

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA**

**O GÊNERO *MAWSONIA* (SARCOPTERYGII, ACTINISTIA)  
NO CRETÁCEO DAS BACIAS SANFRANCISCANA, TUCANO, ARARIPE,  
PARNAÍBA E SÃO LUÍS.**

**MARISE SARDENBERG SALGADO DE CARVALHO**

**Rio de Janeiro**

**2002**

**O GÊNERO *MAWSONIA* (SARCOPTERYGII, ACTINISTIA),  
NO CRETÁCEO DAS BACIAS SANFRANCISCANA, TUCANO, ARARIPE,  
PARNAÍBA E SÃO LUÍS.**

Marise Sardenberg Salgado de Carvalho

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS

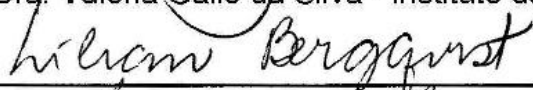
Área de concentração III: Paleontologia e Estratigrafia

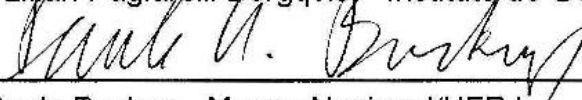
Orientadores: Dr. John G. Maisey

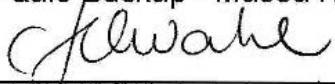
Dr. Ismar de Souza Carvalho

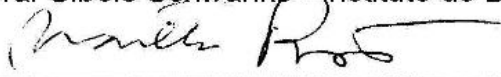
APROVADA POR

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Valéria Gallo da Silva - Instituto de Biologia/UERJ

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Lillian Paglarelli Bergqvist - Instituto de Geociências/UFRJ

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Paulo Buckup - Museu Nacional/UFRJ

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Cibele Schwanke - Instituto de Biologia/UERJ

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Martha Richter - Instituto de Geociências/UFRJ

Rio de Janeiro

2002

**“O que não dá prazer, não dá proveito.  
Em resumo, senhor, estude apenas o que lhe agradar”  
“No profit grows where is no pleasure taken.  
In brief, sir, study what you most affect”.**

(Shakespeare –A megera domada . Ato 1 –Tradução de Millor Fernandes)

**Esta tese é dedicada a meus pais, Moacyr Faria Salgado e Ilda  
Sardenberg Salgado, dois espíritos de luz.  
E a minha família, o geólogo/astrólogo José Carlos,  
a fotógrafa/professora de ioga Milena e ao  
professor de educação física/capoeirista, Danilo.**

**FICHA CATALOGRÁFICA**

CARVALHO, MARISE SARDENBERG SALGADO

O gênero *Mawsonia* (Sarcopterygii, Actinistia), no Cretáceo das bacias Sanfranciscana, Tucano, Araripe, Parnaíba e São Luís. [Rio de Janeiro, 2002] xix, 177 p. , 29,7 cm (Instituto de Geociências - UFRJ, D. Sc. Programa de Pós-graduação em Geologia, 2002).

Tese, Universidade Federal do Rio de Janeiro, realizada no Instituto de Geociências – Programa de Pós-graduação em Geologia

1.Sarcopterygii. 2.Actinistia. 3.Celacanto. 4. Bacias Sedimentares. 5. Cretáceo. 6. Brasil

I- IG/UFRJ      II - Título (Série)

CAPA - *Mawsonia gigas* Woodward, 1907 – angular esquerdo, vista lateral –MN 4532-V-DGP

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Diretoria da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) pela oportunidade de realizar esta tese e pelo apoio proporcionado durante o estágio no American Museum of Natural History (AMNH), em junho de 1998. Agradeço ainda à Superintendência Regional de Belo Horizonte (CPRM/SUREG-BH) pelo auxílio durante os trabalhos de campo, em 1998, em Minas Gerais.

Aos orientadores Dr. John G. Maisey, do American Museum of Natural History e Dr. Ismar de Souza Carvalho da Universidade Federal do Rio de Janeiro pelo incentivo e ensinamentos proporcionados.

Aos colegas do Departamento de Geologia (DEGEO/CPRM) e da Divisão de Paleontologia (DIPALE/CPRM), Norma Maria da Costa Cruz e Mara Lúcia Gondim Guimarães, pela amizade indispensável.

Às amigas paleontólogas Rita de Cassia Tardin Cassab (DNPM), Maria Eugenia Carvalho M. Santos e Valéria Gallo (UERJ), pela paciente leitura do texto, discussões e observações realizadas no decorrer da tese; Vera Maria Medina da Fonseca (MN/UFRJ), Maria da Glória Pires de Carvalho, Deusana Maria da Costa Machado (UNI-RIO) e Maria Célia Elias Senra (UNI-RIO), pela disponibilidade constante, carinho, estímulo e companheirismo vividos no Setor de Paleontologia do DNPM.

Ao geólogo Diógenes de Almeida Campos, Diretor do Museu de Ciências da Terra (MCTer), pelos valiosos comentários sobre o texto.

Aos geólogos Geraldo Norberto Sgarbi e José Eloi Guimarães Campos, coletores dos primeiros fósseis de celacantos na Bacia Sanfranciscana, os quais despertaram a intenção desta tese, e ao geólogo Márcio Ivan Carvalho Moreira pela realização do perfil estratigráfico da Fazenda Teresa.

Aos paleontólogos Mitsuru Arai (PETROBRAS), Wagner Souza Lima (PETROBRAS), Manoel Alfredo Medeiros (UFMA) e Angelo Maffizzoni (UFRGS), pelas informações e observações.

À bibliotecária Tania Freire, demais bibliotecárias e técnicos da Divisão de Documentação Técnica (DIDOTE/CPRM), pelo apoio sempre presente, amizade e eficiência nas pesquisas.

Às fotógrafas Lorraine Meeker (AMNH) e Milena Salgado de Carvalho,

que retrataram o material fóssil e aos companheiros do DEGEO/CPRM Martin Elias Dias e Henrique Alves Pinto de Lima que confeccionaram, com muita dedicação, as figuras, tabelas e estampas e à secretária Fátima da Conceição Ramos por todo o apoio proporcionado.

Aos estagiários do Setor de Paleontologia, Leonardo Rego Barcelos, Vanessa Gomes Souza, Aline Marise Cardoso Ribeiro, Renata Croner Gicquel da Silva e Diogo Melo e aos mestrandos Fernanda Siviero (IGEO/UFRJ), Marcelo Trotta (MN/UFRJ) e Viviane Carvalho (IGEO/UFRJ), que durante a elaboração da tese sempre colaboraram e transmitiram o entusiasmo, as esperanças e a alegria da juventude.

Aos alunos do curso de Geologia/UFRJ e à paleontóloga Cibele Schwanke que participaram da coleta de fósseis realizada em 1998 e 1999, em Minas Gerais.

Fico muito grata às instituições que permitiram acesso às coleções de fósseis: Departamento Nacional da Produção Mineral; Instituto de Geociências da UFRJ, Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional/UFRJ e Department of Vertebrate Paleontology - American Museum of Natural History.

Finalmente agradecemos ao American Museum of Natural History (Office of Grants and Fellowships) que apoiou o Programa de Estudo da Coleção de Fósseis, por ocasião de minha visita, em 1998.

RESUMO DA TESE APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM GEOLOGIA/UFRJ COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU  
DE DOUTOR EM CIÊNCIAS

**O GÊNERO *MAWSONIA* (SARCOPTERYGII, ACTINISTIA)  
NO CRETÁCEO DAS BACIAS SANFRANCISCANA, TUCANO, ARARIPE,  
PARNAÍBA E SÃO LUÍS.**

**MARISE SARDENBERG SALGADO DE CARVALHO**

Agosto de 2002

Orientadores: Dr. **JOHN G. MAISEY**  
Dr. **ISMAR DE SOUZA CARVALHO**

Área de concentração III: Paleontologia e Estratigrafia

*Mawsonia* é um peixe sarcopterígio do grupo dos Actinistia que se distribuiu do Cretáceo Inferior ao Cretáceo Superior. Os actinistia são conhecidos como celacantos e este grupo inclui o único representante recente, *Latimeria*, que vive no Oceano Índico e os fósseis afins.

*Mawsonia* sempre despertou interesse por ocorrer, simultaneamente, no Brasil e na África, durante o Cretáceo e por alcançar um tamanho considerável. No Brasil, é encontrado nos estados do Maranhão, Ceará, Alagoas, Bahia e Minas Gerais e nos países da África como Marrocos, Argélia, Egito, Níger e República Democrática do Congo.

O trabalho constou de preparação, reconhecimento e descrição de 360 ossos dissociados, provenientes da Bacia Sanfranciscana, em Minas Gerais e ainda outros exemplares, encontrados nas bacias de Tucano, Araripe, Parnaíba e São Luís, respectivamente nos estados da Bahia, Ceará, e Maranhão.

O estudo de novos exemplares de *Mawsonia gigas* permitiu a



identificação de alguns ossos que ainda não haviam sido assinalados para o gênero ou não estavam bem definidos, como o esplenial, dentário, autopalatino, pró-ótico e as placas zigais.

As ocorrências nas bacias Sanfranciscana, Tucano e Parnaíba são novas para a espécie. A distribuição geográfica do gênero foi ampliada mostrando a presença de *Mawsonia* no Cretáceo de nove bacias sedimentares brasileiras. Os dados com todas as ocorrências descritas no Brasil foram integrados procurando-se realizar comparações com as espécies encontradas na África.

Os exemplares de *Mawsonia* da Bacia Sanfranciscana e os da Formação Brejo Santo, na Bacia do Araripe, foram considerados os mais antigos do Brasil, de idade berriasiana, base do Cretáceo Inferior. A ocorrência de idade mais recente foi registrada no Cenomaniano da Bacia de São Luís. Na África, a ocorrência mais antiga é representada por *Mawsonia ubangiensis* Casier, 1961, do Neocomiano da República Democrática do Congo, e a mais nova, por *Mawsonia libyca* Weiler, 1935, do Cenomaniano do Egito. A análise dos caracteres morfológicos e anatômicos indicou que estes dois táxons são sinônimos de *Mawsonia gigas*.

ABSTRACT OF THESIS PRESENTED TO GRADUATED PROGRAMME OF  
GEOLOGY / UFRJ AS A PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF SCIENCE

**THE GENUS *MAWSONIA* (SARCOPTERYGII, ACTINISTIA)  
IN THE CRETACEOUS OF THE SANFRANCISCANA, TUCANO, ARARIPE,  
PARNAÍBA AND SÃO LUÍS BASINS.**

MARISE SARDENBERG SALGADO DE CARVALHO

August / 2002

Thesis advisers: Dr. **John G. Maisey**

**Dr. Ismar de Souza Carvalho**

Sector: **Paleontology and Stratigraphy**

The genus *Mawsonia*, ranging from Lower to Upper Cretaceous, is a sarcopterygian fish which belongs to the Actinistia group. The name coelacanth includes the only living actinistian genus *Latimeria* from the Indian Ocean and related fossils.

The genus *Mawsonia* always raises interest because it is found both in Brazil and Africa during the Cretaceous and because some specimens have reached a large size. This genus is found in Brazil in the States of Maranhão, Ceará, Alagoas, Bahia and Minas Gerais and in some countries of Africa as Morocco, Algeria, Egypt, Niger and Congo Democratic Republic.

This work comprised the preparation, recognition and description of 360 dissociated bones from the Sanfranciscana Basin, Minas Gerais State, and further specimens from other sedimentary basins: Tucano, Araripe, Parnaíba and São Luís, from Bahia, Ceará and Maranhão States, respectively.

The study of new remains of *Mawsonia gigas* allowed a better

identification of some bones that had either not been previously reported for the genus or were poorly described, as the splenial, dentary, autopalatine, prootic, and zygag plates.

New occurrences for the genus came from the Sanfranciscana, Tucano and Parnaíba basins. The geographical distribution of the genus was enlarged; *Mawsonia* is present in nine Brazilian sedimentary basins. The data on all occurrences of *Mawsonia* in Brazil were integrated and comparisons were attempted with the species described for Africa.

The oldest *Mawsonia* from Brazil is Berriasian in age and comes from the Sanfranciscana and Araripe (Brejo Santo Formation) basins. The youngest record (Cenomanian) is from the São Luís Basin. In Africa, the oldest record (Neocomian) is represented by *Mawsonia ubangiensis* Casier, 1961, from the Congo Democratic Republic and the youngest (Cenomanian) is *Mawsonia libyca* Weiler, 1935 from Egypt. However, a morphological analysis indicates that these two African species are synonymous with *Mawsonia gigas*.

## SUMÁRIO

	página
Ficha catalográfica .....	v
Agradecimentos .....	vi
Resumo .....	viii
Abstract .....	x
Sumário .....	xii
Índice de Figuras .....	xvi
Índice de Tabelas .....	xvii
Índice de Estampas.....	xviii
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Celacantos: Importância evolutiva .....	2
1.2 Relações Filogenéticas dos Mawsoniidae .....	3
1.3 Objetivos .....	5
1.4 Histórico das Pesquisas realizadas com <i>Mawsonia</i> .....	6
1.4.1 Bacia do Recôncavo .....	6
1.4.2 Bacia de Almada .....	7
1.4.3 Bacia de Tucano .....	8
1.4.4 Bacia do Araripe .....	8
1.4.5 Bacia de Iguatu .....	9
1.4.6 Bacia de Alagoas .....	9
1.4.7 Bacia do Parnaíba .....	9
1.4.8 Bacia Sanfranciscana .....	10
1.4.9 Bacia de São Luís .....	10
1.4.10 Ubangi – República Democrática do Congo .....	11
1.4.11 In Gall, Gadoufaoua, In Abangarit – Níger .....	11
1.4.12 Gara Samani – Argélia .....	11
1.4.13 Baharija – Egito .....	11
1.4.14 Kem Kem, Taouz, Gara Sba – Marrocos .....	12
1.5 Distribuição Geográfica e Geocronológica de <i>Mawsonia</i> .....	12

2 MATERIAL E MÉTODOS .....	17
2.1 Material .....	17
2.1.1 Bacia Sanfranciscana .....	17
2.1.2 Bacia de Tucano .....	19
2.1.3 Bacia do Araripe .....	19
2.1.4 Bacia do Parnaíba .....	19
2.1.5 Bacia de São Luís .....	19
2.1.6 Bacia do Recôncavo .....	20
2.1.7 Material de Comparação .....	20
2.2 Métodos .....	20
2.3 Abreviações anatômicas .....	21
3 OCORRÊNCIAS ESTUDADAS .....	24
3.1 Bacia Sanfranciscana .....	24
3.1.1 Afloramento e Considerações Tafonômicas .....	24
3.1.2 Seqüências Depositionais e Fósseis Associados .....	31
3.2 Bacia de Tucano .....	36
3.2.1 Afloramento e Fósseis Associados .....	36
3.3 Bacia do Araripe .....	38
3.3.1 Afloramento e Fósseis Associados .....	38
3.4 Bacia do Parnaíba .....	39
3.4.1 Afloramentos e Fósseis Associados .....	40
3.5 Bacia de São Luís .....	40
3.5.1 Afloramento e Fósseis Associados.....	42
4 SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA .....	45
4.1 Diagnose do Gênero .....	45
4.2 Diagnose Emendada da Espécie .....	46
5 DESCRIÇÃO E COMPARAÇÃO DO MATERIAL ESTUDADO .....	48
5.1 Escudo parietonasal .....	48
5.1.1 Basisfenóide .....	49
5.1.2 Paresfenóide .....	52
5.1.3 Parietais e supra-orbitais .....	54

5.2	Ossos dérmicos da face .....	57
5.2.1	Lácrimo-jugal .....	57
5.2.2	Opérculo .....	58
5.3	Maxila inferior .....	59
5.3.1	Angular .....	59
5.3.2	Esplénial .....	65
5.3.3	Dentário .....	66
5.3.4	Articular .....	67
5.3.5	Coronóide posterior .....	68
5.3.6	Gular .....	69
5.4	Palato .....	69
5.4.1	Autopalatino .....	70
5.4.2	Pterigóide .....	70
5.4.3	Matapterigóide .....	72
5.4.4	Quadrado .....	73
5.5	Escudo pós-parietal .....	75
5.5.1	Pró-ótico .....	76
5.5.2	Basioccipital e supra-occipital .....	77
5.5.3	Placas zigais .....	78
5.5.4	Pós-parietal .....	79
5.5.5	Supratemporal .....	82
5.5.6	Extra-escapular .....	84
5.6	Arcos branquiais .....	85
5.6.1	Ceratobranquial .....	85
5.7	Cintura escapular .....	86
5.7.1	Cleitro .....	86
5.7.2	Escapulocoracóide .....	87
6	ICTIOFAUNA ASSOCIADA A <i>MAWSONIA</i> .....	89
6.1	Ictiofauna no Neocomiano .....	90
6.2	Ictiofauna no Aptiano .....	93
6.3	Ictiofauna no Albiano .....	93
6.4	Ictiofauna no Cenomaniano .....	96

7	CONSIDERAÇÕES PALEOBIOGEOGRÁFICAS .....	97
8	DISCUSSÃO .....	99
9	CONCLUSÕES .....	106
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	107

## ÍNDICE DAS FIGURAS

	página
Figura 1- Inter-relações dos gêneros de Mawsoniidae e Latimeriidae .....	5
Figura 2 - Distribuição das ocorrências de <i>Mawsonia</i> , nas bacias Brasileiras, durante o Cretáceo .....	7
Figura 3 - Distribuição geográfica e geocronológica de <i>Mawsonia</i> (Neocomiano/Barremiano) .....	14
Figura 4 - Distribuição geográfica e geocronológica de <i>Mawsonia</i> (Aptiano/Albiano) .....	15
Figura 5 - Distribuição geográfica e geocronológica de <i>Mawsonia</i> (Cenomaniano) .....	16
Figura 6 - Desenho esquemático da morfologia dos ossos do crânio e da cintura escapular de <i>Mawsonia gigas</i> .....	22
Figura 7 - Limites geológicos da Bacia Sanfranciscana .....	25
Figura 8 - Localização do afloramento .....	26
Figura 9 - Afloramento Fazenda Teresa, MG .....	26
Figura 10 - Perfil estratigráfico do afloramento Fazenda Teresa, Grupo Areado .....	28
Figura 11 - Fragmentos de fósseis de <i>Mawsonia</i> no afloramento Fazenda Teresa.....	29
Figura 12 - Espinhos de nadadeira e espinhos cefálicos de tubarões hibodontídeos .....	30
Figura 13 - Vértébras, ossos e dentes de peixes associados .....	30
Figura 14 - Escamas e ossos de <i>Lepidotes</i> .....	30
Figura 15 - Seqüências deposicionais da Bacia Sanfranciscana .....	32
Figura 16 - Localização do afloramento no Estado da Bahia .....	37
Figura 17- Localização do afloramento no Estado do Maranhão .....	41
Figura 18 - Correlação de bacias cretáceas .....	44



## ÍNDICE DAS TABELAS

	página
Tabela 1 - Comparação entre os escudos parietonasais de <i>Mawsonia</i> .....	49
Tabela 2 - Comparação entre os basisfenóides de <i>Mawsonia</i> .....	52
Tabela 3 - Comparação entre os paresfenóides de <i>Mawsonia</i> .....	54
Tabela 4 - Comparação entre os angulares de <i>Mawsonia</i> .....	61
Tabela 5 - Comparação entre os escudos pós-parietais de <i>Mawsonia</i> ...	76
Tabela 6 - Material referente às espécies válidas de <i>Mawsonia</i> .....	88
Tabela 7 - Neocomiano (Berriasiano-Valanginiano) – Ictiofauna associada a <i>Mawsonia</i> .....	92
Tabela 8 - Aptiano - Ictiofauna associada a <i>Mawsonia</i> .....	93
Tabela 9a - Albiano - Ictiofauna associada a <i>Mawsonia</i> .....	94
Tabela 9b - Albiano - Ictiofauna associada a <i>Mawsonia</i> .....	95
Tabela 10 - Cenomaniano - Ictiofauna associada a <i>Mawsonia</i> .....	96
Tabela 11 - Diferenças anatômicas entre as espécies válidas de <i>Mawsonia</i> .....	105

## ÍNDICE DAS ESTAMPAS

	página
Estampa 1 - <i>Mawsonia gigas</i> - Escudo parietonasal	
Vista dorsal, ventral e lateral. ....	120
Estampa 2 - <i>Mawsonia gigas</i> - Basisfenóide	
Vista dorsal e ventral. ....	122
Estampa 3 - <i>Mawsonia gigas</i> - Basisfenóide e	
paresfenóide.- Vista dorsal e ventral. ....	124
Estampa 4 - <i>Mawsonia gigas</i> - Paresfenóide e	
parietais - Vista dorsal e ventral ....	126
Estampa 5 - <i>Mawsonia gigas</i> - Parietais, supra-orbitais	
e opérculo - Vista dorsal, ventral e lateral ....	128
Estampa 6 - <i>Mawsonia gigas</i> - Opérculo e angular	
Vista lateral e medial ....	130
Estampa 7 - <i>Mawsonia gigas</i> - Angular	
Vista lateral e medial ....	132
Estampa 8 - <i>Mawsonia gigas</i> – Angular e articular	
Vista lateral e medial ....	134
Estampa 9 - <i>Mawsonia gigas</i> - Angular	
Vista lateral e medial ....	136
Estampa 10 - <i>Mawsonia gigas</i> - Esplénial	
Vista interna e externa ....	138
Estampa 11 - <i>Mawsonia gigas</i> - Esplénial,	
dentário e articular ....	140
Estampa 12 - <i>Mawsonia gigas</i> - Coronóide	
e pterigóide ....	142
Estampa 13 - <i>Mawsonia gigas</i>	
Coronóide, pterigóide e autopalatino ....	144
Estampa 14 - <i>Mawsonia gigas</i> - Metapterigóide	
e quadrado ....	146

Estampa 15 - <i>Mawsonia gigas</i> - Quadrado e palato .....	148
Estampa 16 - <i>Mawsonia gigas</i> - Pró-ótico lado esquerdo e direito .....	150
Estampa 17 - <i>Mawsonia gigas</i> - Pró-ótico, escapulocoracóide, ceratobranquial, gular metapterigóide e cleitro .....	152
Estampa 18 - <i>Mawsonia gigas</i> - Basioccipital, catazigal anterior e posterior .....	154
Estampa 19 - <i>Mawsonia gigas</i> - Anazigais Seqüência catazigal anterior, catazigal posterior e basioccipital. Escudo pós-parietal .....	156
Estampa 20 - <i>Mawsonia gigas</i> - Pós-parietal direito e esquerdo - Vista dorsal e ventral .....	158
Estampa 21 - <i>Mawsonia gigas</i> - Pós-parietal esquerdo - Vista dorsal e ventral .....	160
Estampa 22 - <i>Mawsonia gigas</i> - Supratemporal direito e esquerdo - Vista dorsal .....	162
Estampa 23 - <i>Mawsonia gigas</i> - Extra-escapular ceratobranquial e ceratoial .....	164
.Estampa 24 - <i>Mawsonia gigas</i> - Crânio Vista dorsal e ventral .....	166
Estampa 25 - <i>Mawsonia gigas</i> - Quadrado e angular articulado com o quadrado .....	168
Estampa 26 - <i>Mawsonia gigas</i> - Parietais Vista dorsal e ventral .....	170
Estampa 27- <i>Mawsonia gigas</i> - Angular Vista lateral e medial .....	172
Estampa 28 - <i>Mawsonia gigas</i> - Pterigóide e angular Afloramento Laje do Coringa, Cenomaniano da Formação Alcântara, Maranhão .....	174
Estampa 29 - <i>Mawsonia gigas</i> - Pterigóide, metapterigóide, ceratobranquial e cleitro .....	176

## 1 INTRODUÇÃO

O gênero *Mawsonia*, peixe sarcopterígio do grupo dos Actinistia, distribuiu-se do Cretáceo Inferior (Neocomiano) ao Cretáceo Superior (Cenomaniano) e sua ocorrência está restrita a formações continentais e estuarinas no Brasil e alguns países da África. No Brasil, está presente em nove bacias sedimentares do nordeste e sudeste, incluindo Recôncavo, Tucano, Almada, Araripe, Iguatu, Parnaíba, São Luís, Sanfranciscana e Alagoas. O gênero representa uma das últimas formas de celacantos fósseis.

