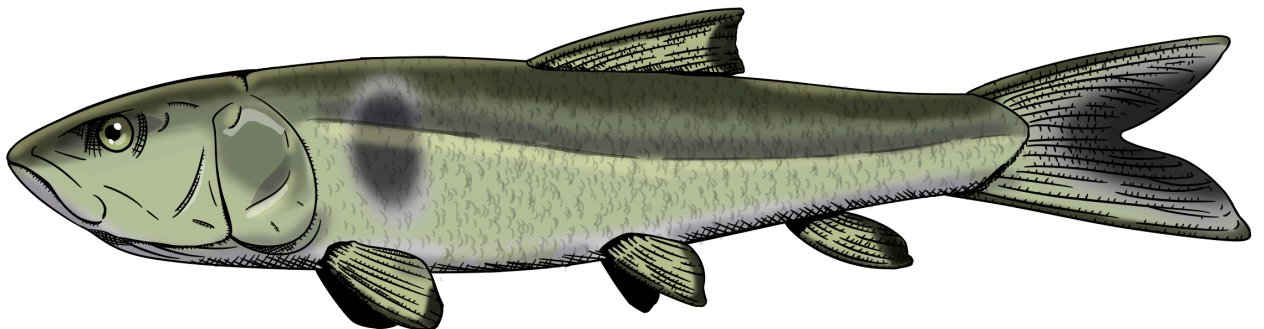


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
Instituto de Biociências de Botucatu

MATEUS GIOVANNI ROCHA THIMÓTHEO

**OSTEOLOGIA DE *DASTILBE CRANDALLI* JORDAN, 1910 (OSTARIOPHYSI,
GONORYNCHIFORMES) DA FORMAÇÃO CRATO, CRETÁCEO INFERIOR DA
BACIA DO ARARIPE, COM UMA DISCUSSÃO SOBRE A HISTÓRIA
TAXONÔMICA DO GÊNERO**



Mateus G. R. Thimotheo

Botucatu
2025

MATEUS GIOVANNI ROCHA THIMÓTHEO

**OSTEOLOGIA DE *DASTILBE CRANDALLI* JORDAN, 1910 (OSTARIOPHYSI,
GONORYNCHIFORMES) DA FORMAÇÃO CRATO, CRETÁCEO INFERIOR DA
BACIA DO ARARIPE, COM UMA DISCUSSÃO SOBRE A HISTÓRIA
TAXONÔMICA DO GÊNERO**

Dissertação apresentada à Universidade
Estadual Paulista (UNESP) “Júlio de
Mesquita Filho”, Instituto de Biociências de
Botucatu, para a obtenção do título Mestre
em Zoologia (Área de Concentração:
Paleozoologia)

Orientador: Professor Dr. Ricardo Cardoso
Benine

BOTUCATU
2025

T443o

Thimótheo, Mateus Giovanni Rocha

Osteologia De Dastilbe Crandalli Jordan, 1910 (Ostariophysi, Gonorynchiformes) Da Formação Crato, Cretáceo Inferior Da Bacia Do Araripe, Com Uma Discussão Sobre A História Taxonômica Do Gênero / Mateus Giovanni Rocha Thimótheo. -- Botucatu, 2025
69 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Botucatu

Orientador: Ricardo Cardoso Benine

1. Peixes fósseis. 2. Ictiofauna. 3. Período cretáceo. 4. Osteologia. 5. Paleontologia. I. Título.

MATEUS GIOVANNI ROCHA THIMÓTHEO

**OSTEOLOGIA DE *DASTILBE CRANDALLI* JORDAN, 1910 (OSTARIOPHYSI,
GONORYNCHIFORMES) DA FORMAÇÃO CRATO, CRETÁCEO INFERIOR DA
BACIA DO ARARIPE, COM UMA DISCUSSÃO SOBRE A HISTÓRIA
TAXONÔMICA DO GÊNERO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP) “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências de Botucatu, para a obtenção do título Mestre em Zoologia
Área de Concentração: Paleozoologia

Data da defesa: 06/03/2025

Banca Examinadora:

Professor Dr. Ricardo Cardoso Benine
Departamento de Biodiversidade e Bioestatística / Instituto de Biociências de Botucatu -
Unesp

Dra. Laís Reia
Departamento de Biologia Estrutural e Funcional / Instituto de Biociências de Botucatu –
Unesp

Prof. Dr. William Ricardo Amâncio Santana
Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens / Universidade Regional do Cariri

Dedico este trabalho aos meus pais, sem seu
apoio e amor incondicional nunca teria
chegado tão longe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço muito a todos que ficaram do meu lado durante minha jornada e me deram o seu apoio e incentivo desde de o primeiro momento que folhee uma revista com ilustrações de dinossauros, antes de de eu aprender o que significavam as letras do alfabeto, até o presente momento. Muitas pessoas contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, direta ou indiretamente: me ensinando; discutindo; dividindo o aluguel, me ajudando a espairecer com jogos, brincadeiras, piadas internas, conversas bobas e sérias; ou simplesmente me fazendo companhia durante os bons e mals momentos.

Antes mais nada, agradeço, é claro, ao meu orientador, o Professor Ricardo. Lhe agradeço principalmente pela sua grande paciência durante meus momentos de empolgação nas aulas e nas pesquisas no laboratório em que eu lhe tirava da sua sala pra lhe mostrar algo que podia ou não ser interessante; e também após todos os momentos de incerteza durante este tortuoso processo de formação acadêmica, me ajudando com sinceras palavras de incentivo e me dando um belo empurrão pra seguir em frente.

Agradeço ao Professor Doutor Alexandre Cunha Ribeiro, da Universidade Federal do Mato Grosso, o idealizador do projeto, que forneceu o material de estudo e referências, além de seu grande conhecimento sobre este grupo obscuro de peixes sobre o qual aqui disserto.

Agradeço ao Professor Doutor Marcello Guimarães Simões, cuja excelente didática durante as aulas da graduação, e também durante a qualificação, contribuíram muito para o meu conhecimento em minha atual área de estudo. Além de tudo, me forneceu material que ajudou a tornar esta pesquisa ainda mais profunda e detalhada.

Agradeço aos outros membros das bancas de qualificação e defesa: James Garcia, Laís Reia e William Santana que também foram essenciais para desenvolver este trabalho e direcionar a minha jornada acadêmica.

Agradeço aos professores que me receberam e me guiaram na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Foi uma ótima experiência conhecer tantos profissionais renomados nesta área que eu tanto admiro, e espero voltar em breve.

Agradeço aos meus antigos e atuais colegas de laboratório, pelas conversas, orientações, discussões, coletas, happy hours e pausas para o café que proporcionaram muitos momentos divertidos e agradáveis. Também agradeço aos colegas e professores de outros laboratórios

que me ajudaram de alguma forma, cedendo um pouco de experiência, ajuda, lupa e também açúcar.

Dizem que na faculdade é onde se encontram as amizades mais duradouras, eu sei que as que eu fiz aqui durarão por muitos anos mesmo que sigamos caminhos diferentes, por isso agradeço a todos os meus amigos que conheci na graduação e pós-graduação pelos bons e maus momentos que passamos juntos, nos apoiando mutualmente e ajudando a não surtar.

Agradeço aos meus amigos fora do meio acadêmico, em particular a minha amiga de infância, Beatriz, a quem devo o privilégio de ter uma amizade que já dura mais de 20 anos e certamente durará mais muitas décadas.

Agradeço é claro a minha família, principalmente aos meus pais, a dona Georgina e o senhor Leiguimazon, pelo seu carinho, amor e apoio que me tornaram o homem que sou hoje. Nunca teria chegado até aqui se não fosse por eles; e também ao meu fiel amigo Nemo, que me acompanhou durante a maior parte de minha vida e, junto de meus pais, me deu seu amor incondicional ao longo de seus dezesseis anos de vida, nunca me esquecerei de você.

Agradeço também ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro e a UNESP, IBB e pelo Departamento de Biodiversidade e Bioestatística que permitiram a minha formação e realização deste trabalho.

RESUMO

Dastilbe Jordan, 1910 é um gênero fóssil da família Chanidae do Eocretáceo encontrado em formações sedimentares na região Nordeste do Brasil, que, historicamente, contém cinco espécies, incluindo a espécie-tipo *Dastilbe crandalli*. Fósseis associados ao gênero são bastante comuns e bem preservados, frequentemente ocorrendo esqueletos completos e algumas vezes tecidos moles. Mesmo com a abundância de material e realização de diversos estudos, a monofilia deste grupo ainda é debatida. Com a justificativa de que é impossível distinguir espécies devido a polimorfia dos caracteres de interesse e de que não há diferenças significativas entre os fósseis de diferentes formações, foi concluído por mais de um autor que *Dastilbe* seria um gênero monotípico e todas as outras espécies nominais seriam sinônimos de *D. crandalli*. Tal conclusão pode ser questionada ao se levar em conta que outras espécies previamente sinonimizadas (*D. minor* e *D. moraesi*) com a espécie-tipo vieram a ser alocadas em táxons distintos em trabalhos recentes. Neste trabalho, revisamos os fósseis anteriormente associados a *Dastilbe elongatus*, usando morfometria tradicional e análise osteológica para descrever tão detalhadamente quanto possível *Dastilbe* da Fm. Crato, possibilitando comparações mais refinadas em pesquisas futuras. Esta revisão anatômica foi baseada em um grande número de espécimes fósseis.

Palavras Chave: Peixes fósseis; Ictiofauna; Osteologia; Paleontologia; Período Cretáceo.

ABSTRACT

Dastilbe Jordan, 1910 is a fossil genus of the family Chanidae from the Early Cretaceous found in sedimentary formations in the Northeast region of Brazil, which historically contains five species, including the type species *Dastilbe crandalli*. Fossils associated with the genus are common and well-preserved, often occurring in complete skeletons and sometimes soft tissues. Despite the abundance of material and the realization of several studies, the monophyly of this group is still debated. With the justification that it is impossible to distinguish species due to the polymorphism of the characters of interest and that there are no significant differences between fossils from different formations, it has been concluded by more than one author that *Dastilbe* would be a monospecific genus and all other species would be synonyms of *D. crandalli*. This conclusion can be questioned when considering that other species previously synonymized (*D. minor* and *D. mraesi*) with the type species came to be allocated to their own taxa in recent works. This work reviews the fossils previously associated with *Dastilbe elongatus*, using traditional morphometrics and osteological analysis to adequately describe *Dastilbe* from the Crato Formation, allowing for more refined comparisons in future studies. This anatomical review was based on a large number of fossil specimens.

Keywords: Fossil fishes; Ichthyofauna; Osteology; Paleontology; Cretaceous period.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: COMPARAÇÃO COM DADOS MERÍSTICOS DE TRABALHOS ANTERIORES.

TABELA 2: TABELA DE DADOS MERÍSTICOS.

TABELA 3: TABELA DE PROPORÇÕES.

TABELA 4: LEVANTAMENTO DE TÁXONS DAS FORMAÇÕES CRATO E MURIBECA.

TABELA 5: ESTADO DE CARACTERES DE *DASTILBE CRANDALLI*.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FILOGENIAS DE CHANIDAE SEGUNDO AMARAL & BRITO 2012 E RIBEIRO ET AL. 2018.

FIGURA 2: FILOGENIA OBTIDA A PARTIR DA MATRIZ DE CARACTERES DE RIBEIRO ET AL. 2018.

FIGURA 3: MAPA DA LOCALIDADE DOS ESPÉCIMES E CARTA ESTRATIGRÁFICA.

FIGURA 4: INDIVÍDUO JUVENIL E ADULTO.

FIGURA 5: EXEMPLAR DE *DASTILBE CRANDALLI* DE MURIBECA E *FRANCISCHANOS MORAESI*

FIGURA 6: RECONSTITUIÇÃO E MEDIDAS.

FIGURA 7: COMPLEXO URÓFORO DE ADULTOS.

FIGURA 8: COMPLEXO URÓFORO DE JUVENIS.

FIGURA 9: ILUSTRAÇÃO DO COMPLEXO URÓFORO.

Figura 10: ILUSTRAÇÕES DO COMPLEXO URÓFORO DE *FRANCISCHANOS MORAESI*.

FIGURA 11: CRÂNIOS DE ESPÉCIMES ADULTOS.

FIGURA 12: CRÂNIOS DE ESPÉCIMES JUVENIS.

FIGURA 13: DENTÁRIOS DE *DASTILBE CRANDALLI* E DE *FRANCISCHANOS MORAESI*.

FIGURA 14: ILUSTRAÇÃO DE VÉRTEBRA E ELEMENTOS ASSOCIADOS.

FIGURA 15: CINTURA PEITORAL.

FIGURA 16: CINTURA E NADADEIRA PÉLVICAS.

FIGURA 17: NADADEIRA DORSAL.

FIGURA 18: NADADEIRA ANAL.

FIGURA 19: DESTAQUE ÀS ESCAMAS E CROMATÓFOROS.

FIGURA 20: REPRESENTAÇÃO DA POSSÍVEL FORMA OCULTA DO DENTÁRIO.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	18
3. CONTEXTO GEOLÓGICO	18
4. MATERIAIS	19
4.1 MATERIAL DESCRITO	20
4.2 MATERIAL COMPARATIVO	21
5 MÉTODOS	21
6 RESULTADOS	23
6.1 SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA	22
6.2 DESCRIÇÃO	24
6.2.1 ASPECTO GERAL	24
6.2.2 OSTEOLOGIA	25
6.2.2.1 ESQUELETO AXIAL	25
6.2.2.2 ESQUELETO APENDICULAR E NADADEIRAS NÃO-PAREADAS	27
6.2.2.3 ESQUELETO CRANIANO	29
7 DISCUSSÃO	33
7.1 PRESERVAÇÃO DE MATERIAL FÓSSIL	35
7.2 PÓS CLEITROS	37
7.3 <i>FRACISCHANOS MORAESI</i>	38
7.4 DIFERENÇAS NA ICTIOFAUNA	40
8 CONCLUSÃO	40
9 REFERÊNCIAS	42
10 TABELAS	46
11 FIGURAS	52

1. INTRODUÇÃO

Gonorynchiformes é uma ordem de peixes actinoptérigeos com um rico registro fossilífero. Seus representantes extintos mais antigos são encontrados em rochas do estágio Berriasiano do Cretáceo Inferior, cerca de 145 a 140 milhões de anos atrás (Fara et al., 2010). Seus representantes vivos estão divididos em dois clados principais: a família Gonorynchidae e a subordem Chanoidei, com duas famílias, Chanidae e Kneriidae (Near et al., 2014). Na família Chanidae, a maioria das espécies é representada por fósseis do Cretáceo encontrados na América do Sul, Europa e África, havendo apenas uma espécie vivente: *Chanos chanos* Forsskål 1775, popularmente chamado de “Milkfish” ou Bangus, encontrado principalmente em águas marinhas e salobras do Indo-Pacífico (Fara et al., 2010).

Os representantes desta família são diagnosticados a partir das seguintes características: Pré-maxila bem desenvolvida e ampla, com forma ventralmente côncava e dorsalmente convexa, com processo oral longo; maxila bem desenvolvida, alargada posteriormente para um contorno bulboso, com uma borda posterior claramente curvada; presença de um entalhe na margem ântero dorsal do dentário; articulação mandibular do quadrado anterior ou alinhada com a margem anterior da órbita devido ao deslocamento (o osso não é alongado anteriormente e mantém seu formato característico no seu corpo principal); simplético relativamente alongado, pelo menos duas vezes o comprimento normal; processo metapterigóide da hiomandíbula presente na borda anterior do osso; opérculo grande, com pelo menos um terço do comprimento da cabeça; ângulo formado pelos membros pré-operculares reto ou agudo; expansão pré-opercular presente (exceto em *Dastilbe*); supra-pré-opérculo presente como um osso relativamente grande e plano; e arcos neurais não-modificados anteriores à nadadeira dorsal autógenos em adultos, pelo menos lateralmente (Poyato-Ariza et al., 2010).

O gênero *Dastilbe*, o foco de nosso trabalho, é um táxon fóssil da família Chanidae do Eocretáceo, encontrado principalmente em formações sedimentares na região Nordeste do Brasil. A espécie-tipo é *Dastilbe crandalli*, descrita por Jordan (1910) a partir de fósseis

encontrados nos folhelhos betuminosos da Formação Muribeca, que afloram no litoral do estado de Alagoas. Há também outros dois nomes disponíveis atualmente reconhecidos para o gênero: *Dastilbe elongatus* Silva-Santos 1947, primeiramente proposto para abrigar um único espécime não muito bem preservado da Formação Codó, na Bacia do Parnaíba no Maranhão, que foi aparentemente perdido (Davis & Martill 1999; Fara et al. 2010), e então formalmente usado para abrigar cinco espécimes descritos da Formação Crato, Bacia do Araripe, Alagoas porém sem apresentar uma diagnose para o táxon, além de uma vaga contagem de vértebras (36 vs 30–32 em *D. crandalli*); e *D. batai* Gayet 1989, descrito de um único espécime completo encontrado em folhelhos betuminosos na Formação Rio Benito em Bata, Guiné Equatorial, que representa a única ocorrência do gênero fora da América do Sul. Atualmente, a espécie-tipo é a única amplamente considerada válida, sendo que as outras duas são tratadas como sinônimos-juniores (Davis & Martill, 1999; Dietze, 2007; Brito & Amaral, 2008; Fara et al, 2010). No caso de *D. batai* há, também, a proposta de que este pertença ao gênero *Parachanos* (Dietze, 2007), mas nenhum estudo foi posteriormente realizado para se explorar esta hipótese.

Outras duas espécies foram propostas para o gênero, porém atualmente são tratadas como táxons distintos de *Dastilbe*: A espécie *Nanaichthys longipinnus* Amaral & Brito 2012, da Formação Marizal na Bahia, foi, durante muito tempo, associada ao gênero *Dastilbe* como *D. minor*, apresentada na tese de doutorado de Silva-Santos, em 1975, mas nunca teve uma descrição formalmente publicada, sendo, portanto, um *nomem-nudum*. Estes fósseis foram apropriadamente descritos em uma publicação por Amaral & Brito, 2012 e alocados em seu gênero corrente; a análise filogenética realizada nesse trabalho (Fig. 1-A) posiciona este táxon na subfamília Rubiesichthyinae, como grupo irmão de *Rubiesichthys gregalis* Wenz, 1984 + *Gordichthys conquesis* Poyato-Ariza, 1994, dois Chanidae fósseis encontrados na Espanha, não sendo considerado próximo a *Dastilbe crandalli*. *Nanaichthys* é diferenciado de *Dastilbe* principalmente pelo ângulo agudo formado pelos membros pré-operculares, pela expansão da área entre esses membros, pelo processo articular da maxila pequeno e curvado e pela nadadeira anal com 11 raios. Esta espécie já foi considerada sinônimo-júnior de *D. crandalli* pelos mesmos autores, antes de realizarem análises mais precisas (Brito & Amaral, 2008); *Dastilbe moraesii* foi descrito do Grupo Areado, Mina Gerais, por Silva-Santos (1955) e

diagnosticado por uma combinação de caracteres não distintivos (Ribeiro et al. 2018). Dessa forma, a espécie permaneceu sem uma definição exclusiva por décadas, principalmente devido à escassez de material. Poyato-Ariza (1996a) e Davis & Martill (1999) discutem que essa espécie poderia ser mais relacionada ao gênero *Tharrhias* do que com *Dastilbe*, porém, qualquer conclusão necessitaria de mais investigações, enquanto Taverne (1981) e Amaral & Brito, (2012) a consideraram sinônimo-júnior de *D. crandalli*. Fósseis adicionais foram encontrados na sua localidade-tipo em 2005 e 2011 e, assim, a espécie pôde ser analisada em maiores detalhes por Ribeiro et al. (2005), que concluiu que se tratava de fato de um táxon distinto, o que foi contestado por Brito & Amaral (2008), porém em 2018, Ribeiro et al. realizaram uma análise filogenética que realocou a espécie para um táxon distinto de *Dastilbe crandalli* (Ribeiro et al. 2022) em um novo gênero: *Francischanos moraes*i (Silva-Santos 1955). A filogenia obtida (Fig. 1-B) divide a família Chanidae em duas subfamílias: Rubiesichthyinae e Chaninae. Os táxons *Tharrhias*, *Francischanos* e *Chanos* formam a tribo Chaninae, sendo assim, *Francischanos moraes*i é mais próximo de *Chanos chanos* do que de *Dastilbe crandalli*, o que justifica o posicionamento de *D. moraes*i em um novo gênero. A espécie também apresenta uma combinação única de caracteres e a presença de cinco hipurais (vs. seis em outros chanideos) como autapomorfia. Essa análise junto com a de Amaral & Brito, (2012) justificam a alocação de *Nanaichthys* em um gênero novo, diferente de *Dastilbe*, já que ambas a posicionam em um clado distinto, mesmo que em posições diferentes.

