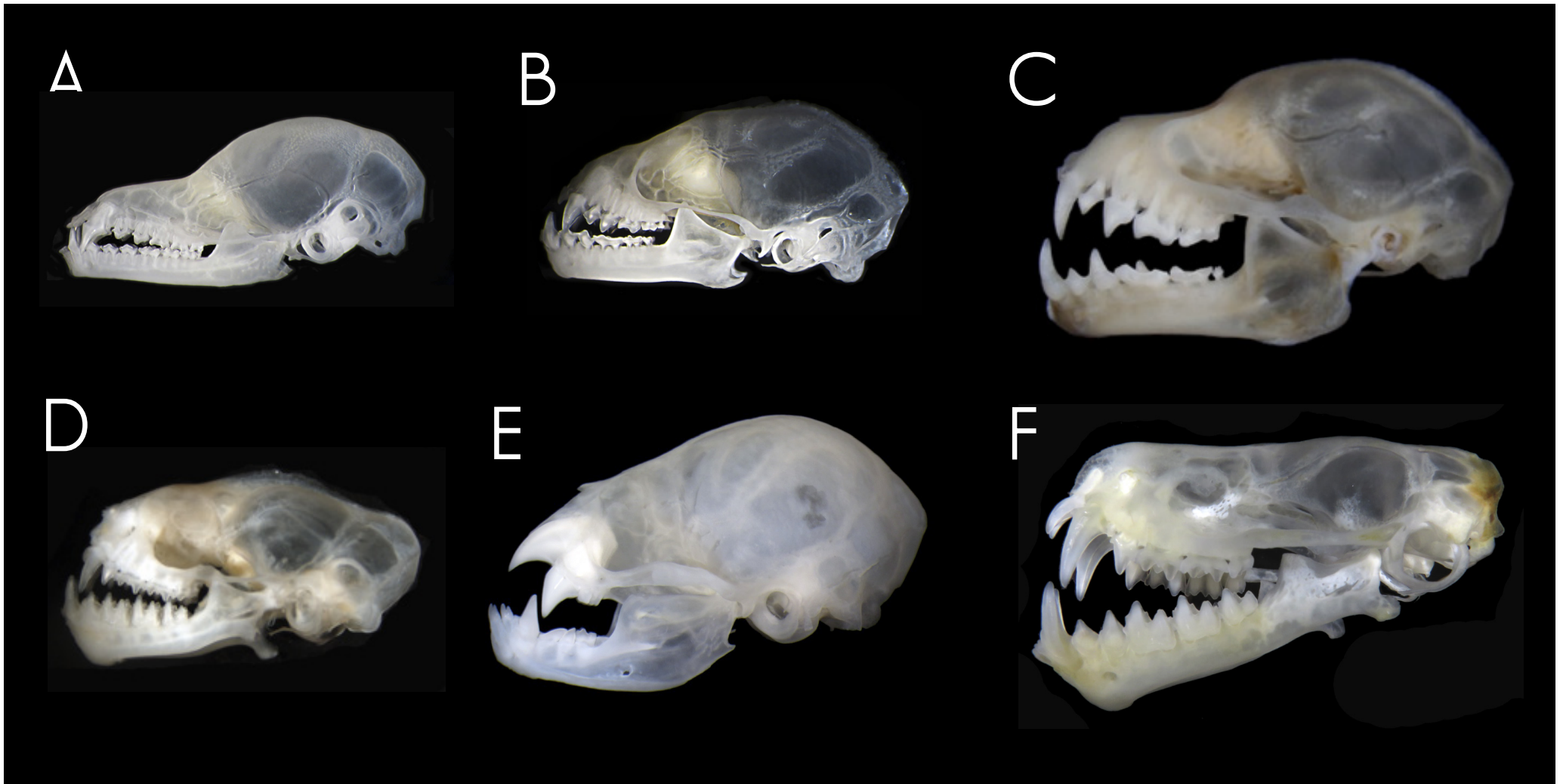






Can Canino  
In Incisivo  
Mo Molar  
PMo Pré-molar

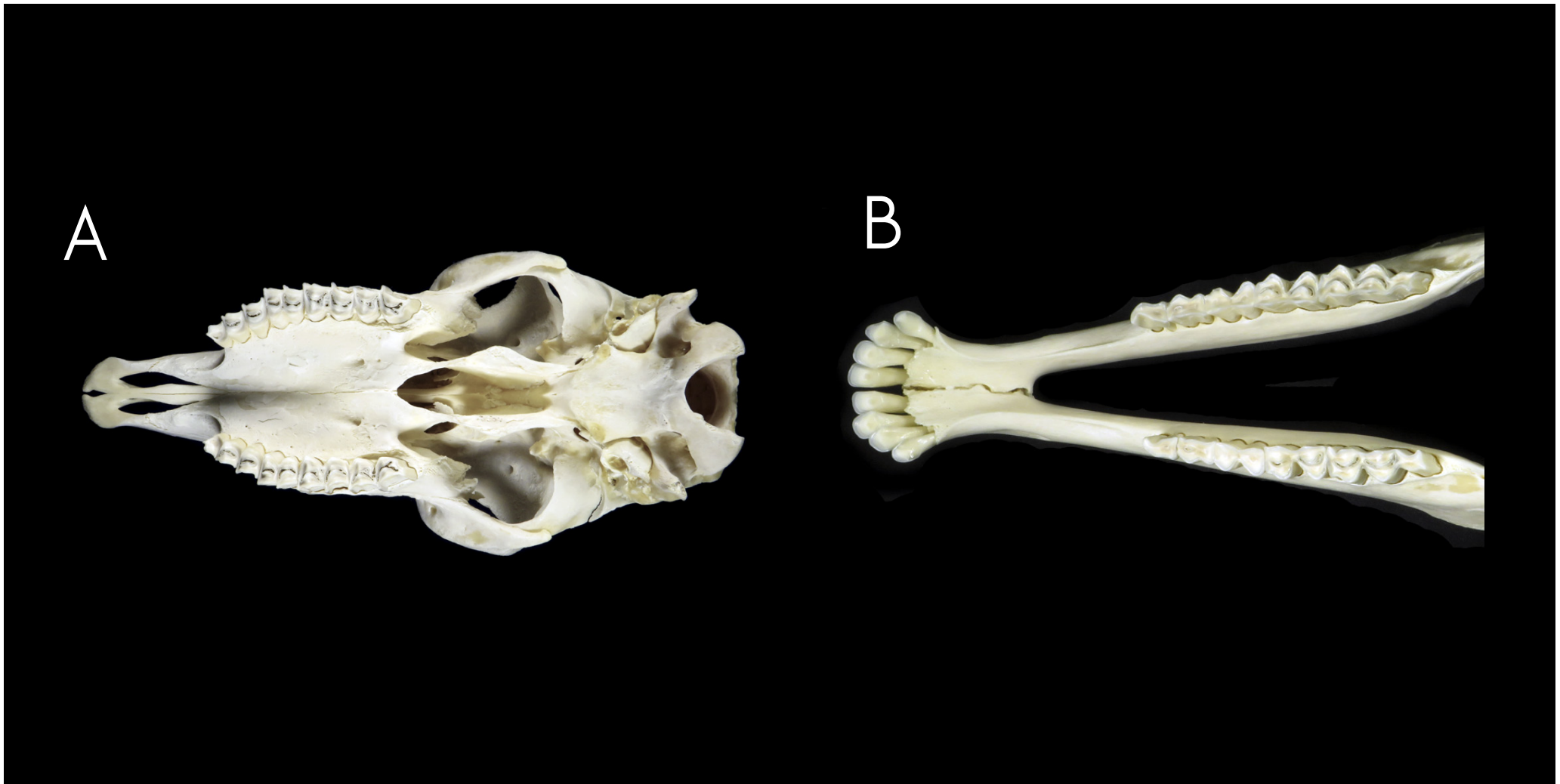




A- Vista lateral esquerda do crânio de *Glossophaga* sp., nectarívoro.  
B- Vista lateral esquerda do crânio de *Sturnira* sp., generalista.  
C- Vista lateral esquerda do crânio de *Artibeus* sp., frugívoro.