Celacanto é um nome popular derivado de *Coelacanthus*, gênero do Permiano Superior da Europa, designado por Louis Agassiz, em 1839. Os celacantos incluem o representante recente *Latimeria* e os fósseis afins, classificados na infraclasse Actinistia. Os Actinistia são peixes Sarcopterígios caracterizados, principalmente, por possuírem nadadeiras pares lobadas que se articulam com as respectivas cinturas, através de um único elemento basal.

Os sarcopterígios têm grande importância filogenética, pois englobam seis grupos de peixes e todos os tetrápodos extintos e vivos. Os peixes, na maioria extintos, são constituídos, segundo Janvier (1996), pelos grupos Onychodontiformes, Rhizodontiformes, Osteolepiformes, Panderichthyida, Actinistia e Dipnomorpha (Porolepiformes + Dipnoi + gêneros *incertae sedis*). Apenas dois grupos possuem representantes recentes: o actinistia *Latimeria*, que vive no Oceano Índico e os dipnóicos, representados na África por *Protopterus*, na América do Sul por *Lepidosiren* e na Austrália por *Neoceratodus*.

Os celacantos distribuem-se do Devoniano ao Recente e seus últimos registros fósseis coincidem com o final do Cretáceo, há aproximadamente 65-70 milhões de anos. A ausência desses fósseis, na era Cenozóica, foi tão marcante que foram considerados extintos. Em dezembro de 1938, foi pescado um estranho peixe no Oceano Índico e sua morfologia conservadora, ajudou de imediato o seu reconhecimento como membro do grupo dos celacantos (Smith,

1939a, b). Foi uma surpresa para a comunidade científica, a descoberta do representante recente, *Latimeria chalumnae*, vivendo em ambiente batial, perto do Arquipélago das Comores, noroeste de Madagascar.

Em 1997 foi descoberta nova ocorrência de celacantos em Sulawesi, Indonésia, a cerca de 10.000 km a leste do primeiro registro (Erdmann *et al.*, 1998). Este fato atraiu, novamente, as atenções para o grupo, sua distribuição geográfica e a preservação da espécie (Erdmann, 1999). Após a realização de seqüências de ADN mitocondrial e de estudos morfológicos, o celacanto da Indonésia foi considerado uma nova espécie – *Latimeria menadoensis* (Pouyaud *et al.*, 1999).

### 1.1 CELACANTOS: IMPORTÂNCIA EVOLUTIVA

Os Actinistia têm um registro fóssil contínuo, embora não numeroso, do Devoniano Médio ao Cretáceo Superior. Possuem aproximadamente 120 espécies conhecidas com maior diversidade no Triássico (Cloutier & Ahlberg, 1996). Foram predominantemente marinhos, como *Latimeria*, mas nenhum fóssil conhecido viveu a tão grande profundidade quanto as espécies atuais. Alguns gêneros, como *Mawsonia*, são registrados em ambientes estuarinos ou de água doce.

Celacantos apresentam uma morfologia conservadora e, deste modo, com pouquíssimas exceções, a forma do corpo permaneceu a mesma, particularmente com relação à posição e ao contorno das nadadeiras pares lobadas. O registro fóssil mais recente refere-se a *Megalocoelacanthus dobiei* Schummer *et al.*, 1994, no Cretáceo Superior (Campaniano Superior-Maastrichtiano Médio) dos Estados Unidos e o mais antigo, *Euporosteus eifelianus* Jaekel, 1927 é conhecido no Devoniano Médio (Givetiano) da Alemanha (Schultze, 1993).

No Paleozóico o grau de diversidade do grupo é grande mas há muitas similaridades entre *Latimeria* e seus precursores do Devoniano. Os que viveram após o Triássico sofreram poucas modificações através do tempo geológico (Cloutier, 1991).

O monofiletismo do grupo não é questionado. Mostram várias características compartilhadas por todos os membros tornando-os um dos mais facilmente reconhecidos grupos de peixes. As análises filogenéticas têm sido feitas, preferencialmente, com gêneros em vez de espécies. A maioria dos gêneros ou é monotípico ou tem uma espécie bem conhecida e outras não muito bem estudadas (Cloutier & Ahlberg, 1996).

Os celacantos paleozóicos são de pequenas dimensões, cerca de 30 cm, enquanto a maioria dos pós-paleozóicos alcança 80 cm. Desde o Triássico, apresentam um aumento de tamanho com dimensões comparáveis ou superiores às de *Latimeria*, independente das condições do meio.

## 1.2 RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DOS MAWSONIIDAE

A análise filogenética realizada por Cloutier (1991) para várias espécies de *Actinistia*, concluiu que os gêneros *Alcoveria*, *Diplurus*, *Chinlea*, *Mawsonia* e *Axelrodichthys* formavam um clado (Figura 1). Embora o autor não tenha proposto um nome para este clado, ele foi baseado em uma sinapomorfia (presença de costelas pleurais bem desenvolvidas) e duas simplesiomorfias (pós-parietal articulado com extra-escapular lateral e ausência de processo descendente no supratemporal). No gênero *Alcoveria*, a sinapomorfia não é registrada.

Schultze (1993), com base na análise de Cloutier (1991), criou a família Mawsoniidae com amplitude temporal do Triássico Médio (Ladiniano) ao Cretáceo Superior (Cenomaniano). Cloutier & Ahlberg (1996) mantiveram os cinco gêneros anteriormente definidos para esta família, considerada monofilética e grupo-irmão de Latimeriidae.

A família Mawsoniidae possui gêneros registrados na América do Sul (Brasil e Chile), América do Norte (Estados Unidos), África (República Democrática do Congo, Níger, Argélia, Marrocos e Egito) e Europa (Espanha). O registro do Chile, no Jurássico Inferior (Sinemuriano), é um crânio relacionado, com dúvidas, ao gênero *Diplurus* (Arratia & Schultze, 1999).

No Triássico e Cretáceo são assinalados os grandes celacantos representantes da família Mawsoniidae. *Chinlea* e *Diplurus* viviam em lagos dos Estados Unidos, e *Mawsonia* e *Axelrodichthys* em águas salobras, rasas e calmas do Brasil e África. Dos cinco gêneros desta família apenas *Alcoveria*, da Espanha, é marinho e de tamanho bem menor.

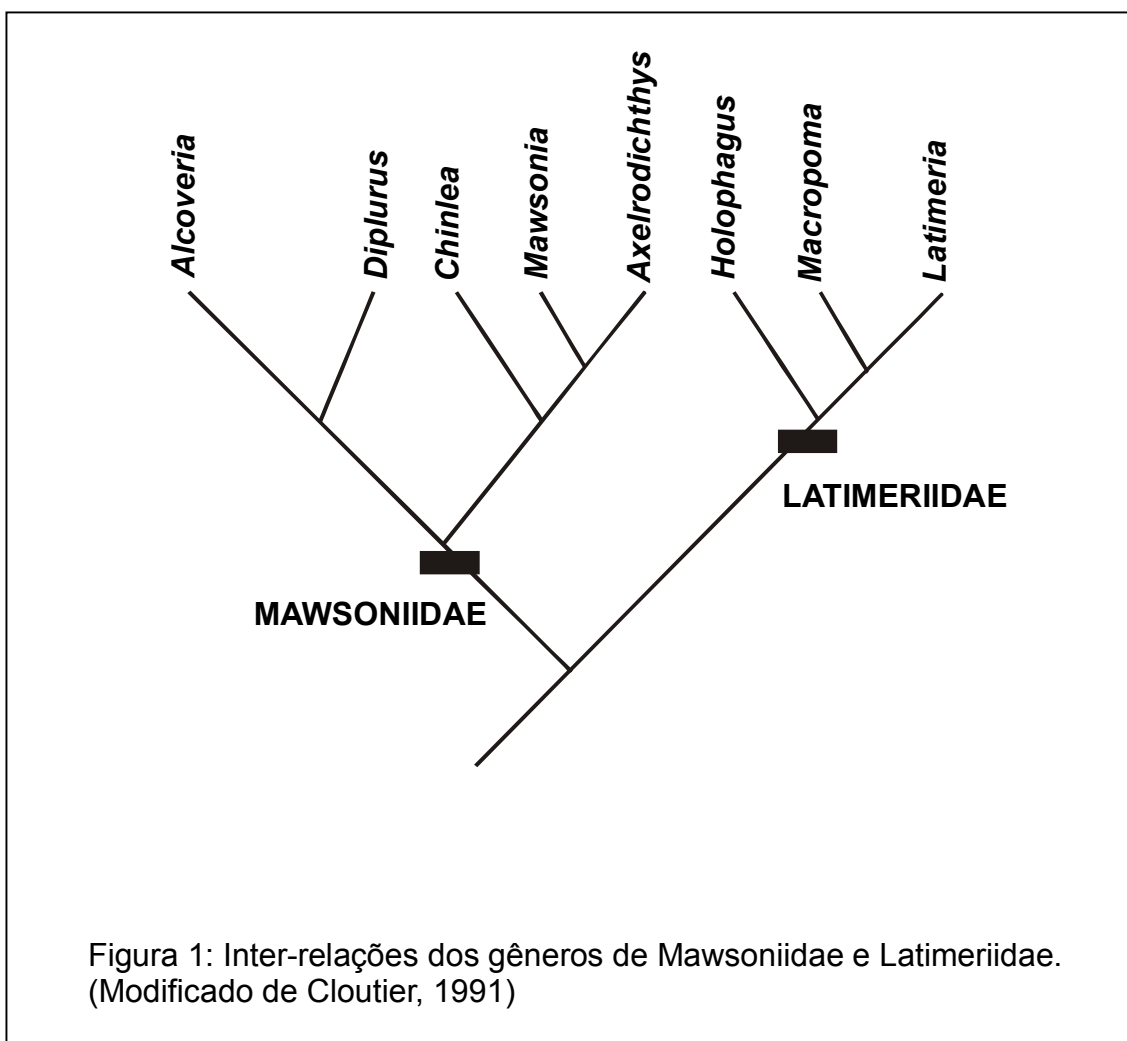
*Alcoveria brevis* Beltan, 1972, é representada por um exemplar completo não muito bem preservado, com 15 cm de comprimento. O gênero é monotípico e provém do Triássico Médio (Ladiniano) da Espanha (Beltan, 1972, 1984). Segundo Forey (1998), o gênero tem posição filogenética incerta.

*Axelrodichthys araripensis* Maisey, 1986, está descrito com base em um exemplar completo, com aproximadamente 70 cm de comprimento. O gênero é monotípico e ocorre no Cretáceo Inferior (Albiano) das formações Santana, no Ceará e Codó, no Maranhão (Maisey, 1986; Carvalho & Maisey, 1999).

*Chinlea sorenseni* Schaeffer, 1967, foi descrito com base em um exemplar incompleto, com 70 cm de comprimento, faltando a metade posterior do esqueleto caudal. O gênero é monotípico e ocorre no Triássico Superior (Carniano-Noriano) dos Estados Unidos (Schaeffer, 1967).

*Diplurus* está representado por duas espécies: *Diplurus longicaudatus* Newberry, 1878 e *Diplurus newarki* (Bryant, 1934) que ocorrem, respectivamente, no Jurássico Inferior (Sinemuriano) e no Triássico Superior (Carniano) do Supergrupo Newark, EUA. A primeira espécie está representada por um exemplar completo com aproximadamente 70 cm de comprimento, e a segunda, por um esqueleto quase completo, com aproximadamente 20 cm (Schaeffer, 1952).

*Mawsonia* possui cinco espécies, uma brasileira, *Mawsonia gigas* Mawson & Woodward, 1907 e quatro africanas, *Mawsonia libyca* Weiler, 1935; *Mawsonia ubangiensis* Casier, 1961; *Mawsonia lavocati* Tabaste, 1963 e *Mawsonia tegamensis* Wenz, 1981, distribuídas no Cretáceo Inferior e Superior. No Brasil, exemplares de *Mawsonia* eram relativamente raros até 1980, quando foram registradas novas ocorrências (Carvalho, 1982; Campos & Wenz, 1982; Maisey, 1986).



### 1.3 OBJETIVOS

Esta tese trata do estudo de um crânio fragmentado e de vários ossos desarticulados de peixes referidos à *Mawsonia*, encontrados no Cretáceo das bacias Sanfranciscana, Tucano, Araripe, Parnaíba e São Luís. Alguns dos ossos estudados, como os do palato, os do escudo pós-parietal e os da maxila, possuem uma ornamentação característica e são diagnósticos do gênero. A presença de *Mawsonia* nos afloramentos é registrada com interesse, devido à possibilidade de associações com faunas de ambientes não marinhos.

O gênero *Mawsonia* desperta interesse por ocorrer, simultaneamente, no Brasil e na África, durante o Cretáceo e também por exibir um tamanho considerável, podendo alcançar mais de 3 m de comprimento.



Os estudos foram estruturados de acordo com os seguintes objetivos específicos:

- diagnosticar as espécies de *Mawsonia* do Brasil e África.
- integrar os dados existentes sobre as diversas ocorrências no Brasil.
- estabelecer comparações com as espécies encontradas na África.

## **1.4 HISTÓRICO DAS PESQUISAS REALIZADAS COM MAWSONIA**

### **Bacias Brasileiras**

*Mawsonia gigas*, a espécie do Brasil é constituída por um exemplar quase completo, além de crânio, nadadeiras e vários ossos dissociados. Atualmente, os fósseis são registrados nas bacias do Recôncavo (Mawson & Woodward, 1907; Carvalho, 1982), Almada (Woodward, 1908), Tucano (Brasil, 1941), Araripe (Campos & Wenz, 1982, Maisey, 1986, Brito *et al.*, 1994), Iguatu (Brito & Reis, 1999), Alagoas (Maffizzoni, 2000) Parnaíba (Carvalho & Maisey, 1999; Dutra & Malabarba, 2001), Sanfranciscana (Carvalho *et al.*, 1995; Carvalho & Maisey, 1998) e São Luís (Medeiros, 2001; Medeiros & Schultz, 2001) (Figura 2).

**1.4.1 Bacia do Recôncavo** - *Mawsonia* foi assinalado, pela primeira vez, no Brasil, em camadas do Neocomiano da Bacia do Recôncavo, Bahia, representado pela espécie *Mawsonia gigas*.

O material foi descrito, em 1907, por Arthur Woodward, paleontólogo inglês. O nome genérico foi dedicado a Joseph Mawson, que durante muitos anos coletou restos de vertebrados nas localidades clássicas desta bacia e o nome específico está relacionado às grandes proporções do espécimen, cujo osso angular apresentava 40cm de comprimento (Woodward, *in* Mawson & Woodward, 1907). Nesse trabalho, Woodward também considerou como pertencentes a *Mawsonia* alguns ossos atribuídos anteriormente a pterossauros (Woodward, 1891; 1896).

Em 1933 e 1940, os paleontólogos Mathias Gonçalves de Oliveira Roxo e Llewellyn Ivor Price, do Departamento Nacional da Produção Mineral, realizaram pesquisas na Bacia do Recôncavo, coletando, na ilha de Itaparica, peixes fósseis característicos do Cretáceo. Entre os fósseis coletados constavam um



esqueleto praticamente inteiro, fragmentos de crânio e nadadeiras de diferentes exemplares de *Mawsonia gigas* associados com condrictes e actinoptérigios (Carvalho, 1982). Estão conservados nos estratos denominados de Formação Candeias, andar Rio da Serra (Caixeta *et al.*, 1995).

**1.4.2 Bacia de Almada** - Os primeiros peixes fósseis desta bacia foram encontrados por Ennes de Souza, por volta de 1884, nos arredores de Ilhéus, Bahia. Foram coletados em um poço aberto nos folhelhos betuminosos da ilha

de Bacuparituba, na lagoa Grande, atualmente designada lagoa Encantada. Por intermédio de Orville Derby, então Diretor do SGMB, foram enviados ao Museu Britânico e classificados por Woodward (1908), que descreveu as novas espécies *Scombroclupeoides scutatus*, *Lepidotes souzai* e *Mawsonia minor*. Desta localidade foi descrito, ainda, "*Leptolepis*" *bahiaensis* (Schaeffer, 1947).

*Mawsonia minor* é representada por parte do corpo com as nadadeiras dorsais, anal e caudal, medindo o conjunto aproximadamente 60 cm de comprimento e ainda um crânio deformado. As diferenças assinaladas, por Woodward, entre *Mawsonia minor* e *Mawsonia gigas* foram relacionadas com o tamanho menor, a ornamentação mais delicada e a forma do processo dorsal do angular. Segundo Carvalho (1982) estas diferenças não justificam a separação das espécies estando relacionadas ao crescimento dos indivíduos. Deste modo, *Mawsonia minor* foi colocada em sinonímia com *Mawsonia gigas*.

No mapeamento geológico detalhado realizado nesta bacia por Menezes Filho (1990), foi assinalada a ocorrência da Formação Candeias na ilha de Bacuparituba. Segundo Netto *et al.* (1995) esta formação não ocorre na Bacia de Almada e a correspondente seria a Formação Morro do Barro, correlacionada com parte da Formação Candeias, da Bacia do Recôncavo.

**1.4.3 Bacia de Tucano** – Em 1940, o paleontólogo Llewellyn I. Price realizou coleta de fósseis na região central da Bacia de Tucano. Segundo Price o maior êxito da campanha foi a descoberta de ossos de *Mawsonia* na fazenda Quererá, nas imediações de Araci, Bahia. Incluído neste material está um osso quadrado com 18 cm de altura, do côndilo até a parte fraturada, citado em Carvalho (1982).

**1.4.4 Bacia do Araripe** - Esta bacia é conhecida mundialmente por seu conteúdo paleontológico diversificado e excepcional modo de preservação.

Os estudos sobre peixes fósseis foram iniciados no século XIX mas só a partir de 1980, foram descritos os primeiros exemplares de celacantos do Albiano da Formação Santana, Membro Romualdo. Este material é representado por dois crânios de grandes dimensões de *Mawsonia* sp., parte do corpo com

nadadeira de um exemplar denominado “Forma B”, crânios e ossos dissociados de *Mawsonia* cf. *gigas* e exemplares completos de *Axelrodichthys araripensis* (Campos & Wenz, 1982; Maisey, 1986).

Foi descrita também a ocorrência de uma forma juvenil de *Axelrodichthys*, com 70 mm de comprimento, no Aptiano do Membro Crato (Brito & Martill, 1999).

No Cretáceo Inferior (Berriasiano) da Formação Brejo Santo foram mencionados restos de *Mawsonia* cf. *gigas* associados com tubarões hibodontídeos e osteíctes (Brito *et al.*, 1994).

**1.4.5 Bacia de Iguatu** - Brito & Reis (1999) assinalam fragmentos ósseos desarticulados, atribuídos a *Mawsonia*, devido às grandes dimensões e à ornamentação. Estão associados com restos de semionotídeos e a dentes de hibodontídeos e dipnóicos além de conchostráceos e ostracodes (Vogel, 1976a; Vogel 1976b). Os fósseis encontram-se espalhados em blocos de arenito calcífero provenientes da Formação Icó, no Ceará. Ponte Filho (1994) assinalou que os sedimentos foram depositados em ambientes continentais e datações palinológicas deram como mais provável a idade Neo-Rio da Serra-Aratu.

**1.4.6 Bacia de Alagoas** - A primeira referência de celacantos foi a descrição de uma nadadeira caudal, atribuída a *Mawsonia* sp. Encontra-se associada a um crânio de *Lepidotes alagoensis*, escamas de *Lepidotes* sp. e restos de clupeiformes, encodontídeos e elopomorfos. Esta nadadeira é semelhante ao exemplar de *Mawsonia minor*, figurado em Woodward (1908) e atualmente referido a *Mawsonia gigas*. Os fósseis foram coletados na pedreira Atol, em São Miguel dos Campos, Formação Coqueiro Seco, Aptiano (Maffizzoni, 1998, 2000; Melo *et al.*, 2001).