Davis & Martill revisaram o gênero analisando 83 exemplares do Membro Nova Olinda da Formação Crato, porém, não incluíram nenhum material proveniente do horizonte-tipo de *D. crandalli*, Fm. Muribeca em Alagoas. A falta de diagnose na descrição original desta espécie levou à sua sinonimização, alegando também que não havia diferenças significantes entre os espécimes das duas formações. Além disso, também comentam que Silva-Santos teria julgado que as localidades (Fm. Crato e Fm. Muribeca) e composição da matriz rochosa (calcário laminado e folhelho betuminoso, respectivamente) seriam o bastante para distinguir como uma espécie nova, diferente de *D. crandalli*, o que não seria uma justificativa adequada; não há, porém, qualquer menção disso na publicação original.

Foi concluído pelos mesmo autores que haveria uma alta variação morfológica dos espécimes quanto a quantidade de raios, de que a variação no número de ossos hipurais

ocorreria devido ao estado de preservação dos fósseis e que a presença ou ausência do diastema caudal apresentava uma variação contínua (com o diastema sendo mais ou menos aparente em vários espécimes), portanto, não haveria nada que indicasse uma variação específica. *D. elongatus* foi então sinonimizado com *D. crandalli*. Também foi afirmado que para *D. moraes* (= *Francischanos moraes*) e *D. batai* não havia uma diagnose que os diferenciasses da espécie-tipo, e, portanto, não havia critérios que pudessem satisfatoriamente definir mais que uma espécie para este gênero. *Dastilbe crandalli* seria então uma espécie altamente “plástica” (ou mais apropriadamente, polimórfica) em relação aos critérios mencionados, que apresentam uma amplitude de variação incomum para uma única espécie. Dentre os caracteres diagnósticos comuns que foram mencionados: a hipótese de Poyato-Ariza (1996^a) (diastema caudal presente em *D. elongatus* vs ausente em *D. crandalli*), é rejeitada já que Davis & Martill observaram espécimes da Fm. Crato com diastema ausente. A quantidade de raios das nadadeiras é um caractere altamente variável, não devido à polimorfia mas a preservação dos fósseis e a dificuldade de se contar raios em indivíduos de menor porte. Neste contexto, ressaltamos a importância de ilustrar e fotografar tais características destacadas no texto, a fim de aprimorar a caracterização do material e permitir a reprodução precisa do estudo. É, por outro lado, notável, a procedência dos espécimes tenha sido devidamente especificada, um aspecto que consideramos fundamental para todos os estudos taxonômicos.

Dietze (2007) chega à mesma conclusão de Davis & Martill ao analisar 450 exemplares associados a *Dastilbe* provindos da Formação Crato e da Formação Muribeca. Neste trabalho, é feita uma descrição detalhada de cada porção anatômica dos espécimes em geral. De acordo com a autora, não foram encontradas diferenças significativas entre os materiais das duas formações e conclui que *D. elongatus* não pode ser distinguido de *D. crandalli*, reforçando o status desta espécie como sinônimo. A maior crítica que poderia ser feita a este trabalho é a falta de distinção dos espécimes por localidade, que impede a identificação de variações geográficas ou estratigráficas que poderiam ser cruciais para a distinção entre táxons. Em grupos como Chanidae, que apresentam morfologia conversadora, a localização precisa dos espécimes é essencial para análises comparativas robustas. Por exemplo, a presença de algum dos caracteres descritos como diagnósticos, poderia variar entre as Formações Crato e

Muribeca, e se fossem encontrados apenas em espécimes da Formação Muribeca, isso poderia sugerir um caráter diagnóstico para *D. crandalli*, distinguindo-o de *D. elongatus* (Formação Crato). No entanto, como a autora não especifica a procedência dos espécimes analisados, essa possibilidade não pode ser explorada a partir de seu trabalho, comprometendo a confiabilidade da diagnose proposta. Também, pode-se apontar a falta de uma seção dedicada a uma discussão, que poderia apresentar mais detalhes que levaram à conclusão e a diagnose não-comparativa, que não destaca as diferenças entre *D. crandalli* e táxons relacionados.

Ribeiro et al. (2022) afirmam que a falta de estudos detalhados sobre o que é chamado de complexo de espécies *Dastilbe crandalli* é responsável pela suposta ampla distribuição de *Dastilbe* nas Bacias sedimentares do Cretáceo da Gondwana. Essa ampla distribuição foi usada por diferentes autores como evidência da idade dessas Bacias (Albiano/Aptiano) e como indicativo de uma história paleobiogeográfica comum, assim, estratigrafia e história paleobiogeográfica poderiam ser inferidas somente com estudos que forneçam uma base comparativa detalhada que contribuam com o entendimento da real diversidade da família. Os mesmos autores ainda afirmam que os membros de Chanidae apresentam uma aparência geral que pode obscurecer os caracteres específicos de diferentes táxons, tornando a conclusão mais simples a sinonimização desses táxons, mas, ainda é possível encontrar caracteres que separariam espécies associadas a *Dastilbe* da espécie-tipo.

Os dois gêneros anteriormente tratados como espécies de *Dastilbe* ou sinônimos de *Dastilbe crandalli* são diagnosticados a partir de caracteres inconspícuos, mas que permitem sua alocação em clados distintos de *Dastilbe*, de forma que nenhum deles seja diretamente relacionado a este gênero (Ribeiro et al 2022 e Amaral & Brito, 2012). Sendo assim, é importante haver uma caracterização detalhada, registrando e esquematizando a interpretação dos elementos fósseis, em especial aqueles que são considerados diagnósticos. Além disso, considerando a suposta ampla distribuição de *Dastilbe* no paleocontinente da Gondwana, que abrange atualmente diversos estados do Brasil e o oeste da África, acreditamos que é essencial ser específico quanto a formação de origem do espécime com caracteres de interesse, já que qualquer diferença ou semelhança morfológica pode ser utilizada como argumento a favor ou contra a hipótese de sinonímia.

Aqui, analisamos um número representativo de fósseis de *D. crandalli* provenientes da Formação Crato, a fim de descrever a osteologia e gerar uma caracterização detalhada do táxon. Também observamos fósseis associados a *D. crandalli* e encontrados na Formação Muribeca do Alagoas, os quais adicionamos a uma matriz de caracteres de Goniorinchiformes, a fim de testar sua relação com os espécimes da Fm. Crato, bem como *Francischanos moraesii* da Formação Quiricó de Minas Gerais, que comparamos diretamente com o material de Crato.

2. OBJETIVOS

Desta forma, o presente trabalho tem os seguintes objetivos:

1. Caracterizar a osteologia de espécimes associados a *Dastilbe crandalli* da Formação Crato tão detalhadamente quanto possível.
2. Discutir pontos importantes de trabalhos anteriores sobre a taxonomia do gênero, bem como observações próprias sobre o táxon associados.

3. CONTEXTO GEOLÓGICO

A Bacia do Araripe, localizada no nordeste do Brasil, nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba e Piauí, está associada aos eventos de desmantelamento do Gondwana, que ocorreram durante o início do Cretáceo, entre 145 e 125 milhões de anos. A Bacia cobre uma área de mais de 9000 km² e se estende de leste a oeste pelo Vale do Cariri por 200 km, com as sucessões sedimentares atingindo uma espessura máxima de 900 m (Assine, 2007; Fambrini et al., 2020; Maisey, 1991; Salgado & Carvalho, 2023).

A Formação Crato faz parte da Sequência Pós-Rifte e é composta por estratos representando diferentes fácies sedimentares, que afloram em escarpas e pedreiras, tendo uma espessura de 90-100 m (Fambrini et al., 2020). A Formação Crato é interpretada como um sistema lacustre, associado a um sistema tipo Wetland (vide Ribeiro et al., 2021). A alternância de camadas carbonáticas e siliciclásticas, representando ciclos transgressivos e regressivos, é considerada o resultado de períodos de expansão e retração do sistema lacustre (vide Varejão et al. 2021 e referências neste artigo). A presença de pseudomorfos de sais (e.g.,

halita) em alguns calcários indica que a Bacia do Araripe esteve sob condições climáticas cada vez mais áridas e evaporíticas (Varejão et al. 2021). Conforme demonstrado por Catto et al. (2016) e Warren et al. (2017), a deposição do calcário laminado foi fortemente influenciada pela atividade microbiana em ambientes rasos, inclusive nos níveis estratigráficos do Konservat-Lagerstätte (KL) da Formação Crato, sugerindo que o fundo do lago hipersalino provavelmente estava coberto por tapetes microbianos (Varejão et al., 2021). Esses calcários contêm fósseis excepcionalmente preservados, cuja fossilização foi facilitada pela atividade microbiana (Ribeiro et al., 2021; Varejão et al., 2021). Os calcários laminados compõem um litotipo bastante distinto, depositados durante o estágio Aptiano-Albiano (Schmidt et al., 2023; Arai & Assine, 2020). Foraminíferos indicam que a parte inferior da Formação Crato teria se depositado em condições marinhas. Porém, isso tem sido contestado, pois existem evidências sugerindo que a unidade foi formada no contexto continental, conforme comentado acima, em um ambiente de planície alagada que evoluiu para em um lago hipersalino envolto por um ambiente árido (Ribeiro et al. 2021). Os fósseis presentes nos calcários laminados são numerosos e representam principalmente artrópodes aquáticos e peixes, mas há fósseis menos comuns de vertebrados, como anfíbios, crocodilomorfos, testudines, pterossauros e aves, além de macrófitas terrestres e aquáticas. Pelo menos outros nove táxons de Actinopterygii são encontrados no KL (Tabela 4), porém, os dentre todos os táxons fósseis deste estrato, *Dastilbe crandalli* é o mais abundante, que são encontrados principalmente como indivíduos juvenis que podem ter morrido devido aos períodos de estresse hídrico (Ribeiro et al., 2021).

4. MATERIAIS

Os espécimes referidos neste artigo estão depositados nas seguintes instituições: Academy of Natural Sciences da Drexel University, Filadélfia, EUA (ANSP); Coleção de Paleontologia do Departamento de Zoologia Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brasil (DZP); Coleção de Fósseis da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil (CFUFMT) e Coleção de Paleontologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ-PMB). Todos foram previamente preparados. Todo material fóssil aqui estudado é ou

já foi associado a *Dastilbe crandalli*. Qualquer preparação adicional foi feita com o uso de uma agulha sob um estereomicroscópio.

4.1. MATERIAL DESCRITO

Segue a descrição geral do material de cada coleção

O material descrito provém da Bacia do Araripe, Formação Crato, Membro Nova Olinda, coletados da Pedreira Três-Irmãos e todos os espécimes estão preservados em calcário laminado bege ou acinzentado. Há frequente presença de dendritos de manganês e agregados orgânicos macroscópicos em forma de pequenos bastões (veja Varejão et al. 2024), comuns nas rochas do Konservat-Lagerstätte. Total de 152 indivíduos.

CFUFMT: Total de 12 espécimes (CFUFMT-88, 96, 97, 98, 323, 324, 326, 330, 331, 332, 340 e 341), temporariamente cedidos ao Setor de Zoologia do Departamento de Bioestatística e Biodiversidade do Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP, que variam de 101 a 166 milímetros de comprimento padrão (média = 151,32). O maior espécime documentado de *Dastilbe* tem 210 mm de comprimento (Davis & Martill, 1999), portanto, pode-se supor que esses espécimes sejam adultos ou subadultos. Desse conjunto, apenas CFUFMT-96 possui um número incompleto de vértebras com os centros ural e pré-ural ausentes junto dos elementos da nadadeira caudal; os processos hemais e neurais e costelas também estão ausentes neste espécime, no entanto, todos os outros espécimes dessa coleção exibem um esqueleto pós-cranial muito bem preservado e articulado, o crânio também ocorre em todos os indivíduos, exceto por CFUFMT-341, que se encontra parcialmente cortado.

DZP: 136 espécimes atualmente depositados na Coleção de Paleontologia do Setor de Zoologia do Departamento de Bioestatística e Biodiversidade do Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP, foram também adicionados quatro exemplares previamente não-catalogados (DZP-208, 209, 210 e 211). O material é composto apenas por espécimes juvenis, não maiores que 57,18 mm de comprimento padrão (média = 33,90 mm, n = 137) e um adulto com 112,74 mm de comprimento padrão (DZP-211). Todos os espécimes são preservados em vista lateral com esqueleto totalmente articulado e maioria dos ossos prontamente observáveis (com poucas exceções).

4.2 MATERIAL COMPARATIVO

ANSP: Material foi temporariamente enviado para o Instituto de Biociências de Botucatu para ser pessoalmente estudado. Quatro indivíduos de *Chanos chanos* Forsskål 1775, dois deles são exemplares diafanizados (ASNP-63299) e os outros dois são maiores preservados em álcool (ASNP-63296), ambos vieram no Oceano Pacífico, próximo das Filipinas. Este material foi usado como referência na descrição dos elementos esqueléticos e na reconstrução em vida.

UERJ-PMB: 11 indivíduos fósseis da Bacia Sergipe-Alagoas (Pz.UERJ-67, 70, 73, 78, 79, 80, 83, 86, 87, 94 e 96) da Fm. Muribeca e a porção do Morro do Camaragibe, em Maceió, Alagoas, preservados em folhelho betuminoso particularmente quebradiço. Os espécimes são preservados com esqueleto articulado, porém apenas parcialmente completo na maioria dos indivíduos. É difícil distinguir os elementos ósseos individuais nestes espécimes e a fragilidade do material não permite nenhuma preparação adicional.

Também observamos 14 espécimes da Bacia São Franciscana, (Pz.UERJ-7-16, 49, 50, 97 e 98) da Fm. Quiricó, na região de Presidente Olegário, Minas Gerais, associados a *Francischanos moraesii* preservados em folhelho papiráceo calcário bem consolidado, sendo que alguns indivíduos se encontram com esqueleto praticamente completo e articulado e outros são compostos apenas por alguns ossos individuais desarticulados. É possível distinguir e identificar com precisão a maioria dos elementos ósseos nos indivíduos, nenhum deles ultrapassando 60 mm de comprimento.

Os espécimes permanecem depositados na instituição, a qual visitamos para analisar pessoalmente o material.

5. MÉTODOS

Os espécimes foram observados sob estereomicroscópio e medidos com um paquímetro digital. Fotografias foram tiradas com o uso de câmera profissional, e microscópio digital

através do software AxioVision para espécimes e caracteres menores. Ilustrações foram feitas a partir de fotografias digitais.

Para testar a hipótese de sinonímia realizamos uma análise filogenética feita baseada na matriz de caracteres de Ribeiro et al. 2018. O programa utilizado foi TNT (Goloboff, Farris, and Nixon, 2003).

As medidas seguem a metodologia tradicional de medições de Ostariophysi proposta por Fink e Weitzman (1974). Medidas e contagens foram tomadas quando possível de acordo com a preservação dos espécimes. A nomenclatura e interpretação osteológicas seguem Grande et al. (2010) e Weitzman (1962). As medições (Fig. 6) são as seguintes: 1-Comprimento padrão: da borda anterior da maxila (ponta do focinho) até a extremidade posterior do leque hipural; 2-Comprimento da cabeça: distância entre a ponta do focinho e a extremidade posterior do osso opercular; 3-Comprimento do focinho: da ponta do focinho até a borda óssea anterior da órbita; 4-Comprimento do maxilar superior: da ponta do focinho até a borda mais distal do osso maxilar; 5-Diâmetro da órbita: medida longitudinal entre as margens orbitais ósseas; 6-Distância do olho até a origem da nadadeira dorsal: margem óssea posterior da órbita até o ponto de inserção do raio mais anterior da nadadeira dorsal; 7-Comprimento do pedúnculo caudal: da extremidade posterior da base da nadadeira anal (inserção do último raio da nadadeira anal) até o centro da extremidade posterior do leque hipural; 8-Maior profundidade corporal: dos pontos mais dorsais aos ventrais do perfil corporal. Também foram incluídas as seguintes medidas: 9-Largura do opérculo: da extremidade anterior à posterior em sua porção mais larga; 10-Altura do opérculo: da extremidade dorsal a ventral do osso; 11-Tórax: origem da nadadeira peitoral até a origem da nadadeira pélvica; 12-Abdômen: Origem da nadadeira pélvica à anal; 13-Pré-Dorsal: focinho até origem da nadadeira dorsal; 14-Pré-Anal: focinho até origem da nadadeira anal; 15, 16, 17 e 18: Comprimento do primeiro raio das nadadeiras dorsal, peitoral, pélvica e anal; 19 e 20: Comprimento do primeiro raio do lobo superior e inferior da nadadeira caudal, respectivamente. As medidas 3, 4, 5, 9 e 10 também são expressas como porcentagem do comprimento da cabeça, enquanto as restantes são expressas em porcentagem do comprimento padrão.

Os seguintes dados merísticos foram adicionados: 1, 2, 3 e 4: Contagem de raios ramificados e não-ramificados das nadadeiras peitoral, pélvica, anal e dorsal; 5: Total de Hipurais no complexo uróforo; 6: Total de raios da caudal; 7 e 8: Raios principais do lobo inferior e superior da caudal; 9 e 10: Raios procurrentes do lobo inferior e superior da caudal; 11: vértebras caudais; 12: vértebras torácicas; 13: vértebras ocultas pelo opérculo; 14-total de vértebras. Contagens de raios de indivíduos juvenis não são expressos em ramificados e não-ramificados pela dificuldade de distinção. A tabela de merísticas inclui todos indivíduos cujos elementos são observáveis, e as descrições e ilustrações são baseadas naqueles cujos elementos estão completamente preservados e são facilmente identificáveis. Vértebras caudais começam sobre o primeiro radial proximal da nadadeira anal até último centro vertebral, as mais anteriores são consideradas pré-caudais.

Na descrição e nas tabelas, os espécimes foram divididos em **juvenis** e **adultos** (menor e maior que 60 mm de comprimento padrão, respectivamente) para evidenciar possíveis características relacionadas à ontogenia. A distinção foi determinada a partir da conclusão de Brito & Amaral (2008) em que indivíduos menores que 60 mm e com dentários curtos seriam considerados juvenis e indivíduos maiores com dentários mais longos seriam adultos, além da ausência de indivíduos entre 60 mm e 110 mm no material estudado.

6. RESULTADOS

6.1 SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Ostariophysi sensu Rosen and Greenwood, 1970

Anotophysi Rosen and Greenwood, 1970.

Gonorynchiformes *sensu* Rosen and Greenwood, 1970.

Chanidae Jordan, 1887.

Chaninae Poyato-Ariza, 1996a

Dastilbe Jordan, 1910.

Espécie-tipo: *Dastilbe crandalli* Jordan, 1910.

Etimologia: O nome genérico muito provavelmente vem da combinação do prefixo de intensidade *Da* (Gr.; muito), com *Stilbe* (Gr.; brilhante). O nome específico *crandalli* é uma

homenagem a Roderic Crandall, da Universidade de Stanford, então assistente do Dr. John Casper Branner, quem liderou a coleta do material que inclui os espécimes-tipos de *Dastilbe crandalli* (Jordan, 1910).

6.2 DESCRIÇÃO

6.2.1 ASPECTO GERAL

Um espécime juvenil e um adulto estão representados na figura 3, e uma representação do aspecto geral do indivíduo em vida pode ser vista na figura 4 junto das medidas tiradas neste estudo. As tabelas 2 e 3 enquanto a exibem as proporções e contagens médias, mínimas e máximas dos indivíduos, bem como o respectivo desvio padrão, tamanho amostral (N) e moda (para os dados merísticos) enquanto a tabela 1 compara os máximos e mínimos de trabalhos anteriores com o presente estudo.

Peixes de porte pequeno-médio; indivíduos maiores alcançam, em média, 150 mm de comprimento padrão, enquanto alguns indivíduos podem atingir 210 mm (Brito & Amaral 2008). O maior indivíduo aqui registrado atinge 166 mm de comprimento padrão. O corpo é alongado e fusiforme, sendo mais profundo na porção anterior à cabeça, com 21% do comprimento padrão. Cabeça relativamente grande e longa, com cerca de 33% do comprimento padrão, com focinho e mandíbulas curtos que formam uma boca relativamente pequena e em posição supra-terminal. Os olhos são localizados látero-dorsalmente, com diâmetro orbital com cerca de 16% do comprimento da cabeça. Não foram encontradas diferenças entre juvenis e adultos nas proporções das medidas.

Nadadeira dorsal inserida pouco anteriormente ao ponto de inserção das nadadeiras pélvicas, o espaço entre elas varia entre os indivíduos, provavelmente devido à desarticulação post-mortem.

O pedúnculo caudal é curto, com comprimento de 26% do comprimento padrão e porta uma nadadeira caudal que é bifurcada próximo a metade do seu comprimento com pontas levemente arredondadas.

O espécime CFUFMT-97 apresenta pele preservada na região dorsal e mediana do corpo sobre a cintura pélvica superior à nadadeira e a porção anterior do tórax, exibindo escamas ciclóides portando cromatóforos (Fig. 19). Há cromatóforos amplamente distribuídos

de forma igualmente densa entre a região dorsal e medial, de maneira que não deveriam formar uma listra dorsal escura em vida. Mais anteriormente sobre a nadadeira peitoral, há presença de células mais densamente agrupadas, podendo indicar uma mancha umeral.