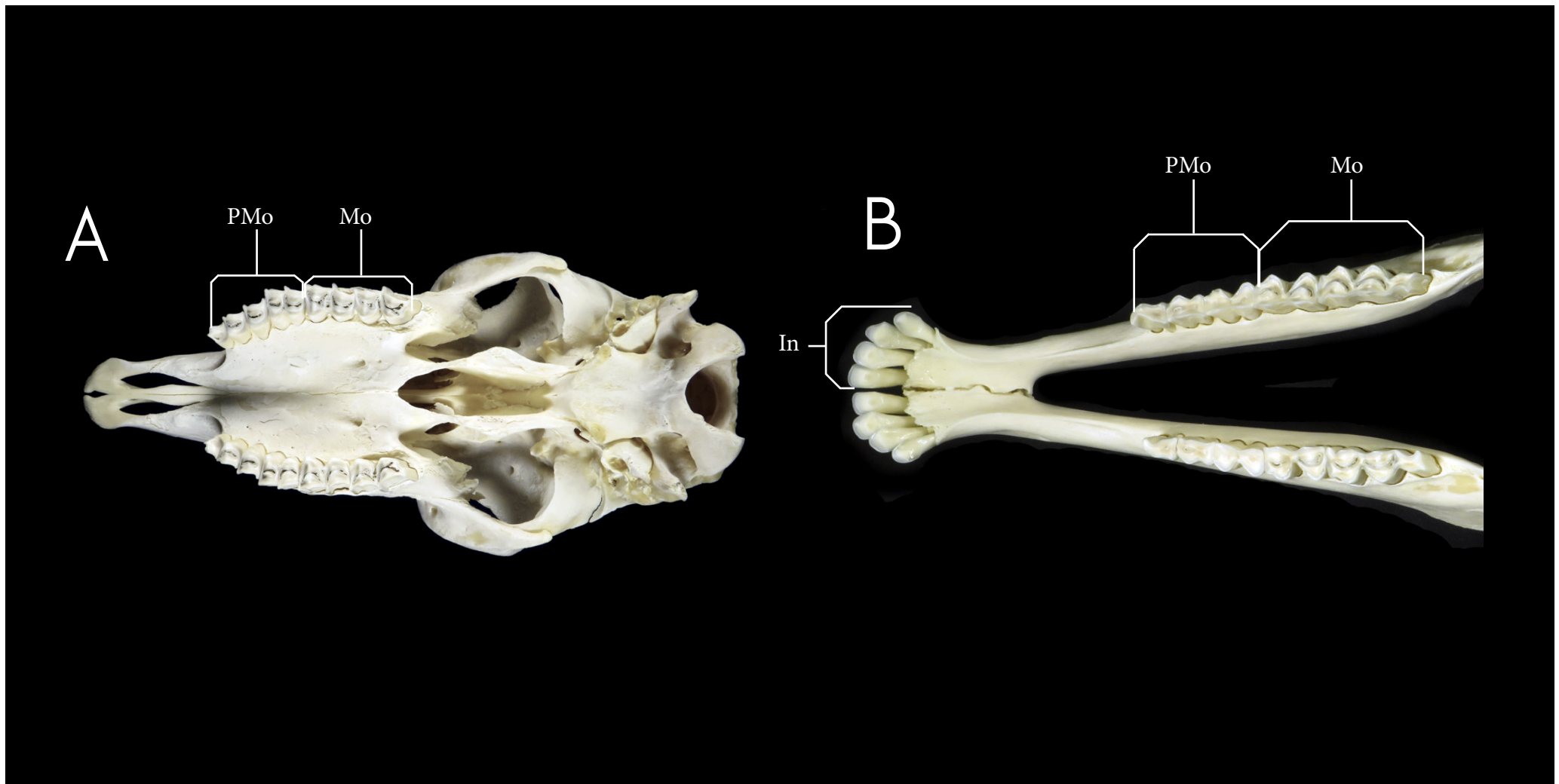
D- Vista lateral esquerda do crânio de *Molossus* sp., insetívoro.  
E- Vista lateral esquerda do crânio de *Desmodus* sp., hematófago.  
F- Vista lateral esquerda do crânio de *Chrotopterus* sp., carnívoro.





A- Vista ventral do crânio de Cabra.  
B- Vista dorsal da mandíbula de Cabra.



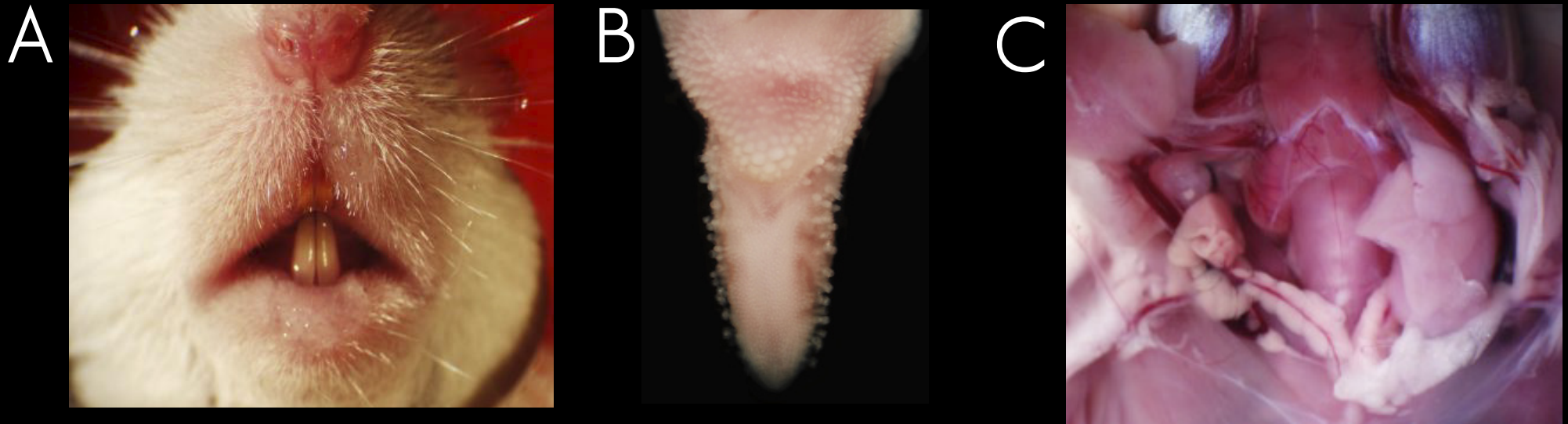


In Incisivo

Mo Molar

PMo Pré-molar

Fórmula dentária: I 0/4, C 0/0, PM 3/3 M 3/3.

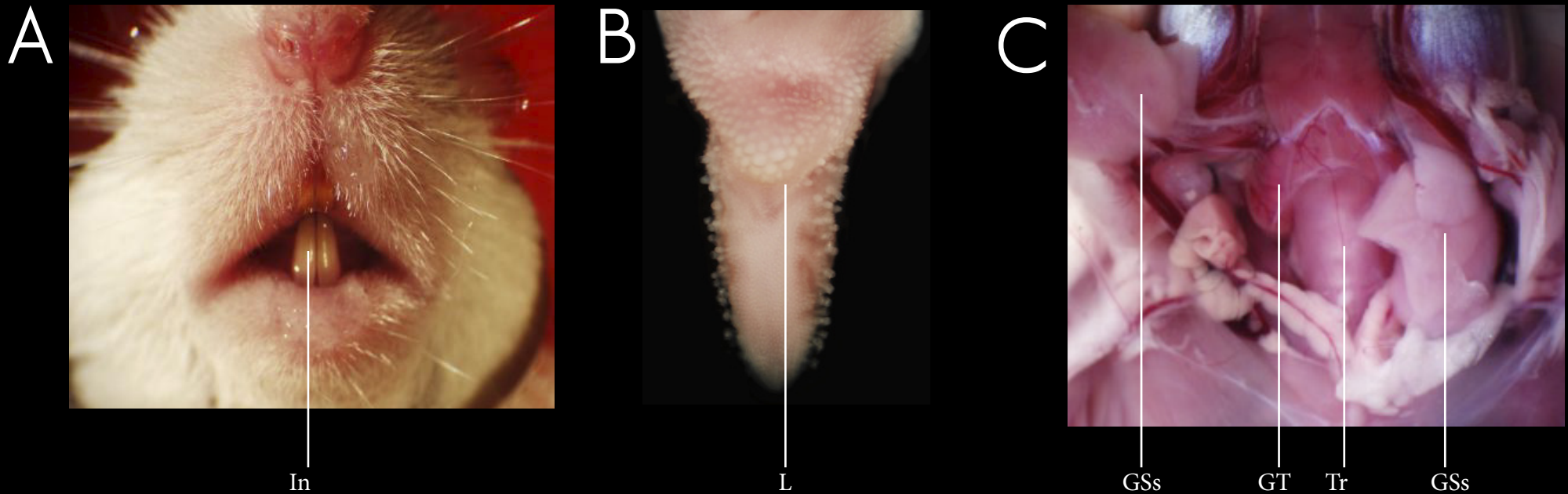


A- Vista anterior da boca de Rato doméstico.

B- Detalhe da língua de rato doméstico, vista dorsal.

C- Cavidade oral e faríngea de rato doméstico.