**1.4.7 Bacia do Parnaíba** - Peixes celacantos ocorrem em sedimentos cretáceos do Albiano do Maranhão, nas formações Codó e Itapecuru. Os afloramentos da Formação Itapecuru estão situados na região próxima aos municípios de Itapecuru-Mirim, Cantanhede, Pirapemas e Coroatá. *Mawsonia* é representado por ossos do crânio e da maxila (Carvalho & Maisey, 1999) e por

um supratemporal direito associado com semionotiformes (Dutra, 2000; Dutra & Malabarba, 2001). O material de *Axelrodichthys* consta de um crânio coletado na Formação Codó, entre Codó e Timbiras (Carvalho & Maisey, 1999).

**1.4.8 Bacia Sanfranciscana** - Os primeiros fósseis de celacantídeos na bacia foram coletados, em 1995, na localidade de Fazenda Teresa, norte de João Pinheiro, Minas Gerais, na parte basal, Berriasiano, do Grupo Areado, associados com ostracodes, conchostráceos e fragmentos de peixes condríctes e osteíctes (Carvalho *et al.*, 1995; Carvalho & Maisey, 1998).

Outros fósseis encontrados no Aptiano da bacia são os peixes teleósteos de água doce *Dastilbe moraesii* e *Laeliichthys ancestralis* (Scorza & Santos, 1955; Santos, 1985). No topo da seqüência, no Albiano, ocorreu uma ingressão marinha representada por um silexito com radiolários, dinoflagelados e espículas de esponjas (Kattah, 1991; Dias-Brito *et al.* 1999).

**1.4.9 Bacia de São Luís** - Na ilha do Cajual, norte do Maranhão, foram coletados ossos dissociados do crânio de *Mawsonia*, de grande tamanho e bem ornamentados. Estão preservados em sedimentos da Formação Alcântara, associados com placas dentárias de *Neoceratodus africanus*, escamas de *Lepidotes* e espinhos de tubarões hibodontídeos.

Este afloramento reúne além de peixes e crocodilos uma expressiva variedade de espécies de dinossauros saurópodos e terópodos, troncos de coníferas e fetos arborescentes de idade cenomaniana (Medeiros & Schultz, 2001; Medeiros, 2001).

### **Bacias Africanas**

Na África, *Mawsonia tegamensis* apresenta um crânio completo e vasto material craniano (Wenz, 1975); *Mawsonia lavocati* está descrita com base na parte anterior do crânio e ossos isolados (Tabaste, 1963; Wenz, 1981). As outras espécies, *Mawsonia libyca* e *Mawsonia ubangiensis* são formadas apenas por ossos isolados e distintas com ênfase ao tipo de ornamentação, dificultando comparações com a espécie brasileira (Weiler, 1935; Casier, 1961; 1969).

**1.4.10 Ubangi - República Democrática do Congo** - O material assinalado de celacanto provém supostamente do Neocomiano, da localidade de Ubangi. O holótipo de *Mawsonia ubangiensis* é um pós-parietal isolado (MRAC 13604) (Casier, 1961). As camadas estão superpostas à Formação Loia, datada Valanginiano-Barremiano e a Formação Kwango, com idade variando do Albiano ao Cenomaniano-Turoniano. Esta é a ocorrência mais antiga e mais meridional da África.

**1.4.11 In Gall, Gadoufaoua e In Abangarit - Níger** - *Mawsonia* foi encontrado em três níveis no Níger: *Mawsonia* sp. nas argilas perto de In Gall (Neocomiano Superior-Barremiano) é representado por alguns ossos isolados. *Mawsonia tegamensis* é proveniente do Aptiano de Gadoufaoua, Série do Tegama e o holótipo é um crânio quase completo (MNHN GDF 401). É a espécie melhor representada na África, com material craniano numeroso. *Mawsonia lavocati* ocorre no Albiano de In Abangarit, sendo conhecida por um pós-parietal isolado e associado com escamas de *Lepidotes* (Wenz, 1975; 1981).

**1.4.12 Gara Samani - Argélia** - Ossos isolados, representando fragmentos de angulares de *Mawsonia lavocati* foram registrados no Albiano (Wenz, 1981).

**1.4.13 Baharija - Egito** - As coletas realizadas no Oásis Baharija forneceram grande quantidade de restos de vertebrados (Weiler, 1935). A descrição de *Mawsonia libyca* foi baseada em numerosos fragmentos de ossos do crânio e do esqueleto axial. O material é semelhante a *Mawsonia gigas* e a diferença mais evidente, citada pelo autor, é a ornamentação. A coleção, depositada em Munique, foi perdida durante a 2ª Guerra Mundial.

No Cenomaniano da Formação Baharija ocorrem, além dos sarcopterígio, elasmobrânquios, actinopterígio, quelônios, plesiossauros, crocodilos e dinossauros (Werner, 1990).

**1.4.14 Região de Kem Kem (Gara Sba e Taouz) - Marrocos** – Fósseis de um celacanto gigante, *Mawsonia lavocati*, ocorrem no Cretáceo Superior (Cenomaniano) do sul marroquino. O holótipo é proveniente de Gara Sba, representado por um angular (MNHN MRS 78) e ossos dissociados como, pós-parietal, opérculo e outro angular (Tabaste, 1963). Na região de Taouz foi encontrada a parte anterior de um crânio em associação com peixes condríctes e osteíctes, crocodilianos e quelônios (Wenz, 1981). É uma espécie grande e lembra *Mawsonia gigas* por sua forma, tamanho e tipo de ornamentação.

Sete dos nove elasmobrânquios assinalados em Kem Kem também ocorrem na Formação Baharija, confirmando assim, a idade Cenomaniano. Foi encontrado, também, um crânio do grande dinossauro predador, *Carcharodontosaurus* e dentes deste mesmo gênero são assinalados na Bacia de São Luís (Serenio *et al.*, 1996; Vilas Boas & Carvalho, 2001). Recentemente foram descobertos novos restos de celacantos em Kem Kem (Cavin & Forey, 2001).

## **1.5 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E CRONOGEOLÓGICA DE MAWSONIA**

Durante o Cretáceo, na África e América do Sul, *Mawsonia* era endêmico, não marinho, restrito a bacias salobras. Durante o Neocomiano distribuíam-se mais para o sul, no Brasil nos estados de Bahia e Minas Gerais e na África na República Democrática do Congo. Ainda neste andar há ocorrências em direção norte, nas bacias do Araripe e Iguatu, Ceará e na África, no Níger. Durante o Aptiano e Albiano há representantes no Brasil, respectivamente, em Alagoas, Ceará e Maranhão e na África, no Níger e Argélia. O gênero apresenta uma progressiva distribuição para o norte durante o Cenomaniano, chegando no Brasil, até o Maranhão e na África, até o Marrocos e Egito (Figuras 3 a 5).

No Cretáceo Inferior do Brasil as espécies mais antigas estão no Berriasiano, representadas por exemplares de *Mawsonia gigas* da Bacia Sanfranciscana (Carvalho *et al.*, 1995) e da Bacia do Araripe (Brito *et al.*, 1994). Exemplares de *Mawsonia gigas* e *Mawsonia* sp. ocorrem nas bacias do Recôncavo, Almada e Iguatu no Berriasiano-Valanginiano (Mawson &

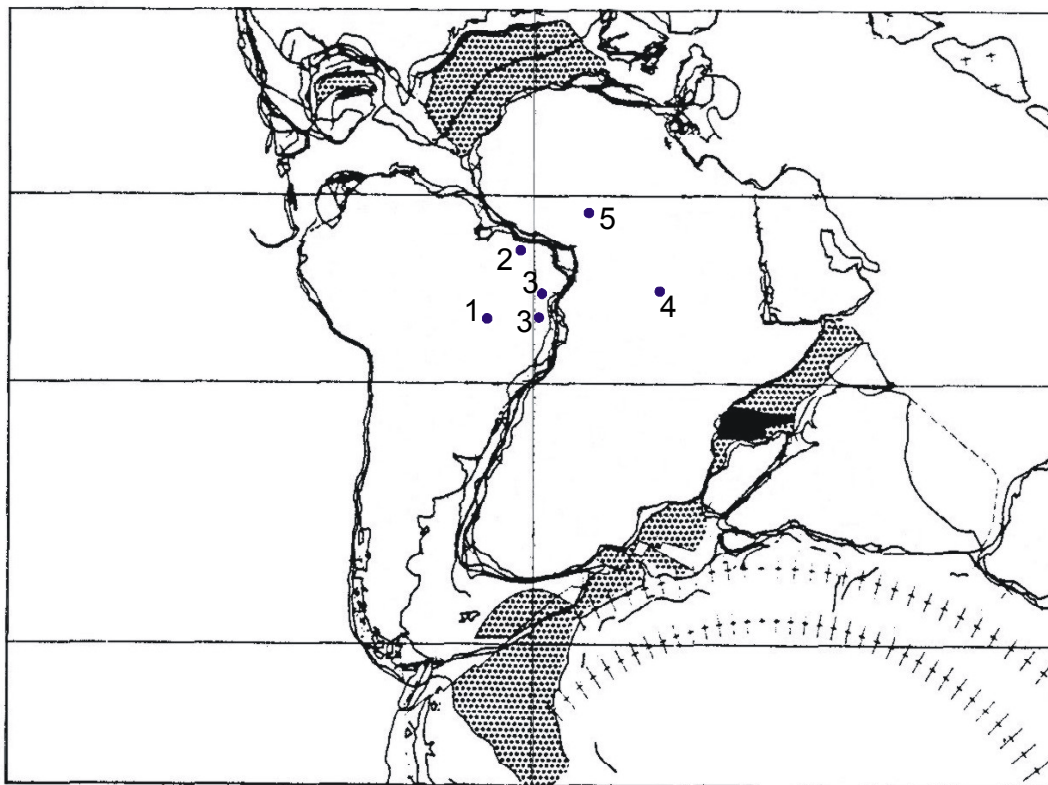
Woodward, 1907; Woodward, 1908; Carvalho, 1982; Brito & Reis, 1999; Malabarba & Garcia, 2000). Na África, *Mawsonia ubangiensis* do Neocomiano da Série Bokungu, República Democrática do Congo (Casier, 1961; 1969) e

*Mawsonia* sp. do Neocomiano-Barremiano do Níger (Wenz, 1981) são os representantes mais antigos (Figura 3).

Registros mais recentes, no Aptiano do Brasil, incluem *Mawsonia* sp. da Bacia de Alagoas (Maffizzoni, 2000). Do Albiano são conhecidas *Mawsonia gigas* da Bacia do Araripe, Ceará (Campos & Wenz, 1982; Maisey, 1986) e da Bacia do Parnaíba, Maranhão (Carvalho & Maisey, 1999). No Aptiano da África é assinalada a ocorrência de *Mawsonia tegamensis*, do Níger (Wenz, 1975) e no Albiano ocorre *Mawsonia lavocati* no Níger e Argélia (Wenz, 1981) (Figura 4).

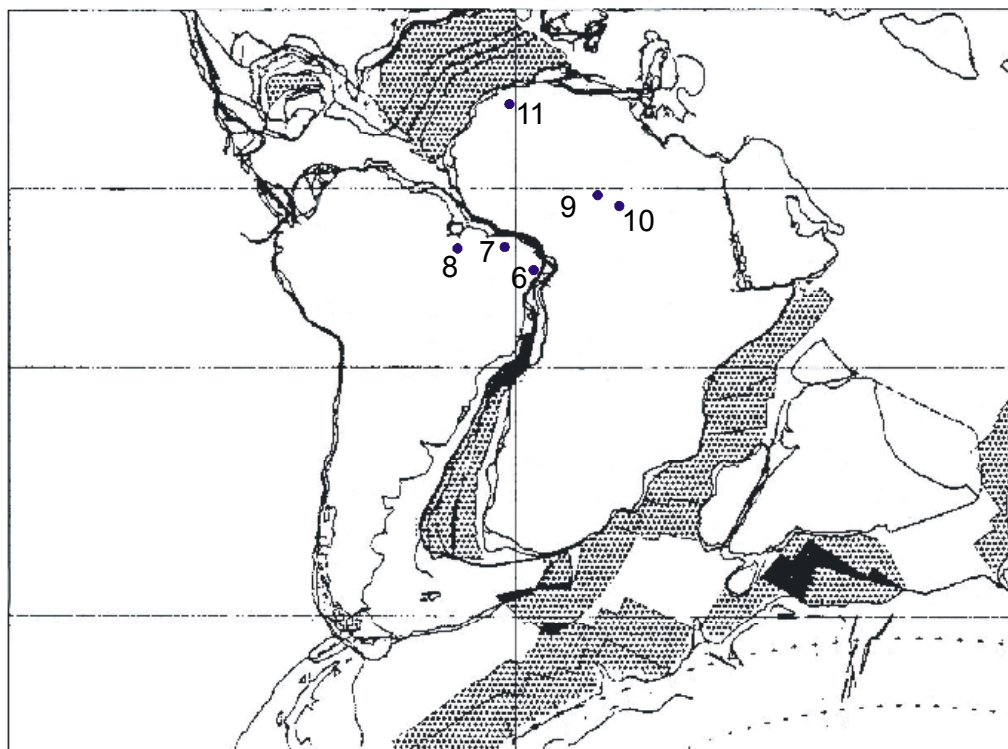
No Cenomaniano da Bacia de São Luís, Maranhão, exemplares de *Mawsonia gigas* mostram a ocorrência de idade mais nova do Brasil (Medeiros & Schultz, 2001; Medeiros, 2001). Na África são referidas, no Cenomaniano, *Mawsonia libyca*, do Egito e *Mawsonia lavocati*, do Marrocos (Weiler, 1935; Tabaste, 1963; Wenz, 1981) (Figura 5).





			NEOCOMIANO			BARREMIANO
			BERRIASIANO	VALANGINIANO	HAUTERIVIANO	
ÁFRICA	NIGER	5 - <i>Mawsonia</i> sp.				
	REP. DEM. CONGO	4 - <i>Mawsonia ubangiensis</i>				
AMÉRICA DO SUL	BRASIL	3 - <i>Mawsonia gigas</i> (BA)				
		2 - <i>Mawsonia</i> sp. (CE)				
		1 - <i>Mawsonia gigas</i> (MG)				

Figura 3 - Distribuição geográfica e geocronológica de *Mawsonia* no Cretáceo Inferior-Neocomiano/Barremiano (Mapa modificado de Scotese *et al*, 1988).



			APTIANO	ALBIANO
ÁFRICA	ARGÉLIA	11 - <i>Mawsonia lavocati</i>		
		10 - <i>Mawsonia lavocati</i>		
	NIGER	9 - <i>Mawsonia tegamensis</i>		
AMÉRICA DO SUL	BRASIL	8 - <i>Mawsonia gigas</i> (MA)		
		7 - <i>Mawsonia gigas</i> (CE)		
		6 - <i>Mawsonia</i> sp. (AL)		

Figura 4 - Distribuição geográfica e geocronológica de *Mawsonia* no Cretáceo Inferior-Aptiano/Albiano (Mapa modificado de Scotese *et al*, 1988).

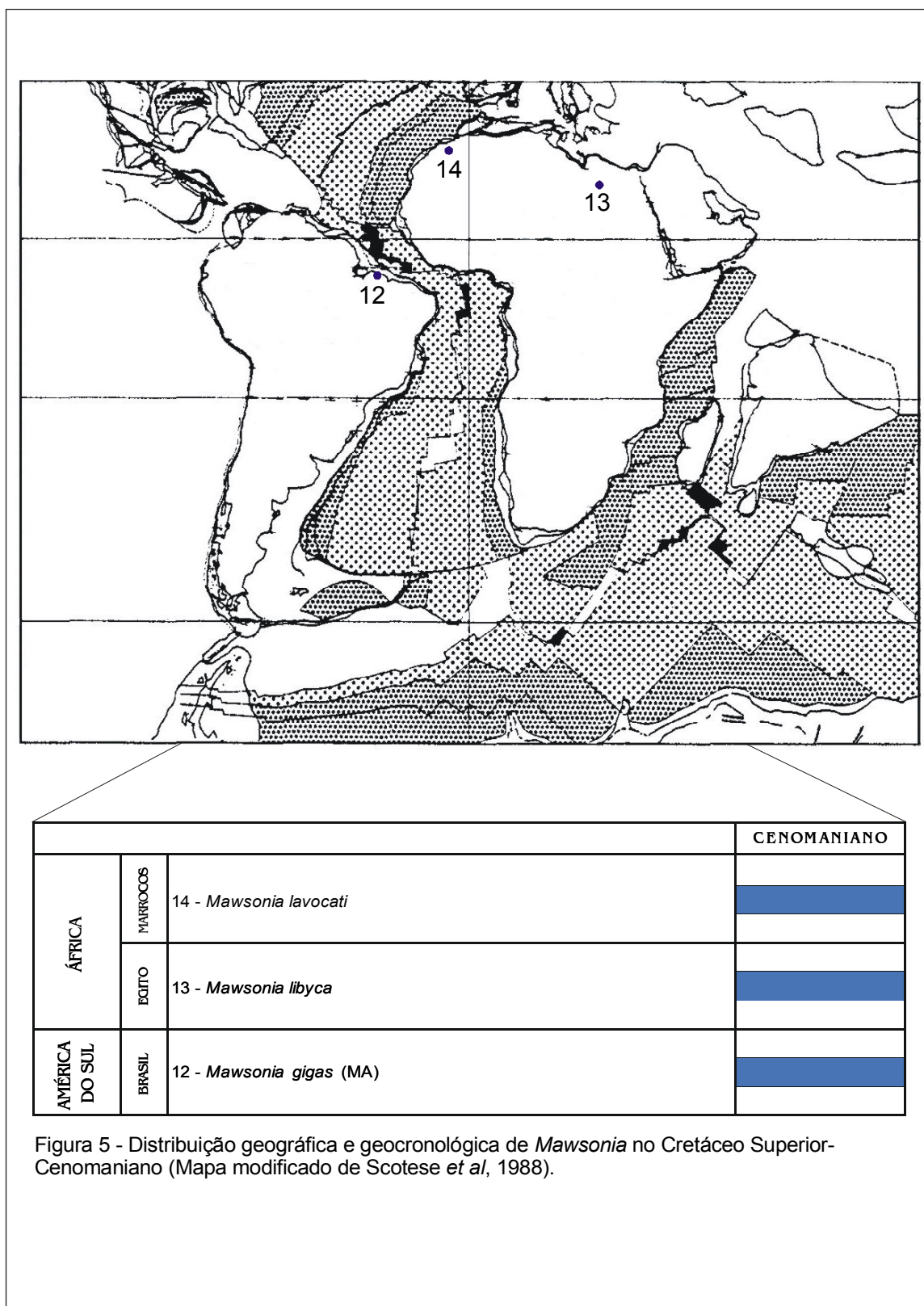


Figura 5 - Distribuição geográfica e geocronológica de *Mawsonia* no Cretáceo Superior-Cenomaniano (Mapa modificado de Scotese *et al*, 1988).

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Material**

O material estudado é constituído por exemplares de cinco bacias sedimentares do nordeste e sudeste do Brasil. A maioria dos ossos é proveniente de um afloramento na Bacia Sanfranciscana. Há ainda um crânio fragmentado e ossos coletados na Bacia de Tucano e ossos dissociados das bacias do Parnaíba, Araripe e São Luís. Os fósseis, descritos e figurados pela primeira vez nesta tese, foram atribuídos a *Mawsonia gigas*.

#### **Siglas das Instituições**

AMNH - American Museum of Natural History, New York

BMNH - British Museum of Natural History atualmente designado The Natural History Museum, Londres

DGM-DNPM - Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional da Produção Mineral, Rio de Janeiro

MCTer/DNPM-RJ - Museu de Ciências da Terra, Departamento Nacional da Produção Mineral, Rio de Janeiro

MNHN - Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (MNHN MRS – Marrocos; MNHN GDF- Gadoufaoua)

MN/UFRJ - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro

MRAC - Muséum Royal l'Afrique Centrale, Tervuren

SGMB - Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil

UFRJ-DG - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Geologia

#### **2.1.1 Bacia Sanfranciscana**

O maior número de amostras provém desta bacia. São muito diversificadas e constam de 360 ossos cranianos e da cintura escapular todos desarticulados e fragmentados, pertencentes a diferentes indivíduos de vários

tamanhos. Foram coletados no afloramento denominado Fazenda Teresa, município de João Pinheiro, Minas Gerais. Os primeiros exemplares foram encontrados, em 1995, pelos geólogos Geraldo Norberto Chaves Sgarbi, da Universidade Federal de Minas Gerais e José Eloi Guimarães Campos, da Universidade de Brasília. O restante do material foi coletado posteriormente.

Os fósseis foram depositados na Coleção de Peixes Fósseis de duas instituições: MCTer/DNPM-RJ e UFRJ-DG. Na primeira instituição, a coleção de fósseis é representada por duas siglas: DGM, instituída a partir de 1940 e utilizada até 1992, data da fundação do Museu de Ciências da Terra, quando então, a coleção passou a ser designada pela sigla MCT. Ambas as instituições utilizam, após o número do exemplar, a letra P, referente a peixes.

Na relação de material os ossos foram separados segundo o tipo morfológico e receberam a mesma numeração. Para cada um deles, foram designadas letras minúsculas do alfabeto.

Relação do material: basisfenóide e parietais posteriores (MCT 1364a-P), basisfenóides (MCT 1364b-h-P; UFRJ-DG 341a-d-P); paresfenóides (MCT 1365a-p-P; UFRJ-DG 342a-n-P); parietais e supra-orbitais (MCT 1366a-d-P; UFRJ-DG 343a-d-P); supra-orbitais (MCT 1367-P); lácrimo-jugal (MCT 1368-P); opérculos (MCT 1369a-g-P; UFRJ-DG 344a-e-P); opérculo (UFRJ-DG 300-P); angulares (MCT 1370a-u-P; UFRJ-DG 345a-u-P); espleniais (MCT 1371a-f-P; UFRJ-DG 346a-d-P); dentários (MCT 1372a-f-P; UFRJ-DG 347a-e-P); articulares (MCT 1373a-g-P; UFRJ-DG 348a-c-P); coronóide posterior (MCT 1374a-h-P; UFRJ-DG 349a-e-P); gular (MCT 1375-P); autopalatinos (MCT 1376a-c-P; UFRJ-DG 350-P); pterigóides (MCT 1377a-m-P; UFRJ-DG 351a-m-P); metapterigóides (MCT 1378a-k-P; UFRJ-DG 352a-k-P); quadrados (MCT 1379a-o-P; UFRJ-DG 353a-j-P); pró-óticos (MCT 1380a-j-P; UFRJ-DG 354a-i-P); basioccipitais (MCT 1381a-P; UFRJ-DG 362-P); supra-occipitais (MCT 1382-P); zigais (MCT 1383a-j-P; UFRJ-DG 355a-k-P); pós-parietais (MCT 1384a-k-P; UFRJ-DG 356a-j-P); supratemporais (MCT 1385a-o-P; UFRJ-DG 357a-n-P); extra-escapulares (MCT 1386a-e-P; UFRJ-DG 358a-d-P), ceratobranquiais (MCT 1387a-f-P; UFRJ-DG 359a-d-P); cleitros (MCT 1388a-h-P; UFRJ-DG 360a-f-P); escapulocoracóides (MCT 1389a-P; UFRJ-DG 361a-b-P).