6.2.2 OSTEOLOGIA

6.2.2.1 ESQUELETO AXIAL

Os dados gerais das contagens de vértebras se encontram na tabela 2.

Nos espécimes adultos (entre 101 e 166 mm) CFUFMT-88, 98, 323, 324, 326, 330, 331 e 340 observa-se um total de vértebras de 38 (25+13); 332 tem 39 (25+14); 97 e 341 têm 40 (26+14); em DZP-208 a contagem é de 41 vértebras no total (28+13), tendo uma média de 38 (25+13) no total de vértebras ($dp = 0,79$); média de caudais é de 13 ($dp = 0,52$) e de pré-caudais é 25 ($dp = 0,42$). Dentro dos indivíduos juvenis (entre 15,95 e 57,18 mm) com coluna vertebral completa, a contagem média de vértebras é de 37 totais ($dp = 2,19$; $n = 20$), 12 caudais ($dp = 0,77$, $n = 55$) e 26 pré-caudais ($dp = 1,52$, $n = 65$). DZP-82 exhibe a coluna vertebral mais bem preservada e com vértebras bem distintas, permitindo a contagem precisa de 38 vértebras (13+25). Em média, 6 vértebras estão cobertas pelo opérculo em adultos e 5 em juvenis.

Os **centros vertebrais** são posteriormente côncavos e anteriormente convexos e mais altos do que largos, são idênticos em forma, exceto pelas últimas cinco caudais (Fig. 9, vide parágrafo seguinte) e o primeiro centro vertebral que é mais comprimido ântero-posteriormente que os seguintes. Os centros **pré-caudais** são ligeiramente maiores que os **caudais**. Os centros vertebrais apresentam ornamentações compostas de uma saliência transversal que conecta as duas margens das vértebras, que podem ser paralelas ou oblíquas ao eixo da coluna vertebral; o corpo vertebral também apresenta um padrão moderadamente coeso de saliências que mudam gradualmente ao longo da extensão da coluna vertebral (Fig. 14). As **costelas pleurais** estão fragmentadas em todos os espécimes, mas são interpretadas como sendo curtas, dando o aspecto alongado e estreito ao corpo. Os **ossos intermusculares** estão presentes, mas mal preservados devido à compressão e dessecação dos indivíduos e também se encontram muito provavelmente fragmentados, eles podem ser melhor vistos em

CFUFMT 88, 98 (Figs. 9 e 14 e 17), embora sua morfologia in vivo não possa ser apropriadamente descrita; os **epineurais** estão presentes em toda a extensão da coluna; os **epicentraais** se encontram intercalados com as costelas nos fósseis, tendo origens próximas no corpo vertebral, iniciando nas primeiras vértebras ocultas pelo opérculo terminando na vértebra 21. Os **epipleurais** podem ser vistos juntos ao pedúnculo caudal a partir da oitava última vértebra até o pré-ural 3 em CFUFMT 88 e 324 (Fig. 5-B e D e Fig. 9), o último exhibe epipleurais mais anteriores em posição ventral à coluna, da nona até a décima última vértebra; os mais caudais exibem um condição mais generalizada, sendo fusiformes, exceto pelo mais rostral de 324, que aparenta ser anteriormente bifurcado, semelhante aos epipleurais anteriores em *Chanos*. Os **supraneurais** podem ser vistos apenas no espécime 98 (Fig. 14), como uma fileira de oito ossos ou impressões finas a partir do quinto centro vertebral.

O esqueleto caudal está representado nas figuras 7, 8 (fotos) e 9 (foto e ilustração). As vértebras caudais são semelhantes às torácicas, exceto pelos cinco últimos elementos vertebrais (centros ural 1 e 2 e centros pré-urais 1, 2 e 3) que são levemente modificados, afinando à medida que se aproximam dos hipurais. O **centro ural 2** é pequeno, cônico e liso, com ornamentações discretas ou ausentes; os urais são menores que os **pré-urais** e não possuem espinhos neurais. Há um paripural presente, articulado (não fundido) com o centro pré-ural 1. Seis **hipurais**; 1, 2 e 3 são os mais maiores; o hipural 1 se articula com o centro ural 1 e pré-ural 1, o 2 apenas com o ural 1, enquanto os hipurais 3 e 4 estão conectados ao centro ural 2; os hipurais 5 e 6 são pequenos e estão localizados entre o hipural 4 e o uroneural 1, hipural 4 apresenta um encaixe que porta o 5, e o 5 apresenta um encaixe portando o 6; o último é mais difícil de ser observado em espécimes menores e o 5 frequentemente se encontra fragmentado, parecendo dois ossos distintos em alguns indivíduos. Em todos os espécimes com esqueleto caudal bem preservado, uma lacuna está presente entre os hipurais 2 e 3, que se estende até os raios correspondentes da nadadeira caudal e é chamada de **diastema caudal** (Poyato- Ariza, 1996; Davis & Martill, 1999).

Os **uroneurais** são autógenos, o uroneural 1 se estende à extremidade caudal do pré-ural 2, o uroneural 2 contacta o centro ural 2 na maioria dos espécimes, mas pode chegar à porção média do centro ural 1. Existem dois **epurais** autógenos posicionados sobre o

uroneural 2 e sob o arco neural do pré-ural 2. O arco neural do centro pré-ural 1 é curto, independente e localizado sob os epurais.

Os últimos **raios principais** superiores e inferiores são os mais longos e altamente segmentados, se ramifica apenas uma vez, os principais internos apresentam até duas ramificações. Os **raios procurrentes** são todos não-ramificados e os mais externos apresentam menos segmentos que os posteriores, sendo que o mais externo de cada lobo possui 3 segmentos. Anteriormente ao paripural, os raios procurrentes inferiores anteriores são suportados por 3 espinhos hemais, enquanto os raios superiores anteriores são suportados por 3–4 espinhos neurais.

Nos indivíduos juvenis de DZP, os elementos da nadadeira caudal são semelhantes aos dos adultos, mas os centros pré-urais e urais podem ser mais difíceis de serem distinguidos. O **diastema caudal** parece começar a se desenvolver com a separação dos raios da caudal portado pelos hipurais 2 e 3 (Fig. 8-D), aumentando conforme o indivíduo cresce, sendo mais distinto em indivíduos adultos (Figs. 7 e 9) e indistinto ou ausente em juvenis (Fig. 8-A e C).

A média dos raios da nadadeira caudal em indivíduos adultos (Tabela 2) é de 36 ($dp = 5,42$) com 9–11 raios principais em cada lobo. Os raios procurrentes raramente são bem preservados devido à sua fragilidade, mas aqui contamos uma média de 13 e 10 nos lobos superior e inferior, respectivamente. Nos espécimes de juvenis foram contados uma média de 33 raios na caudal ($dp = 7,07$), tendo 19 raios principais em média, por volta de 10 em cada lobo, além de oito procurrentes superiores e sete inferiores.

6.2.2.2 ESQUELETO APENDICULAR E NADADEIRAS NÃO-PAREADAS

A Tabela 1 também exhibe uma comparação entre a contagem de raios entre este e trabalhos anteriores.

Nadadeira dorsal (Fig. 17) com 11 raios, primeiro e segundos mais anteriores não-ramificados (ii9), sendo o primeiro muito reduzido, o terceiro raio é maior que todos os outros dando um aspecto afiado à nadadeira. Radiais-distais tem um formato quase esférico a sub-retangular, radiais-mediais com formato de halter, e radiais-proximais alongados e afiados com expansões achatadas ou alas em suas laterais, o mais rostral apresenta duas ramificações,

uma dorsal e outra ventral uma larga “asa” entre as duas formando uma estrutura em forma de leque.

A **cintura peitoral** (Figs. 15) é frequentemente comprimida ou desarticulada do opérculo, os elementos ainda são identificáveis embora deformados. Formada por cleitro, supra-cleitro, coracóide e escápula. Um **mesocoracóide** em posição medial à cintura peitoral não é visível nos espécimes.

O **supra-cleitro** é longo, com comprimento similar à altura do opérculo, e apresenta uma forma arqueada, com sua face côncava alinhada à silhueta posterior do opérculo, que está posicionado verticalmente sobre a porção dorsal do cleitro. O **cleitro**, por sua vez, também é alongado, apresentando dois membros, um dorso-posterior, perpendicular ao eixo da coluna e outro ântero-ventral alinhado num ângulo obtuso ao eixo da coluna, circundando o ventre do animal em vida que mantém uma espessura uniforme até a extremidade, os dois membros são separados por um afinamento no ângulo posterior osso. O **coracóide** é fino, paralelo ao membro ventral do cleitro e se expande na região posterior articulando com o cleitro por toda sua extensão. A **escápula** se encontra articulada com o coracóide abaixo do cleitro, não é possível determinar sua forma com precisão. Três possíveis **pós-cleitros** aparecem apenas em CFUFMT-326 com os dois primeiros mais dorsais posicionados logo após o cleitro e supra cleitro, um sobre o outro, o primeiro mais dorsal aparenta ser mais fino, o segundo mais ventral possui um formato de meia lua, é possível que os dois sejam um único elemento; o terceiro mais ventral posicionado medialmente a nadadeira peitoral, tem um formato de haste alongada.

O **basipterígio** é formado por 4 radiais proximais (n=2) que articulam a nadadeira peitoral com a **escápula**. A **nadadeira peitoral** é formada por 12–14 raios ramificados em adultos, em juvenis foi contado uma média de 8–12 raios; em um indivíduo adulto (CFUFMT-331) é possível ver que o primeiro é ramificado, mas os dois ramos permanecem unidos ao longo da sua extensão e maior que todos os outros.

Nadadeira anal (Fig. 18) com 7–9 raios ramificados (n = 9) e 4 raios anteriores não-ramificados (n = 8), o último não-ramificado é longo e articulado, sendo maior que os outros raios, enquanto os 3 primeiros são reduzidos e não-articulados. Pterigióforo formado

por 8 radiais proximais (n=1, CFUFMT-88), a maioria dos radiais distais e medial está oculta pelos proximais e pelos raios, impedindo a contagem precisa.

A **nadadeira pélvica** (Fig.s 16) possui um **osso pélvico** alongado e fino da porção média para a extremidade anterior e possui uma saliência que segue o seu eixo até metade de sua extensão. Na extremidade posterior, a pelve se expande formando uma porção alargada que sustenta diretamente os raios da nadadeira pélvica, em média 10 raios, 8–9 ramificados e 1–2 não-ramificados (n = 11, dp = 0.75) em indivíduos maiores que 60 mm, sendo o primeiro (mais externo) reduzido (n = 11, dp = 0.75); em indivíduos menores, a média é de 9 raios (n = 38, dp = 0.83), o primeiro raio é frequentemente perdido nestes espécimes.

6.2.2.3 ESQUELETO CRANIANO

O crânio está representado nas figuras 11 e 12. Os ossos do teto craniano dificilmente podem ser vistos em espécimes preservados em vista lateral, em caso menos comuns a cabeça é prensada durante o sepultamento e estes ossos são deslocados, permitindo sua observação, ainda assim, nem todos os elementos presentes podem ter sua forma determinada, em particular, os elementos óticos e occipitais.

O **etmóide lateral** é um osso pareado do interior do crânio verticalmente alongado que se articula dorsalmente ao frontal e ventralmente com o palatino.

O **mesetmóide ou etmóide** só pode ser visto em vista lateral, revelando apenas parte de sua forma. Aparenta ser achatado dorso-ventralmente e convexo nas bordas laterais; se encontra entre os frontais e pré-maxilas.

O **nasal** é pequeno e semi-circular visto em posição lateral à cabeça, as narinas seriam, possivelmente, dorsalmente posicionadas sobre o focinho em vida assim como em *Chanos*.

O **frontal** também é chamado de parietal em terminologias alternativas (não sendo sinônimo do parietal ótico, ver abaixo). É um osso pareado, grande e longo que forma a maior parte do teto craniano, sua forma é sub-retangular e achatada dorso-ventralmente. O par é unido por uma sutura, não apresentando fontanela. Anteriormente mais fino e posteriormente mais largo, apresentando encaixes para os parietais. É possível vê-lo em vista superior em DZP-100 (Fig. 12-D)

O **paresfenóide** é um osso posteriormente largo e lateralmente achatado com um processo anterior muito fino e comprido que atravessa medialmente o crânio na altura da órbita.

Os **infraorbitais** são visíveis apenas em alguns indivíduos juvenis, DZP-89 (Fig. 12-C), aparenta ter um total de 4 ossos, sendo o infraorbital 2 o maior e mais comprido deles, ainda é difícil inferir à sua forma e é possível que os elementos estejam fragmentados. Um **supraorbital** articula-se látero-anteriormente com o frontal, tendo uma forma de triângulo e sendo o único elemento circum-orbital que pode ser visto em, pelo menos, um espécime adulto (CFUFMT-332).

O **parietal (ótico)** pode ser visto em alguns espécimes, porém sem uma forma definida. Se encontra látero-posteriormente ao frontal, próximo da porção ântero-dorsal da segunda cabeça da hiomandíbula.

A **pré-maxila** é subtriangular em vista lateral com um processo oral longo na porção proximal medialmente à maxila, tem quase metade do comprimento da mesma e é paralelo ao palato em posição de oclusão da boca.

A **maxila** é robusta e alongada apresentando uma forma de clava, a porção posterior expandida e arredondada enquanto o processo maxilar anterior é mais fino e ligeiramente curvado para cima, antes de se curvar novamente para baixo, articulando-se com a pré-maxila, Esta articulação apresenta uma curva menos acentuada que a observada em *Rubiesichtinae*. A maxila e pré-maxila juntas alcançam cerca de 28% do comprimento da cabeça ($dp = 0.07$, $n = 22$).

O **dentário** é alongado e robusto com a seção posterior expandida e apresenta um encaixe em forma de “V” com o ângulo-articular, formando o **processo coronóide**. É anteriormente afinado e curva-se em sagitalmente encontrando-se com seu par na sínfise mandibular, a porção anterior também é levemente sinuosa ou curvada ventralmente, apresentando uma pequena protuberância na extremidade ântero-ventral, dando um aspecto bem característico. A mandíbula é totalmente desprovida de dentes, semelhante a todos os *Gonorynchiformes* conhecidos.

O **ângulo-articular** é a fusão entre o angular e o articular, característica de *Gonorynchiformes*, e está estreitamente associado ao dentário, alojando-se em sua

reentrância, e forma o processo coronóide, estes elementos são indistintos na maioria dos espécimes. O osso apresenta uma articulação sinovial em forma de dobradiça localizada na posição posterior, que o conecta à porção anterior do quadrado, logo anteriormente à órbita.

Encontra-se um **entalhe** circular entre a porção postero-superior do dentário e ântero-superior do ângulo-articular. Este caractere é ocultado pela parte posterior da maxila e só é visível em espécimes com o dentário desarticulado, o que só ocorre em juvenis do nosso material (Fig. 13-B e D), onde é possível ver que o entalhe está quase totalmente fechado.

O **retroarticular** é um osso muito pequeno em forma de fuso, posicionado ventralmente ao ângulo-articular.

O **quadrado** em *Dastilbe* possui uma cabeça larga e com aproximadamente a mesma profundidade do processo coronóide, a porção póstero-ventral é estreita formando um longo processo perpendicular com a cabeça, deitado sobre o membro antero-ventral do pré-opérculo; como mencionado anteriormente, o quadrado possui uma articulação móvel com o ângulo-articular em forma de dobradiça na sua porção anterior-ventral.

O **metapterigoide** apresenta a superfície ventral curvada e a dorsal reta com uma saliência dorsal que articula com o hiomandibular, formando um semicírculo. Além disso, observa-se a presença de rugosidades na sua face lateral.

O **endopterigóide** apresenta uma forma alongada, sendo ligeiramente mais estreito do que o metapterigoide e apresenta uma superfície lateral lisa. Articula-se posteriormente com o metapterigóide, enquanto na região anterior, encontra-se adjacente ao etmóide lateral.

O **ectopterigóide** é alongado e se estende da face médio-dorsal da maxila para a face médio-dorsal do quadrado, sendo ocultado pela mesma na maior parte de sua extensão se encontra diretamente sobre o endopterigóide.

O **palatino** se estende horizontalmente medialmente a maxila, tendo uma forma de haste com aproximadamente metade de seu comprimento.

A **hiomandíbula** é larga e apresenta uma profundidade ligeiramente superior à metade da altura do opérculo. Possui dois processos ventrais e dois dorsais: o ântero-ventral e póstero-ventral se dispõem, respectivamente, paralelo e perpendicular ao eixo longitudinal do corpo; entre eles encontra-se um hiato de forma circular que forma o encaixe da saliência do metapterigoide. Os dorsais são também chamados de cabeças, o mais anterior e larga

articula-se com o frontal, sua superfície dorsal possui uma forma de machadinha; a posterior é semelhante a um côndilo e articula-se com o opérculo.

O **simplético** é fino e alongado, semelhante a uma haste e se encontra dorsalmente ao processo ventro-posterior do quadrado e ventralmente ao metapterigoide, sua extremidade posterior se encontra medialmente ao pré-opérculo.

Os **raios branquiostegais** podem ser vistos em CFUFMT-97, 98, 326 e 340 e DZP-208 são contados 4 raios em dois primeiros e 5 em 326. Em CFUFMT-340 podem ser contados 8 raios, com 4 aparentemente posicionados sobre outros 4, indicando que há 8 raios no total com 4 em cada lado. Da mesma forma, em DZP-208 há 6 raios, dois parecendo estar sob os outros 4. Os raios branquiostegais se estendem de aproximadamente metade do comprimento do membro anterior do pré-opérculo até a porção posterior do opérculo e apresentam expansões digitiformes na porção posterior.

Seguindo a origem dos raios em DZP-208, é possível identificar o **hipo-hial** e o **cerato-hial anterior**. O hipo-hial é bem robusto e ossificado, articulando-se diretamente com o cerato-hial, que tem uma forma alongada. O cerato-hial posterior não pode ser visto no espécime. Também é possível ver o **uro-hial(=para-hióide)** pequeno e com porção anterior forma de haltere e a porção posterior que aparenta ser achatada e expandida entre os raios.

O **opérculo** é um grande osso mais alto do que largo e com a porção posterior convexa e a anterior reta com bordas arredondadas. Em juvenis, sua largura é em média 42% do comprimento da cabeça ($n = 95$, $dp = 0.1$), a altura é em média 50% do comprimento da cabeça ($n = 65$, $dp = 0.08$). Nos indivíduos adultos, a largura é 37% ($n=11$, $dp= 0.05$), e a altura é 52% ($n=11$, $dp = 0.07$) do comprimento da cabeça.

O **pré-opérculo** possui dois membros ou processos: um dorso-posterior vertical e outro anteroventral horizontal. Esses membros estão posicionados perpendicularmente um ao outro, formando um ângulo de aproximadamente 90° , e se afinam em suas extremidades distais. O membro anteroventral apresenta uma saliência transversal e uma suave reentrância também transversal aos dois membros. Não há expansão no ângulo póstero-ventral que os conecta.

O **inter-opérculo** está localizado ventralmente e medialmente ao pré-opérculo, possuindo uma altura e comprimento semelhantes a metade do membro anteroventral do

pré-opérculo. Ele é em grande parte coberto por este último em sua porção superior anterior, enquanto a porção posterior é exposta e com uma borda arredondada.

O **sub-opérculo** está localizado ventralmente e medialmente ao opérculo, e posteriormente, medialmente ao inter-opérculo. Assim como o inter-opérculo, sua forma é difícil de ser determinada por ser coberto por outros ossos. Ele é mais longo que alto e sua forma aparenta ser sub-retangular com estriações na extremidade posterior.

Um **suprapré-opérculo** com forma indefinida é observado no espécime CFUFMT-330 que se encontra fragmentado entre o opérculo e a região póstero-dorsal do hiomandibular, deixando uma abertura arredondada.

Os **arcos branquiais** podem ser vistos nos indivíduos CFUFMT-96, 97 e 98 (que já foram descritos anteriormente em Ribeiro et al. 2020), além de DZP 58, 68, 70, 82, 90, 125, 135 e 146. De 4 a 5 **arcos branquiais** podem ser contados nos indivíduos de DZP (n=4), enquanto 5 estão presentes em CFUFMT-98. Vinte **rastros branquiais** curtos, robustos, uncinados e pouco espaçados entre si podem ser observados no ceratobranquial e no epibranquial mais externos em CFUFMT-96, e alguns estão presentes em CFUFMT-97; DZP-82 apresenta fileiras incompletas de lamelas e rastros branquiais de mais de um arco, estes rastros são morfologicamente distintos dos exemplares maduros, sendo mais afilados e menos robustos; este é o menor indivíduo (cp = 30,41 mm) cujos detalhes das brânquias são visíveis.

O que é identificado como **órgão epibranquial (OEB)** por Ribeiro et al. 2020 pode ser visto logo acima da extremidade posterior do epibranquial atrás da última lamela branquial em CFUFMT-97. A forma do órgão em si não pode ser distinguida claramente, porém este pode ser identificado por duas fileiras de rastros branquiais imbricadas uma a outra pelos rastros, que representam o canal de abertura do OEB.