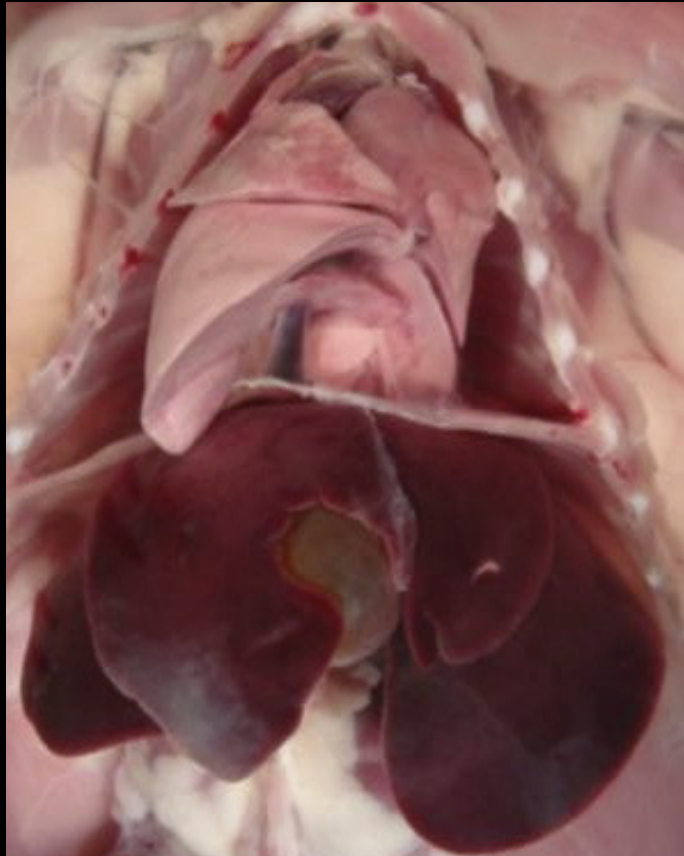


In	Incisivo	GT	Glândula tireóide
L	Língua	Tr	Traqueia
GSs	Glândulas salivares		





A



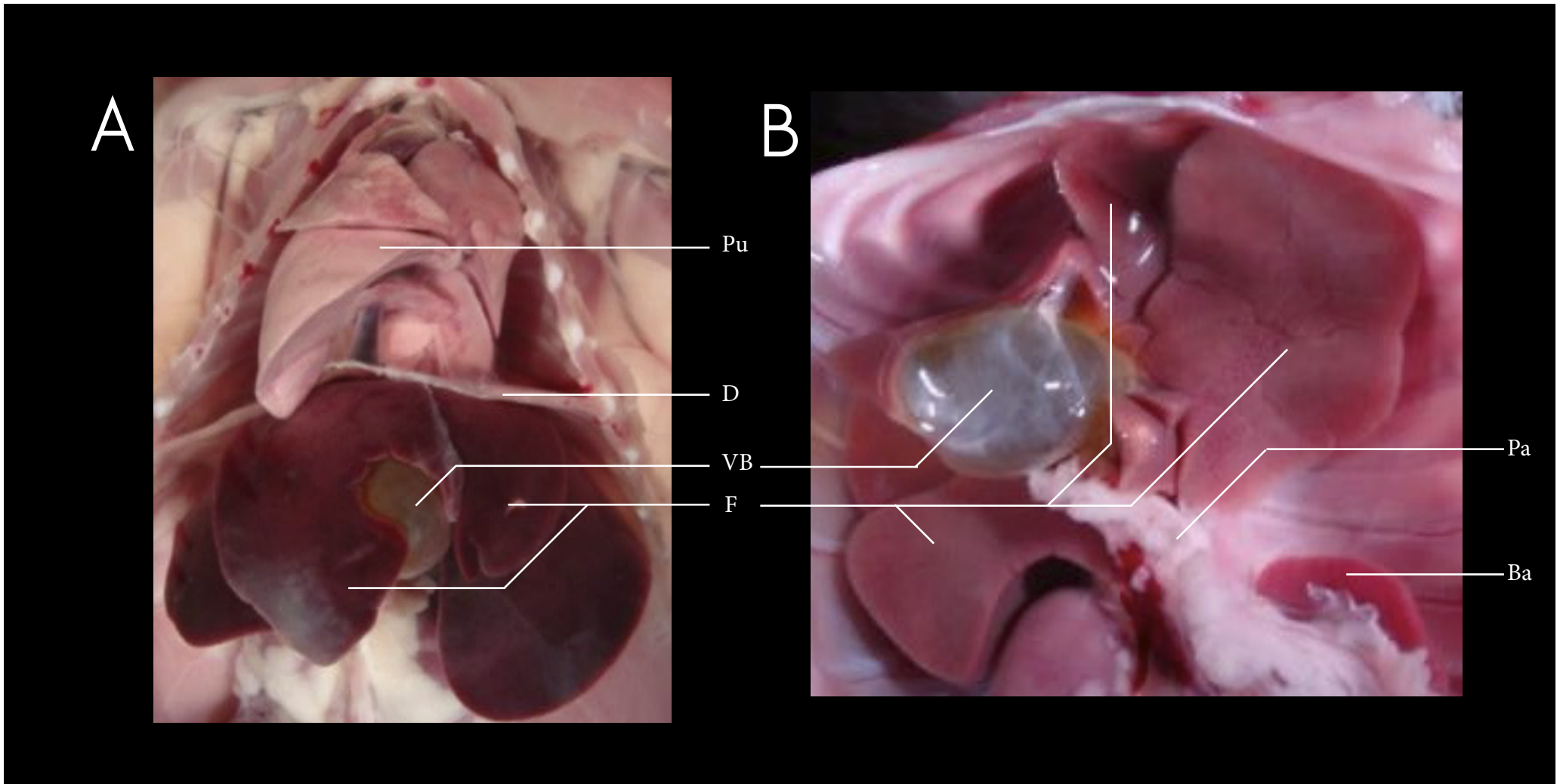
B



A- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de rato doméstico.

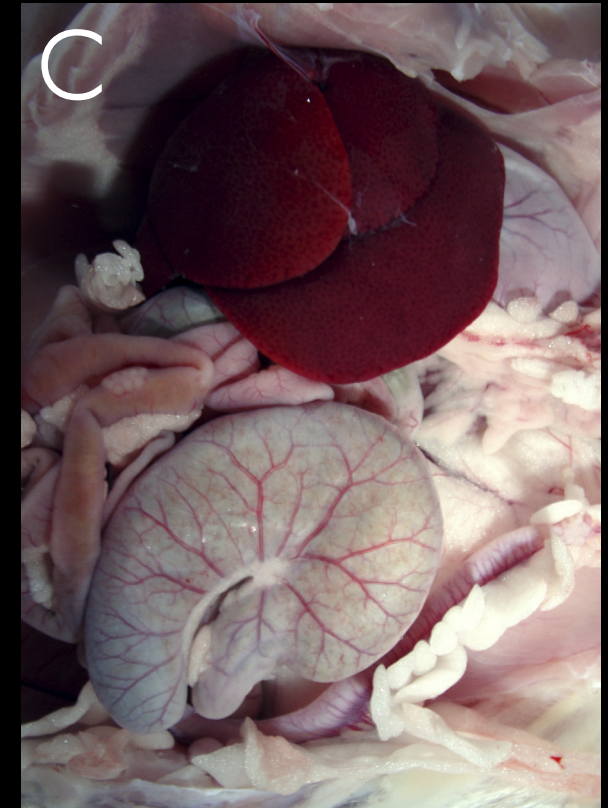
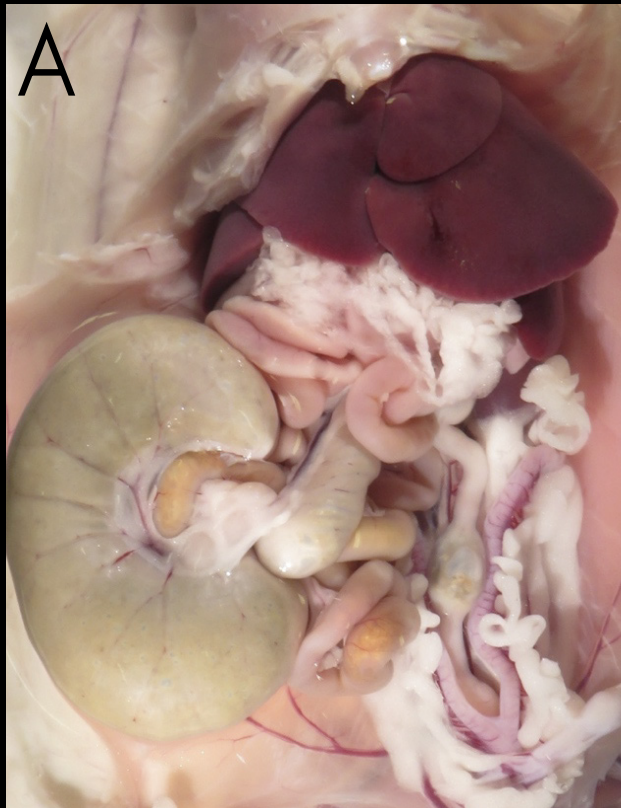
B- Detalhe da região peritoneal de rato doméstico, evidenciando o fígado, vista posterior.





Ba	Baço	Pa	Pâncreas
D	Diafragma	Pu	Pulmão
F	Fígado	VB	Vesícula Biliar

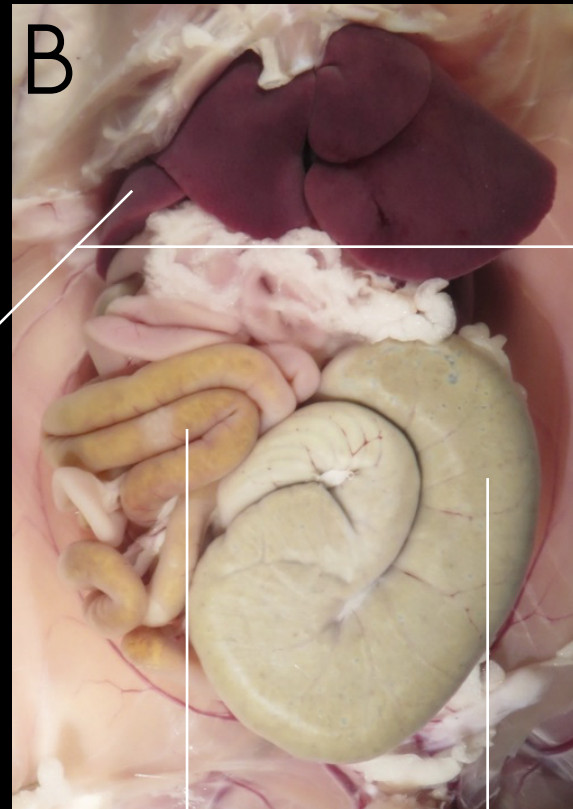
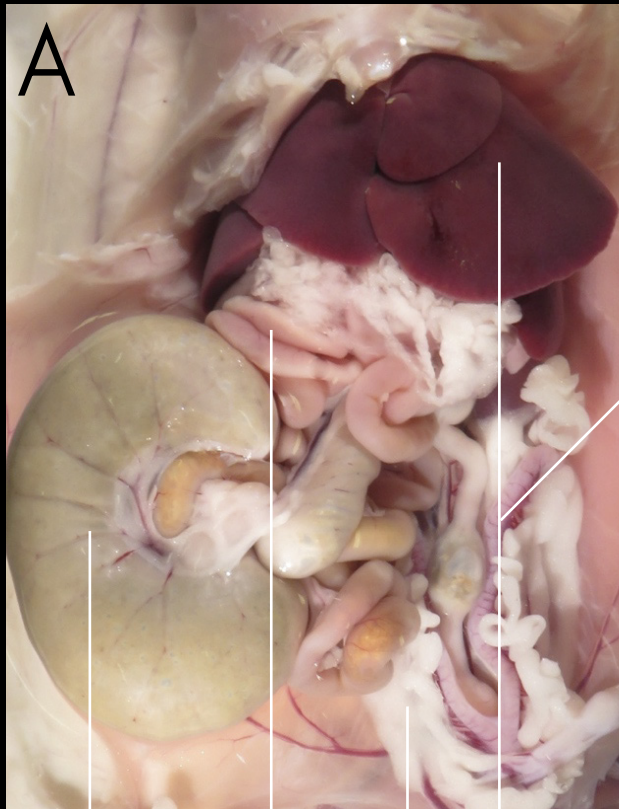




A, B e C- Vista ventral da cavidade peritoneal de rato.