### 2.1.2 Bacia de Tucano

Os fósseis de celacanto foram coletados por Llewellyn I. Price e Abel Oliveira, em 1940, na fazenda Quererá, município de Araci, Bahia. Constam de três exemplares, um crânio fragmentado, um osso da maxila inferior e um do palato, todos de grande tamanho, os maiores já vistos para a espécie. Estão depositados na coleção do MCTer/DNPM/RJ.

Relação do material: parte dos ossos angular e quadrado (DGM 1038-P); crânio fragmentado, em vista dorsal e ventral (DGM 1039-P), osso quadrado, direito, isolado (DGM 1048-P).

### 2.1.3 Bacia do Araripe

Os exemplares foram coletados por alunos e professores do DG/UFRJ próximo ao município de Missão Velha, Ceará, no Cretáceo Inferior da Formação Brejo Santo. Estão fragmentados e a preservação não é boa.

Relação do material: ceratobranquial e fragmento de cleitro (UFRJ-DG 277-P); cleitro, gular e metapterigóide (UFRJ-DG 278-P); pterigóide (UFRJ-DG 299-P).

Foram examinados também exemplares de *Mawsonia* cf. *gigas* proveniente do Albiano da Formação Santana (Maisey, 1986).

Relação do material: teto craniano e ossos associados (AMNH 11758); teto craniano incompleto (AMNH 12216); basisfenóide com parte do paresfenóide (AMNH 12217); grande basisfenóide e pró-ótico (AMNH 12218).

### 2.1.4 Bacia do Parnaíba

Os ossos possuem grande tamanho e são bem ornamentados. Foram coletados na localidade de Jundiaí, próximo ao município de Itapecuru-Mirim, Maranhão e pertencem às coleções do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional.

Relação do material: angular e parietais (MN 4.532-V).

### 2.1.5 Bacia de São Luís

O material foi coletado por alunos e professores do Departamento de Geologia/UFRJ, na ilha de Cajual, próximo a Alcântara, no Maranhão. É constituído de ossos isolados e fragmentados.

Relação do material: pterigóide (UFRJ-DG 143-P e 340-P); angular (UFRJ DG 312-P); parietal posterior (UFRJ-DG 313-P); cleitro (UFRJ-DG 319-P).

### 2.1.6 Bacia do Recôncavo

O material desta bacia é proveniente da Formação Candeias, Neocomiano (Berriasiano-Valanginiano) (Carvalho, 1982).

Relação do material: crânio (DGM 1040-P); nadadeira peitoral direita (DGM 1041-P); angular direito fragmentado (DGM 1042-P); angular esquerdo (DGM 1043-P); quadrado (DGM 1044-P); parte de nadadeira caudal (DGM 1045-P); região posterior do corpo com nadadeira caudal (DGM 1046-P); exemplar quase completo (DGM 1047-P).

### 2.1.7 Material de Comparação

O material usado, referente a *Axelrodichthys araripensis* Maisey, 1986, é proveniente da Formação Santana; Albiano da Bacia do Araripe

Relação do material: exemplares completos (AMNH 11759 (holótipo), AMNH 12209, AMNH 12212; AMNH 12213; MCT 1131-P); crânio preparado em ácido (AMNH 11760); exemplares quase completos (AMNH 12210; AMNH 12211).

Para o material africano foram consultadas as estampas de descrição dos holótipos e também novas fotografias de exemplares de *Mawsonia lavocati* e *Mawsonia tegamensis* do MNHN. As fotografias foram realizadas e cedidas pelo Dr. John Maisey.

## 2.2 Métodos

Trabalhos de campo - foram realizados três trabalhos de campo com coleta de fósseis, em 1997, 1998 e 1999, no afloramento Fazenda Teresa, em

Minas Gerais (coordenadas 17°37'S e 45°54'W). Utilizou-se as folhas topográficas João Pinheiro (SE. 23-V-D-V) e Rio do Sono (SE. 23-V-D-IV) escala 1: 100.000. As colunas de geocronologia foram baseadas em Arai *et al.* (1989). Os mapas geológicos utilizados, em escala 1: 1.000.000, estão referenciados em BRASIL (1986 e 1994) e COMIG (1994).

Outros afloramentos próximos, com litologia semelhante, foram pesquisados mas apenas um morro, localizado em frente ao afloramento Fazenda Teresa, forneceu mais alguns exemplares, não muito bem conservados. O material coletado foi depositado no MCTer/DNPM-RJ e na UFRJ-DG.

Preparação – Os fósseis, em geral, necessitaram apenas de uma pequena limpeza. Um maior detalhamento foi realizado manualmente, com agulhas próprias, para exibir as características.

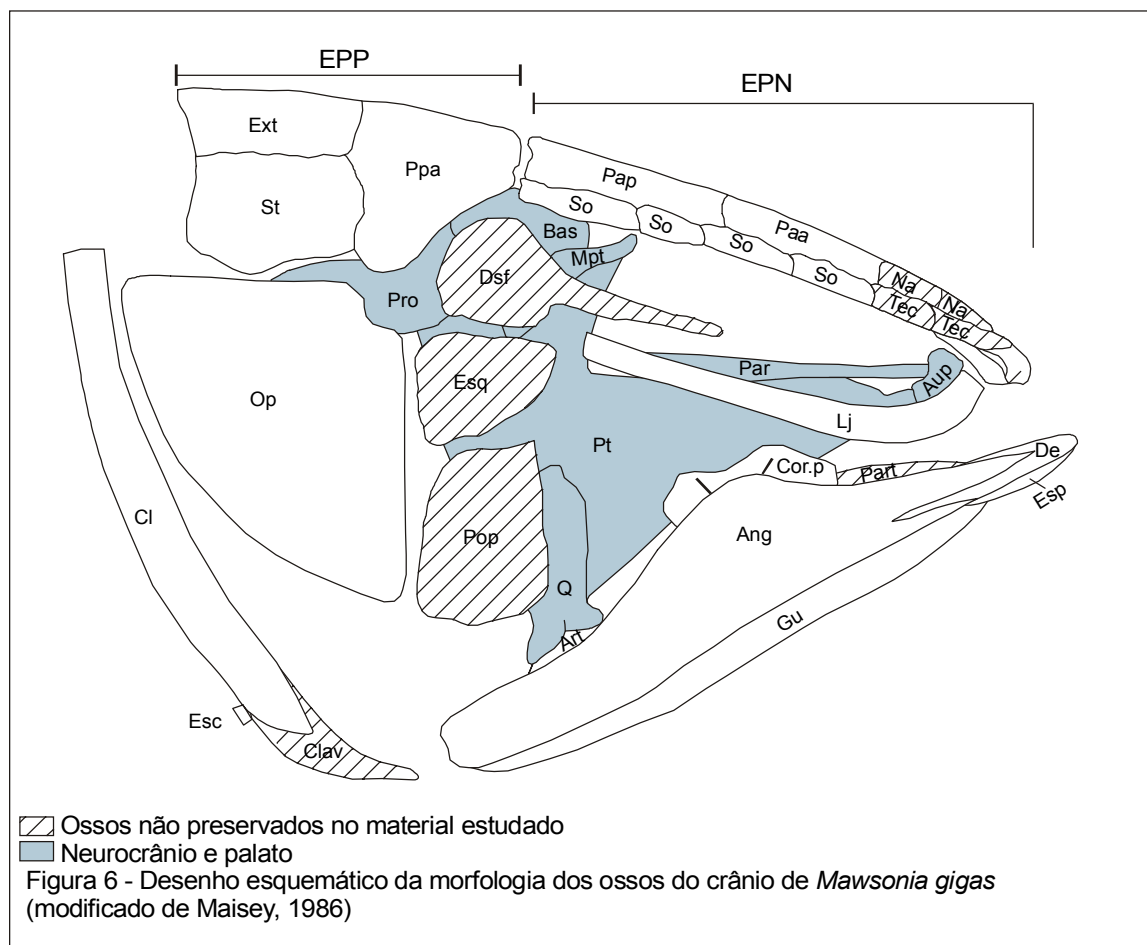
Exame do material - Os exemplares coletados no primeiro trabalho de campo foram triados, preparados e fotografados no laboratório de peixes do American Museum of Natural History. Durante o estágio, em junho/julho de 1998, foram examinados os fósseis de celacantos depositados neste museu e feitas comparações com o material brasileiro.

### **2.3 Abreviações anatômicas**

As abreviações anatômicas estão listadas a seguir e alguns termos foram adaptados para língua portuguesa (Castro & Castro, 1987).

A nomenclatura utilizada para os ossos bem como sua descrição anatômica foi baseada em Maisey (1986) e Forey (1998). A morfologia dos ossos e sua posição no crânio e na cintura escapular são ilustradas na Figura 6.





**Ana** - Anazigal

**Ang** - Angular

**Ap** - Asa posterior do pró-ótico

**Apa** - Apófise anterior do pós-parietal

**Apd** - Apófise descendente do pós-parietal

**Art** - Articular

**Aup** - Autopalatino

**Bas** - Basisfenóide

**Boc** - Basioccipital

**Cat** - Catazigal

**Cb** - Ceratobranquial

**C.esf** - Cômulo esfenoidal

**Cl** - Cleitro

**Clav** - Clavícula

**Cor.p** - Coronóide posterior

**C.s.md** - Canal sensorial mandibular

**De** - Dentário

**Dsf** - Dermosfenótico

**Ecl** - Extracleitro

**EPN** - Escudo parietonasal

**EPP** - Escudo pós-parietal

**Esc** - Escapulocoracóide

**Esp** - Esplenial

**Esq** - Esquamosal

**Ext** - Extra-escapular

**Faco** - Forâmulo anterior canal ótico

**F.ad** - Fossa de adutores

**F.hip** - Fossa hipofisária

**F.Mk** - Fossa de Meckel

**Gu** - Gular

**L.e** - Lâmina externa

**Lj** - Lácrimo-jugal

**Mpt** - Metapterigóide

**Na** - Nasal

**N.of** - Nervo oftálmico

**Op** - Opérculo

**Pa.a** - Parietal anterior

**Pa.p** - Parietal posterior

**Par** - Paresfenóide

**Part** - Pré-articular

**Pl.d.** - Placa dentígera

**Pop** - Pré-opérculo

**Ppa** - Pós-parietal

**Pr.ant** - Processo antótico

**Pr.as** - Processo ascendente

**Pr.con** - Processo conectens

**Pr.d** - Processo dorsal

**Pr.des** - Processo descendente

**Pro** - Pró-ótico

**P.s.** - Poro sensorial

**Pt** - Pterigóide

**Q** - Quadrado

**S.de** - Superfície de articulação com o dentário

**So** - Supra-orbital

**Soc** - Supra-occipital

**St** - Supratemporal

**Sut** - Sutura

**Tec** - Tectal

### **3 OCORRÊNCIAS ESTUDADAS**

#### **3.1 Bacia Sanfranciscana**

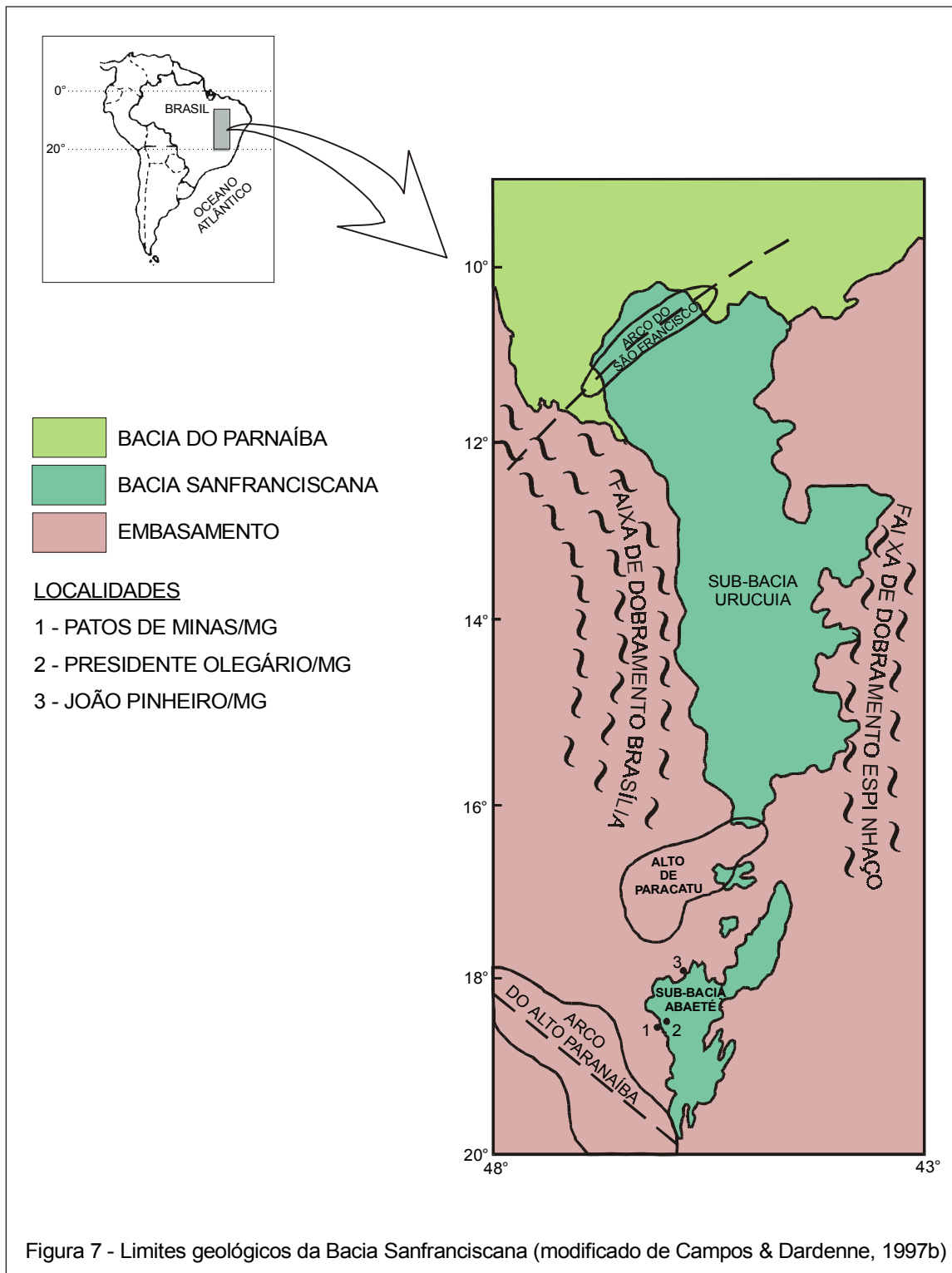
A Bacia Sanfranciscana está encaixada no cráton de São Francisco e tem como limites geológicos a leste e oeste, respectivamente, as faixas de dobramento Espinhaço e Brasília, a sul o arco do Alto Paranaíba, na Bacia Bauru e a norte limita-se com a borda sul da Bacia do Parnaíba pelo Arco de São Francisco. Importantes diferenças tectônicas, estratigráficas e ambientais entre a porção sul e a porção norte permitem a segmentação da Bacia Sanfranciscana em duas sub-bacias, denominadas de Urucuia e Abaeté, separadas por um alto estrutural do embasamento, na região do Alto do Paracatu (Campos & Dardenne, 1997a, b) (Figura 7).

##### **3.1.1 Afloramento e Considerações Tafonômicas**

O afloramento estudado está localizado em Fazenda Teresa, na parte norte da sub-bacia Abaeté, preservado em sedimentos do Grupo Areado. O acesso é efetuado através da BR-040, Belo Horizonte-Brasília, aproximadamente a 330 km de Belo Horizonte. Situa-se próximo à localidade de Olhos d'Água do Oeste e dista cerca de 40 km da cidade de João Pinheiro, noroeste de Minas Gerais (Figuras 8 e 9).

O perfil estratigráfico do afloramento (Figura 10) mostra uma seqüência de folhelhos e arenitos médios com marcas de onda e laminação cruzada, seguidos por folhelhos onde ocorrem ossos de celacantos, ostracodes e bioturbações verticais. Sobrepostos estão arenitos médios com seixos na base da camada, bioturbações horizontais e laminação cruzada. Seguem-se folhelhos alternados com arenitos médios com marcas de onda, laminação cruzada e bioturbações horizontais.

Acima está um folhelho ocre avermelhado, fossilífero, com ossos de celacantos, espinhos de tubarões, escamas ganóides, conchostráceos e



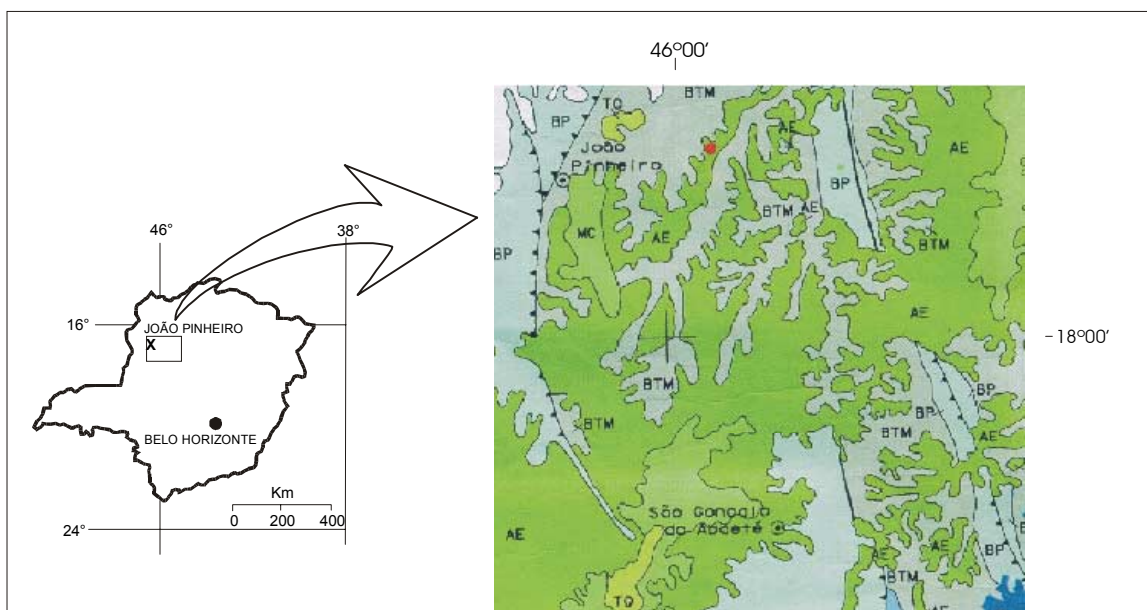


Figura 8 - Localização do afloramento (COMIG, 1994) - Escala 1:1.000.000  
 TQ - Coberturas detrítico-lateríticas  
 MC - Grupo Mata da Corda  
 AE - Grupo Areado  
 BTM - Grupo Bambuí  
 BP - Subgrupo Paraopeba  
 ● - Fazenda Teresa



Figura 9 - Afloramento Fazenda Teresa, Município de João Pinheiro, MG

ostracodes e bioturbações verticais. A seqüência termina com arenitos muito grossos com intraclastos de argila na base da camada, laminação cruzada e folhelhos amarelados com níveis sílticos.

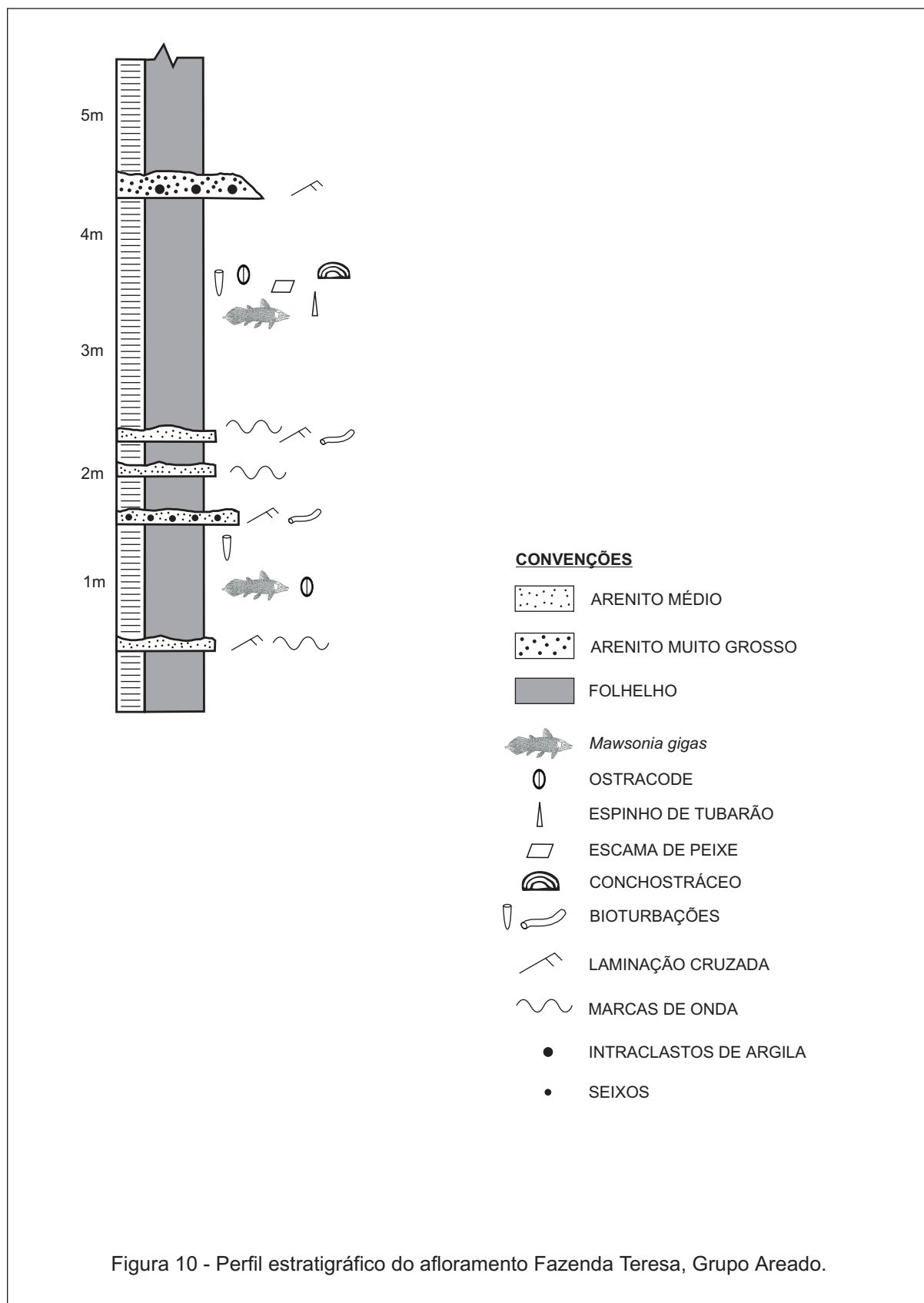
A coleta é fácil nas vertentes do afloramento. Os ossos preservaram-se dissociados e inconsolidados (Figura 11). Encontram-se em estágio bem avançado de desarticulação, segundo o modelo de classes tafonômicas e processos de desarticulação, descrito em Holz & Souto-Ribeiro (2000) onde o tempo despendido entre a morte e o enterramento final é muito longo.