7. DISCUSSÃO

O gênero *Dastilbe* ocorre em algumas formações sedimentares que datam do Início do Cretáceo no Brasil de forma aparentemente irregular, sendo extremamente comum na Bacia do Araripe, porém sendo encontrada em quantidade bem menor em outras bacias, muitas

vezes não contando com a preservação privilegiada que ocorre no Ceará, o que, juntamente com a morfologia conservadora de Chanidae, infelizmente, dificulta a determinação precisa da taxonomia deste grupo, mas assim é a natureza do registro fóssil.

A anatomia da espécie de *Dastilbe crandalli* já foi analisada pelo menos duas vezes depois de sua descrição original por Silva Santos em 1947 (Davis & Martill, 1997; Dietze, 2007), que levaram a sinonimização de *D. elongatus*, o que poderia levar a questionar o objetivo deste presente trabalho. Então aqui reiteramos uma de nossas maiores críticas a estes trabalhos, que seria a falta de comparação direta no caso de Davis & Martill 1997 entre exemplares da Bacia do Araripe de Sergipe-Alagoas, e no caso de Dietze 2007, a falta de separação dos espécimes por Formação, nestes dois casos dá a entender que os autores assumem a sinonímia ao invés de demonstrá-la. Com isso em mente, a ideia deste trabalho é de descrever os abundantes fósseis da Bacia do Araripe tão detalhadamente quanto possível, o que acreditamos ter sido feito com sucesso.

Os 152 indivíduos aqui analisados apresentaram, serviram para descrever a osteologia de *D. crandalli* de forma complementar, sendo o esqueleto axial, nadadeira caudal e maior parte do branquiocrânio especialmente bem preservados nestes espécimes, o que gerou uma descrição muito mais precisa do que das outras porções anatômicas que mais frequentemente se encontram incompletas, fragmentadas ou deformadas, e portanto procuramos descrever todos os aspectos possíveis, mesmo que alguns destes não tenham sido considerados em trabalhos anteriores (como os raios procurrentes).

A região das cinturas pélvica e peitoral e outras nadadeiras se encontram preservadas com menos frequência, apesar de ainda ser possível identificar e descrever seus elementos numa porção significativa de espécimes, alguns aspectos aqui identificados, porém, só puderam ser visto em poucos indivíduos, em particular adultos, como por exemplo, elementos radiais. Os raios das nadadeiras variam muito, especialmente em indivíduos juvenis, que apresentam uma menor ossificação dos raios que indivíduos adultos, e portanto, se preservam menos frequentemente (Poyato-Ariza, 1996; Brito & Amaral, 2008); observamos também que é particularmente difícil diferenciar entre raios ramificados e não-ramificados em juvenis, portanto não os separamos desta forma neste grupo de indivíduos, mas o fizemos em indivíduos adultos com o objetivo de obter o máximo de informação possível (Tabela 2). De

todo modo, a contagem de raios é usada como diagnóstico para algumas espécies relacionadas a *Dastilbe*, porém devido a esta variação, que é considerada um artefato de preservação, acreditamos que este caracter seja inadequado para distinguir táxons desta família, sobretudo quando se considera a possibilidade destes outros táxons serem juvenis de *Dastilbe crandalli*.

Devido a praticamente todos os indivíduos estarem preservados em posição lateral em relação ao plano de clivagem do calcário laminado, a uma dificuldade grande em identificar descrever elementos que se encontram em posição médio-dorsal e ventral nos espécimes, especificamente neurocrânio e o arco hioide, poucos indivíduos apresentam um crânio prensado com teto cranial deslocado, o que permite descrever os osso mais conspícuos como o frontal, os ossos occipitais porém são pouco distintos e é difícil identificá-los, nenhum dos indivíduos que observamos apresenta um teto craniano particularmente visível, o mesmo vale para o arco hioide, que é consistentemente coberto lateralmente pelo suspensório, exceto pelos arcos branquiostegais que podem ser observados em vários indivíduos, mas são totalmente preservados em apenas alguns poucos adultos. O interopérculo e sub-opérculo podem ser difíceis de serem observados por estarem cobertos pelo opérculo e pré-opérculo, não havendo nenhum indivíduo no nosso material onde eles estejam totalmente visíveis.

Separamos aqui os indivíduos em juvenis e adultos para destacar possíveis diferenças ontogenéticas, porém, entre as proporções e dados merísticos, não há nenhuma distinção óbvia entre os dois grupos. Existe uma aparente leve mudança na posição da boca, que parece ser mais superior em juvenis que em adultos, que a teriam em posição mais terminal, o que indicaria uma alteração de dieta conforme o indivíduo se desenvolve, o também é apontado por Ribeiro et al. 2020 pelo diferença entre os rastros branquiais de indivíduos juvenis e adultos, este aspecto pôde ser confirmado com o nosso material, porém não dispomos de equipamento que possa registrar estes elementos nos espécimes de menor porte. Não realizamos testes estatísticos para testar estas possíveis diferenças, porém é algo que consideramos para o desenvolvimento deste trabalho. Davis & Martill 2007 concluíram que não há relação entre a quantidade de raios das nadadeiras com a ontogenia, porém este aspecto poderia ser revisitado ainda neste trabalho.

7.1 PRESERVAÇÃO DE MATERIAL FÓSSIL

Um dos objetivos iniciais desta pesquisa era de testar a hipótese de sinonímia de *Dastilbe elongatus* e *crandalli*, comparando-se diretamente espécimes da Formação Crato e Formação Muribeca, em teoria isto seria o bastante para resolver a discussão porém, nos deparamos com certos obstáculos.

Geralmente, quando se discute o táxon *Dastilbe*, faz-se referência ao material coletado no estado do Ceará, onde é abundantemente documentado. No entanto, é crucial lembrar que, apesar de ser um local privilegiado para a obtenção de espécimes deste táxon, ele não representa o horizonte-tipo do gênero. Este último é encontrado na Formação Muribeca, em Alagoas, que muitas vezes é negligenciada em estudos envolvendo *Dastilbe*. A razão predominante para essa negligência reside na qualidade de preservação dos espécimes dessas regiões. Os processos tafonômicos sofridos pelos indivíduos da Fm. Crato favoreceram muito mais a sua preservação comparado aos indivíduos encontrados na Fm. Muribeca, tanto em questão de quantidade, completude esquelética e fidelidade de preservação. A Formação Crato é composta por calcários laminados induzidos pela atividade microbiana em um substrato com pouca ou nenhuma bioturbação, em consequência, os indivíduos se mantiveram íntegros após seu sepultamento no tapete microbiano que propiciou processos de piritização e queirogenização, que ajudaram na preservação de tecidos orgânicos (Osés et al., 2017). Além disso, há uma grande atividade de pedreiras que facilitam muito o trabalho de escavação dos fósseis.

A Formação Muribeca é composta por alternância de arenitos grossos e finos e folhelhos betuminosos (Gallo & Carvalho, 2012; Souto & Schwanke, 2010) formado pela deposição de lama e argila, que são particularmente quebradiços, não favorecendo a preservação dos fósseis e dificultando a distinção de elementos individuais dos esqueletos e identificação de características de interesse, além disso a fragilidade da matriz impossibilita maiores preparações dos fósseis, mas estas informações não costumam ser mencionadas em trabalhos envolvendo este táxon. Em retrospecto, pode-se concluir que o material da Formação Muribeca não é o mais adequado para portar a espécie-tipo.

Procuramos comparar o material dos dois táxons através de uma filogenia produzida por uma matriz de caracteres, adicionando os caracteres obtidos nos espécimes de Muribeca à

matriz de Ribeiro et al. (2018) (Fig. 2), que utilizou espécimes de Crato para preenchê-la. Porém, uma porção significativa destes caracteres permaneceu indefinida (Tabela 5). Além disso, não foi encontrada qualquer característica adicional que os diferenciassse dos espécimes de Crato, de forma que os dois táxons permanecem juntos nas filogenias obtidas. Nossos resultados, portanto, não oferecem evidências o bastante para contestar a sinonímia amplamente aceita para estes táxons, mas também não podem ser usados para corroborar a hipótese devido a falta de dados conclusivos. Podemos dizer apenas que *Dastilbe crandalli* permanece como sendo sinônimo-sênior de *D. elongatus*.

Quanto aos espécimes da Formação Quiricó, associados à *Francischanos moraesii*, notamos que estes se encontram particularmente bem preservados, sendo comparáveis aos da Formação Crato em completude, articulação e nitidez dos elementos esqueléticos (embora não sejam tão abundantes), o que permitiu uma comparação detalhada entre os materiais de cada formação e levantar evidências o suficiente para realizar uma análise taxonômica e descrever um novo gênero (Ribeiro et al. 2018, 2022). Levando este caso em consideração, nossa hipótese é de que seria possível as Formações Crato e Muribeca terem abrigado dois táxons diferentes associados a *Dastilbe*, e no cenário ideal haveria possibilidade de encontrar características inconspícuas que justificassem a existência de dois táxons, porém dada a natureza da última, é improvável que se encontre material suficientemente preservado para se realizar uma comparação precisa.

7.2 PÓS-CLEITROS

Dietze (2007) propõe a presença de pós-cleito com três elementos como caráter diagnóstico para *Dastilbe crandalli*, sendo dois menores e um maior, posicionados medialmente e parcialmente cobertos pelo cleito; esta observação foi feita em apenas um espécime cuja procedência não foi especificada pela autora. Os elementos do pós-cleito foram descritos e ilustrados, porém não fotografados, contudo foi possível encontrar algo que pouco assemelha-se a sua descrição e ilustração no indivíduo CFUFMT-326 (Figs. 14 e 15) sendo, porém, mais semelhante com pós-cleitros que são encontrados em Characiformes

modernos (Weitzman 1962). Porém, é difícil afirmar com certeza devido ao estado de preservação dos elementos.

Pós-cleitos aparentam ser difíceis de serem observados em fósseis e não são descritos para a maioria dos membros da subfamília Chaninae (Amaral & Brito 2012; Ribeiro et al, 2018; Taverne, 1981), exceto *Tharrhias* e *Parachanos* (Grande et al, 2010; Ribeiro et al, 2018), e por não ocorrer em *Chanos chanos*, não temos uma boa referência do como estes elementos poderiam ser em *Dastilbe*, caso realmente ocorram. Dada a frequência com que este caráter é observado em neste táxon, podemos concluir que se trata de um artefato de preservação e não uma característica anatômica verdadeira, assim como Dietze (2007) mesma sugere, ao dizer que o terceiro elemento pós-cleital poderia ser na verdade uma costela deslocada.

Neste caso, a procedência do espécime e evidência fotográfica destes elementos seriam especialmente valiosas, e sua ausência enfraquece o valor deste caráter como diagnóstico para *Dastilbe*. Além disso, a ilustração poderia ter dado mais destaque a estes supostos caracteres diagnósticos, que não são mais do que detalhes na figura, o que facilitaria muito a sua identificação em outros espécimes.

7.3 FRANCISCHANOS MORAESI

Embora não fosse não ser parte do objetivo inicial do trabalho, observamos alguns exemplares vindos da Bacia São Franciscana, rotulados como *Dastilbe moraesii*, sendo portanto, atualmente classificados como *Francischanos moraesii*. Apesar de ser uma quantidade comparativamente pequena, alguns desses exemplares apresentam informações o bastante para se fazer algumas observações em relação à classificação deste táxon.

A primeira observação está relacionada a forma do dentário: Ribeiro et al (2018) incluíram o seguinte caráter na matriz filogenética de Goniorinchiformes: Sínfise dentária reta e mais baixa que a porção imediatamente posterior do dentário [0]; porção anterior do dentário ligeiramente côncava, com sínfise do dentário mais alta que a porção imediatamente posterior [1]. Aqui é interpretado que o estado 0 do caráter daria uma forma subtriangular ao dentário em vista lateral de acordo com as ilustrações dadas pelo mesmo autor e também por

Brito e Amaral (2008), enquanto o estado [1] daria uma forma mais distinta a osso em vista lateral, com a porção média mais fina e a porção anterior levemente expandida, como é observado nos indivíduos da Bacia do Araripe, tanto juvenis quanto adultos.

Comparando-se diretamente os espécimes de tamanhos semelhantes das duas bacias, pode-se notar a diferença entre os dois, porém é possível, como observado em Pz.UERJ-10, é que a porção anterior do dentário estaria quebrada, já que é possível observar uma marca na matriz rochosa imediatamente ao lado do dentário (Fig. 13 F e H) que se assemelha a porção anterior do mesmo em indivíduos do DZP; ao mesmo tempo, é possível notar no mesmo indivíduo que o dentário não coincide com o ângulo de oclusão da pré-maxila. Também é possível que a porção anterior, onde se encontraria a sínfise, esteja soterrada nos indivíduos observados mesmo após a preparação (Fig. 20). A razão para isto ocorrer consistentemente em indivíduos da formação Quiricó, bem como em indivíduos de *Parachanos aethiopicus* (Grande et al. 2010; Fig. 7.6), mas não nos indivíduos da formação Crato não é clara. É possível que indivíduos da segunda localidade sofram maior pressão física após o sepultamento, o que causa um achatamento dos ossos do crânio incluindo o dentário. Uma forma de testar esta hipótese seria simplesmente escavar mais fundo nos espécimes de *Fracischanos moraesii* para revelar a forma completa do dentário.

Ribeiro et al. 2018, observaram uma quantidade relativamente grande de indivíduos vindos da bacia São Franciscana, porém apenas três destes espécimes apresentava um leque hipural preservado, neles foi contado cinco hipurais autógenos no total, definindo este caractere como autapomorfia de *Fracischanos moraesii*. Questionamos porém esta decisão por duas razões: Tanto em estudos anteriores quanto no presente estudo foi observado que os indivíduos de *D. crandalli* podem ter de cinco a seis hipurais (Tabela 1), pelas nossas observações os adultos exibem consistentemente seis hipurais, enquanto juvenis podem apresentar apenas cinco; e mais importante, observamos indivíduos vindos da Bacia São Franciscana com um total de seis hipurais, bem como indivíduos com um total de cinco, com o sexto faltando (Fig. 10). Não há, portanto, distinção entre os táxons quanto ao número de hipurais.

Duas possíveis razões para isto ocorrer são que o sexto hipural, menor de todos, facilmente pode ser perdido durante o processo tafonômico ou pode simplesmente estar

recoberto por outros elementos, como os uroneurais ou os próprios raios que são portados pelo osso, não é improvável que os três indivíduos observados por Ribeiro et al. tenham todos sofrido a mesma perda ou ocultamento do sexto hipural, o que justificaria sua conclusão.

Esta observação contradiz a interpretação de Ribeiro et al. 2022 e torna insustentável a presença de cinco hipurais como autapomorfia e diagnose para *Francischanos moraesii*. Também foi dado um conjunto de caracteres derivados que são diagnósticos quando combinados, a maioria sendo visível em espécimes com o crânio preservados em vista dorsal, o que não foi o caso do nosso material, portanto não podemos verificá-los; porém todos os outros caracteres visíveis em vista lateral (ex.: expansão do membro do pré-opérculo e arco neural do pré-ural 1 bem desenvolvido) parecem condizer com nossas observações e poderiam servir para distinguir os dois táxons, porém a falta da autapomorfia enfraquece esta conclusão.

7.5 DIFERENÇAS NA ICTIOFAUNA

Na Tabela 4 reunimos os táxons de Osteichthyes encontrados nas Formações Crato e Muribeca como uma forma de analisar o quanto estas formações compartilham táxons fósseis e possivelmente analisar se isso poderia ser usado como evidência indireta para a separação de duas espécies de *Dastilbe*. Até o momento, *Dastilbe* e *Cladocyclus* são os únicos gêneros que podem ser encontrados nas duas regiões, sendo que, atualmente, *Cladocyclus* é separado em duas espécies, cada uma encontrada numa formação. Evidentemente, a Formação Crato apresenta uma maior diversidade de táxons, o que pode ser reflexo da sua natureza tafonômica, que preserva uma maior quantidade de fósseis, não é claro, portanto, se os táxons encontrados nos dois estratos refletem uma história evolutiva distinta, que poderia ser usada como argumento para se investigar a sinonímia de *Dastilbe elongatus* e *D. crandalli*.

8. CONCLUSÃO

Dastilbe é um táxon fóssil que pode ser estudado com precisão, graças à abundância e completude dos espécimes na Formação Crato, o mesmo não pode ser dito para fósseis do

horizonte-tipo onde o gênero foi primeiramente escavado e descrito, porém o material não se encontra em bom estado de preservação e não oferece tanta informação anatômica quando os fósseis encontrados na Bacia do Araripe.

Devido a preservação limitada do material Formação Muribeca, que impede a análise precisa dos elementos ósseos individuais, não foi possível encontrar diferenças significativas entre o material de cada Formação, e portanto não estamos confiantes quanto a precisão dos resultados da comparação filogenética e sua implicação para a hipótese de sinonímia de *D. elongatus* e *D. crandalli* proposta por Davis & Martill (1999), Dietze (2007) e Brito e Amaral, 2008. Consideramos *Dastilbe crandalli* como sendo a única espécie válida do gênero.

A maioria das variações de caracteres usadas para diagnosticar táxons associados ao gênero *Dastilbe* podem ser justificadas como variações ontogenéticas ou artefatos de preservação, porém, considerando a existência de *Nanaicthys longipinnus* e *Francischanos moraesii*, é possível que diferentes populações encontradas em diferentes localidades possam exibir distinções discretas que justifiquem o erguimento de novos táxons.

Certos caracteres são considerados filogeneticamente relevantes por outros autores, mas observamos que os **pós-cleitros** em *Dastilbe crandalli*, são muito raros e mal caracterizados para este gênero é muito provável que sejam artefatos de preservação ao invés de um elemento osteológico verdadeiro. Além disso, questionamos a caracterização da forma do dentário e quantidade de hipurais em *Francischanos moraesii* e sugerimos que esta última não é uma autapomorfia adequada para o gênero.

Dastilbe e táxons associados representam um grupo abundante e ubíquo da ictiofauna fóssil do Cretáceo do Brasil, sendo importante para que possamos compreender os aspectos dos paleoambientes aquáticos deste período. Entretanto, a inconsistência na preservação dos seus fósseis ainda limita a nossa capacidade de estabelecer precisamente as relações filogenéticas entre as espécies atribuídas a este gênero. A sinonímia de *Dastilbe crandalli*, adotada com base no consenso geral da literatura e na observação mais precisa possível dos materiais disponíveis, simplifica o cenário taxonômico, mas também ressalta a necessidade de estudos futuros utilizarem técnicas alternativas às tradicionais (ex.: escaneamento 3D) para se obter mais informações dos materiais mais frágeis que não permitem uma preparação mais profunda, como os fósseis da Formação Muribeca. A resolução destas incertezas, não apenas

refinaria a taxonomia Chanidae, mas também permitiria reconstruções mais precisas dos ecossistemas do Gondwana durante o período Aptiano-Albiano.

9. REFERÊNCIAS

AMARAL, C.; BRITO, P. M. A New Chanidae (Ostariophysii: Gonorynchiformes) from the Cretaceous of Brazil with Affinities to Laurasian Gonorynchiforms from Spain. **PloS one**, v. 7, n. 5, 21 maio 2012.

ARAI, M.; ASSINE, M. L. Chronostratigraphic constraints and paleoenvironmental interpretation of the Romualdo Formation (Santana Group, Araripe Basin, Northeastern Brazil) based on palynology. **Cretaceous Research**, v. 116, p. 104610, dez. 2020.

BLUM, S. D. Dastilbe. In: **Santana Fossils: an Illustrated Atlas**. [s.l.] T.F.H Publications, INC, 1991. p. 274–283.

BRITO, P. M.; AMARAL, C. An Overview of the Specific Problems of Dastilbe JORDAN, 1910 (Gonorynchiformes: Chanidae) from the Lower Cretaceous of Western Gondwana. In: ARRATIA, G.; SCHULTZE, H.-P.; WILSON, M. V. H. (Eds.). **Mezosoic Fishes 4: Homology and Phylogeny**. [s.l.] Munchen (Pfeil)., 2008. p. 279–284.

CATTO, B. et al. The microbial nature of laminated limestones: Lessons from the Upper Aptian, Araripe Basin, Brazil. **Sedimentary Geology**, v. 341, p. 304–315, 15 jul. 2016.

DAVIS, S. P.; MARTILL, D. M. The Gonorynchiform Fish Dastilbe from the Lower Cretaceous of Brazil. **Palaeontology**, v. 42, n. 4, p. 715–740, ago. 1999.

DEGANI-SCHMIDT, I.; GUERRA-SOMMER, M.; DE, I. Stomatal numbers of *Pseudofrenelopsis capillata* (Cheirolepidiaceae, Coniferales) in the peri-equatorial late Aptian Crato Formation (Santana group, Araripe Basin, Brazil) and their paleoclimatic and paleoenvironmental significance. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 126, 5 abr. 2023.

DIETZE, K. Redescription of *Dastilbe crandalli* (Chanidae, Euteleostei) from the Early Cretaceous Crato Formation of north-eastern Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 27, n. 1, p. 8–16, 12 mar. 2007.