CCo

ID

TA

F

IG

CCo

TA

CCo

Est

CCo Cecos cólicos

Est Estomago

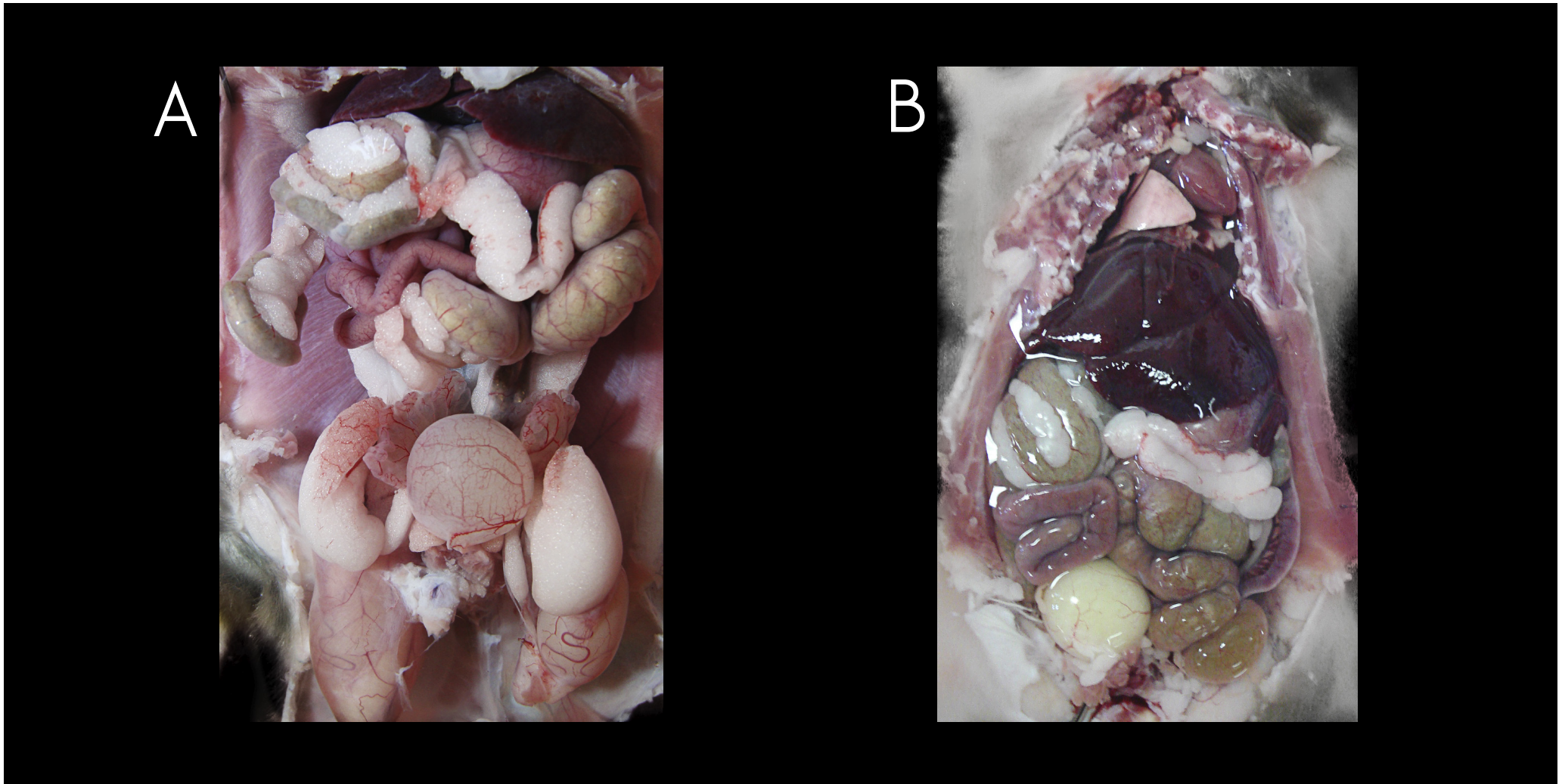
F Fígado

ID Intestino delgado

IG Intestino grosso

TA Tecido Adiposo



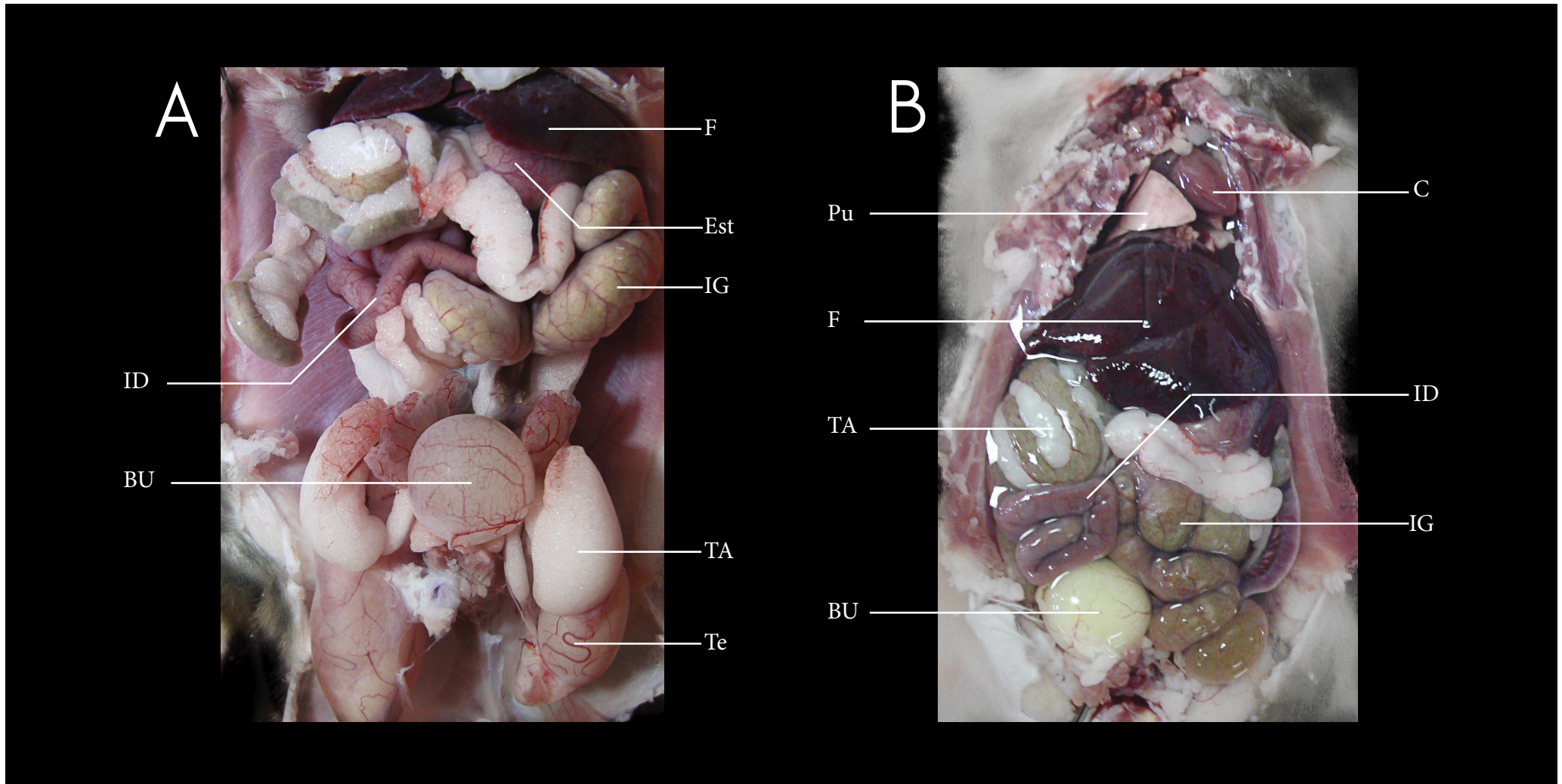


A- Vista ventral da cavidade peritoneal de rato (*Rattus norvegicus*).

B- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de hamster (*Mesocricetus* sp.).