Foram coletados cerca de 400 fragmentos de ossos do crânio e do pós-crânio de peixes celacantos, preservados no folhelho ocre avermelhado. O material ocorre associado com 70 espinhos de nadadeiras e quatro espinhos cefálicos de tubarões hibodontídeos. Oito espinhos de nadadeiras e dois espinhos cefálicos (DG-UFRJ 363-P) estão representados na Figura 12. Algumas vértebras, ossos e dentes de peixes (MCT 1390-P), possivelmente de um amiídeo, estão na Figura 13 e escamas e ossos de *Lepidotes* (MCT 1391-P) são vistos na Figura 14. Ocorrem ainda, associados, conchostráceos, ostracodes e estruturas de bioturbação.

Dois espinhos de nadadeiras de hibodontídeos são grandes, com 7 cm de comprimento na parte conservada, apresentando longas estrias. Alguns apresentam uma fileira lateral de dentículos e outros apresentam esta borda denteada. Em quatro exemplares é observada a área de inserção do espinho na nadadeira. Não foram encontrados dentes associados.

As escamas de *Lepidotes* são características e facilmente reconhecíveis. São resistentes ao transporte antes do soterramento, pois são recobertas por espessa camada de ganoína. A associação de *Lepidotes*, *Mawsonia* e espinhos de tubarões é comum em bacias do Neocomiano do Brasil e África.

Os exemplares de conchostráceos apresentam as valvas articuladas e levemente danificadas indicando que não sofreram deslocamento e transporte antes do enterramento. São organismos predominantemente dulcícolas, de águas temperadas ou quentes e alcalinas. O material coletado é referido a *Paleolimnadiopsis freybergi* Cardoso, 1971, espécie restrita ao Neocomiano das bacias Sanfranciscana e Sousa.





2cm



2cm



2cm

Figura 11 - Fragmentos de fósseis de *Mawsonia* no afloramento Fazenda Teresa.





Figura 12 - Espinhos de nadadeiras e espinhos cefálicos de tubarões hibodontídeos UFRJ - DG 363-P



Figura 13 - Vértex, ossos e dentes de peixes associados. MCT 1390-P



Figura 14 - Escamas e ossos de *Lepidotes* MCT 1391-P

Os ostracodes encontrados em Fazenda Teresa são articulados, completos e autóctones. Sgarbi (1989) identificou *Pattersoncypris* sp., *Darwinula* sp., *Darwinula* cf. *martinsi*, *Ilyocypris* sp. e *Cypridea* sp.

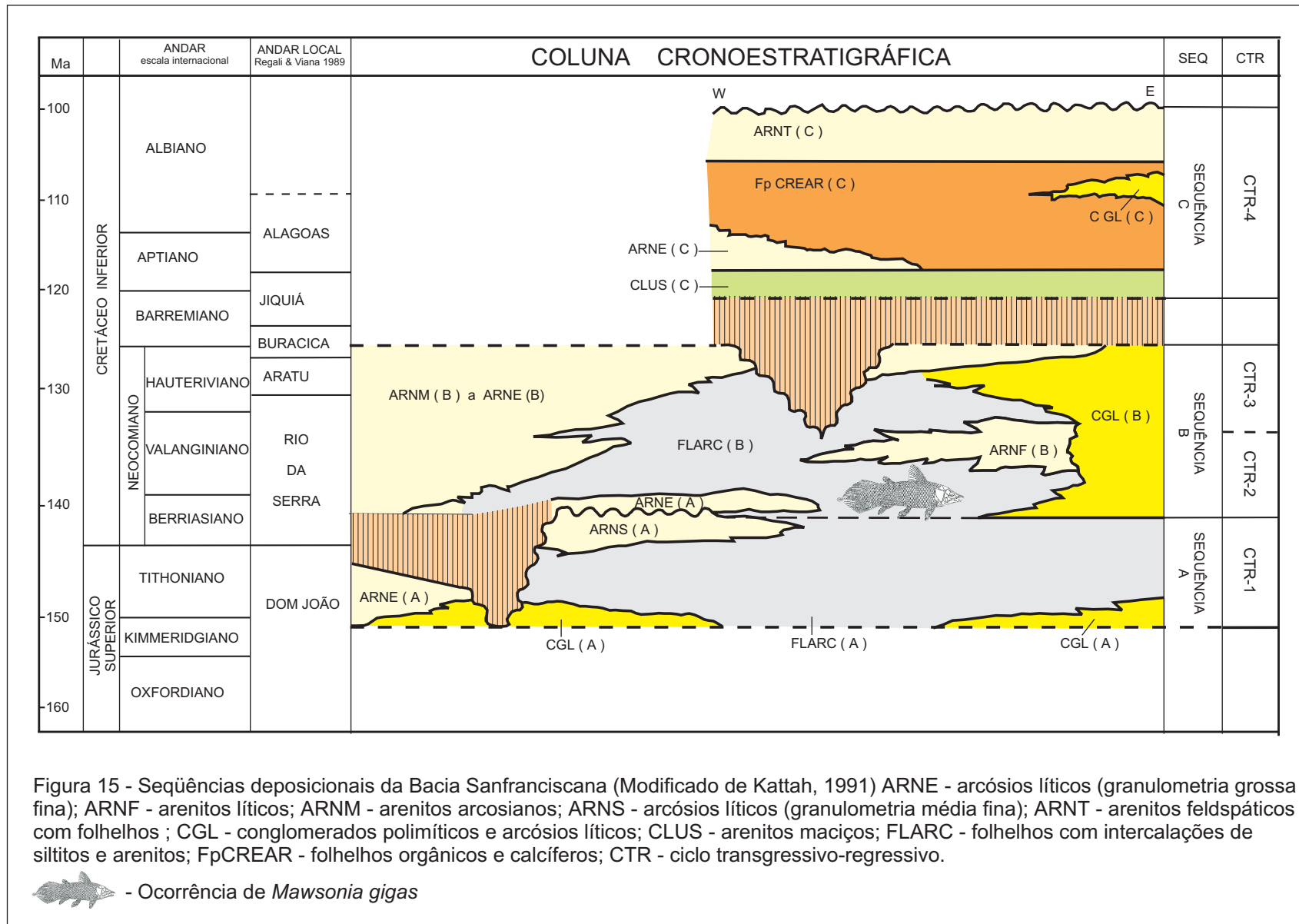
Deste afloramento, Delicio *et al.* (1998) estudaram os conchostráceos e os ostracodes. A ocorrência dos conchostráceos *Cyzicus* e outros dois gêneros característicos da superfamília Cypridacea associados aos ostracodes *Darwinula* é indicativa de ambiente não marinho. A associação de *Darwinula* e *Cyzicus* sugere o caráter de águas continentais deste ambiente.

### 3.1.2 Seqüências Depositionais e Fósseis Associados

O Grupo Areado é distribuído por toda a extensão da bacia e comporta três subdivisões litoestratigráficas. A primeira subdivisão, mais inferior, constituída pelo conglomerado basal é denominada Formação Abaeté. É de ambiente fluvial, com níveis de ventifactos muito delgados. A subdivisão intermediária denomina-se Formação Quiricó e é composta por argilitos, siltitos, arenitos finos e calcários finamente laminados e ambiente lacustre. A Formação Três Barras, situada no topo, apresenta arenitos avermelhados com matriz silto-argilosa.

Kattah (1991) propôs o abandono da classificação litoestratigráfica convencional destes três termos. A partir da caracterização das fácies e das relações espaciais entre elas foi obtido o arcabouço estratigráfico possibilitando a correlação com estágios evolutivos de outras bacias sedimentares brasileiras. Pode ainda ser utilizado como modelo prognóstico para os demais segmentos da Bacia Sanfranciscana. A sucessão sedimentar da porção meridional da bacia foi, deste modo, dividida em três seqüências denominadas, da base para o topo de A, B e C (Figura 15).

**Seqüência A** - forma depósitos relativamente contínuos de folhelhos avermelhados, lacustres e arenitos eólicos que indicam deposição em condições áridas e climas quentes, relacionados com ambientes essencialmente oxidantes de um sistema desértico. É composta de quatro associações faciológicas - ARNE, CGL, FLARC e ARNS (Figura 15). A seqüência equivale ao topo do andar Dom João e a base do andar Rio da Serra de idade Jurássico Superior-



Cretáceo Inferior (Berriasiano). Corresponde à fase tectônica pré-rifte da megasseqüência continental.

**Seqüência B** – é constituída por cinco associações faciológicas intensamente interdigitadas, as três primeiras citadas na Seqüência A e mais ARNM e ARNF (Figura 15). Ocorreram dois episódios de transgressão, em ambiente lacustre aberto e planícies marginais ao lago. A seqüência representa os andares Rio da Serra, Aratu e Buracica do Cretáceo Inferior (Berriasiano ao Barremiano Inferior) da fase tectônica rifte da megasseqüência continental.

**Fósseis da Seqüência B** – De acordo com a litologia e a associação fossilífera, o afloramento Fazenda Teresa, foi posicionado nesta seqüência, datada como Berriasiano. Os celacantos estão associados a ostracodes, conchostráceos e fragmentos de peixes condríctes e osteíctes (Carvalho *et al.*, 1995; Carvalho & Maisey, 1998). Os fósseis estão situados na seqüência de folhelhos avermelhados intercalados por siltitos e arenitos micáceos (FLARC). Esta seqüência foi correlacionada por Kattah (1991) aos sedimentos atualmente referidos à Formação Brejo Santo da Bacia do Araripe, onde são encontrados restos de *Mawsonia*, dente de *Neoceratodus*, espinhos de tubarões e fragmentos de actinoptérígios (Brito *et al.*, 1994, Gallo da Silva & Azevedo, 1996, Malabarba & Garcia, 2000).

Algumas pegadas de dinossauros bípedes terópodos (Carnosauria e Celurosauria) foram registradas em um arenito eólico avermelhado em João Pinheiro (Carvalho & Kattah, 1998).

Sgarbi (1989) identificou ostracodes nos folhelhos da Formação Quiricó que poderiam ser relacionados à base do Cretáceo Inferior. Segundo Arai *et al.* (1995), não foi observada a presença concomitante de ostracodes e palinórfos em uma mesma amostra, fato que restringiu a interpretação biocronoestratigráfica e paleoambiental.

Os conchostráceos do Grupo Areado, normalmente atribuídos ao Aptiano, sugerem maior equivalência às assembléias da Formação Sousa (Neocomiano) do que às da Formação Santana (Rohn & Cavalheiro, 1996). Os primeiros questionamentos sobre uma possível idade mais antiga da Formação Quiricó são creditados a Cardoso (1971).

**Seqüência C** - é separada da seqüência B por um hiato de sedimentação com discordância erosional sendo composta por cinco associações. A fácies continental flúvio-lacustre é iniciada, na base, com arenitos de aspecto maciço (CLUS) sobrepostos por calciluditos sílticos com intercalações de folhelhos apresentando fósseis de *Dastilbe* e outros fragmentos. Os folhelhos intercalam-se com conglomerados polimíticos (CGL) e arcósios líticos (ARNE). No topo dos folhelhos escuros, ricos em matéria orgânica e calcíferos (FpCREAR), ocorre a camada de silexito marinho com radiolários, dinoflagelados e espículas de esponjas. Estes níveis de folhelho intercalam-se com arenitos, calcarenitos e calcários laminados contendo icnofósseis de *Skolithos*. A seqüência é recoberta por arenitos feldspáticos com raras ocorrências de folhelho (ARNT) (Figura 15).

É correlacionada aos andares Buracica Superior, Jiquiá e Alagoas (Barremiano-Albiano), da fase tectônica pós-rifte, megasseqüência transicional.

**Fósseis da Seqüência C** – ocorrem pólenes, radiolários e dinoflagelados. Os fósseis de vegetais são troncos de *Araucarioxylon*, oogônios de carófitas, as gimnospermas *Podozamites* e *Brachyphylum* e as angiospermae *Paraleptaspis* e *Nymphaeites*. Os invertebrados estão representados por espículas de esponjas, conchostráceos, ostracodes e pelo artrópode *Saucrolus silvai*. Os peixes registrados são *Dastilbe* e *Laeliichthys* (Scorza & Santos, 1955; Barbosa, 1965; Duarte, 1968; 1985; 1997; Santos, 1971; 1985; Martins-Neto, 1996).

Cardoso (1968, 1971) estabeleceu quatro espécies de conchostráceos na Formação Quiricó: *Palaeolimnadiopsis barbosai*, *Palaeolimnadiopsis reali*, *Palaeolimnadiopsis freibergi* e *Cyzicus (Euestheria) abaetensis*. Na localidade de Varjão o nível de ocorrência situa-se acima da camada de *Dastilbe* (Aptiano). Os exemplares mais peculiares, por suas grandes dimensões, são os de *Paleolimnadiopsis reali*, espécie característica do Neocomiano (andares Rio da Serra e Aratu) que ocorre nas bacias Sanfranciscana, Sousa e Rio Nazaré. *Cyzicus (Euestheria) abaetensis* ocorre no Neocomiano e Albiano das bacias Sanfranciscana, Uiraúna, Araripe e Parnaíba (Carvalho, 1993).

Dados palinológicos permitem posicionar a base da Seqüência C no Eoaptiano, palinozona *Transitoripollis crisopolensis* (P-230) correlacionando os

sedimentos da Formação Quiricó com o topo do andar Jiquiá e base do Alagoas, idade barremiana ou, no máximo, aptiana inferior (Lima, 1979).

Kattah (1991) assinalou a presença de radiolários no silexito e usou este argumento para indicar uma invasão marinha pela Bacia do Parnaíba e/ou Araripe. Kattah & Koutsoukos (1992) e Souza (1993) reconheceram também radiolários e cistos de dinoflagelados marinhos no delgado nível de silexito.

Os dados de Arai *et al.* (1995) são de dois níveis estratigráficos diferentes, um deles corrobora as conclusões de Lima (1979), o outro, situado entre o folhelho betuminoso sobreposto ao nível de *Dastilbe* e o silexito, foram datados como pós-barremianos, com a presença de *Afropollis* spp. e ausência de *Transitoripollis crisopolensis*.

Segundo Pessagno & Dias-Brito (1996) os silexitos apresentando radiolários são interpretados como deposição em bacias moderadamente profundas a muito profundas. A presença de espículas de esponjas também corrobora uma sedimentação marinha profunda.

O ápice da transgressão é representado por esta camada com radiolários, foraminíferos planctônicos, bivalvíos e/ou ostracodes e espículas de esponjas. Dias-Brito *et al.* (1999) datou a camada com idade barremiana-eoaptiana e acredita que a invasão marinha não veio pelo norte e que águas austrais originaram o silexito.

O posicionamento biocronoestratigráfico das associações de ostracodes converge para uma idade aptiana, resultando contudo de um universo restrito de amostragem. Locais onde foram descritas ocorrências de estratos marinhos não revelaram a presença de ostracodes, apenas dados palinológicos (Sgarbi, 1997).

Os peixes teleósteos de água doce *Dastilbe moraesii* e *Laellichthys ancestralis* ocorrem, no Aptiano, em folhelhos e arenitos na localidade de Presidente Olegário na Bacia Sanfranciscana (Scorza & Santos, 1955; Santos, 1985). *Laellichthys* foi encontrado, até o momento, apenas nesta bacia. *Dastilbe* foi assinalado em outras bacias brasileiras e na África: *Dastilbe crandalli* é proveniente das bacias Sergipe/Alagoas (Jordan, 1910) e Cabo (Santos, 1990); *Dastilbe elongatus* ocorre nas bacias Araripe e Parnaíba (Santos, 1947); *Dastilbe* sp, na Bacia de Tucano (Santos, 1972) e *Dastilbe batai*, na Guiné Equatorial (Gayet, 1989).

### 3.2 BACIA DE TUCANO

Esta bacia é a porção central do rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá, localizada no Estado da Bahia. Uma espessa camada de sedimentos flúvio-deltaicos e lacustrinos situa-se acima dos terrenos paleozóicos e a seqüência sedimentar é equivalente à Bacia do Recôncavo. Os fósseis de peixes assinalados são escamas e restos fragmentados posicionados na Formação Candeias do Grupo Santo Amaro (Campos & Campos, 1976).

O Grupo Santo Amaro é representado na Bacia de Jatobá pelas formações Itaparica e Candeias. A Formação Candeias uma seção predominantemente argilosa, caracterizada por folhelhos com delgadas camadas de calcário e arenito, depositada em lagos associados aos falhamentos que caracterizam a fase rifte. Sua idade eo-Rio da Serra é atestada por datações bioestratigráficas com base em ostracodes não-marinhas (Caixeta *et al.*, 1995).

Nas bacias de Tucano e Jatobá, os folhelhos Candeias são substituídos por uma seção predominantemente arenosa, que seria incluída, mais apropriadamente, no Grupo Ilhas (Caixeta *et al.*, 1995).

#### 3.2.1 Afloramento e Fósseis Associados

O afloramento está localizado no leito do rio Quererá, próximo à fazenda Quererá, 18 km a leste de Araci, Bahia. Está representado por grandes exposições, muito fossilíferas, de arenitos, folhelhos e pequenas lentes de calcário. O acesso é efetuado através da BR-116, percorrendo-se 55 km de Serrinha à Araci (Figura 16).

Os ossos de *Mawsonia* estão preservados em um siltito calcífero, em sua maioria dispersos e mal conservados (Brasil, 1941). Todos apresentam grandes dimensões, as maiores já observadas na espécie. Restos de pteridófitas, atribuídos a *Sticherus quererai* foram registrados nesta região (Duarte, 1989).

Em localidades próximas, como Brejo do Tracupá, foram coletados conchostráceos, bivalvíos, ostracodes, ossos e peixes de grande porte (? *Mawsonia*), escamas de *Lepidotes* sp. e restos de *Lepidotes mawsoni* (DGM 336-P, 337-P e 426-P) além de fragmentos de quelônios, placas ósseas, restos e dentes de répteis (Santos, 1953a; Campos & Campos, 1976).

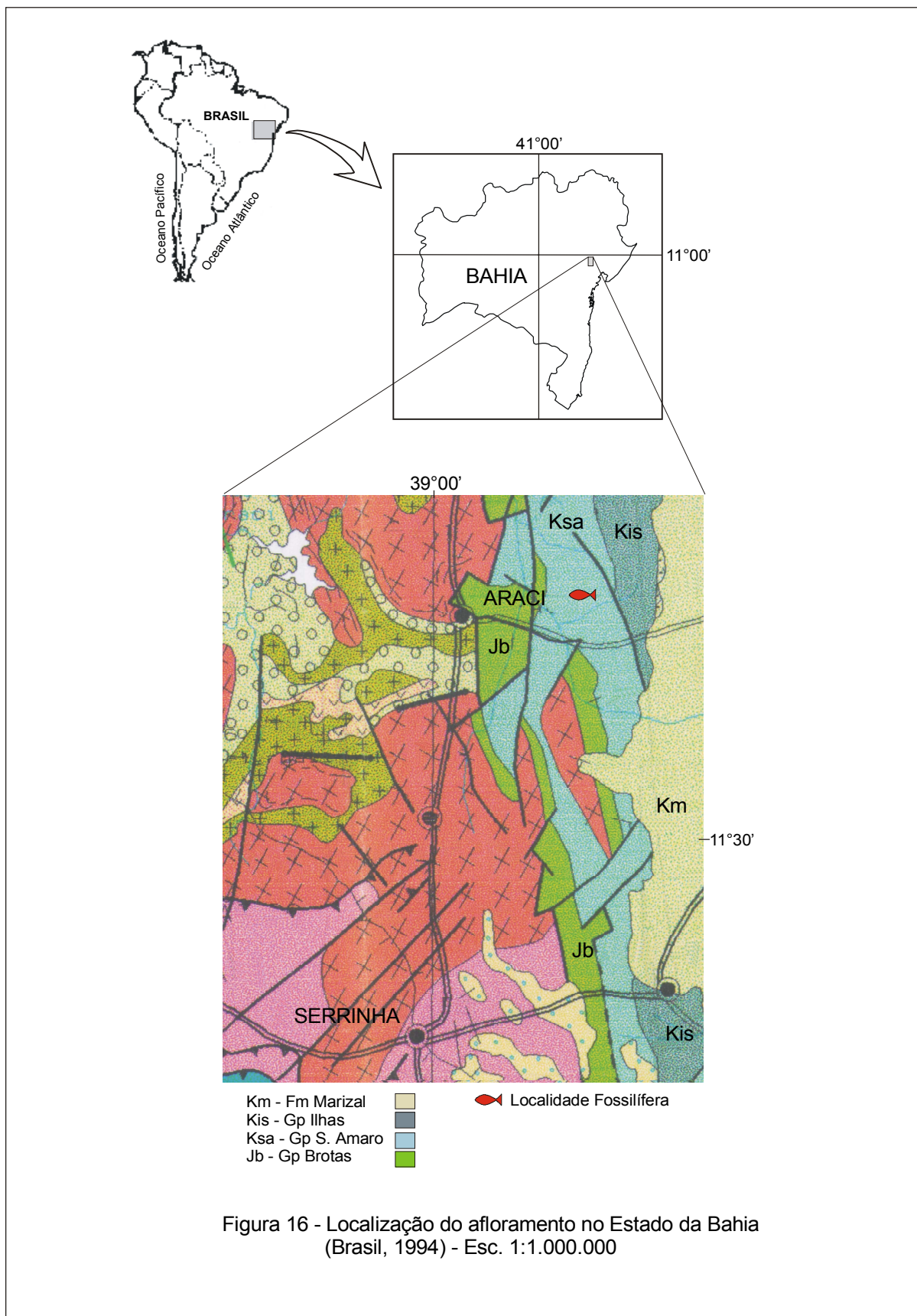


Figura 16 - Localização do afloramento no Estado da Bahia (Brasil, 1994) - Esc. 1:1.000.000



### 3.3 Bacia do Araripe

Ocupando partes dos estados de Pernambuco, Ceará, Piauí e Paraíba, a Bacia do Araripe estende-se por mais de 8.000 km<sup>2</sup> e é conhecida mundialmente pelos seus fósseis e extraordinário modo de preservação.