FAMBRINI, G. L. et al. Estratigrafia da Bacia do Araripe: estado da arte, revisão crítica e resultados novos. **Geologia USP. Série Científica**, v. 20, n. 4, p. 169–212, 22 dez. 2020.

FARA, E.; GAYET, M.; TAVERNE, L. Gonorynchiform Interrelationships: Historic Overview, Analysis, and Revised Systematics of the Group. In: GRANDE, T.; POYATO-ARIZA, F. J.; DIOGO, R. (Eds.). **Gonorynchiformes and Ostariophysan Relationships: a Comprehensive Review**. Enfield (NH), Jersey, Plymouth: Science Publishers, 2010. p. 173–226.

FINK, W. L.; WEITZMAN, S. H. The so-called cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n. 172, p. 1–46, 1974.

FORSSKÅL, P. Descriptiones animalium, avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium; quae in itinere orientali observavit. Post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. Adjuncta est materia medica kahirina atque tabula maris . 1775.

GALLO, V.; DE CARVALHO, M. S. S. Síntese da paleoictiofauna marinha das Bacias costeiras do Brasil e comentários sobre a paleoictiofauna cronocorrelata da margem oeste da África. In: GALLO, V.; DE FIGUEIREDO, F. J.; DE CARVALHO, M. S. S. (Eds.). **Paleontologia de Vertebrados: relações entre a América do Sul e África**. p. [s.l.] Interciência, 2012. p. 177–208.

GÜNTHER, A. Catalogue of the fishes in the British Museum. Catalogue of the Physostomi, containing the families Heteropygii, Cyprinidae, Gonorhynchidae, Hyodontidae, Osteoglossidae, Clupeidae, Chirocentridae, Alocephalidae, Notpteridae, Halosauridae, in the collection of the British Museum. **Catalogue of the Fishes**, v. 7, p. 1–512, 1868.

JORDAN, D. S. **A catalogue of the fishes known to inhabit the waters of North America, north of the Tropic of Cancer, with notes on the species discovered in 1883 and 1884, by David Starr Jordan**. [s.l.] Washington Government Printing Office, 1885.

JORDAN, D. S. Description of a Collection of Fossil Fishes from the Bituminous Shales at Riacho Doce, State of Alagoas, Brazil. **Annals of Carnegie Museum**, v. 7, n. 1, p. 23–34, 1 nov. 1910.

NEAR, T. J.; DORNBURG, A.; FRIEDMAN, M. Phylogenetic relationships and timing of diversification in gonorynchiform fishes inferred using nuclear gene DNA sequences (Teleostei: Ostariophysi). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 80, p. 297–307, nov. 2014.

OSÉS, G. L. et al. Deciphering pyritization-kerogenization gradient for fish soft-tissue preservation. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, 3 maio 2017.

POYATO-ARIZA, F. J. A New Early Cretaceous Gonorynchiform Fish (Teleostei: Ostariophysi) from Las Hoyas (Cuenca, Spain). **Occasional papers of the Museum of Natural History, the University of Kansas**, v. 164, 26 jan. 1994.

POYATO-ARIZA, F. J. A revision of the ostariophysan fish family Chanidae, with special reference to the Mesozoic forms. **Paleo Ichthyologica**, v. 6, p. 1–52, 1996.

POYATO-ARIZA, F. J.; GRANDE, T.; DIOGO, R. Gonorynchiform Interrelationships: Historic Overview, Analysis, and Revised Systematics of the Group. In: GRANDE, T.; POYATO-ARIZA, F. J.; DIOGO, R. (Eds.). **Gonorynchiformes and Ostariophysan Relationships: a Comprehensive Review**. Enfield (NH), Jersey, Plymouth: Science Publishers, 2010. p. 227–338.

RIBEIRO, A. C. et al. Phylogenetic relationships of Chanidae (Teleostei: Gonorynchiformes) as impacted by *Dastilbe moraesi*, from the Sanfranciscana basin, Early Cretaceous of Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 16, n. 3, 1 jan. 2018.

RIBEIRO, A. C. et al. The branchial skeleton in Aptian chanid fishes (Gonorynchiformes) from the Araripe Basin (Brazil): Autecology and paleoecological implications. **Cretaceous Research**, v. 112, 19 mar. 2020.

RIBEIRO, A. C. et al. Towards an actualistic view of the Crato Konservat-Lagerstätte paleoenvironment: A new hypothesis as an Early Cretaceous (Aptian) equatorial and semi-arid wetland. **Earth-Science Reviews**, v. 216, maio 2021.

RIBEIRO, A. C.; BOCKMANN, F. A.; POYATO-ARIZA, F. J. Franciscanos, a replacement genus for *Dastilbe moraesii* Silva-Santos, 1955, from the Quiricó Formation, Lower Cretaceous of the Sanfranciscana basin, Brazil (Ostariophysi: Gonorynchiformes). **Cretaceous Research**, v. 135, jul. 2022.

ROSEN, D. E.; GREENWOOD, P. H. Origin of the Weberian apparatus and the Relationships of the Ostariophysan and Gonorynchiform Fishes. **American Museum Novitates**, v. 2428, 26 ago. 1970.

SARAIVA, A. Á. F. et al. **Guia de Fósseis da Bacia do Araripe**. 1. ed. [s.l.] Geociências; Ciências Da Terra, 2021.

SILVA-SANTOS, R. Silva Santos R. Descrição dos peixes fósseis. In: Scorza EP, Silva Santos R, editors. Ocorrência de folhelho fossilífero cretácico no Município de Presidente Olegário, Minas Gerais. **Bol Div Geol Miner, DNPM.**, n. 155, p. 17–27, 1955.

SILVA-SANTOS, R. DA. Uma Redescoberta de *Dastilbe elongatus*, com algumas considerações sobre o Gênero *Dastilbe*. **Divisão de Geociências e Mineralogia: notas preliminares e estudos**, n. 42, dez. 1947.

SOUTO, P. R. D. F.; SCHWANKE, C. Ocorrência de coprólitos de vertebrados na bacia de Alagoas, Cretáceo Inferior. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 5, n. 2, p. 189–194, 23 ago. 2010.

TAVERNE, L. Ostéologie et position systématique d'*Aethalionopsis robustus* (Pisces, Teleostei) du Crétacé inférieur de Bernissart (Belgique) considérations sur les affinités des Gonorynchiformes. **Bulletin de la Classe des sciences**, n. 67, p. 958–982, 1981.

VAREJÃO, F. G. et al. Origin and significance of macroscopic organic aggregates from the lacustrine Aptian Crato Konservat-Lagerstätte. **Sedimentary Geology**, v. 470, ago. 2024.

WARREN, L. V. et al. Stromatolites from the Aptian Crato Formation, a hypersaline lake system in the Araripe Basin, northeastern Brazil. **Facies**, v. 63, n. 1, 1 jan. 2017.

WEITZMAN, S. H. **The Osteology of Brycon Meeki: A Generalized Characid Fish, with an Osteological Definition of the Family**. 1. ed. Stanford: Stanford University, Division of Systematic Biology, 1962. v. 8p. 1–77

WENZ, S. *Rubiesichthys gregalis* n. g., n. sp., Pisces Goniorhynchiformes, du Crétacé inférieur du Montesech (Province de Lérida, Espagne). **BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE**, p. 275–285, 1984.

10 TABELAS

Tabela 1. Comparação entre dados merísticos de trabalhos anteriores e o presente estudo. * Não inclui vértebras ocultas pelo opérculo.

Max	Jordan, 1910	Silva-Santos, 1942	Davis & Martil, 1999	Dietze, 2007	Amaral & Brito, 2012	Ribeiro et al., 2022	Presente estudo
Total de Vértebras	30	36	35-39	38-39	39	31*	37-41
Vértebras caudais	13	14	---	15-16	---	15	12-13
Vértebras pré-caudais	17	22	---	23-24	---	16	22-29
Vértebras sob o opérculo	---	---	---	---	4	---	4-6
Raios Dorsal	~12	11	8-12	i9-i10	ii9	iii9	i8-ii9
Raios Peitoral	---	i12	9-13	10-12	i12	ii12	i8-i12
Raios Pélvica	~8	i8	7-9	7-9	---	iii7	12
Raios Anal	~12	10	i8	i7-i8	i10	iii7	Iv8
Raios Caudal Ventral	---	ii17	---	viii10-xiii10	---	vii9	xiii10
Raios	---	---	---	xii9-x9	---	Ix10 – xii10	x10

Caudal							
Dorsal							
Hipurais	---	---	---	---	6	5	---

Tabela 2. Tabela de merísticas separadas em adultos e juvenis

Adultos e Subadultos							Juvenis						
	Max	Min	Média	DP	N	Moda		Max	Min	Média	DP	N	Moda
Raios Peitoral NR	1	0	0	0	1	0	Raios Peitoral	12	8	10	0,96	2	10
Raios Peitoral R	14	12	13	0,86	8	12	Pélvica	10	7	9	0,82	43	9
Pélvica R	11	8	10	0,81	12	10	Anal	11	7	8	0,96	57	8
Anal NR	4	1	4	1,06	9	4	Dorsal	13	9	11	1,09	66	10
Anal R	9	4	8	1,46	9	8	Hipurais	6	5	6	0,36	34	6
Dorsal NR	3	1	2	0,6	9	2	Raios Principais Inferiores	12	8	10	0,96	75	10
Dorsal R	11	8	9	1	9	9	Raios Principais Superiores	13	8	10	0,81	75	10
Hipurais	6	6	6	0	8	6	Raios procorrentes Inferiores	12	2	7	1,95	54	8
Raios Principais Inferiores	11	9	10	0,66	7	10	Raios procorrentes Superiores	16	5	8	1,87	58	8
Raios Principais Superiores	11	9	10	0,77	8	9	Raios da Caudal	44	0	33	7,07	65	35
Raios procorrentes Inferiores	10	4	9	2,23	6	10	Raios Principais	23	0	19	2,78	73	19
Raios procorrentes Superiores	13	9	12	1,59	7	13	Arcos Branquiais	5	4	5	0,58	3	5
Raios da Caudal	42	23	36	5,42	8		Vértebras caudais	14	9	12	0,76	71	12
Raios Principais	21	11	20	2,39	8	20	Vértebras Torácicas	27	18	21	1,61	64	21
Arcos Branquiais	9	6	8	1,73	2		Vértebras ocultas pelo opérculo	8	4	5	0,88	32	5
Vértebras caudais	14	12	13	0,52	12	13	Pré-caudais	29	22	26	1,52	25	26
Vértebras Torácicas	20	18	19	0,63	12	19	Total de vértebras	41	37	39	1,19	25	39
Vértebras ocultas pelo opérculo	7	5	6	0,51	12	6							
Pré-caudais	26	25	25	0,42	12	25							
Total de vértebras	40	38	38	0,79	12	38							

Adultos e Subadultos							Juvenis						
	Max	Min	Média	DP	N	Moda		Max	Min	Média	DP	N	Moda
Raios Peitoral NR	1	0	0	0	1	0	Raios Peitoral vértebras	12	8	10	0,96	2	10
Raios Peitoral R	14	12	13	0,86	8	12							

Tabela 3. Tabela de proporções separadas em adultos e juvenis

Adultos/Subadultos						Juvenis					
	Max	Min	Média	Desvio Padrão	N		Max	Min	Média	Desvio Padrão	N
Comprimento Padrão	166	101	151,32	18,92	13		57,18	15,95	33,9	7,08	136
Porcentagens de Comprimento da Cabeça						Porcentagens de Comprimento da Cabeça					
Comprimento do Focinho – 3	0,34	0,16	0,24	0,06	11		0,32	0,09	0,19	0,04	96
Comprimento da Maxila – 4	0,41	0,25	0,33	0,06	10		0,6	0,17	0,25	0,08	35
Largura da Órbita – 5	0,23	0,15	0,18	0,03	10		0,28	0,1	0,17	0,04	95
Largura do Opérculo – 9	0,45	0,3	0,37	0,05	12		0,66	0,27	0,42	0,07	108
Altura do Opérculo	0,6	0,32	0,52	0,07	12		0,75	0,33	0,5	0,07	91
Porcentagens de Comprimento Padrão						Porcentagens de Comprimento Padrão					
Comprimento da Cabeça – 2	0,4	0,28	0,33	0,03	12		0,53	0,23	0,31	0,04	119
Profundidade do Corpo – 8	0,27	0,19	0,21	0,02	13		0,43	0,1	0,2	0,04	111
Orbita até Dorsal – 6	0,52	0,25	0,4	0,06	12		0,53	0,32	0,41	0,05	69
Comprimento do Pedunculo Caudal – 7	0,22	0,09	0,18	0,04	12		0,37	0,07	0,17	0,04	94
Comprimento do Tórax -10	0,39	0,18	0,26	0,05	13		0,4	0,12	0,23	0,04	94
Comprimento do Abdomen -11	0,28	0,16	0,21	0,04	13		0,43	0,13	0,2	0,05	95
Comprimento da Dorsal -12	0,21	0,15	0,17	0,02	10		0,36	0,13	0,21	0,04	73

Comprimento da Peitoral -13	0,17	0,11	0,14	0,02	10	0,2	0,05	0,12	0,03	35
Comprimento da Pélvica -14	0,16	0,08	0,12	0,02	11	0,2	0,07	0,13	0,03	60
Comprimento da Anal -15	0,14	0,08	0,11	0,02	9	0,2	0,06	0,1	0,03	64
Comprimento do lobo Caudal Superior – 16	0,45	0,19	0,25	0,08	8	0,48	0,15	0,24	0,05	83
Comprimento do lobo Caudal Inferior -17	0,3	0,18	0,23	0,04	8	0,55	0,15	0,24	0,05	86
Comprimento Pré-dorsal	0,39	0,12	0,25	0,07	12	0,58	0,11	0,27	0,13	92
Comprimento Pré-anal	0,68	0,42	0,52	0,07	12	0,83	0,33	0,44	0,15	87

Tabela 4. Levantamento de táxons das Formações Crato e Muribeca segundo Saraiva et al., 2021; Gallo & Carvalho, 2012 e Souto & Schwanke, 2010. Táxons comuns a ambas formações destacados em vermelho

Crato		Muribeca	
Táxon	Sinônimo	Táxon	Sinônimo
<i>Araripelepidotes temnurus</i> Agassis 1841			
<i>Axelrodichthys araripensis</i> Maisey 1986			
<i>Belonostomus sp.</i> Agassis 1834			
<i>Cladocycylus gardneri</i> Agassis 1941		<i>Cladocycus alagoensis</i> (Jordan 1910)	<i>Chiromystus alagoensis</i> Jordan 1910
<i>Cratoamia gondwanica</i> Brito, Yabumoto & Grande 2008			
<i>Dastilbe crandalli</i> Jordan 1910	<i>D. elongatus</i> Silva Santos 1947	<i>Dastilbe crandalli</i> Jordan 1910	
		<i>Ellima branneri</i> Jordan 1910	
		<i>Ellimichthys maceioensis</i> Malabarba et al. 2004	
<i>Lepidotes wenzae</i> Brito &			

Gallo 2003

Obaichthys decoratus Wenz
& Brito 1992

Placidichthys bidorsalis Brito
2000

Tharrhias araripis Jordan &
Branner 1908

Vinctifer comptoni
Agassiz 1934

Vinctifer punctatus
Silva-Santos 1985

Tabela 5. Matriz de caracteres obtida a partir dos espécimes Pz.UERJ 67, 70, 73, 78, 79, 80, 83, 86, 87, 94 e 96. Os caracteres aqui apresentados correspondem aos apresentados por Ribeiro et al. 2018.

Carattere presente (Número anterior)	1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	6 (6)	7 (16)	8 (17)	9 (7)	10 (18)	11 (19)	12 (8)	13 (9)	14 (10)	15 (11)	16 (12)	17 (13)	18 (14)	19 (15)	20 (68)
<i>Dastilbe crandalli</i>	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	0	0	0	0	?	?	0	1
Carattere presente (Número anterior)	21 (69)	22 (70)	23 (71)	24 (20)	25 (21)	26 (22)	27 (23)	28 (24)	29	30	31 (25)	32 (26)	33 (27)	34 (28)	35	36 (29)	37 (30)	38 (31)	39 (32)	40 (39)
<i>Dastilbe crandalli</i>	0	0	0	1	0	?	0	1	?	?	0	?	1	0	1	?	?	?	0	1
Carattere presente (Número anterior)	41 (40)	42 (41)	43 (42)	44 (43)	45 (44)	46 (38)	47 (34)	48 (35)	49 (36)	50 (37)	51 (45)	52 (46)	53 (47)	54 (52)	55 (53)	56 (55)	57 (56)	58 (57)	59 (58)	60 (59)
<i>Dastilbe crandalli</i>	0	?	0	?	?	0	0	1	?	?	0	1	?	1	0	0	?	1	0	1
Carattere presente (Número anterior)	61 (60)	62 (61)	63 (63)	64 (64)	65 (67)	66 (48)	67 (49)	68 (50)	69 (51)	70 (72)	71 (74)	72 (75)	73 (76)	74 (77)	75 (78)	76 (79)	77 (80)	78 (81)	79 (82)	80 (83)
<i>Dastilbe crandalli</i>	0	1	1	0	0	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	1
Carattere presente (Número anterior)	81 (84)	82 (85)	83 (86)	84 (87)	85 (88)	86 (89)	87 (90)	88 (91)	89 (92)	90 (93)	91 (94)	92 (95)	93 (96)	94 (97)	95 (98)	96 (99)	97 (100)	98 (101)	99 (102)	100 (103)
<i>Dastilbe crandalli</i>	?	?	?	?	?	?	0	0	1	0	0	1	?	?	?	1	?	?	0	0
Carattere presente (Número anterior)	101 (104)	102 (106)	103 (107)	104 (108)	105 (110)	106 (111)														
<i>Dastilbe crandalli</i>	1	0	1	?	0	?														

11 FIGURAS

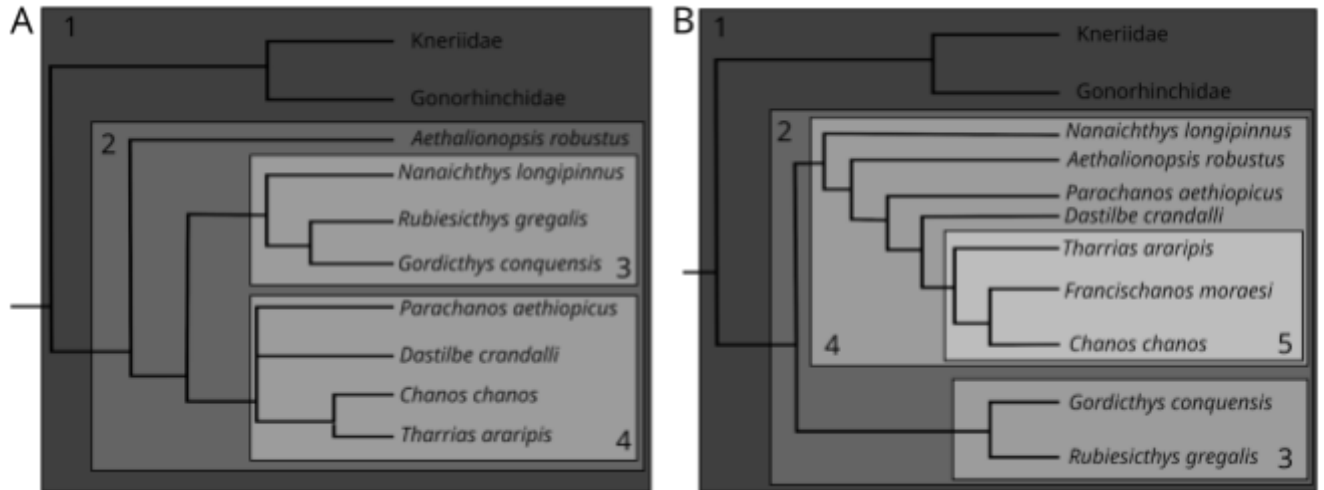


Figura 1. Filogenias de Gonorynchiformes com foco em Chanidae. A: Sensu Amaral & Brito, 2012. 1 = Gonorynchiformes; 2 = Chanidae; 3 = Rubiesichtynae; 4 = Chanini. B: Sensu Ribeiro et al. 2018 (1 = Gonorynchiformes; 2 = Chanidae; 3 = Rubiesichtynae; 4 = Chaninae, 5 = Chanini).