BU	Bexiga urinária	IG	Intestino grosso
C	Coração	Pu	Pulmão
Est	Estômago	TA	Tecido adiposo
F	Fígado	Te	Testículo
ID	Intestino delgado		





A

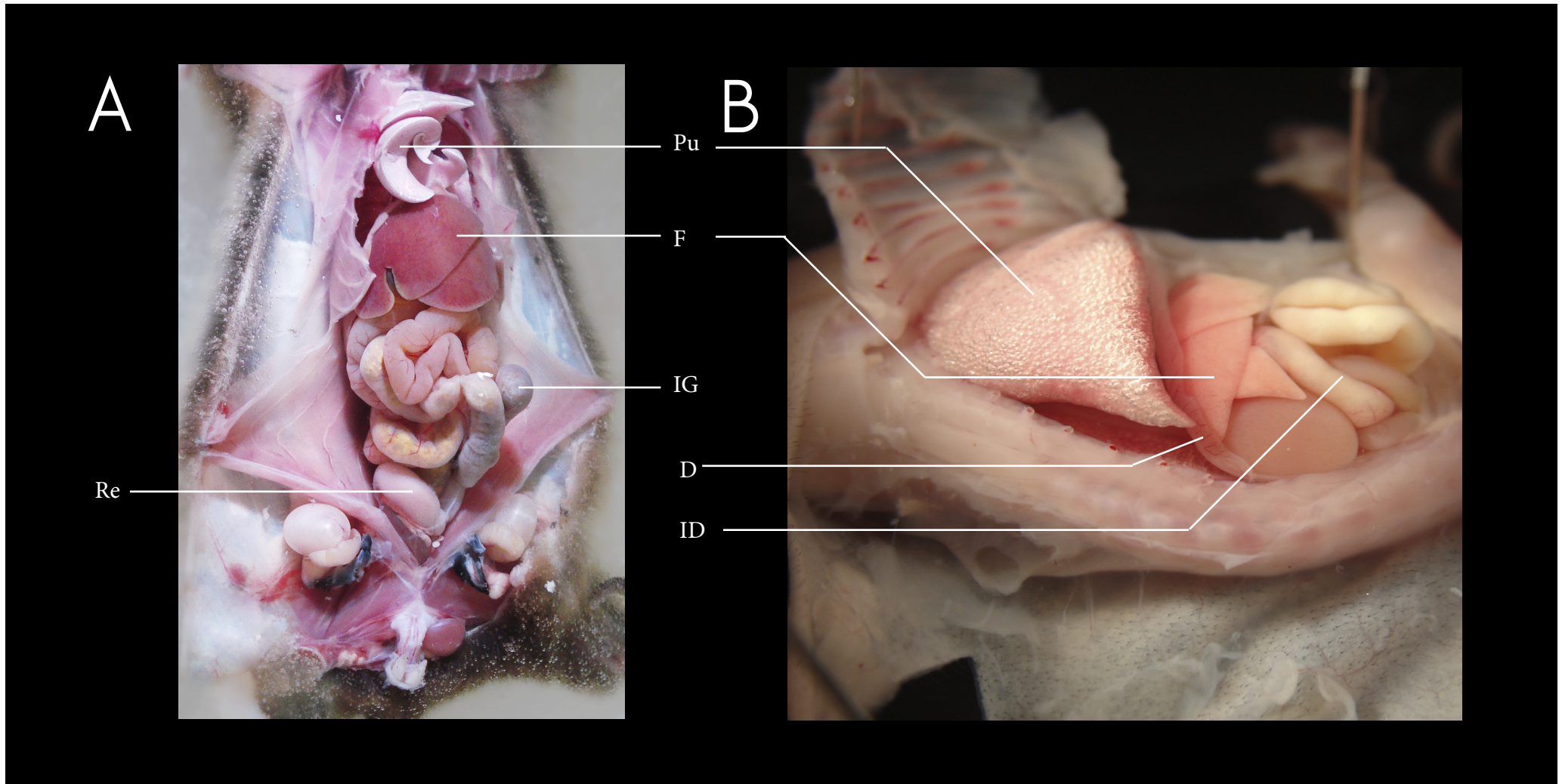


B



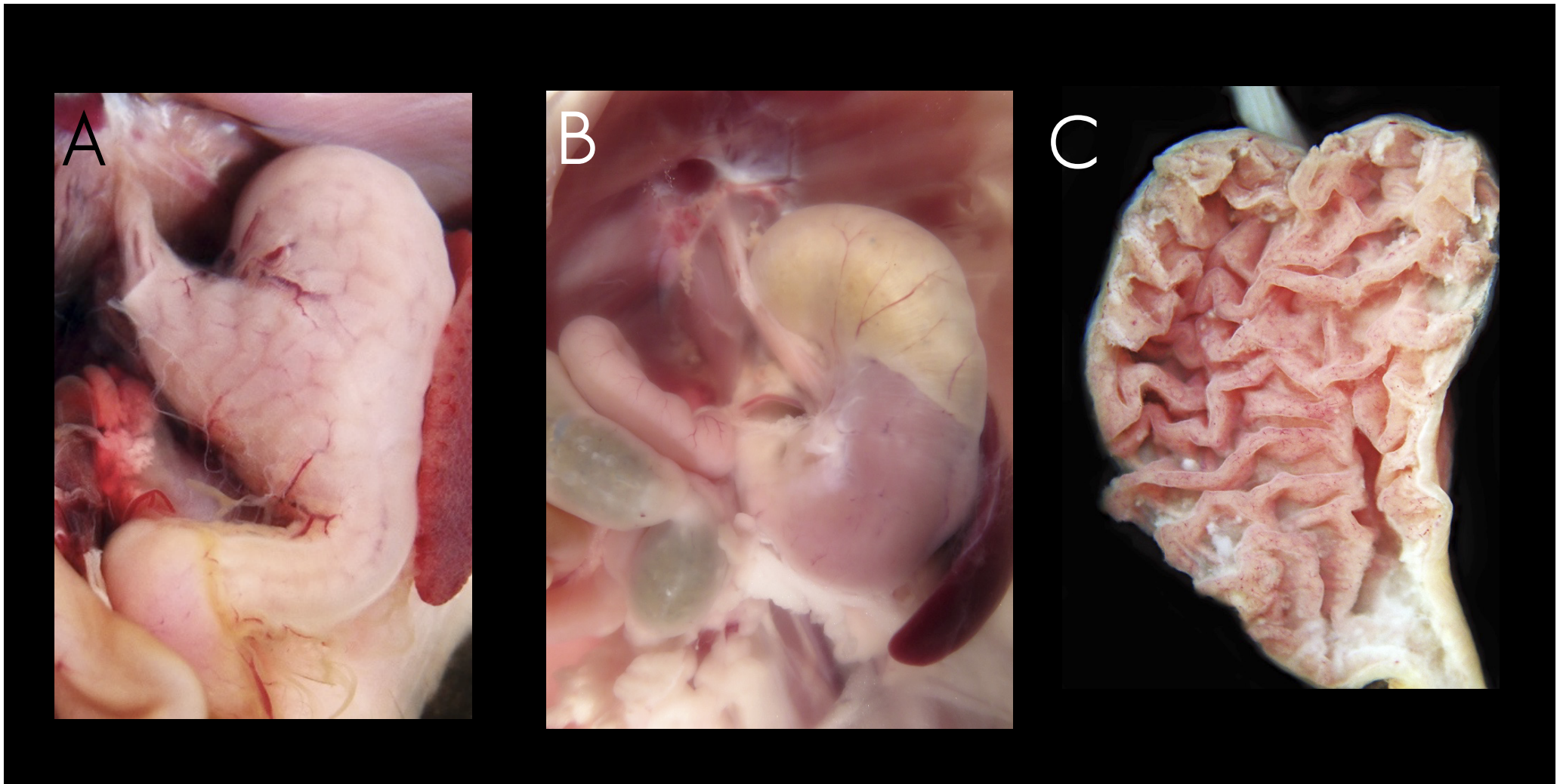
A- Vista ventral da cavidade pleuroperitoneal de saruê.

B- Detalhe do fígado e intestinos de saruê, vista lateral direita.



- |    |                   |    |                  |
|----|-------------------|----|------------------|
| D  | Diafragma         | IG | Intestino grosso |
| F  | Fígado            | Pu | Pulmão           |
| ID | Intestino delgado | Re | Reto             |