As relações de campo e a idade das unidades mais antigas são controversas. Os arenitos argilosos e folhelhos vermelhos da Formação Brejo Santo e os arenitos da Formação Missão Velha foram considerados de idade Cretáceo Inferior, Berriasiano (Da Rosa & Garcia, 2000). São superpostos pelos arenitos argilosos da Formação Abaiara, de idade Rio da Serra e pelo Grupo Araripe, composto pelas formações Rio da Batateira, Santana, Arajara e Exu, de idade Aptiano-Albiano. Destacaremos a Formação Santana, Membro Romualdo, onde ocorre a grande maioria dos fósseis de peixes e a Formação Brejo Santo, onde foram encontrados os fragmentos de *Mawsonia*.

A base da Formação Santana é composta por folhelhos calcíferos do Membro Crato de idade Aptiana, sobrepostos por uma extensa camada de gipsita que constitui o Membro Ipubi. No topo situa-se o Membro Romualdo, de idade albiana, constituído de rochas calcárias e conhecido pela variedade e quantidade de peixes preservados em concreções denominadas ictiólitos (Ponte & Ponte Filho, 1996) (Figura 18).

A lista de peixes fósseis da Formação Santana, Membro Romualdo é extensa. Entre os celacantos há fósseis de *Mawsonia* cf. *gigas* e *Axelrodichthys araripensis* (Maisey, 1986). O Membro Crato de onde provém um exemplar jovem de *Axelrodichthys* (Brito & Martill, 1999), contém *Dastilbe* e raros exemplares de cf. *Araripelepidotes*, *Cladocycclus* e *Vinctifer* (Brito *et al.*, 1998; Maisey, 2000), além de Amiidae (Brito, 2002, comunicação pessoal).

#### 3.3.1 Afloramento e Fósseis Associados

O afloramento da Formação Brejo Santo situa-se a 2 km de Missão Velha entre Missão Velha e Abaiara, Ceará. O acesso é efetuado através da BR 116, indo de Brejo Santo a Milagres, a aproximadamente 20 km para leste em direção à Missão Velha. Este afloramento foi visitado em agosto de 1999 e foram

coletados, no siltito, alguns ossos esparsos, principalmente do crânio de *Mawsonia*, associados com coprólitos.

Peixes fósseis da Formação Brejo Santo incluem além de *Mawsonia*, *Hybodus*, *Polyacrodus*, *Acrodus*, *Lepidotes*, *Vinctifer* e *Neoceratodus* (Brito *et al.*, 1994; Gallo da Silva & Azevedo, 1996) e ainda fragmentos de crânio atribuídos à família Mawsoniidae (Malabarba & Garcia, 2000). Foram assinalados também ostracodes e conchostráceos (Silva *et al.*, 2001).

### **3.4 Bacia do Parnaíba**

Na bacia intracratônica do Parnaíba, os limites com o embasamento são efetuados ao norte pelo cráton de São Luís; a oeste pelo cráton do Amazonas, a faixa de dobramentos Paraguai-Araguaia e o maciço de Goiás; ao sul pela faixa de dobramentos Brasília, e a leste pelos cráton do São Francisco e a faixa de dobramentos Nordeste. A compartimentação estrutural da Bacia do Parnaíba é feita pelo arco do Tocantins, localizado a noroeste, separando-a das bacias de Marajó e Médio Amazonas; pelo arco de São Francisco, situado a sul e sudeste, separando-a da bacia Sanfranciscana e pelo arco Ferrer-Urbano Santos, situado ao norte, separando-a das bacias costeiras de São Luís e Barreirinhas.

Neste trabalho optamos por usar a terminologia tradicional de Bacia do Parnaíba. Góes *et al.* (1999) sugeriu a separação da parte norte da Bacia do Parnaíba em outra bacia individualizada como Bacia do Grajaú, correspondendo apenas a seqüência do Cretáceo, ocupando uma área de 130.000 km<sup>2</sup>, situada ao sul da Bacia de São Luís. As formações Codó e Itapecuru são de idade albiana e marcam o fim dos ciclos sedimentares da Bacia do Parnaíba. As áreas de afloramentos da Formação Codó apresentam um predomínio de sedimentação carbonática com uma ictiofauna característica e relacionada às formações Santana e Riachuelo. Os níveis fossilíferos da Formação Itapecuru podem ser acompanhados ao longo das margens do rio Itapecuru e as faunas albianas são de ambientes lacustres e terrestres. Uma ocorrência de *Mawsonia*, associada com semionotiformes foi registrada em Coroatá, Maranhão (Dutra & Malabarba, 2001).

É assinalada a presença de algas carófitas, bivalvíos, conchostráceos, ostracodes, fragmentos relacionados a hibodontídeos, semionotídeos, lepisosteídeos, amiídeos, dipnóicos, o crocodilídeo *Candidodon itapecuruense*, e ainda fragmentos de ovos, ossos e dentes de dinossauros (Ferreira *et al.*, 1991; 1992; 1995; Vicalvi *et al.*, 1993; 1996; Carvalho, 1994a; Dutra, 2000; Dutra & Malabarba, 2001).

Nas análises palinológicas da região de Itapecuru-Mirim foi reconhecida a zona de *Elateropollenites jardinei*, do Albiano Inferior/Médio da Formação Itapecuru. Os gêneros indicam uma flora tropical de clima quente e árido (Pedrão *et al.*, 1993a; 1994).

### **3.4.1 Afloramento e Fósseis Associados**

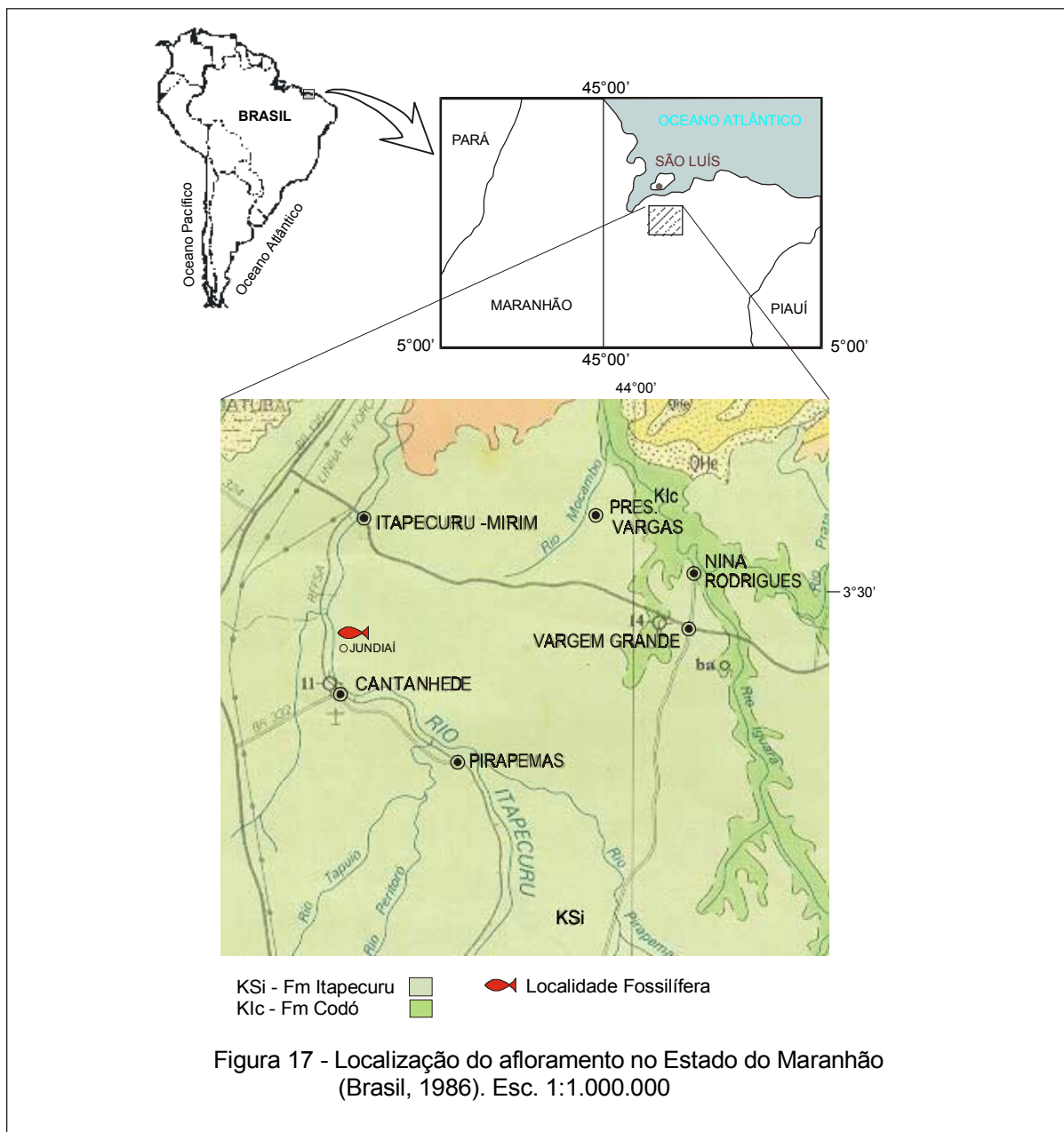
O material estudado consta de ossos do crânio e um osso angular, grandes e bem ornamentados. São provenientes de um afloramento da Formação Itapecuru situado em Jundiaí, margem direita do rio Itapecuru, a norte de Cantanhede, município de Itapecuru-Mirim, Maranhão (Figura 17). O acesso é por via fluvial, 20 km partindo de barco de Itapecuru-Mirim.

A litologia mais freqüente é formada por camadas de siltitos e argilitos com laminação plano-paralela. Seriam lobos deltaicos entrando em lagos rasos de águas calmas (Santos & Carvalho, 2000).

Em Jundiaí foram encontrados ossos de *Mawsonia* e também bivalvíos, gastrópodes, placas dentárias e dentes isolados de picnodontídeos, dentes de crocodilia e garra de dinossauro carnívoro (Ferreira *et al.*, 1994; Carvalho, 1997; Carvalho & Maisey, 1999).

### **3.5 Bacia de São Luís**

A bacia costeira de São Luís, no Maranhão, é delimitada pelos arcos Ferrer Urbano-Santos a sul, Rosário a leste e Tocantins a oeste. É uma bacia do tipo rifte, cuja origem está relacionada com a abertura da margem atlântica norte no intervalo geocronológico entre o Aptiano e o Cenomaniano (Carvalho & Pedrão, 1998).



Depósitos cretáceos desta bacia, tradicionalmente conhecidos como Formação Itapecuru, foram estudados por Rossetti & Truckenbrodt (1999) que reconheceram duas unidades, classificadas como Formação Alcântara (Albiano Superior-Cenomaniano) e Formação Cujupe (Turoniano-Terciário Inferior). O termo Itapecuru foi elevado à categoria de grupo. Para a seção albiana, sobreposta à Formação Codó, foi sugerido a designação provisória de “Unidade Indiferenciada” (Figura 18).

A deposição é de ambiente litorâneo, com fósseis de vertebrados, dinossauros e peixes, troncos silicificados, alternando com faunas de invertebrados marinhos. Rossetti (1996, 1997) identificou um paleoambiente lagunar associado a ilhas de barreiras, possivelmente conectadas com um sistema de estuário dominado por ondas.

### 3.5.1 Afloramento e Fósseis Associados

A ilha do Cajual localiza-se no lado oeste da baía de São Marcos, próximo à Alcântara, Maranhão. O acesso é feito de barco à partir de Alcântara. O material estudado foi coletado na laje denominada Coringa por equipes de pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão e da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nesta laje ocorre uma grande concentração de fósseis como ossos e dentes de carnossauros, dinossauros herbívoros, plesiossauros e crocodilos, placas ósseas de peixes e troncos mineralizados (Medeiros *et al.*, 1996; Carvalho *et al.*, 2000; Medeiros & Schultz, 2001).

A idade eo-cenomaniana foi atribuída à laje pela presença da superzona *Elateroplicites africaensis* que indica clima quente e árido. Testas quitinosas de foraminíferos indicaram ambiente marinho raso (Pedrão *et al.*, 1993b; 1996).

As primeiras ocorrências registradas foram répteis e peixes, encontrados no litoral de Alcântara (Price, 1947; 1960) e o gastrópodo *Nerinea*, na ilha de São Luís (Oliveira, 1958).

Klein & Ferreira (1979) determinam a fácies estuarina e citam invertebrados, vertebrados, fragmentos de folhas e troncos. As espécies são correlacionadas com as que ocorrem nas bacias marginais da costa da África. A descrição de dentes do dipnóico *Neoceratodus*, semelhante aos que ocorrem no norte da África, reforçaram a correlação dada pelos invertebrados (Cunha & Ferreira, 1980). Escamas de *Lepidotes* foram registradas no porto de Itaqui, no Maranhão (Carvalho & Silva, 1992).

Medeiros (2001) registra a presença de ossos de *Mawsonia* sp., placas dentárias dos dipnóicos *Neoceratodus africanus* e *Asiaceratodus tiquidiensis*, escamas de *Lepidotes* e espinhos de hibodontídeos. Dentes de miliobatídeos e

amídeos e escamas de semionotídeos e lepisosteídeos foram assinalados nas imediações de Alcântara (Dutra, 2000 e Dutra & Malabarba, 2001).

Na baía de São Marcos, em Alcântara, e na ilha de São Luís foram descritas abundantes pistas e pegadas de dinossauros que formam um grande jazigo de ampla extensão geográfica, classificado como um *megatracksite* (Carvalho & Gonçalves, 1994; Carvalho, 1994b). Dentes de répteis marinhos, mosassauros e plesiossauros, ocorrem na praia da Baronesa e Laje do Coringa (Carvalho *et al.*, 2000; Vilas Bôas & Carvalho, 2001) (Estampa 28 fig. 3).

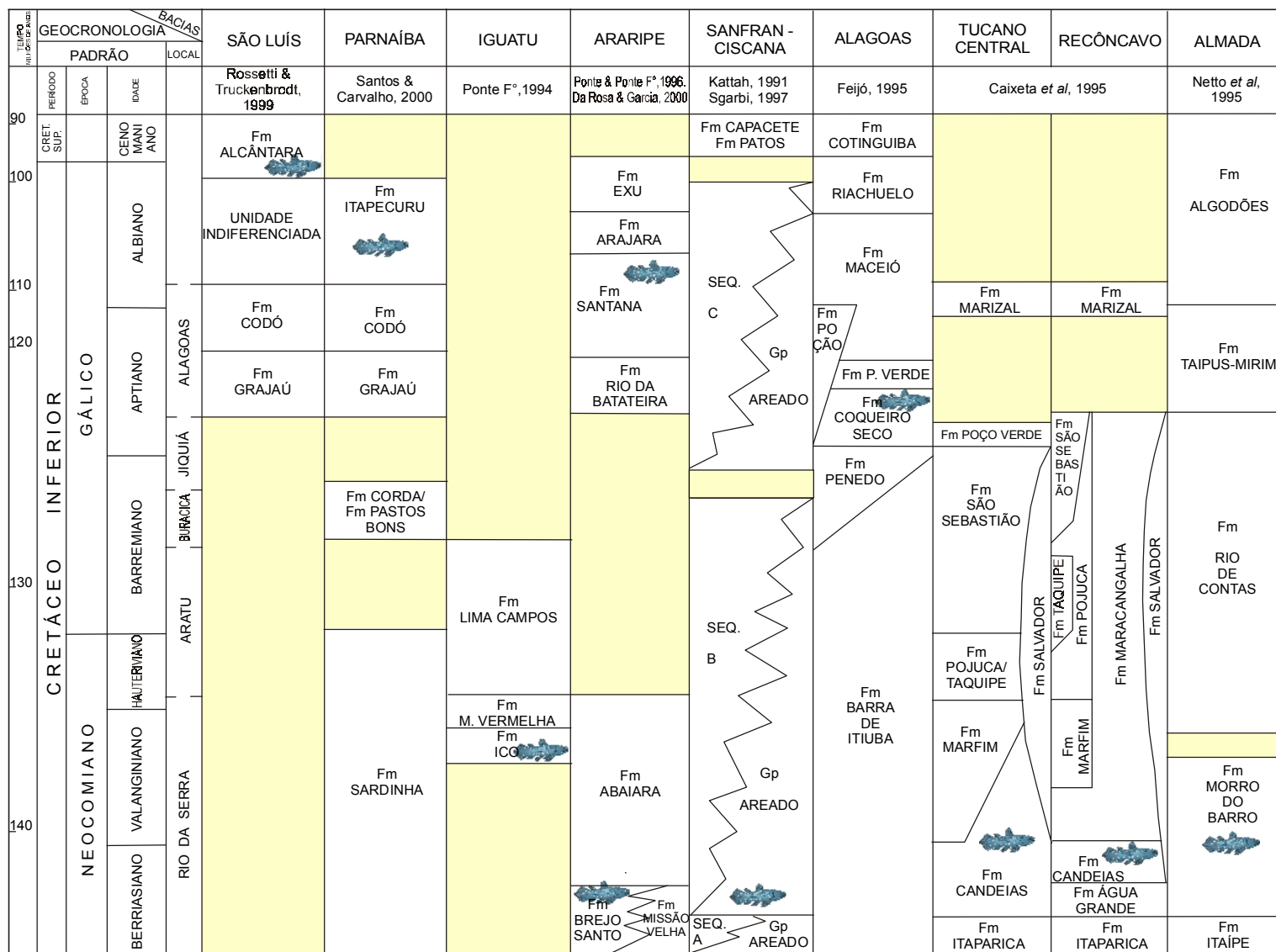


Fig. 18 - Correlação de bacias cretáceas.

Ocorrência de *Mawsonia*

## 4 SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Classe **Osteichthyes** Huxley, 1880

Subclasse **Sarcopterygii** Romer, 1955

Infraclasse **Actinistia** Cope, 1871

Subordem **Latimerioidei** Schultze, 1993

Família **Mawsoniidae** Schultze, 1993

Gênero **Mawsonia** Woodward *in* Mawson & Woodward, 1907

### 4.1 Diagnose do Gênero

Ossos do teto craniano e angular bem espessos, ornamentados com rugosidades grosseiras e cristas proeminentes. Escudo parietonasal estreito, sendo seu comprimento cerca de duas vezes a sua largura e cerca de uma vez e meia o comprimento do escudo pós-parietal. Dois pares de parietais alongados. Dois extra-escapulares incorporados como parte do escudo pós-parietal mais curto e mais largo que o escudo parietonasal. Basisfenóide robusto com processos antóticos proeminentes e paralelos. Lácrimo-jugal longo e estreito com terminação anterior voltada para cima e canal infra-orbital na borda ventral. Dermosfenótico com projeção anterior comprida e estreita. Opérculo de forma triangular com a face externa ornamentada com cristas radiais e delicadas. Palato com margem anterior do pterigóide muito baixa, inclinando-se obliquamente para frente, com pequeno autopalatino. Coronóide posterior proeminente com margem posterior bem larga. Dentário com grande extensão posterior e canais sensoriais abertos para a superfície através de poros pequenos. Presença de grandes poros no angular. Canais sensoriais do teto craniano e da face mascarados pela ornamentação. Ausência de poros do canal sensorial no escudo parietonasal.



***Mawsonia gigas* Woodward in Mawson & Woodward, 1907**

**Estampas 1 a 29**

- 1891 "Pterosaurian" Woodward: 314, fig. 2  
 1896 "Pterodactyl" Woodward: 255, fig. A-C.  
 1907 *Mawsonia gigas* Woodward in Mawson & Woodward: 134, Estampa 7, Estampa 8, fig. 1-6.  
 1908 *Mawsonia minor* Woodward: 358, Estampa 42, fig. 1-3.  
 1935 *Mawsonia libyca* Weiler: 11, fig. texto 1, Estampa 1, fig. 5-10, 12, 17-29, 31-34, 42-46, 50-52; Estampa 2, fig. 4, 9, 27, 35-36; Estampa 3, fig. 1-6, 11, 13, 18.  
 1961 *Mawsonia ubangiana* Casier: 23, fig. 4b, 5b, 6, 8b, 9b; Estampa 2, Estampa 3, fig. 1-2.  
 1969 *Mawsonia ubangiensis* Casier: 16, Estampa 2, fig. 2.  
 1982 *Mawsonia gigas* Woodward. Carvalho: 522, Estampa 2-8.  
 1986 *Mawsonia* cf. *gigas* Woodward. Maisey: 3, fig. 1-11.  
 1991 *Mawsonia* cf. *gigas* Woodward. Maisey: 317.  
 1995 *Mawsonia* sp. Carvalho et al.: 35.  
 1998 *Mawsonia gigas* Woodward. Forey: 327.  
 1998 *Mawsonia ubangiensis* Casier. Forey: 328.  
 1998 *Mawsonia libyca* Weiler. Forey: 328.  
 1998 *Mawsonia* sp. Carvalho & Maisey: 32A.  
 1999 *Mawsonia* sp. Carvalho & Maisey: 35.  
 2001 *Mawsonia* cf. *gigas* Woodward. Dutra & Malabarba: 204, fig. 6C.  
 2001 *Mawsonia* sp. Medeiros & Schultz: 216, fig. 4D.