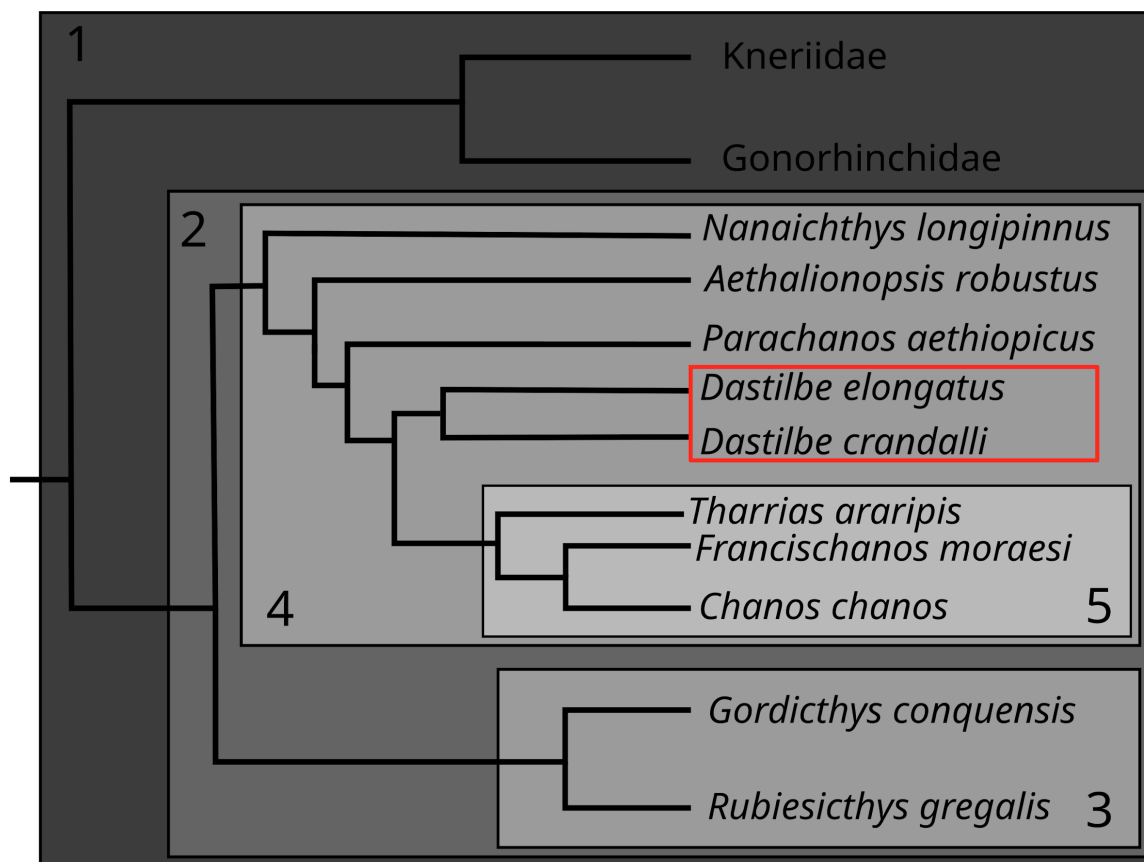


Figura 2. Filogenia obtida a partir dos caracteres encontrados nos espécimes Pz.UERJ 67, 70, 73, 78, 79, 80, 83, 86, 87, 94 e 96. *Dastilbe crandalli* (Muribeca) e *D. elongatus* (Crato) se encontram num grupo monofilético.

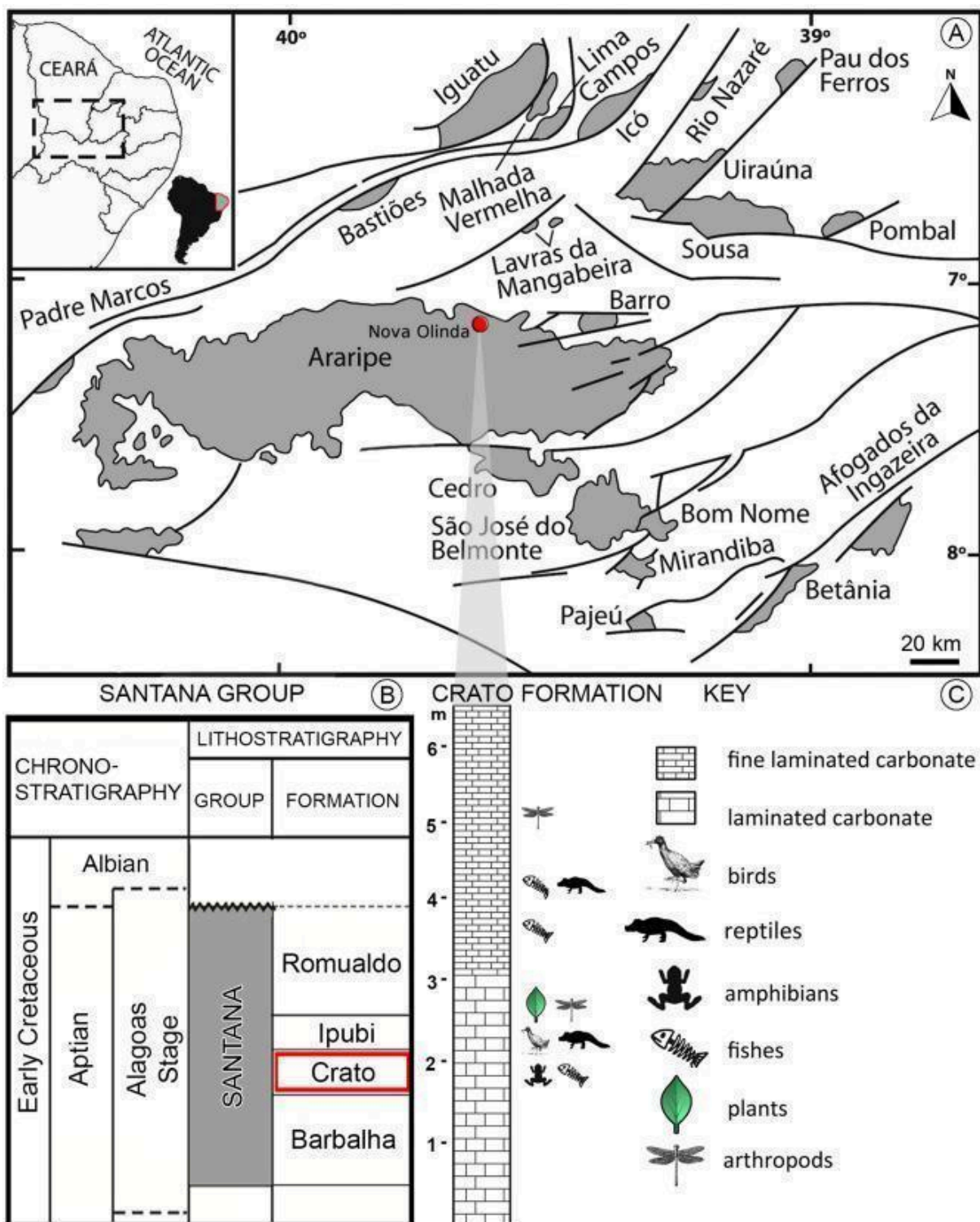


Figura 3. Localidade dos espécimes de *Dastilbe crandalli* Jordan, 1910 Nova Olinda, Ceará, Brasil. Horizonte: Bacia do Araripe, Formação Crato. Modificado de Degani et al. (2023). A: Mapa representando a Bacia do Araripe. B: Carta Cronoestratigráfica do Grupo Santana segundo Arai & Assine, 2020. C: Gráfico Litoestratigráfico dos afloramentos rochosos no município de Nova Olinda.

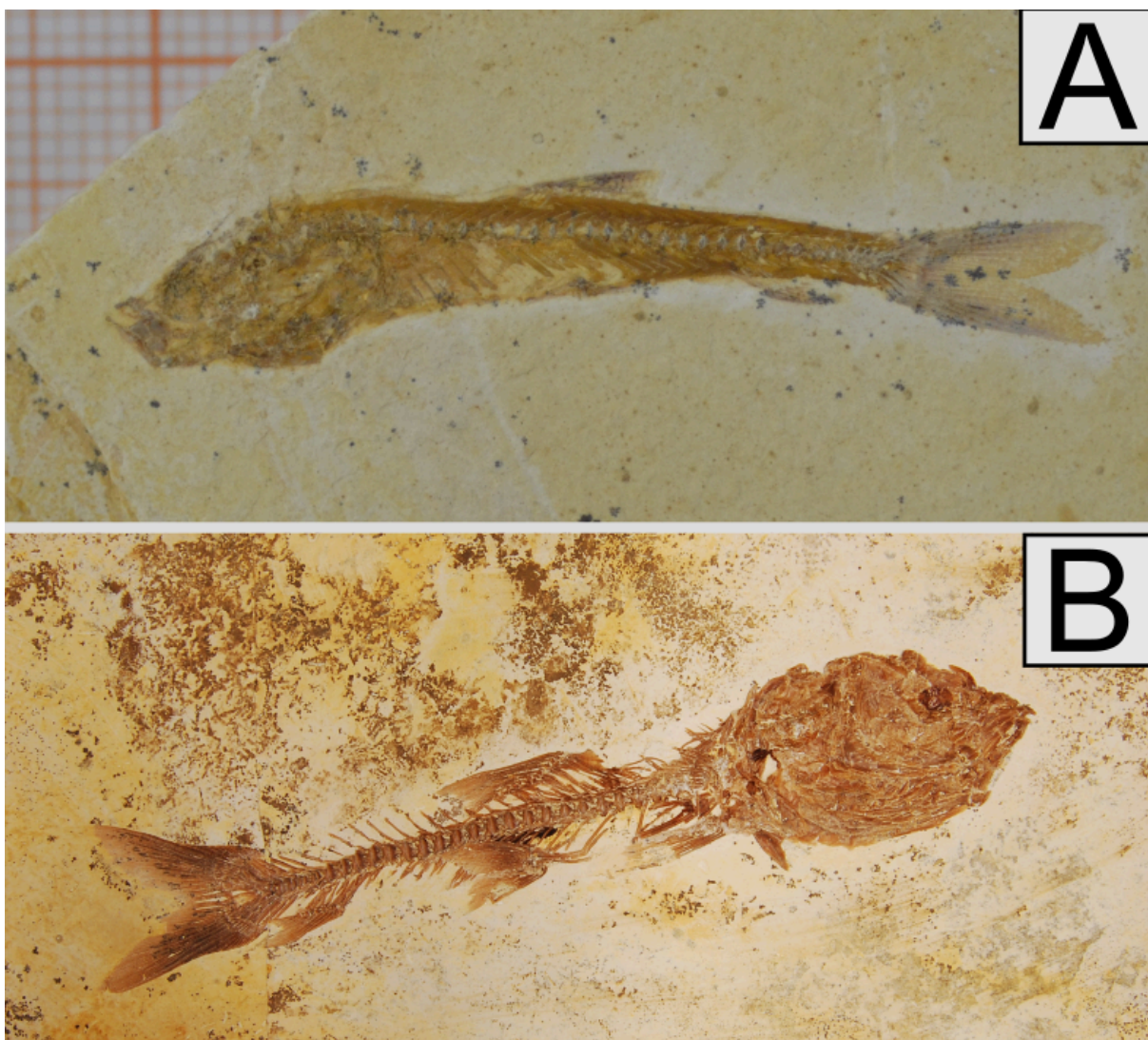
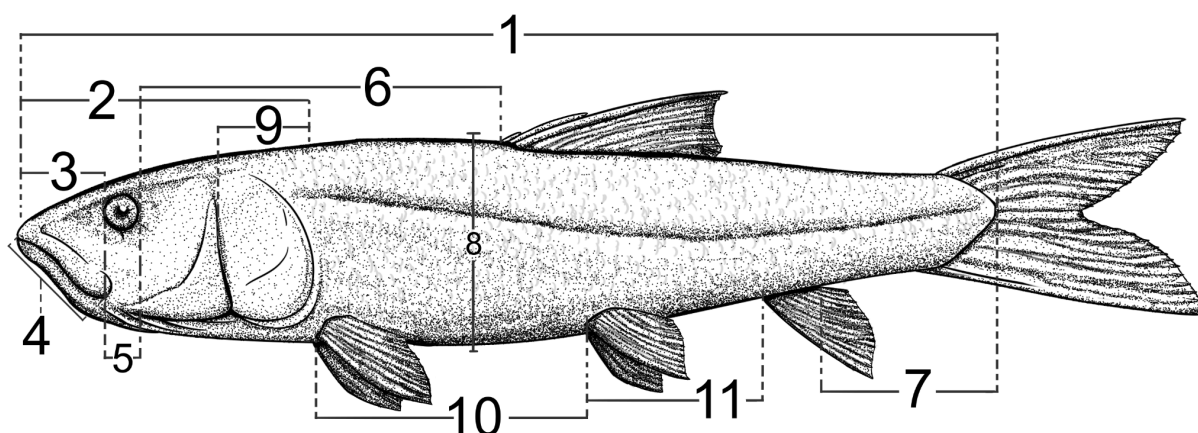


Figura 4. A: Juvenil (DZP-171), CP = 34,90 mm; B: Adulto (CFUFMT-88), CP = 155,00 mm.



Figura 5. A: Exemplar de *Dastilbe crandalli* da Formação Muribeca Pz.UERJ-073; B: Exemplar de *Fracischanos moraesi* da Formação Quiricó Pz.UERJ-09. Destaque para o estado de preservação e completude esquelética. Ambos os indivíduos medem aproximadamente 50 mm.



Mateus G. R. Thimothéu

Figura 6. Proposta de reconstituição de espécime adulto vivo de *Dastilbe crandalli* baseada em material fóssil e na espécie relacionada vivente *Chanos chanos*. 1-Comprimento padrão: da borda anterior da maxila (ponta do focinho) até a extremidade posterior do leque hipural; 2- Comprimento da cabeça: distância entre a ponta do focinho e a extremidade posterior do osso opercular; 3-Comprimento do focinho: da ponta do focinho até a borda óssea anterior da órbita; 4-Comprimento do maxilar: da ponta do focinho até a borda mais distal do osso maxilar; 5- Diâmetro do olho: medida longitudinal entre as margens orbitais ósseas; 6-Distância do olho até a origem da nadadeira dorsal: margem óssea posterior da órbita até o ponto de inserção do raio mais anterior da nadadeira dorsal; 7- Comprimento do pedúnculo caudal: da extremidade posterior da base da nadadeira anal (inserção do último raio da nadadeira anal) até o centro da extremidade posterior do leque hipural; 8-Maior profundidade corporal: dos pontos mais dorsais aos ventrais do perfil corporal. Medidas que também foram incluídas: 9-Largura do opérculo: da extremidade anterior à posterior em sua porção mais larga; 10-Tórax: origem da nadadeira peitoral até a origem da nadadeira pélvica; 11- Abdômen: Origem da nadadeira pélvica à anal. O comprimento das nadadeiras não está representado.

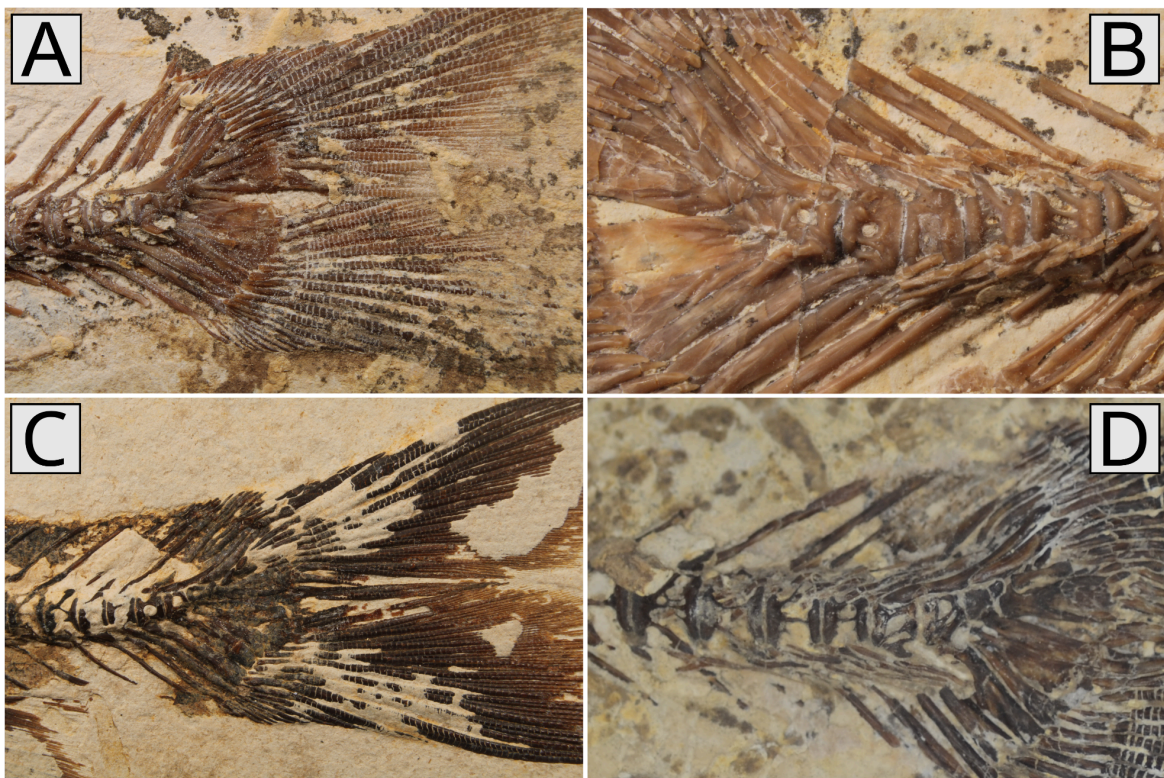


Figura 7. Complexo uróforo de indivíduos adultos de *Dastilbe crandalli*. A: CFUFMT-331, CP = 156,00 mm; B: CFUFMT-88, CP = 155,00 mm; C: CFUFMT-332, CP = 115,50 mm; D: CFUFMT-324, CP = 157,00 mm.

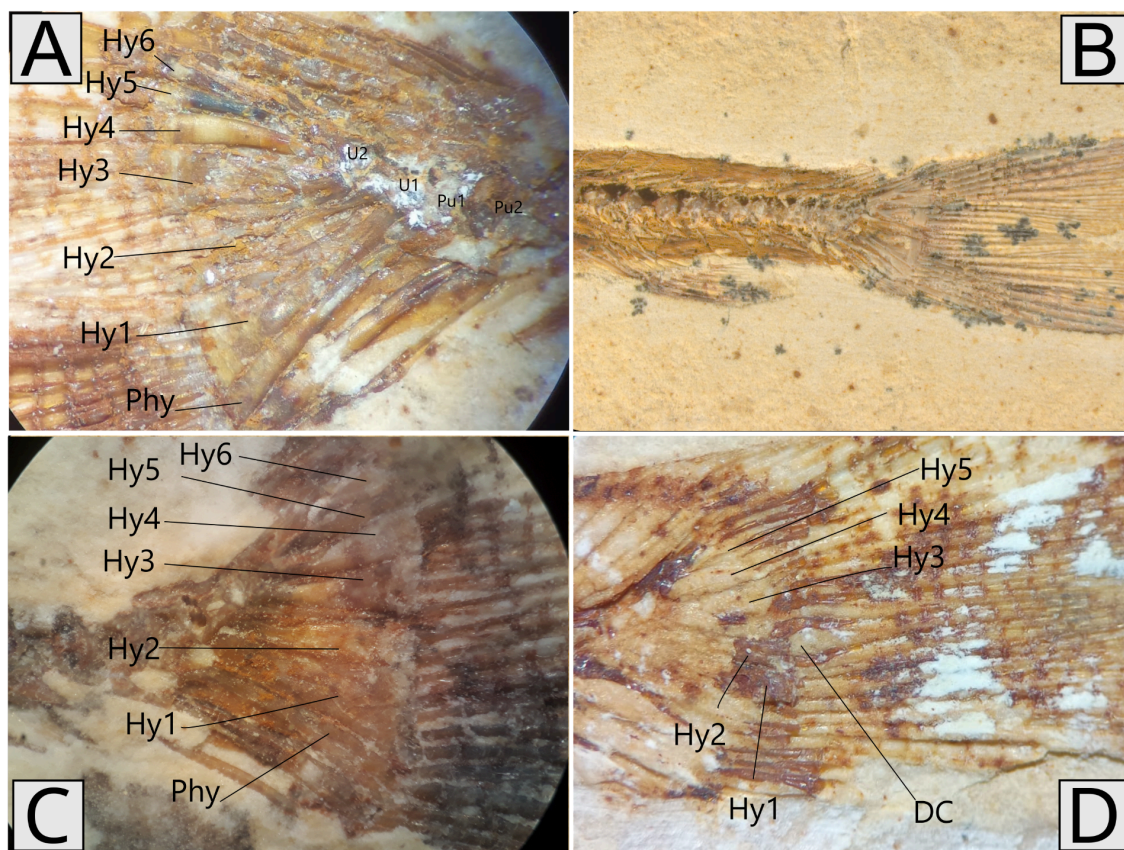


Figura 8. Complejo uróforo de individuos juvenis de *Dastilbe crandalli*. A: DZP-100, CP = 37,87 mm; B: DZP-171, CP = 34,90 mm; C: DZP-127, CP = 31,76 mm; D: DZP-112, CP = 44,02 mm. Hy: Hipural; DC: Diastema caudal; U: Centro Ural; Pu: Centro Pleural.