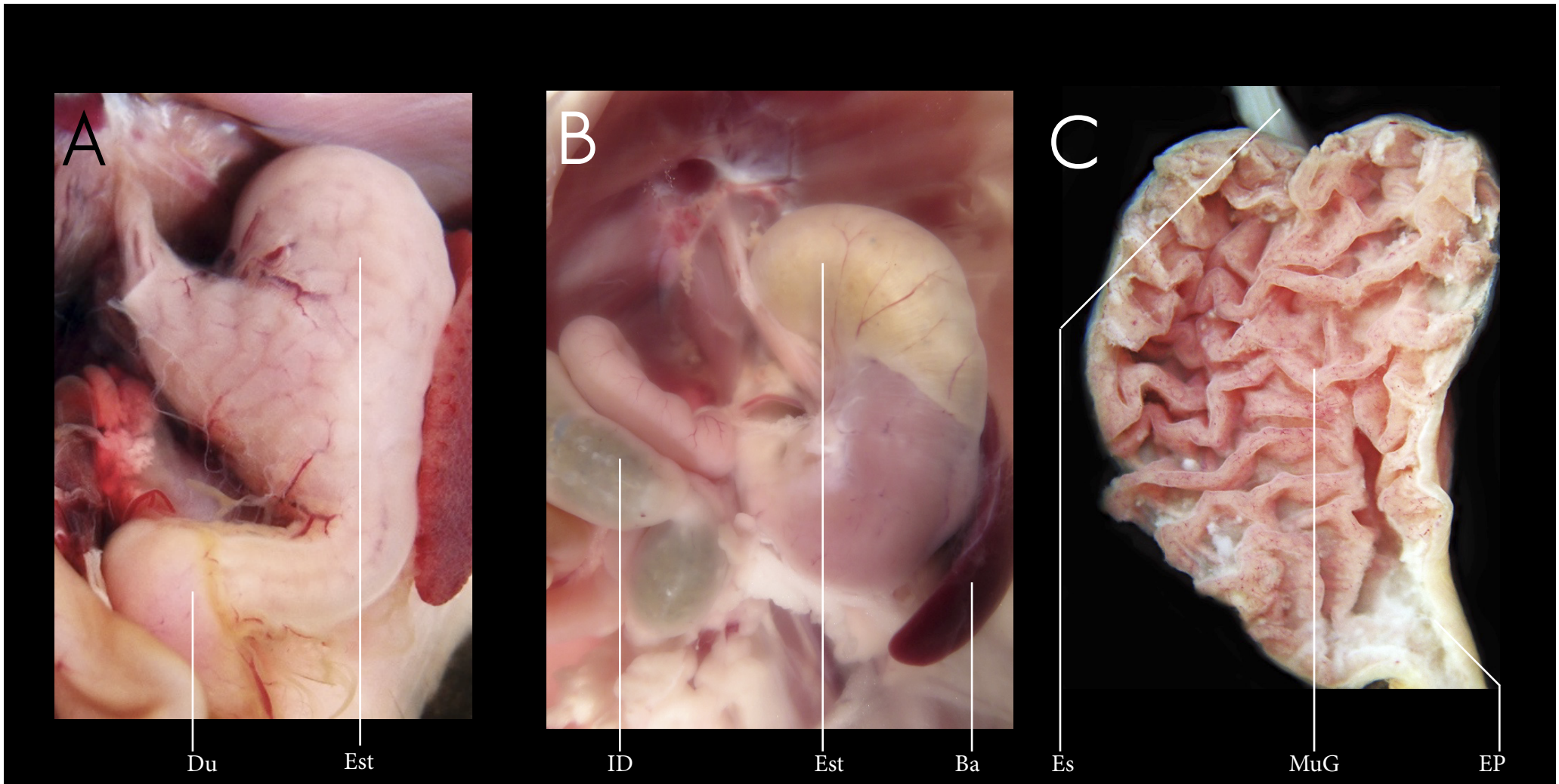




A e B- Vista ventral de detalhe da cavidade peritoneal de rato, evidenciando o estômago.  
C- Corte longitudinal de estômago de rato, evidenciando a mucosa.







- |    |                    |     |                   |
|----|--------------------|-----|-------------------|
| Ba | Baço               | Est | Estômago          |
| Du | Duodeno            | ID  | Intestino Delgado |
| Ep | Esfíncter Pilórico | MuG | Mucosa Gastrica   |
| Es | Esófago            |     |                   |

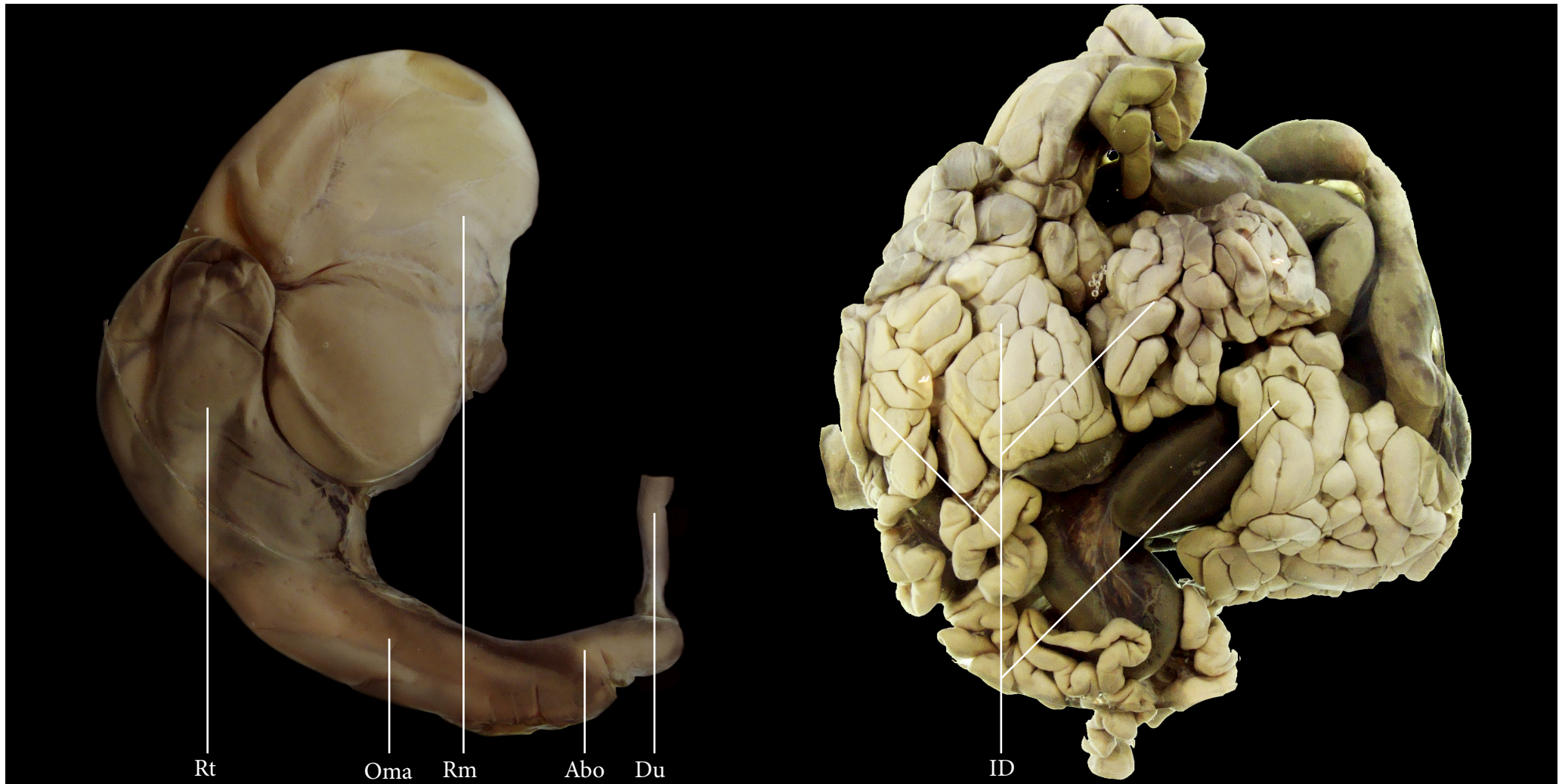




A- Trato gastrointestinal de cabra (ruminante), evidenciando o estômago com diferentes câmaras.

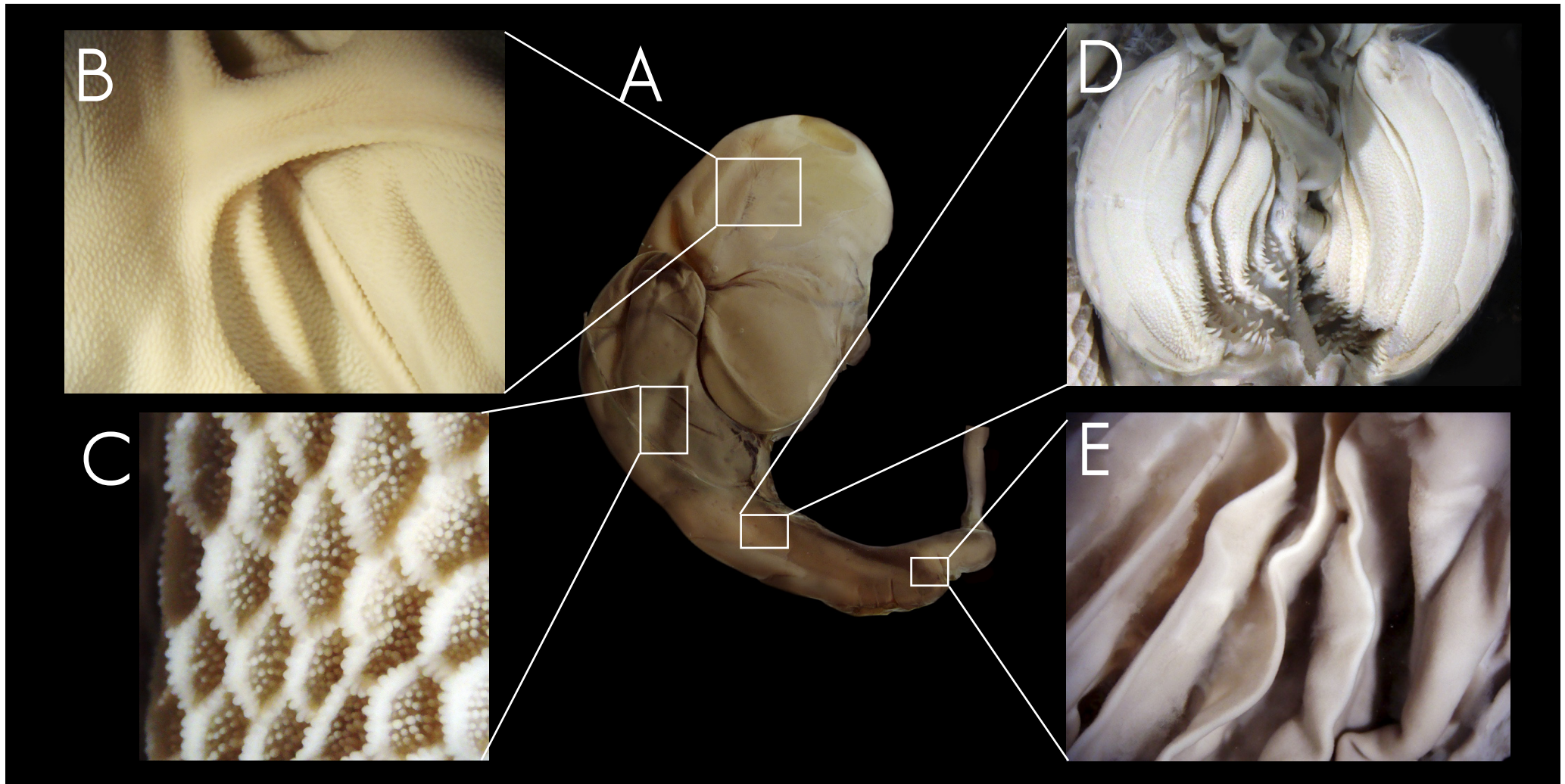
B- Trato gastrointestinal de cabra, evidenciando o intestino delgado.