Holótipo: BMNH P 10355 - Restos de crânio fragmentado e ossos associados da maxila. Ossos isolados: parietal, quadrado, articular, angular, coronóide, pterigóide e placa gular.

Parátipos: BMNH P 10356 - pós-parietal direito;  
 BMNH P 10357 - opérculo direito.

Localidade-tipo: Almeida Brandão (ex Plataforma), município de Salvador, Bahia.

**Diagnose emendada da espécie**

Espécie de grande porte, podendo alcançar mais de 5 metros. Basisfenóide com processo antótico triangular, parte lateral retilínea com

ornamentação franjada em vistas dorsal e ventral. Processo ascendente do pré-ótico presente. Processo dorsal do angular com ornamentação franjada. Articular não fundido ao angular. Dentário sem dentes, encurvado anteriormente, com processo desenvolvido em forma de gancho e grande superfície de articulação com o angular. Esplênial de forma alongada em direção ao angular com poros sensoriais bem marcados. Autopalatinos pequenos, face interna ornamentada com pequenas cristas onduladas articulando-se com pterigóide. Placas zigais com extremidades abauladas e ornamentadas nas bordas. Nadadeiras peitorais com raios longos, espessos, bifurcados na base e segmentados nos 2/3 distais. Dorsal anterior com raios longos, espessos e segmentados nos terços distais. Pélvicas sob a primeira dorsal. Costelas pleurais delgadas alcançando a linha ventral do corpo. Escamas delgadas, mais compridas que altas, borda posterior arredondada, ornamentada com pequenas cristas paralelas mais ou menos espessas, dispostas longitudinalmente.

**Observações** – As duas espécies africanas, *Mawsonia libyca* (Weiler, 1935) e *Mawsonia ubangiensis* (Casier, 1961), estão sendo propostas como sinônimas de *Mawsonia gigas*. Também são considerados como pertencentes a esta espécie o material descrito como *Mawsonia* cf. *gigas* (Maisey, 1986, Dutra & Malabarba, 2001) e o descrito como *Mawsonia* sp. (Carvalho *et al.*, 1995; Carvalho & Maisey, 1999; Medeiros & Schultz, 2001).

A colocação das espécies em sinonímia de *Mawsonia gigas* foi um critério paleontológico, ressaltando que, do ponto de vista biológico poderiam representar mais de uma espécie segundo sua evolução no tempo geológico e localização em bacias geograficamente distantes.

O material analisado de *Mawsonia*, no Brasil, não mostrou diferenças morfológicas que pudessem caracterizar espécies diferentes. As estruturas ósseas representam a parte mais conservadora na anatomia dos peixes. As mudanças evolutivas mais rápidas que poderiam acontecer nas partes moles, dificilmente seriam verificadas nos fósseis, já que, em geral, estas partes não são preservadas.

## 5 DESCRIÇÃO E COMPARAÇÃO DO MATERIAL ESTUDADO

A principal característica do neurocrânio dos celacantos é ser dividido em dois blocos: etmo-esfenóide (parte anterior) e ótico-occipital (parte posterior), unidos entre si por uma articulação intracraniana. A estes dois blocos corresponde um dermocrânio, onde a parte anterior denomina-se escudo parietonasal e a parte posterior, escudo pós-parietal.

Entre as características do gênero *Mawsonia* estão as relações de tamanho entre os escudos parietonasal e pós-parietal. O comprimento do escudo parietonasal é cerca de duas vezes a sua largura e cerca de uma vez e meia o comprimento do escudo pós-parietal (Tabela 1).

### 5.1 ESCUDO PARIETONASAL

O escudo parietonasal é completo e conhecido com detalhe em *Mawsonia* cf. *gigas* que apresenta um perfil afilado (Maisey, 1986) e em *Mawsonia tegamensis*, onde o perfil é mais largo, a borda posterior mais retilínea e os supra-orbitais não ultrapassam o nível do parietal posterior (Wenz, 1975). Em *Mawsonia* cf. *gigas* os supra-orbitais ultrapassam, ligeiramente, este nível.

Em *Mawsonia lavocati* apenas a região média deste escudo esta presente com dois parietais anteriores e dois nasais alongados e ainda quatro supra-orbitais e um tectal localizados lateralmente (Wenz, 1981, figura 3). A forma e a ornamentação dos parietais e nasais são semelhantes à encontrada no exemplar de *Mawsonia* cf. *gigas* (Maisey, 1986).

Segundo Wenz (1981), as diferenças entre o escudo parietonasal de *Mawsonia lavocati* e de *Mawsonia tegamensis* estão nas proporções dos ossos da série mediana e na ornamentação. Os nasais são quadrangulares em *Mawsonia tegamensis* e alongados em *Mawsonia lavocati*. Embora fraturados, os parietais anteriores são também alongados nesta última espécie.

Estas diferenças podem ser de ordem específica ou devido ao crescimento alométrico. Os ossos da série mediana se desenvolvem mais em comprimento que em largura enquanto os da série lateral manteriam as mesmas proporções durante o crescimento (Wenz, 1981).

## Material

Embora bem fraturado, o escudo parietonasal está representado no crânio procedente da Bacia de Tucano (DGM 1039-P). Em vista dorsal são observados os dois parietais posteriores que estão em contato, lateralmente, com dois supra-orbitais. Os nasais e os tectais não foram preservados e restos de basisfenóide são encontrados atrás dos parietais posteriores não sendo possível delimitar feições (Estampa 24 figura 1). Pelo lado ventral são observados, à esquerda, o angular, o coronóide posterior, a placa gular e restos do pterigóide (Estampa 24, figura 2).

Este escudo mostra os ossos bem delineados, de grande tamanho e com a ornamentação desgastada. O comprimento total do exemplar, com o escudo pós-parietal, é de 35 cm de comprimento e 27 cm de largura. Como o escudo parietonasal não está completo, não foi possível determinar as relações de tamanho entre os dois escudos.

**Tabela 1 - Comparação entre os escudos parietonasais de *Mawsonia***

Dimensões do Escudo Parietonasal (EPN)					
<i>M. gigas</i> Holótipo (Bacia do Recôncavo)	<i>M. libyca</i> (Egito)	<i>M. lavocati</i> (Marrocos, Taouz)	<i>M. tegamensis</i> (Níger)	<i>M. cf. gigas</i> (Bacia do Araripe)	<i>M. gigas</i> (Bacia de Tucano)
EPN	EPN	EPN	EPN	EPN	EPN
Apenas ossos isolados (Pa.p)	Apenas ossos isolados (Pa.p, (?)So)	Incompleto (Pa.a, Na, Tec, So) Comp = 210mm Larg = 160 mm	Completo Comp = 42 mm Larg = 21 mm Perfil largo	Completo Comp = 125 mm Larg = 70 mm Perfil estreito	Incompleto (Pa.p e So) Comp = 95mm Larg = 150 mm

### 5.1.1 BASISFENÓIDE (Bas)

É um osso ímpar situado na parte posterior do bloco etmo-esfenóide. É o principal elemento da articulação intracraniana por intermédio do côndilo esfenoidal e do processo conectens. Também atua na suspensão do palato-

quadrado através da articulação do processo antótico com o metapterigóide. Nas espécies de *Mawsonia* o processo antótico é coberto pelo processo descendente do parietal formando uma sutura forte. Esta sutura chegou a ser interpretada como um osso individualizado (Weiler, 1935).

*Mawsonia* pertence ao tipo de formas pós-devonianas que apresentam o basisfenóide independente, sela túrcica bem individualizada, sem processo basipterigóide e com o processo antótico triangular, como nos gêneros *Rhabdoderma*, *Wimania*, *Axelia*, *Diplurus*, *Undina*, *Macropoma* e *Chinlea* (Schaeffer & Gregory, 1961).

### **Material**

O material da Bacia Sanfranciscana é formado por exemplares juvenis e adultos. Apenas um está aproximadamente completo (MCT 1364a-P), há oito exemplares fragmentados na região do processo antótico (MCT 1364b-f-P e UFRJ-DG 341a-c-P) e quatro fragmentos isolados desta região (MCT 1364g-h-P e UFRJ-DG 341d-e-P).

O exemplar mais completo de basisfenóide (MCT 1364a-P) apresenta, em vista pósterodorsal, a articulação com os dois parietais posteriores unidos por uma sutura retilínea e fraturados na metade de seu comprimento. A região do processo antótico está completa mostrando sua forma triangular característica e a sutura com o processo descendente do parietal posterior. A parte lateral do processo antótico é bem reta com uma ornamentação franjada em vista dorsal e ventral. Possui as mesmas proporções e forma que o material de *Mawsonia* cf. *gigas* da Bacia do Araripe (Estampa 1, figura 1B).

Em vista dorsal, observamos a fossa hipofisiária grande e preenchida por sedimento. O côndilo esfenoide esquerdo está fraturado e o outro côndilo apresenta a forma arredondada característica. São grandes e próximos. O foramen do nervo oftálmico situa-se próximo do processo descendente do parietal. Em vista ventral houve uma torção para a direita e não estão preservados os processos conectens (Estampa 1 figuras 1B, 2B).

Dos oito exemplares isolados, três apresentam-se, em vista dorsal, fragmentados na região da fossa hipofisiária, mostrando um dos lados do

processo antótico. Um está fraturado do lado direito (MCT 1364c-P), em posição um pouco mais vertical e os outros dois, estão fraturados do lado esquerdo (MCT 1364d-P e UFRJ-DG 341b-P) (Estampa 2 figuras 3 a 5). A parte lateral da asa conservada mostra a margem retilínea e a ornamentação franjada. Apresentam a região do processo descendente do parietal não muito bem delimitada e o foramen do nervo oftálmico é observado em um exemplar. A face ventral destes exemplares é fortemente convexa, escavada com uma ranhura mediana e um par de ranhuras laterais, ligeiramente divergentes da parte anterior para a posterior, que deviam alojar as bordas laterais do paresfenóide (Estampa 2, figuras 3 a 5 e 3A a 5A).

Outros cinco exemplares estão fragmentados na região da fossa hipofisária e apresentam os côndilos esfenoidais bem marcados e, em vista ventral, os processos conectens (MCT 1364b, 1364e, 1364f-P e UFRJ-DG 341a; 341c-P) (Estampa 2, figuras 1, 2, 6, 1A, 2A, 6A; Estampa 3, figuras 3 a 4). O maior deles (MCT 1364f-P) está fraturado na base da sela túrcica, mostrando apenas os dois côndilos (Estampa 3, figura 4).

Os quatro fragmentos restantes se restringem um dos lados da asa lateral do processo antótico. São observados dois do lado esquerdo (MCT 1364g-P e UFRJ-DG 341d-P) e dois do lado direito (MCT 1364h-P e UFRJ-DG 341e-P) (Estampa 3, figuras 1 e 2). Em vista dorsal a região de conexão do processo antótico com o processo descendente do parietal está bem conservada. São visíveis o foramen do nervo oftálmico e restos do parietal posterior. O maior (MCT 1364g-P) mede 5 cm de altura, da base da área de superposição do processo descendente do parietal com o basisfenóide até o pedaço conservado do parietal posterior (Estampa 3, figura 1).

Os basisfenóides são semelhantes ao de *Mawsonia* cf. *gigas* (Estampa 1 figuras 1A, 2A, 3A) e ao de *Mawsonia* sp. do Neocomiano do Níger (Wenz, 1981, fig. 4) (Tabela 2). O processo antótico é amplo e a face anterior tem a forma idêntica (Maisey, 1986). Os côndilos esfenoidais são bem desenvolvidos e próximos. Em *Mawsonia* sp. as asas dos processos antóticos são mais alargadas, a borda lateral não se apresenta reta e não foram observadas franjas.

O basisfenóide de *Mawsonia tegamensis* é mal preservado e não foi figurado (Wenz, 1975). Nossos exemplares têm em comum os côndilos esfenoidais grandes e próximos, a forma da sela túrcica, curta e larga e a face posterior do corpo do osso quase vertical.

Não é possível fazer comparações com os basisfenóides bastante fragmentados das espécies *Mawsonia lavocati* e *Mawsonia gigas* (Wenz, 1981; Carvalho, 1982). As descrições de *Mawsonia gigas*, *Mawsonia libyca* e *Mawsonia ubangiensis* não fazem referências a este osso (Mawson & Woodward, 1907; Woodward, 1908; Weiler, 1935; Casier, 1961).

**Tabela 2 - Comparação entre os basisfenóides de *Mawsonia***

<b>BASISFE NÓIDES (mm)</b>	MCT 1364a-P	MCT 1364b-P	MCT 1364c-P	MCT 1364d-P	MCT 1364e-P	MCT 1364f-P	UFRJ-DG 341a-P	UFRJ-DG 341b-P	UFRJ-DG 341c-P	<i>M. sp.</i> (Níger)	<i>M. cf. gigas</i> (Araripe)
Larg. nível cond. esf.	? 25	38	2	16	55	68	18	15	16	7	24,3
Larg. nível Pr.antótico	45	----	---	----	----	----	----	----	----	14	42
Comp. Pr. conectens	25	35	28	18	4	?30	18	16	17	8	23
Larg. "asa" Pr.antótico	16	----	15	16	----	----	----	13	----	5	14

### 5.1.2 PARESFENÓIDE (Par)

Situa-se na face ventral do bloco etmo-esfenóide. A parte anterior está em contato com a região posterior dos ectoetmóides, e a posterior sutura-se com o basisfenóide. É um osso ímpar, de forma estreita, com a mesma largura em toda a sua extensão, às vezes constricto na parte mediana. A superfície ventral apresenta uma placa dentígera, com dentes pequenos e globulares. Em *Mawsonia* os dentes abrangem  $\frac{3}{4}$  da parte anterior do osso.

### Material

O material da Bacia Sanfranciscana consta de trinta fragmentos do paresfenóide. Seis da região anterior (MCT 1365a-b-P; UFRJ-DG 342a-d-P),

quinze da região média (MCT 1365c-i-P; UFRJ-DG 342e-l-P) e nove da região posterior (MCT 1365j-m-P; UFRJ-DG 342m-n-P) (Estampa 3, figuras 5 a 15, Estampa 4, figuras 1 a 4). Não há nenhum exemplar completo e a zona de constrição não pode ser observada. As placas dentíferas apresentam dentes minúsculos e próximos, como em *Mawsonia lavocati* e *Mawsonia tegamensis*.

Os fragmentos da parte anterior mostram, na face ventral, acima da placa dentífera, uma zona bem delimitada com cristas fortes, em forma de franja (Estampa 3, figuras 5 a 6). Os exemplares são pequenos, o maior (MCT 1365-b-P) apresenta, na parte mediana do lado dorsal, um sulco relativamente largo e cristas laterais bem delimitadas.

Os fragmentos da parte mediana são de diversos tamanhos (Estampa 3, figuras 7 a 14); (Estampa 4, figuras 1 e 3). Dois deles estão mais conservados e o maior, com 6 cm de altura por 1,5 cm de largura, está fragmentado nas regiões anterior e posterior sendo formado pela placa dentífera (UFRJ-DG 342e-P) (Estampa 4, figura 1). A face dorsal, não está bem preservada, mas mostra a disposição do sulco mediano e as cristas laterais. O segundo fragmento (MCT 1365e-P) mostra, na parte ventral, as expansões laterais e os dentes da placa semelhantes a *Mawsonia tegamensis* (Estampa 3, figura 11). Na parte dorsal há estrias suaves e um sulco mediano (Estampa 4, figura 4).

Alguns fragmentos da terminação posterior da placa mostram a ponta afilada. No maior destes fragmentos (MCT 1365k-P) observamos esta ponta e também as expansões laterais à placa (Estampa 4, figura 2).

*Mawsonia lavocati* apresenta o melhor material descrito do gênero, representado por uma placa completa, grande, cinco vezes mais longa que larga, com pequenas granulações, não cortantes dispostas irregularmente. São similares às de *Mawsonia gigas* e *Mawsonia libyca*. Estas placas possuem, em vista ventral, expansões laterais e em vista dorsal, um sulco mediano (Tabela 3).

Em *Mawsonia tegamensis* não há propriamente uma placa dentífera mas inserções diretas de tubérculos arredondados e idênticos. Esta espécie e *Mawsonia lavocati* têm em comum a mesma largura em todo o seu comprimento, um grande desenvolvimento da placa dentífera, alongada anteroposteriormente, a forma dos dentes e a forma de ampulheta pouco



marcada. As diferenças são a ausência, em *Mawsonia tegamensis*, de expansões laterais à placa dentígera e do sulco mediano dorsal (Tabela 3).

No material de *Mawsonia gigas* foi descrito um longo e delgado paresfenóide. Não foram observados dentes e a porção posterior da face dorsal apresenta-se escavada por um canal longitudinal. Comparando-se com o tamanho do angular, 40 cm, o paresfenóide poderia ter alcançado 25 cm (Mawson & Woodward, 1907:134, fig.8). Um pequeno fragmento da parte anterior do paresfenóide, citado em Carvalho (1982), não mostra maiores detalhes que pudessem ser usados para comparações.

*Mawsonia libyca* apresenta placa com numerosos dentes pequenos, cujo diâmetro é de cerca de 1,5 mm, dispostos irregularmente e semelhantes ao nosso material (Weiler, 1935 Est. 1 fig. 17-18). Segundo Wenz (1981) esta placa apresenta sulco mediano e expansões laterais.

**Tabela 3 - Comparação entre os paresfenóides de *Mawsonia***

<b>PARESFENÓIDES</b>	<i>M. gigas</i> Holótipo- Brasil – BA	<i>M. libyca</i> Egito	<i>M. tegamensis</i> Níger	<i>M. lavocati</i> Marrocos	<i>M. gigas</i> Brasil – MG UFRJ-DG 342e-P
Comprimento	255 mm	120 mm	82 mm	390 mm	60 mm
Largura	-----	20 mm	22 mm	60 mm	15 mm
Expansões laterais e sulco mediano	Presentes	Presentes	Ausentes	Presentes	Presentes

### 5.1.3 PARIETAIS (Pa.a; Pa.p) e SUPRA-ORBITAIS (So)

Os parietais são ossos pares, limitando-se anteriormente com os nasais. São divididos em parietais anteriores e posteriores e ornamentados com estrias longitudinais. Os supra-orbitais estão dispostos lateralmente aos parietais anteriores e posteriores, quatro de cada lado e a ornamentação é mais sinuosa.

O parietal posterior apresenta um grande processo descendente que é observado nas espécies de *Mawsonia*. Este processo foi chamado, anteriormente, por Wenz (1981), de processo ventral e de alisfenóide por Weiler (1935). É expandido em forma de um delgado leque sobre a superfície do processo antótico do basisfenóide (Estampa 4 figura 5).

Um orifício próximo ao processo descendente do parietal é prolongado anteriormente por um canal intra-ósseo, paralelo à borda lateral do osso, terminando na face ventral do parietal. Trata-se do orifício e do canal para o nervo oftálmico. A borda dos parietais possui uma cavidade lateral que junto com a borda dos supra-orbitais forma um conduto que aloja o canal sensorial supra-orbital (Wenz, 1975).

Em *Mawsonia* não há poros do canal supra-orbital e da parte óptica do canal infra-orbital. Esta disposição, com isolamento parcial do meio exterior, é própria do gênero.

### **Material**

O material da Bacia Sanfranciscana é formado por oito fragmentos de parietais (MCT 1366a-d-P; UFRJ-DG 343a-d-P), ornamentados com linhas paralelas que se ramificam próximo ao limite da sutura mediana. O tamanho não pode ser determinado pois estão fraturados. Há um par associado com um basisfenóide (MCT 1364a-P), que mostra os parietais posteriores unidos pela sutura mediana (Estampa 1, figura 1B).

Dos oito fragmentos, três apresentam o parietal posterior fraturado mostrando a margem posterior com reentrâncias bem marcadas e suturados com restos de basisfenóides. O processo descendente e o basisfenóide estão associados e são encontrados unidos mesmo nos exemplares desarticulados. Há dois fragmentos do lado esquerdo: um é bem grande (MCT 1366a-P), com 6 cm de comprimento medido da base da área de superposição do processo descendente até o pequeno pedaço conservado do parietal posterior. São observados o processo descendente e o nervo oftálmico (Estampa 4 figura 5). O outro exemplar (MCT 1366b-P), com as estrias de ornamentação bem marcadas, apresenta os orifícios de entrada e saída do nervo oftálmico e o conduto para o canal supra-orbital (Estampa 4 figura 7). Do lado direito há um exemplar grande (UFRJ-DG 343a-P), com 5 cm de comprimento total da parte conservada, mostrando bem a ornamentação e a sutura lateral para o outro parietal. A margem posterior é chanfrada e o processo descendente está fraturado (Estampa 4, figura 6).

Três outros exemplares são fragmentos pequenos com a ornamentação característica mostrando, lateralmente, o conduto para o canal supra-orbital (UFRJ-DG 343b-d-P) (Estampa 5 figuras 1 e 2). Dois fragmentos mostram o parietal e supra-orbitais associados. O maior apresenta dois parietais, um anterior e outro posterior e, lateralmente, são observados dois supra-orbitais, (MCT 1366c-P) (Estampa 5, figura 3, 3A). As cristas de ornamentação são bem marcadas e não foi possível medir os ossos separadamente, pois suas terminações não estão preservadas. O menor dos fragmentos tem 4 cm de comprimento e 1,5 cm de largura (UFRJ-DG 343d-P) e parece ser o parietal posterior com um supra-orbital associado (Estampa 5, figura 4, 4A).