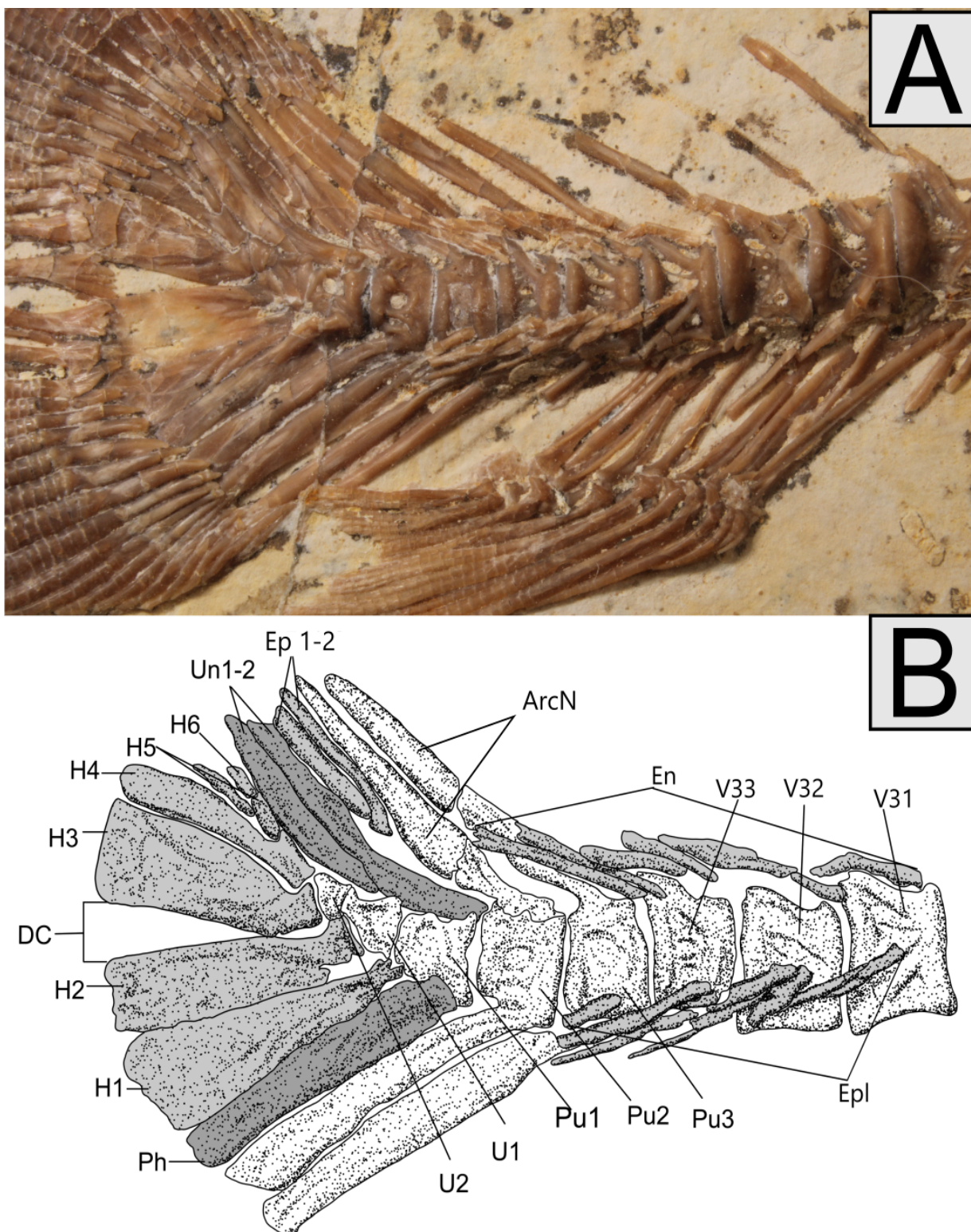


Figura 9. Complexo uróforo, vértebras caudais e elementos intermusculares posteriores de CFUFMT-88. A: Foto. B: Ilustração; raios e nadadeira anal não representados. Abreviações: ArcN: Arco neural; DC: Diastema caudal; En: Epineural; H: Hipural; Ph: Paripural; Pu; Centro Pré-Ural; V: Vértebras U: Centro Ural.

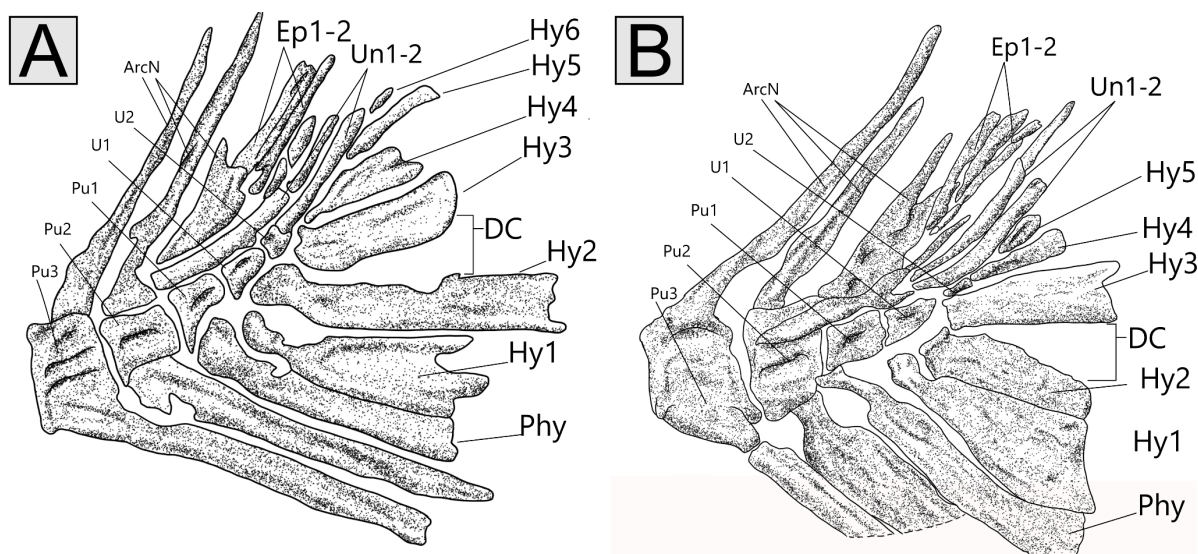


Figura 10: Complexo uróforo de *Francischanos moraes*: A: Pz.UERJ-10; B: Pz.UERJ-11. Abreviações: ArcN: Arco neural; DC: Diastema caudal; En: Epineural; H: Hipural; Ph: Paripural; Pu: Centro Pré-Ural; V: Vértebras U: Centro Ural.

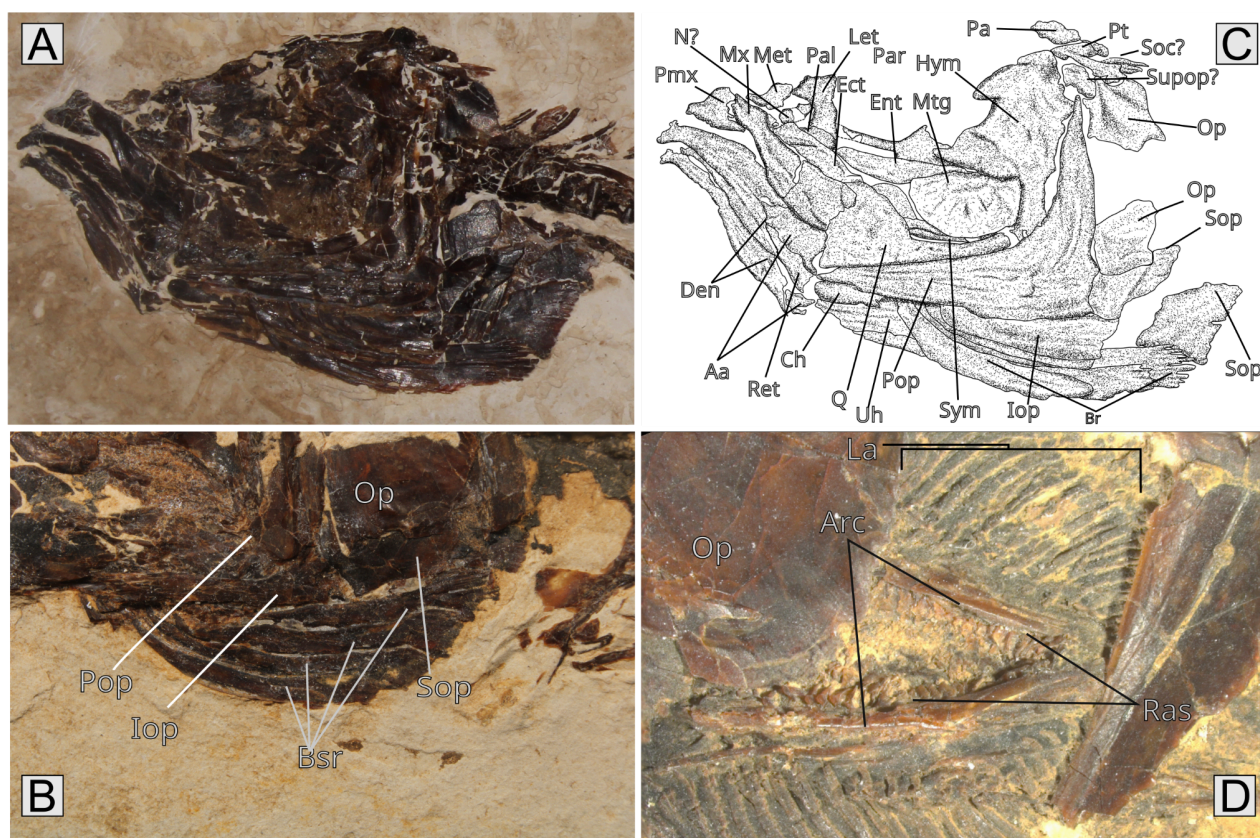


Figura 11 : Crânios de espécimes adultos de *Dastilbe crandalli*. A: CFUFMT-330, CP = 155,00 mm; B: Desenho do crânio de CFUFMT-330; C: CFUFMT-332, CP = 115,00 mm; D: CFUFMT-96; CP = 147,64 mm.

Abreviações: Aa: Ângulo-Articular; Arc: Arco Branquial; Bsr: Raios Branquiostegais; Den: Dentário; Ect: Ectopterigoide; Hym: Hiomandíbula; La: Lamelas Branquiais; Let: Etmóide Lateral; Met: Mesetímóide; Mgt: Metapterigoide; Mx: Maxila; Pa: Partietal; Par: Paraesfenóide; Pal: Palatino; Pmx: Pré-Maxila; Pop: Pré-Opérculo; Pt: Pterotico; Q: Quadrado; Ras: Rastros Branquiais; Ret: Retroarticular; Soc: Supraoccipital; Sop: Sub-Opérculo; Supop: Suprapré-opérculo; Sym: Simplético.

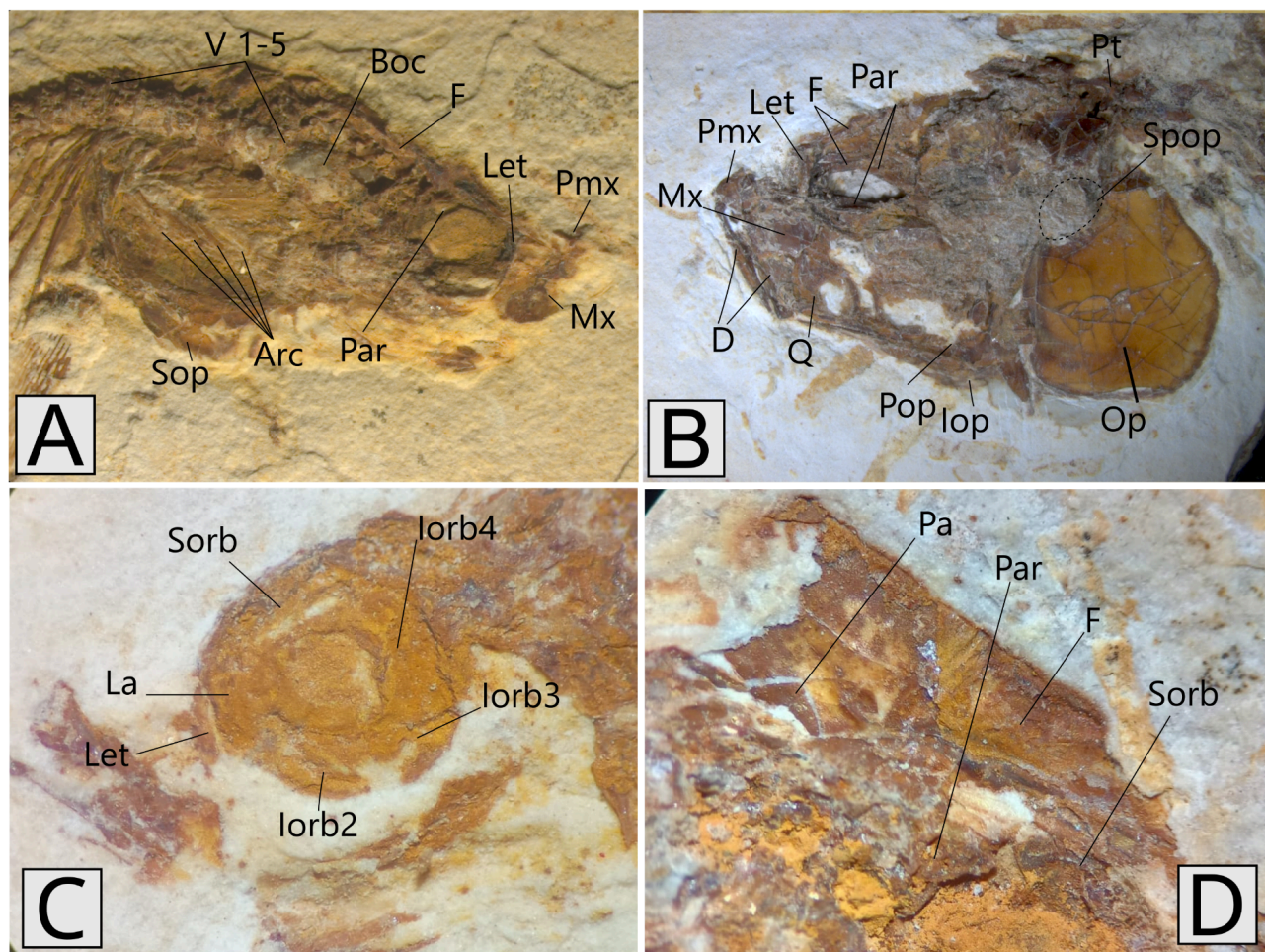


Figura 12: Crânios de espécimes juvenis de *Dastilbe crandalli*. A: DZP-82, CP = 30,41mm; B: DZP-210, CP = 48,59mm; C: DZP-89, CP = 34,02mm; D: DZP-100, CP = 37,87mm. Abreviações: Arc: Arco Branquial; Boc: Basioccipital; Den: Dentário; Iorb: Infraorbital; La: Lacrimal; Let: Etmóide Lateral; ; Mx: Maxila; Pa: Partietal; Par: Paraesfenóide; Pmx: Pré-Maxila Pop: Pré-Opérculo; Pt: Pterotico; Q: Quadrado; Sorb: Supraorbital; Supop: Suprapré-opérculo

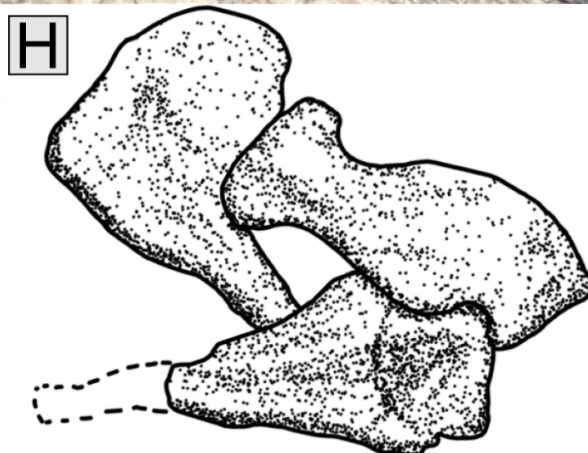
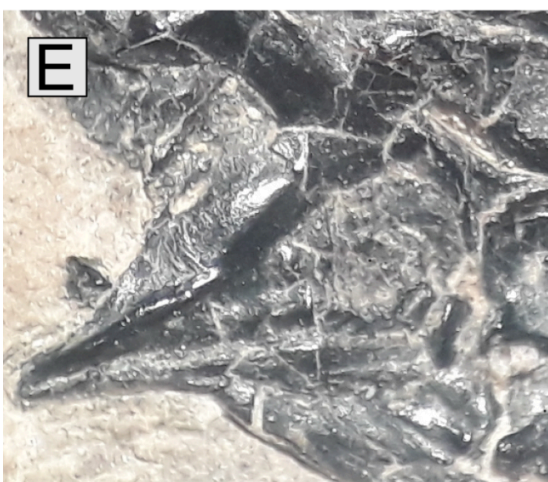
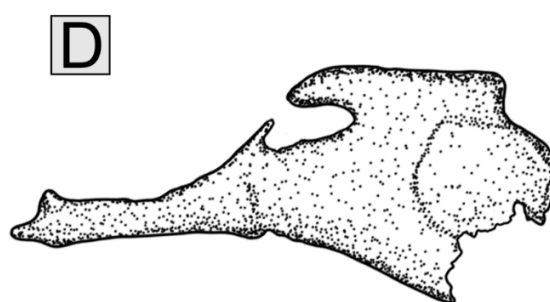
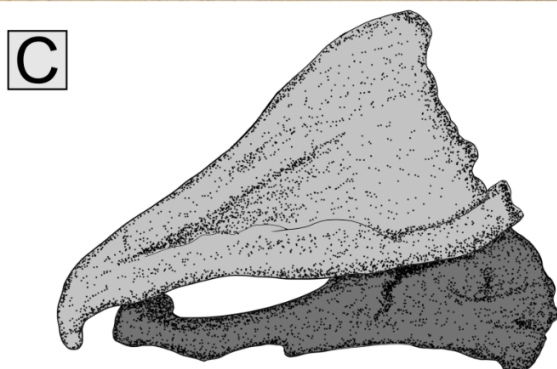
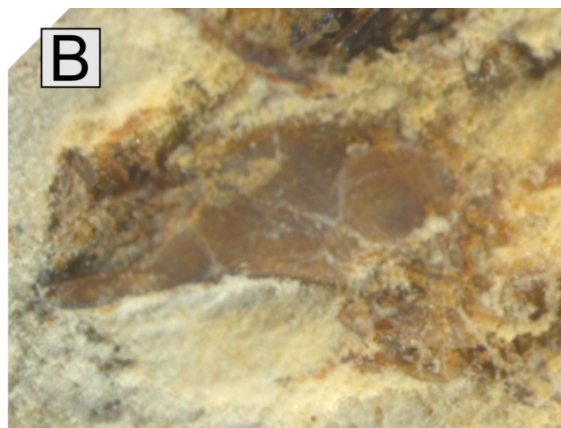


Figura 13: Dentários de *Dastilbe crandalli* e *Francischanos moraesii*. A e C: CFUFMT-88 (adulto) B e D: DZP-125 (juvenil); E e G: Pz.UERJ-10; F e H: Pz.UERJ-09 (menores que 60 mm de CP).

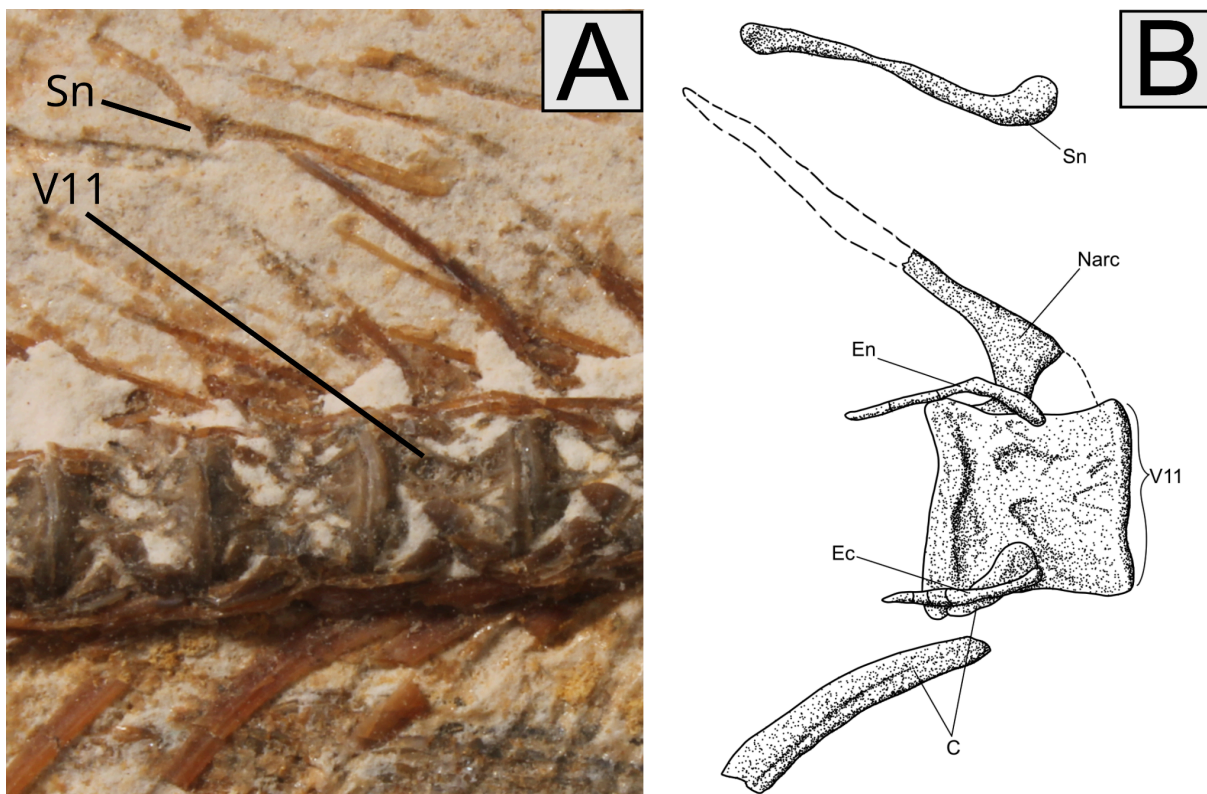


Figura 14: Vértébras rostrais de CFUFMT-98 e elementos intermusculares anteriores. A: Foto. B: Ilustração. Abreviações: C: Costela (Fragmentada); V11: Corpo Vertebral 11; Ec: Epicentral; En: Epineural; Narc: Arco Neural.