- |     |                   |    |          |
|-----|-------------------|----|----------|
| Abo | Abomaso           | Rm | Rumen    |
| Du  | Duodeno           | Rt | Retículo |
| ID  | Intestino delgado |    |          |
| Oma | Omaso             |    |          |





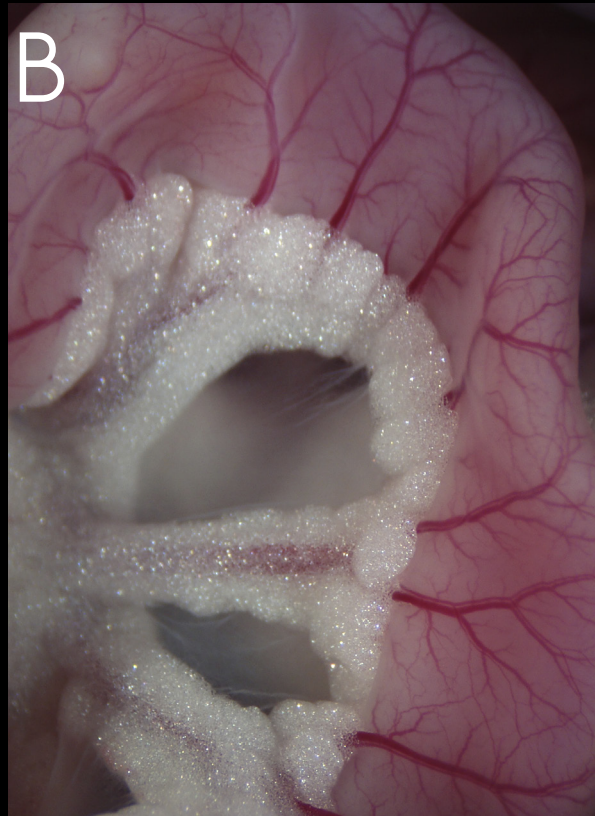
A- Vista externa do estômago (esôfago + estômago) de ruminante.

B- Detalhe da parede interna da primeira câmara (esôfago), o Rúmen, com a mucosa revestida por papilas.

C- Detalhe da parede interna da segunda câmara (esôfago), o Retículo, com a mucosa revestida por células hexagonais.

D- Detalhe da parede interna da terceira câmara (esôfago), o Omaso, com a mucosa revestida por estruturas em forma de folhas.

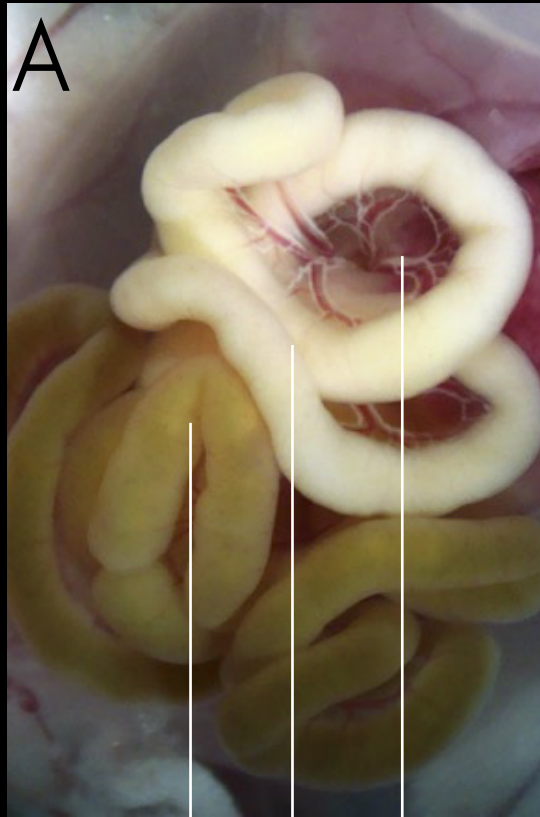
E- Detalhe da parede interna da quarta câmara (estômago), o Abomaso, com a mucosa revestida por pregas.



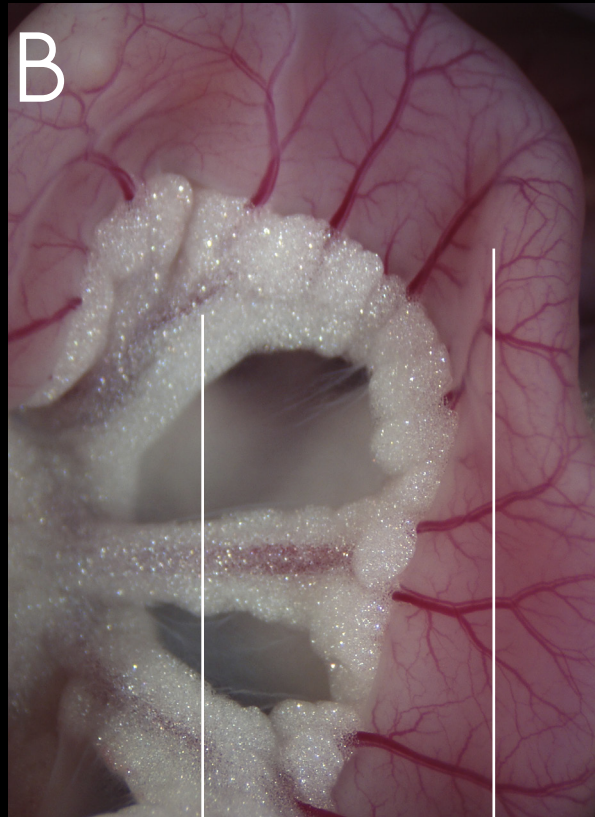
A, B e C- Vista ventral da cavidade peritoneal, apresentando detalhes do trato gastrointestinal evidenciando o mesentério associado ao tubo digestório e sua vascularização.



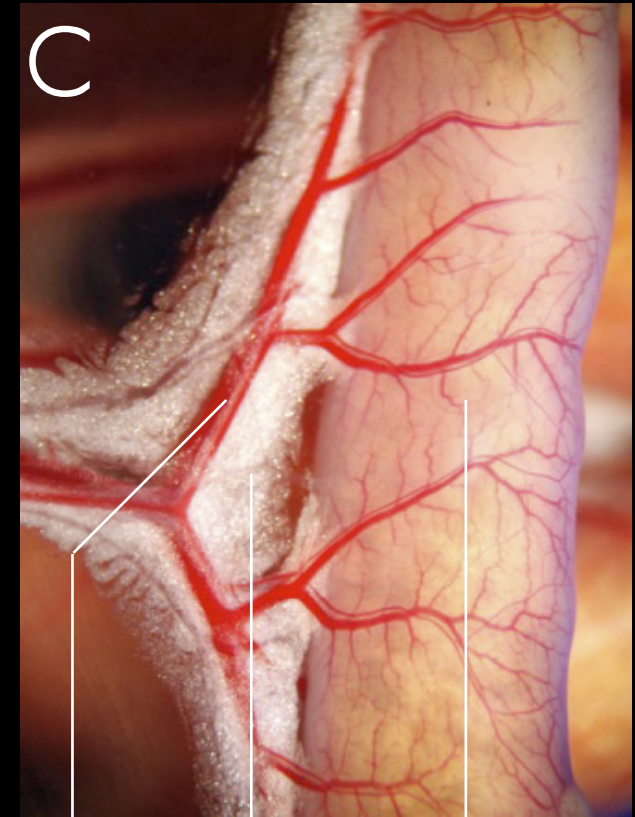




IG ID M



TA IG

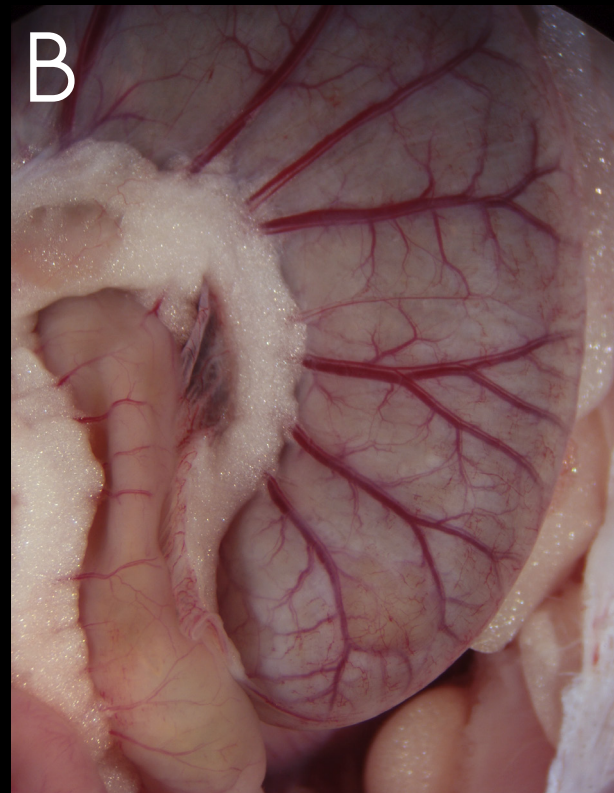


VaM TA IG

- |    |                   |     |                            |
|----|-------------------|-----|----------------------------|
| ID | Intestino delgado | TA  | Tecido adiposo             |
| IG | Intestino grosso  | VaM | Vascularização mesentérica |
| M  | Mesentério        |     |                            |







A- Porção posterior do trato digestório de preá (*Cavia* sp.), evidenciando os cecos cólicos.