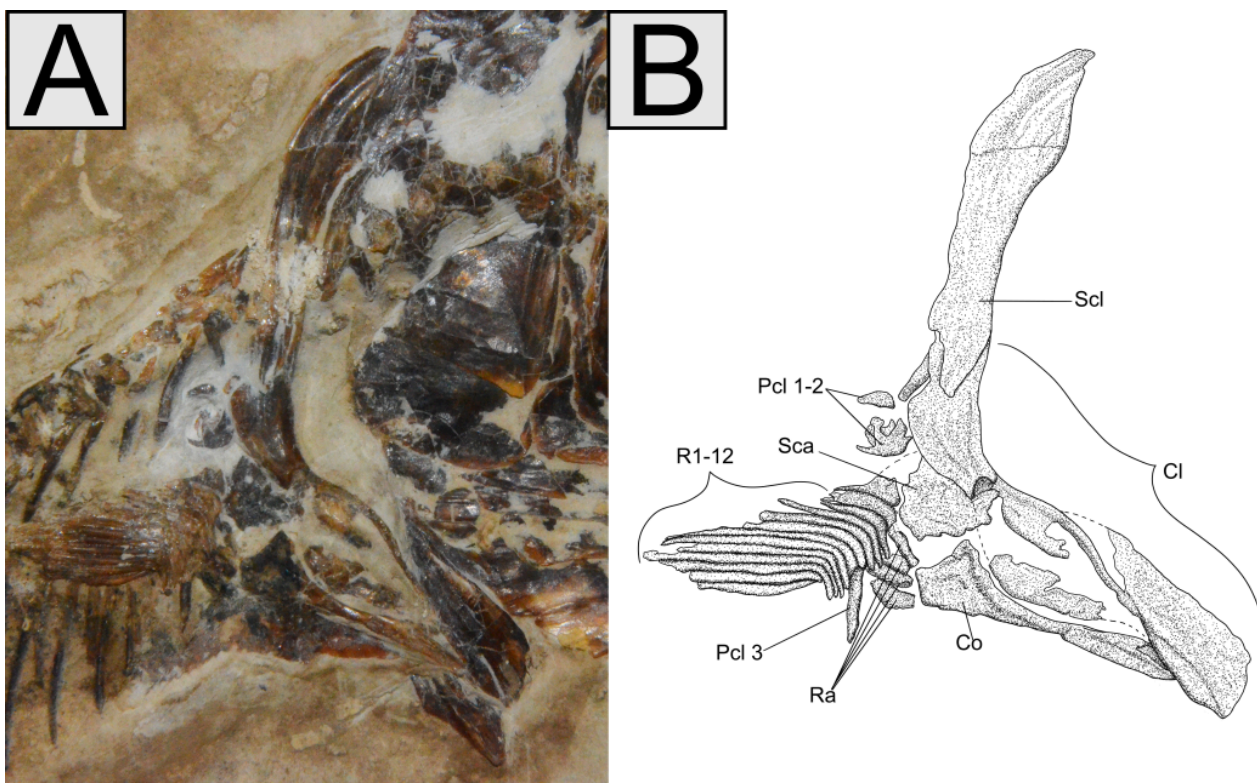


Figura 15: A: Cintura e nadadeira peitorais de CFUFMT-326, CP = 145,00 mm. A: Foto. B: Ilustração. Abreviações: Cl: Cleitro; Co: Coracóide; Pcl: Pós-Cleitro; Sa: Escápula; R1-12: Raios 1-12; Rad: Radiais.

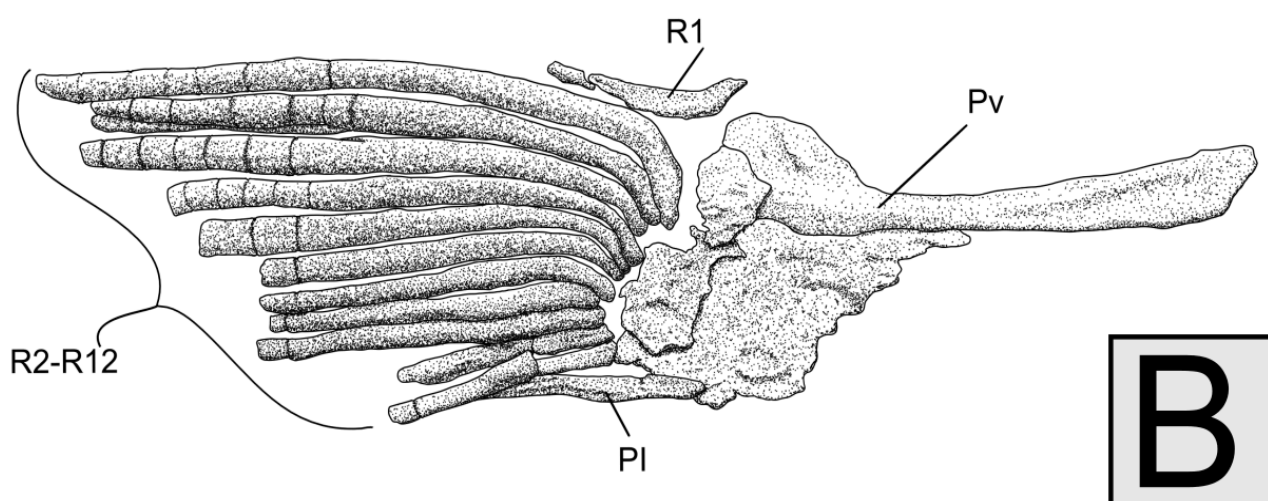


Figura 16: Cintura e nadadeiras pélvicas sobrepostas, A: em CFUFMT-88 (esquerda sobreposta à direita), CP = 155,00 mm; B: Ilustração da vista lateral da nadadeira pélvica esquerda. Abreviações: PI: Processo isquiático; Pv: Osso Pélvico; R: Raio da nadadeira.

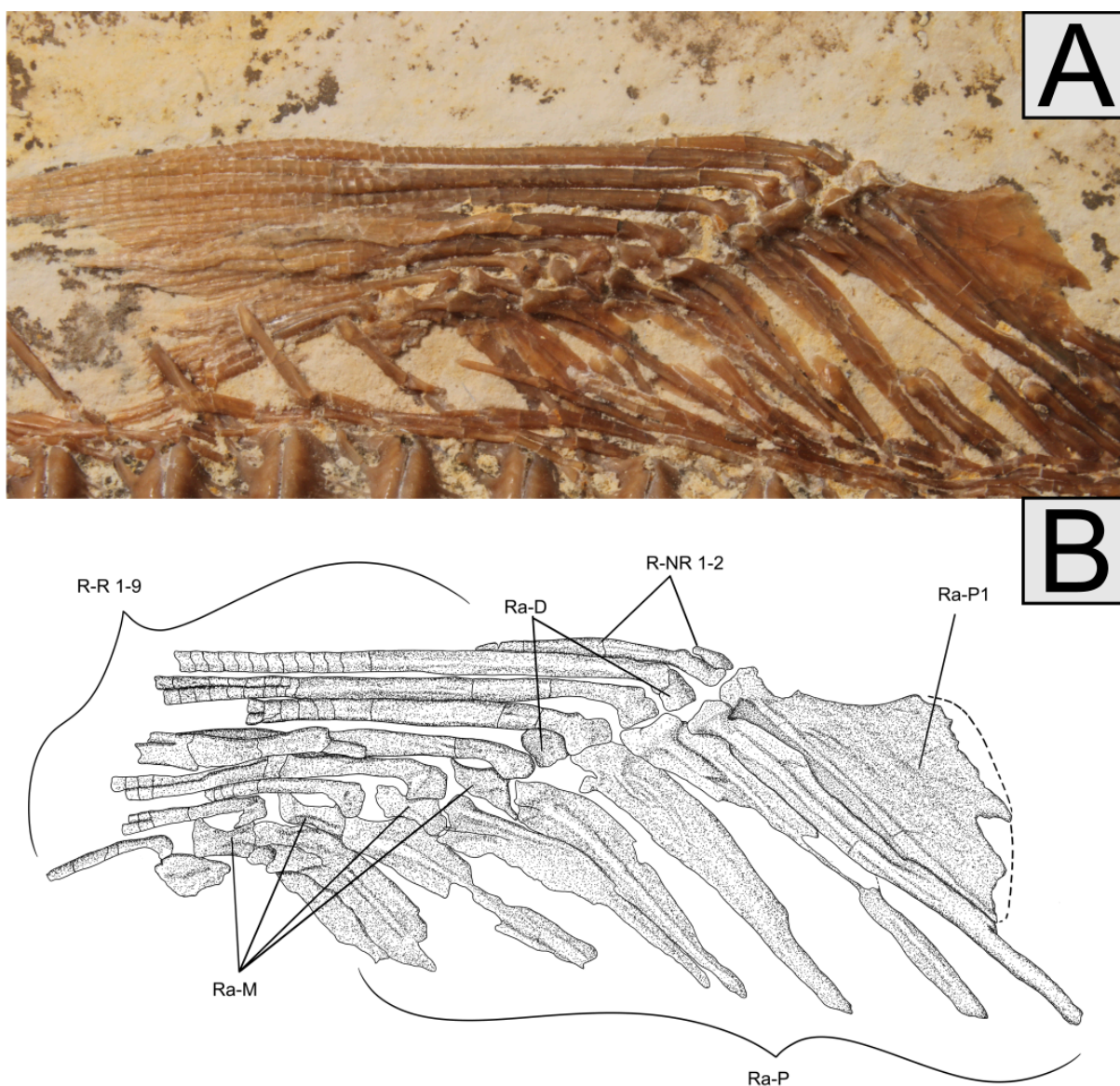


Figura 17: Nadadeira dorsal de CFUFMT-88. Abreviações: Ra-D: Radiais Distais; Ra-M: Radiais Mediais; Ra-P: Radiais Proximais; R-NR: Raios não-ramificados 1-2; Raios ramificados 1-9.

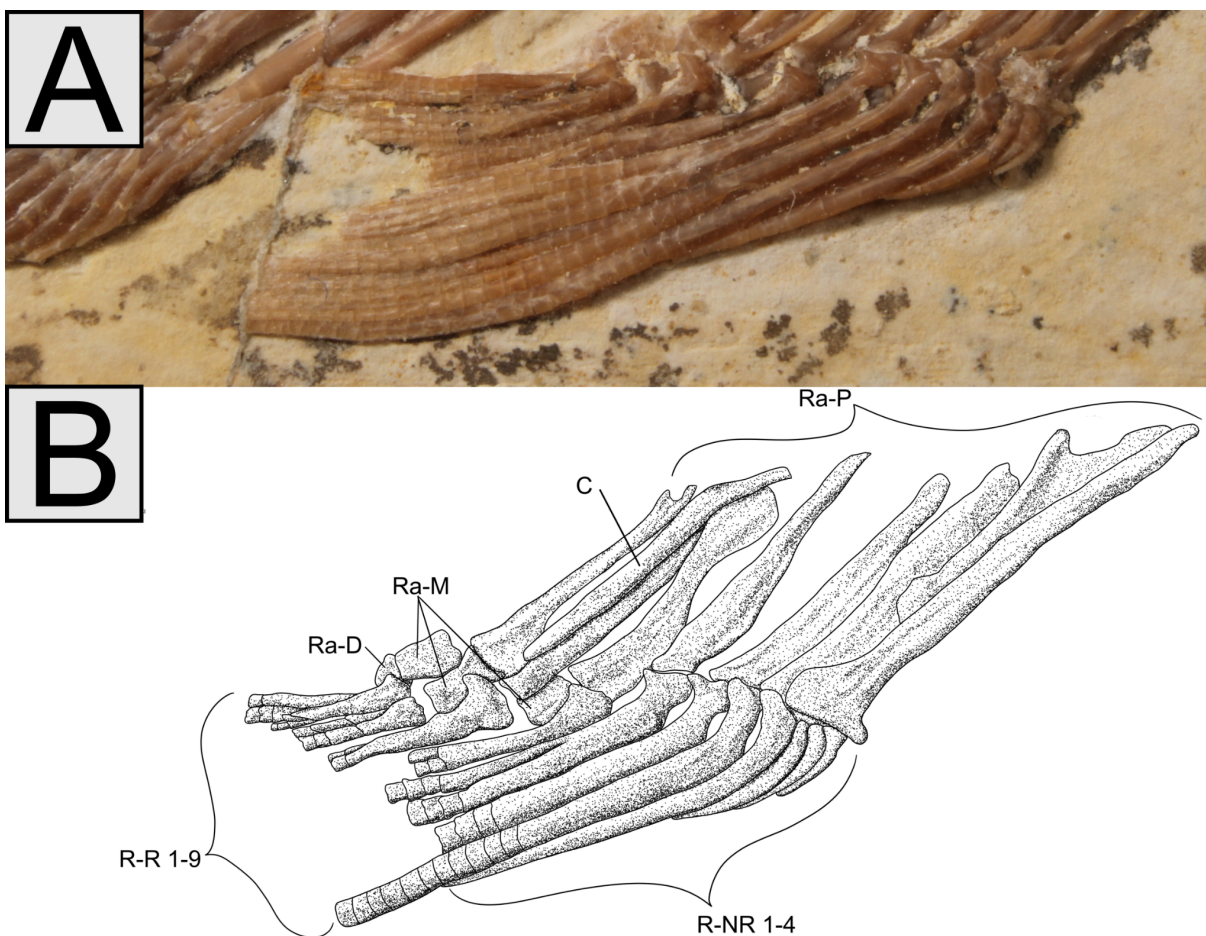


Figura 18: Nadadeira anal de CFUFMT-88, CP = 155,00 mm. A: Foto; B: Ilustração. Abreviações: C: Fragmento de costela; Ra-D: Radial Proximal; Ra-M: Radiais Mediais; Ra-P: Radiais Proximais; R-NR: Raios não-ramificados 1-4; Raios ramificados 1-9.

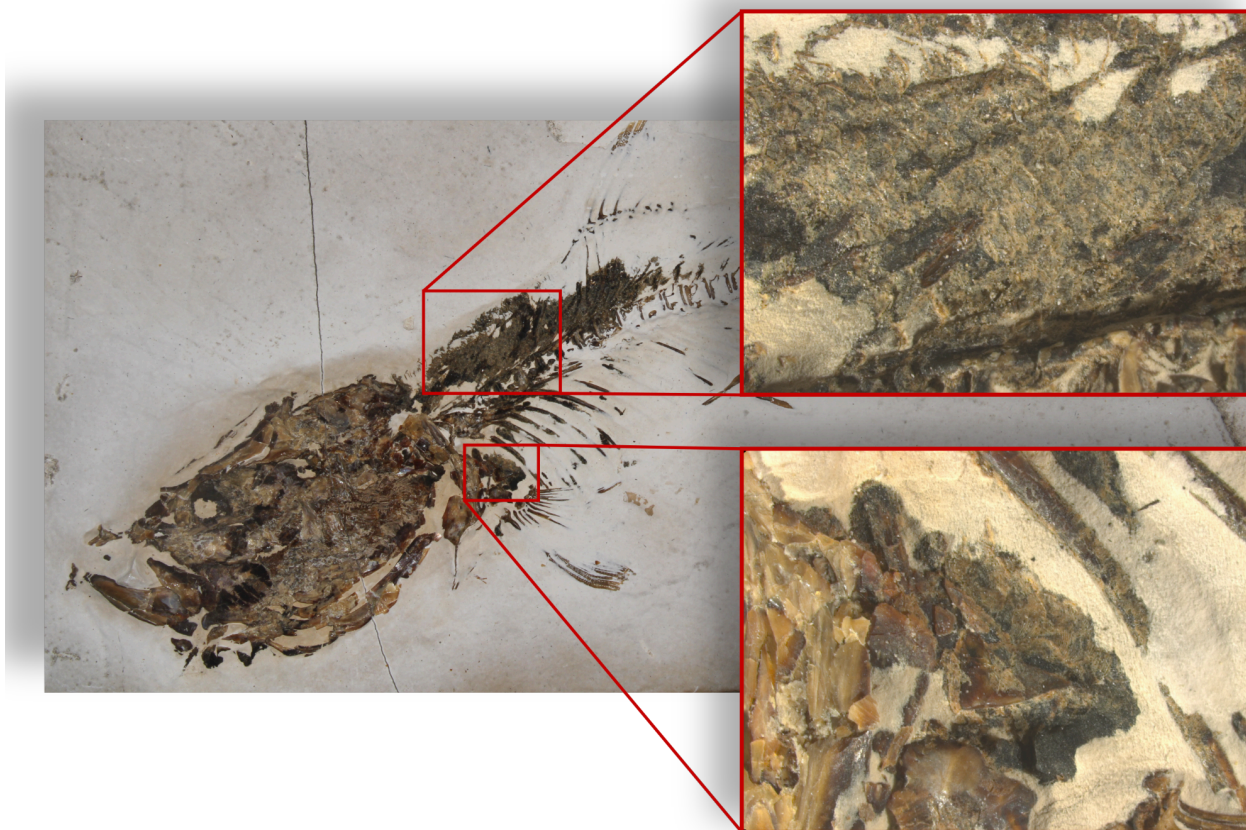


Figura 19: Destaque às escamas e cromatóforos de CFUFMT-97, preservados próximo às nadadeiras dorsal e peitoral. CP = 160,00 mm.

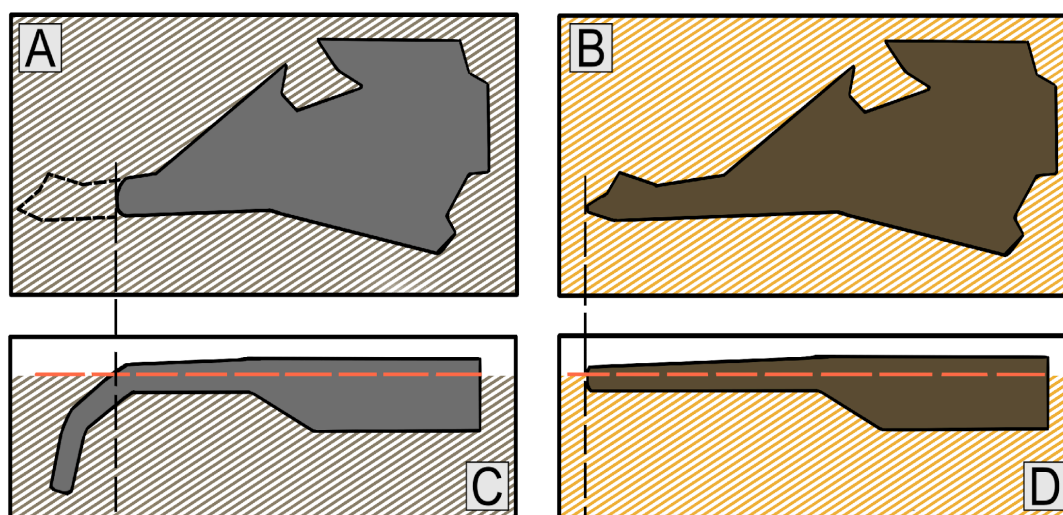


Figura 20: Representação da possível forma oculta do dentário nos indivíduos da Bacia São Franciscana (A e C) e do Araripe (B e D). A e B representam a forma da vista lateral observada nos espécimes; C e D representam a forma em vista ventral/dorsal parcialmente soterrada. Linha tracejada laranja representa o limite entre a porção exposta e enterrada do dentário; a linha tracejada preta representa a porção visível em vista lateral.