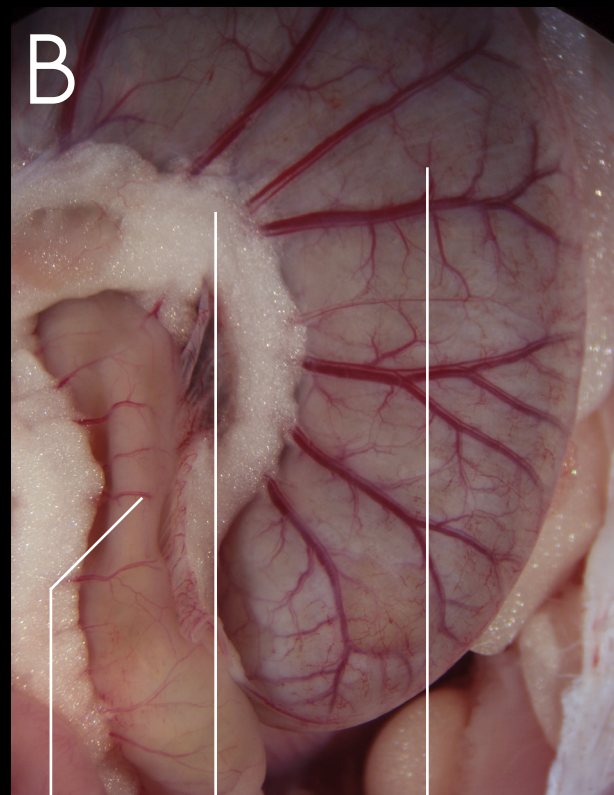
B- Porção posterior do trato digestório de rato (*Rattus norvegicus*), evidenciando os cecos cólicos.

C- Porção posterior do trato digestório de carnívoro.





IG CCo



I TA CCo



IG I

- CCo Ceco Cólico
- I Íleo
- IG Intestino Grosso
- TA Tecido adiposo



Tipo de fixação da dentição	Grupos que geralmente apresentam esse tipo de dentição	Modo de fixação
Acrodonte	Condríctes; peixes ósseos; serpentes	Fixados à margem de crista ósseas ou cartilaginosas superficiais
Pedicelado	Anfíbios	Fixados a pedicelos (estruturas de dentina)
Pleurodonte	Lagartos	Fixados na margem do osso
Tecodonte	Crocodilos; mamíferos	Raízes fixadas a alvéolos (sulcos individuais profundos)



Tipo de dentição	Grupos que geralmente apresentam esse tipo de dentição	Características quanto à forma e função
Anodonte	Alguns anfíbios; testudines; aves recentes	Ausência de dentes
Homodonte	Condrictes; maioria dos peixes ósseos; anfíbios; serpentes áglifas; lagartos; crocodilos	Dentes semelhantes em forma e função
Heterodonte	Outras serpentes; mamíferos	Diferenças de forma e função dos dentes

## Dentição e dieta em mamíferos

Os mamíferos apresentam grande diversidade de hábitos alimentares e equivalente variedade de desenhos cranianos e de dentição.

A maioria dos mamíferos possui dentição heterodonte, isto é, composta por dentes com diferentes formas e funções. A composição e o número de dentes de cada espécie de mamífero é tão marcante entre grupos que frequentemente é usada na delimitação taxonômica.

Os mamíferos apresentam quatro tipos de dentes, que são classificados de acordo com a posição, a forma e a função. Os **incisivos** (I) se encontram na região mais frontal da maxila e mandíbula, e em geral apresentam função no corte ou apreensão de alimentos; os **caninos** (C) são dentes pontiagudos adjacentes aos incisivos, e apresentam função de perfuração ou segurança do alimento na cavidade bucal; os **pré-molares** (PM) e **molares** (M) são dentes com bases mais amplas, situados mais posteriormente na arcada dentária, e participam na trituração ou moagem do alimento. O número de cada tipo de dente encontrado de um lado da cabeça para determinado grupo é correspondente à sua **fórmula dentária**. A fórmula dentária pode ser dada por I/I, C/C, PM/PM, M/M (os números anteriores à barra se referem à arcada superior, e os posteriores à barra à arcada inferior); ou I-C-PM-M/ I-C-PM-M (o primeiro quarteto se refere à arcada superior, e o segundo quarteto à arcada inferior). Caso o mamífero não apresente algum tipo de dente, é indicado o valor de zero (0) para aquele tipo.

Os dentes de mamíferos podem desenvolver diversas modificações em alguns grupos específicos, que guardam relação com o tipo de dieta que consomem e seu comportamento. Carnívoros, por exemplo, apresentam o quarto pré-molar superior e primeiro molar inferior com superfícies afiadas que deslizam uma sobre a outra, formando os **dentes carneiros** que participam na dilaceração de tecidos musculares. Alguns primatas apresentam uma superfície cortante no canino superior e primeiro pré-molar inferior, geralmente utilizados na defesa e em comportamentos agonísticos. **Presas** alongadas podem ser derivadas de dentes incisivos (como em narvais e elefantes) ou caninos (como nas morsas).

## Dentição e dieta em morcegos

Tal qual os mamíferos como um todo, os morcegos, especialmente, compreendem um grupo diverso em termos de dieta, e constituem excelente material para o estudo de relações estrutura-função.

Morcegos podem se alimentar de diversos componentes: artrópodes, flores, folhas, frutos, néctar, peixes, pólen, sangue, sementes e pequenos vertebrados (entretanto, a maior parte dos morcegos é insetívora). Apesar de haver espécies com dietas especializadas, diversos morcegos são onívoros e mais generalistas, se alimentando de acordo com a disponibilidade de recursos.

Morcegos que se alimentam de sangue (como *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi*) apresentam uma dentição bastante diferente de outros morcegos. Conhecidos popularmente como morcegos-vampiros, sua fórmula dentária geralmente é I 1/2, C 1/1, PM 1/2 e M 1/1. Seus dentes incisivos são afiados e projetados para fora do crânio, o que os permite perfurar a pele e tecidos subjacentes da presa, rompendo vasos sanguíneos.

Morcegos frugívoros (como *Artibeus planirostris*, *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus* e *Sturnira lilium*) geralmente apresentam fórmula dentária I 2/2, C 1/1, PM 2/2 e M 3/3. O maior número de dentes, juntamente com a dentição robusta, os permite morder, arrancar pedaços e mastigar a polpa de frutos, sendo, inclusive, importantes dispersores de sementes.

Morcegos nectarívoros apresentam dentição similar à de frugívoros, porém com dentes mais delicados e pontiagudos, o que os permite se alimentar também ocasionalmente de insetos. No caso dos morcegos nectarívoros, a língua alongada os permite o recolhimento do néctar.

Morcegos insetívoros se alimentam de muitos insetos identificados como “pragas agrícolas”, e apresentam importância ecológica no controle dessas. Grande parte dos morcegos insetívoros apresenta fórmula dentária I 2/3, C 1/1, PM 1/2 e M 3/3, e dentes pontiagudos e robustos, que atuam na quebra do exoesqueleto quitinoso de insetos, bem como de outros artrópodes.

Morcegos carnívoros (como o *Vampyrum spectrum*) se alimentam de pequenos vertebrados, como rãs, e geralmente apresentam fórmula dentária I 2/1, C 1/1, PM 2/3 e M 3/3. Seus dentes são, em geral, grandes e robustos, com estruturas cortantes que permitem a apreensão e corte da musculatura de suas presas.

- Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA. (2015) *Diretrizes da prática de eutanásia do CONCEA* [online]. Brasília. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0226/226746.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0226/226746.pdf).
- De Iuliis, G., & Pulerà, D. (2006). *The dissection of vertebrates*. Academic Press. 416p.
- Dobzhansky, T., Hecht, M.K., Steere, W.C. (eds). *Evolutionary Biology*. Volume 6. Springer, New York. 445p.
- 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.
- Gans, C. & Gaunt, A. S., eds. (1998). *Biology of the Reptilia. Volume 19. Morphology G. Visceral Organs*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, New York. Contributions to Herpetology 14: 662 p.
- Hickman, C. P., Roberts, L. S., Larson, A., Ober, W. C., & Garrison, C. (2011). *Integrated principles of zoology*. Volume 15. New York: McGraw-Hill. 928p.
- Hildebrand, M., & Goslow Jr, G. E. (2006). *Análise da estrutura dos vertebrados*. 2ª edição. Atheneu. 638p.
- Hill, R.W. (1975). *Comparative Physiology of Animals*. Harper & Row. 656p.
- Homberger, D.G. & Walker Jr, W.F. (2004). *Vertebrate Dissection*. 9<sup>th</sup> edition. Thomson Books/Cole. 500p.
- Kardong, K. V. (2012). *Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution*. 6<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill Press. 794p.
- 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.
- Randall, D., Burggren, W., & French, K. (2000). *Fisiologia animal: Mecanismos e adaptações*. 4ª Edição. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 764p.
- Schmidt-Nielsen, K. (1997). *Animal physiology: adaptation and environment*. Cambridge University Press. 617p.
- Sebben, A. (2007). Microdissecação fisiológica a fresco: uma nova visão sobre a anatomia de anfíbios e répteis. *Herpetologia no Brasil*, 2, 311–325.
- 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.
- Withers, P. C. (1992). *Comparative animal physiology*. Saunders College, Fort Worth. 1088p.