Há ainda um fragmento isolado (MCT1367-P) mostrando dois ossos supra-orbitais unidos. Em vista externa observamos a sutura e o sulco lateral do canal ótico. São bem ornamentados com cristas rugosas e a ornamentação é difusa. O tamanho e a forma não puderam ser estabelecidos pois os ossos estão fraturados (Estampa 5, figuras 5, 5A).

No material da Bacia de Tucano (DGM 1039-P) são observados os dois parietais posteriores, fraturados na região mediana, com 8,5 cm de comprimento e 0,3 cm de largura na parte conservada. Há dois supra-orbitais de cada lado, fraturados, fazendo contato com o parietal posterior (Estampa 24 figura 1).

Proveniente da Bacia do Parnaíba foi analisado o conjunto de três ossos articulados, da parte anterior do teto do crânio, com 9 cm de largura e 8 cm de comprimento (MN 4532-V-DGP). São referidos a dois parietais anteriores unidos pela sutura mediana e mais longos que largos. No meio deles há um fragmento ósseo, possivelmente um dos parietais posteriores. Os ossos são ornamentados com cristas longitudinais e bem pronunciadas. Em vista dorsal, a sutura entre eles é, em parte, mascarada pela forte ornamentação (Estampa 26, figura 1). A parte ventral mostra a sutura entre os dois parietais (Estampa 26 figura 2). Os ossos de uma mesma série podem ser imbricados com zonas de superposição, de modo que sua extensão é diferente em vista dorsal e ventral.

Há variações na forma e tamanho dos parietais do lado direito e esquerdo no mesmo indivíduo. Algumas vezes são aproximadamente iguais em tamanho e em outras bem diferentes (Forey, 1998: 82, 88).

O holótipo de *Mawsonia gigas* mostra um parietal posterior fragmentado e com pronunciada margem chanfrada. A ornamentação apresenta estrias longitudinais que aumentam tanto em intensidade quanto em número, à medida que se estendem anteriormente, mas são, aparentemente, destituídas de camada de esmalte (Mawson & Woodward, 1907, Est. 7 fig.2). No material descrito por Carvalho (1982) os parietais não foram preservados.

*Mawsonia libyca* apresenta um parietal posterior com restos do processo descendente, denominado de alisfenóide por Weiler (1935). Estrias longitudinais tornam a ornamentação semelhante a dos parietais coletados na Bacia Sanfranciscana. Não há diferenças dos parietais relatados em *Mawsonia gigas*.

No material de *Mawsonia tegamensis* e *Mawsonia* cf. *gigas* são registrados os parietais posteriores e os anteriores. Em *Mawsonia tegamensis* estes ossos são de mesmo tamanho, duas vezes mais longos que largos e a margem posterior não apresenta ondulações (Wenz, 1975). Em *Mawsonia* cf. *gigas* os parietais posteriores são um pouco maiores que os anteriores e a margem posterior apresenta ondulações (Maisey, 1986).

Em *Mawsonia lavocati* os parietais anteriores são proporcionalmente mais longos que largos e estão unidos com quatro supra-orbitais em ambos os lados.

No material de *Mawsonia libyca* constam três ossos supra-orbitais isolados, de mesmo tamanho e semelhantes a ossos rostrais. O formato é irregular, retangular quase quadrado e ornamentados por cristas (Weiler, 1935).

A série supra-orbital-tectal de *Mawsonia tegamensis* e *Mawsonia lavocati* consiste de grandes ossos e esta característica não é comum em celacantos. Os supra-orbitais de *Mawsonia* cf. *gigas* são semelhantes ao material descrito da Bacia Sanfranciscana.

## 5.2 OSSOS DÉRMICOS DA FACE

Os ossos da face preservados no material da Bacia Sanfranciscana são o lácrimo-jugal e o opérculo. Não foram encontrados os ossos esquamosal, pré-opérculo e dermosfenótico.

### 5.2.1 LÁCRIMO-JUGAL (Lj)

Este osso apresenta uma parte principal longa e estreita, com os 2/3 posteriores retilíneos e uma apófise anterior, estreita, formando a margem anterior da órbita e articulando-se com o látero-rostral. Também é conhecido como infra-orbital (Wenz, 1975). Sua terminação anterior está voltada para cima e uma série de poros grandes, do canal infra-orbitário, está alinhada ao longo da borda ventral. Em *Mawsonia tegamensis*, *Mawsonia cf. gigas* e *Mawsonia gigas* este osso apresenta as mesmas feições, podendo caracterizar as espécies de *Mawsonia* em geral (Wenz, 1975; Maisey, 1986; Carvalho, 1982).

#### Material

No material da Bacia Sanfranciscana há apenas um fragmento pequeno, delgado, semicircular, com a forma característica. Está incompleto, apresentando 2 cm de comprimento por 0,5 cm de largura. Não são vistos os poros sensoriais (MCT 1368-P).

### 5.2.2 OPÉRCULO (Op)

A forma triangular e a face externa ornamentada com cristas radiais e delicadas são características do gênero. As margens posterior e ventral são laminares e a anterior, espessa e reta. A ornamentação desse osso, finamente estriado em *Mawsonia minor*, foi uma das diferenças assinaladas entre esta espécie e *Mawsonia gigas*. A ornamentação mais fraca ou forte dos ossos cranianos e opérculo estaria relacionada com o estágio de crescimento dos indivíduos (Carvalho, 1982).

#### Material

No material da Bacia Sanfranciscana há um único exemplar completo associado com elementos da cintura escapular (UFRJ-DG 300-P), com 6 cm de comprimento e 7 cm de largura. Ele está incrustado no sedimento e podemos observar as estrias delicadas da ornamentação (Estampa 5, figura 6).

Comparando-se este opérculo com o parátipo de *Mawsonia gigas* (Mawson & Woodward, 1907 estampa 8 fig. 6) observamos que o parátipo é

menor mas a forma é a mesma e as cristas ornamentais são lisas e irradiam-se do ponto de fixação, como em nosso material.

Foram encontrados seis exemplares fraturados do lado esquerdo. Quatro são ornamentados com linhas sinuosas e mostram apenas a parte superior, com o ponto de fixação e a superfície de articulação com o supratemporal (UFRJ-DG 344a-b-P; MCT 1369a-b-P) (Estampa 6, figuras 1 a 4). Outros dois estão fraturados logo após este ponto, onde a ornamentação é mais acentuada, e mostram a parte meso-ventral. Ramificam-se com estrias suaves, bem delicadas e tem a borda anterior reta e espessada. O maior deles (UFRJ-DG 344c-P) tem na parte conservada, 5,7 cm de comprimento e 2,8 cm de largura. Apresenta a borda anterior bem definida e a ornamentação mais forte que o outro exemplar, mas com o mesmo padrão (MCT 1369c-P).

Do lado direito há quatro exemplares fraturados logo após o ponto de fixação (MCT 1369d-e-P; UFRJ-DG 344d-e-P) e cinco que mostram a parte meso-ventral (MCT 1369f-h-P; UFRJ-DG 344f-g-P) (Estampa 6, figuras 5 a 8). O maior (MCT 1369g-P), com a parte superior fraturada, mede 5 cm de comprimento.

Em *Mawsonia* cf. *gigas* a margem anterior é espessa, a articulação da margem dorsal é bem marcada e a ornamentação apresenta cristas delgadas radiantes, semelhantes também ao material procedente de Minas Gerais.

*Mawsonia tegamensis* apresenta um opérculo completo com a ornamentação bem marcada com estrias curtas partindo da borda póstero-ventral. Em *Mawsonia libyca* observa-se a borda anterior plana junto ao ponto de fixação e as cristas que saem deste ponto subdividem-se em ramos mais finos em direção à borda ventral e posterior.

Nas espécies descritas, os opérculos não mostram diferenças marcantes.

### **5.3 MAXILA INFERIOR**

A face externa da maxila inferior compreende o angular, o esplenial e o dentário e a face interna é apresenta o pré-articular, o articular e o coronóide posterior. Apenas o pré-articular não foi preservado no material estudado.

### 5.3.1 ANGULAR (Ang)

O angular fortemente ornamentado é uma característica de *Mawsonia*. Este osso foi descrito em todas as espécies conhecidas do gênero e é constituído por uma placa alongada, ornamentada, cujo ponto mais alto está no meio de seu comprimento. Neste ponto há um processo dorsal, com o ápice direcionado anteriormente e suturado ao coronóide posterior. O perfil da borda superior até o processo dorsal é bem acentuado e a borda ventral varia de retilínea à côncava. Próximo à margem ventral passa o canal sensorial mandibular, evidenciado por um sulco relativamente profundo, com diversos forâmens correspondentes aos poros sensoriais. Estes poros se abrem na face externa, formando uma série que divide a borda ventral em duas regiões. A região acima do sulco é ornamentada com cristas longitudinais bem marcadas, convergentes para o centro de radiação situado posteriormente ao processo dorsal. A região deste processo é ornamentada por cristas.

A face mesial do angular é côncava e apresenta posteriormente ao processo dorsal um espessamento vertical em direção à borda dorsal do osso. Este espessamento separa duas depressões, a posterior, denominada fossa de Meckel, que forma a cavidade de articulação com o quadrado e a anterior, a fossa dos adutores, mais profunda e alongada, na qual se encaixam os músculos elevadores da maxila. Cristas proeminentes delimitam esta fossa e o trajeto do ramo mandibular externo do nervo facial VII. As duas fossas são observadas, completas, na face mesial de dois exemplares (MCT 1370c-P e UFRJ-DG 345a-P) (Estampa 7 figuras 1A e 2A).

Não há grandes diferenças marcadas entre os angulares das espécies de *Mawsonia* (Forey, 1998). O centro de ossificação é posterior ao processo dorsal. Em *Mawsonia tegamensis* a borda dorsal acima da fossa dos adutores é inclinada. *Mawsonia lavocati* apresenta a borda ventral com forte concavidade e a parte mais alta do osso situa-se anteriormente e não posteriormente como nas outras espécies. *Mawsonia ubangiensis* e *Mawsonia* cf. *gigas* apresentam angulares muito fragmentados.

Uma comparação entre as dimensões e as formas dos angulares que ocorrem em espécies de *Mawsonia* é mostrada na Tabela 4.

**Tabela 4 - Comparação entre os angulares de *Mawsonia***

<b>ANGULAR</b>	<i>M. gigas</i>	<i>M. libyca</i>	<i>M. lavocati</i>	<i>M. tegamensis</i>
Medidas	Comp. = 40 cm Alt. = 11 cm	Comp. = 30 cm Alt. = 9,6 cm	Comp. = 26 cm Alt. = 10 cm	Comp. = 3,5 cm Alt. = 1 cm
Borda ventral	Com leve concauidade	Com leve concauidade	Com forte concauidade	Retilínea
Forma	Osso mais alto posteriormente	Osso mais alto posteriormente	Osso mais alto anteriormente	Osso mais alto posteriormente

**Material:**

São 42 exemplares representados na Bacia Sanfranciscana e 21 do lado direito (MCT 1370a-I-P; UFRJ-DG 345a-i-P). O melhor conservado (UFRJ-DG 345a-P) apresenta 12 cm de comprimento e 3,5 cm de altura no ponto do processo dorsal, que está fraturado. Na extremidade anterior é visível a superfície de contato para o dentário. Na borda ventral são observados oito poros sensoriais e as duas fossas, na face mesial (Estampa 7, figuras 1 e 1A). Outro exemplar (MCT 1370c-P), fraturado na borda ventral, mede 9 cm de comprimento e 3 cm de altura no ponto do processo dorsal que mostra a característica ornamentação franjada. A articulação para o dentário está bem conservada como também os poros sensoriais e as duas fossas (Estampa 7, figuras 2 e 2A). Observamos que dois exemplares do osso articular (UFRJ-DG 348b-P; MCT 1373c-P), encaixam-se perfeitamente na parte mesial destes angulares e as relações de tamanho puderam ser observadas.

Os demais angulares estão fragmentados, geralmente na parte anterior, próximo do ponto de altura máxima. Em vista externa, apresentam a ornamentação mais forte em linhas paralelas na região meso-ventral do osso. Na parte superior as linhas são mais tênues e no processo dorsal a ornamentação é franjada. São quatro maiores (MCT 1370a, b, h-P; UFRJ-DG 345b-P) que apresentam de 6 a 8 cm de comprimento por 3 a 3,5 cm de altura no nível mais elevado (Estampa 6, figuras 9, 10). Na face mesial de alguns vê-se apenas a fossa de Meckel posterior ao processo dorsal.

Outros nove exemplares, relativamente pequenos (MCT 1370d-g, i-j-P; UFRJ-DG 345b-d-P), têm aproximadamente 4cm x 2cm (Estampa 7, figuras 3- 5; 3A - 5A). As duas fossas são observadas em três exemplares (MCT 1370d, f-P;



UFRJ-DG 345c-P) e o orifício posterior do canal sensorial mandibular é semelhante ao de *Mawsonia tegamensis* (Wenz, 1975, fig.6). Em quatro exemplares (UFRJ-DG 345d-e-P; MCT 1370g-h-P) é observada a borda ventral, com os poros sensoriais, que separa a face externa em duas zonas (Estampa 8, figuras 1 a 4, 1A a 4A).

Seis exemplares são representados apenas pela região do processo dorsal (UFRJ-DG 345f-i-P; MCT 1370k-l-P) (Estampa 8, figuras 6 a 10). Um fragmento de angular associado ao articular, pertencente a *Mawsonia cf. gigas* descrita em Maisey (1986) (Estampa 8 figura 5), mostra o processo dorsal com a ornamentação franjada, semelhante ao material proveniente de Minas Gerais. Foram identificados 21 exemplares do lado esquerdo, fragmentados e relativamente pequenos. Os oito maiores (UFRJ-DG 345j-m-P; MCT 1370m-p-P) têm 6 cm de comprimento por 3 cm de altura. A borda ventral apresenta os canais sensoriais e a divisão nas duas zonas (MCT 1370o-P; UFRJ-DG 345m-P) descritas anteriormente, também é observada a superfície que se articula com o dentário (MCT 1370o-P; UFRJ-DG 345q-P). (Estampa 9, figuras 1 a 5, 1A a 4A). Em vista mesial, a fossa de Meckel foi conservada em seis exemplares e a fossa dos adutores, em dois (MCT 1370n, UFRJ-DG 345l-P) (Estampa 7, figuras 6, 6A). Os seis menores (UFRJ-DG 345o-t-P) têm 4,5 cm por 2 cm e estão fragmentados logo após o processo dorsal. Em alguns podem ser vistas a zona delimitada pelos poros sensoriais, a fossa de Meckel e a fossa dos adutores (UFRJ-DG 345q-P) (Estampa 9 figura 5 e 5A).

Sete exemplares estão representados apenas pela região do processo dorsal, caracteristicamente franjada (UFRJ-DG 345s-u-P; MCT 1370q-t-P) (Estampa 9, figuras 6 a 11).

O material da Bacia de Tucano apresenta dois angulares. Um está preservado na parte ventral do crânio (DGM 1039-P), medindo 15 cm de comprimento e 5 cm de altura. É ornamentado com as estrias características (Estampa 24 figura 2). O outro (DGM 1038-P) consta de parte do osso, fraturado e preservado apenas na região de articulação com o quadrado. Mede 8,5 cm de comprimento e 5 cm de altura e está articulado com um dos côndilos do quadrado, observado lateralmente (Estampa 25, figura 2).

O material da Bacia do Parnaíba (MN 4532-V-DGP) apresenta um osso angular direito, fragmentado, com 18 cm de comprimento e 11,5 cm de altura. É de grande tamanho, ornamentado externamente por costelas fortes e paralelas. Está fraturado junto ao processo dorsal, mostrando a parte posterior do osso. A borda ventral está fraturada próximo ao canal sensorial mandibular que é evidenciado por um sulco profundo. A parte mesial é ornamentada com estrias mais delicadas e na região meso-dorsal é observada a grande fossa de Meckel destinada a articulação com o quadrado. A peça descrita parece ser de um indivíduo adulto, onde as estrias são bem marcadas (Estampa 27, figuras 1 a 2). O exemplar é semelhante, na ornamentação, ao holótipo de *Mawsonia lavocati* e também ao angular encontrado no Cenomaniano da Bacia de São Luís.

O angular da Bacia de São Luís (UFRJ-DG 312-P) está conservado em sua parte mediana com 13,5 cm de comprimento e 6 cm de altura no ponto mais alto, que está fragmentado. As duas extremidades também não foram preservadas e a borda ventral está fraturada na linha dos poros sensoriais. Em vista externa, apresenta uma forte ornamentação com linhas paralelas, na região meso-ventral e na parte superior, as linhas são mais tênues. A parte mesial não está bem conservada e é vista apenas a fossa dos adutores delimitada, ventralmente, por uma grande margem (Estampa 28, figura 2).

O holótipo de *Mawsonia gigas* mostra um angular com 37 cm de comprimento e 10,5 cm de altura máxima. A face externa apresenta cristas longitudinais, como as do teto do crânio e a borda ventral tem o máximo de concavidade na região anterior ao processo dorsal (Mawson & Woodward, 1907).

Carvalho (1982) descreveu dois angulares, o primeiro é um exemplar fragmentado, ornamentado com costelas fortes, mais ou menos paralelas e longitudinais. A ornamentação é mais evidente na parte ventral e é idêntica a *Mawsonia libyca*. Próximo da borda ventral vê-se o canal sensorial mandibular, representado por um sulco forte e profundo com poros sensoriais bem visíveis. Estes poros e a fossa dos adutores também são observados na parte mesial. As características são idênticas à da fossa III do angular de *Mawsonia libyca*. O outro exemplar é um ramo mandibular esquerdo faltando a parte anterior. É

ornamentado com finíssimas costelas dispostas mais ou menos paralelas à borda ventral que, na região mais alta, convergem para o processo dorsal.

*Mawsonia libyca* apresenta o angular com 30 cm, aproximadamente o mesmo comprimento do holótipo de *Mawsonia gigas*. A parte ventral da superfície externa mostra costelas fortes e longitudinais, levemente onduladas enquanto na parte dorsal as costelas estão ausentes (Weiler, 1935).

O angular de *Mawsonia ubangiensis* é um fragmento faltando as extremidades. Segundo Casier (1961), parece corresponder à parte posterior do angular de *Mawsonia gigas* (Mawson & Woodward, 1907). A ornamentação grosseira é semelhante.

O holótipo de *Mawsonia lavocati* está representado por um angular esquerdo, fragmentado. A espécie foi criada com base em proporções e ornamentação do angular (Tabaste, 1963). Apresenta 26 cm de comprimento por 10 cm de altura máxima, no que se assemelha ao holótipo de *Mawsonia gigas*. A borda ventral apresenta uma concavidade acentuada, marcada no nível do centro de irradiação da ornamentação, situado posteriormente em relação ao processo dorsal. Diferente de *Mawsonia gigas*, a extremidade anterior do angular é mais alta que a posterior. Na face externa são visualizados aproximadamente 15 poros, que dividem a face externa em uma zona ventral com finas estrias longitudinais, e uma zona dorsal bem mais ornamentada com grandes cristas irradiando-se, grosseiramente, em volta do centro de radiação, que é liso. A face mesial é similar a das outras espécies.

*Mawsonia lavocati* foi caracterizada pelo aspecto dos poros sensoriais e pela ornamentação grosseira, mas isto não seria uma distinção específica já que estas características ocorrem nas espécies conhecidas. As características semelhantes ao angular de *Mawsonia gigas* são o processo dorsal dirigido anteriormente e fortes cristas ornamentais. As diferenças estão no desenho e proporção das cristas e na parte anterior do osso, que em *Mawsonia gigas* é mais baixa que a posterior. A borda ventral tem seu máximo de concavidade anteriormente ao processo dorsal e não posteriormente.

*Mawsonia lavocati* e *Mawsonia* cf. *gigas* possuem diferentes proporções da maxila inferior. O angular é alto na parte anterior em *Mawsonia lavocati* e o

ângulo entre a margem póstero-dorsal e a margem ventral da maxila é maior do que em *Mawsonia* cf. *gigas*. A ornamentação é mais forte em *Mawsonia lavocati*, com as cristas bem pronunciadas e bem ramificadas, semelhante ao material da ilha do Cajual e de Itapecuru, no Maranhão (Estampa 26 e 27). Em *Mawsonia gigas* e em *Mawsonia* cf. *gigas* o articular não é fundido ao angular.

Em *Mawsonia tegamensis* o angular apresenta a borda ventral retilínea e os poros do canal sensorial mandibular são pequenos (Wenz, 1975).

### 5.3.2 ESPLÊNIAL (Esp)

Situam-se na parte anterior e ventral do angular associado ao dentário. São atravessados, longitudinalmente, pelo canal sensorial mandibular, com poros alinhados ao longo da borda ventral em contato com o dentário. Como no angular, a linha de poros separa uma zona superior, ornamentada, de uma zona lisa. A face mesial apresenta uma crista longitudinal forte que demarca duas áreas no osso.

#### Material

O material da Bacia Sanfranciscana apresenta cinco fragmentos do lado direito, sendo que três estão bem conservados (MCT 1371d-e-P; UFRJ-DG 346c-P) O maior destes tem 3,5 cm por 1,5 cm e podemos ver três poros sensoriais bem marcados (MCT 1371d-P) (Estampa 10, figuras 3 a 5 e 3A a 4A). Dois fragmentos mostram, apenas, a extremidade terminal (UFRJ-DG 346d-P; MCT 1371f-P); Estampa 11, figuras 3 e 4).

Cinco fragmentos são do lado esquerdo. O maior mede 6 cm de comprimento por 3 cm de altura, mostra quatro poros sensoriais e a forte crista no lado mesial (UFRJ-DG 346a-P) (Estampa 10 figura 1 e 1A). Outros três fragmentos são menores, com cerca de 2 cm por 1 cm (MCT 1371a-c-P) (Estampa 10 figura 2 e 2A). Há ainda, um pequeno fragmento da extremidade posterior (UFRJ-DG 346b-P) (Estampa 11, figuras 1 a 2).

Na face externa dos exemplares, observa-se, ao longo da borda ventral, a seqüência de poros sensoriais do canal mandibular. Na face mesial, aparece a

crista ornamental e na extremidade, na junção lateral das duas faces, é observado um grande poro.

O encontro destes ossos foi importante para o estudo do gênero, pois o esplenial ainda não tinha sido identificado. Em Forey (1998) é citado, sem ilustração, um pequeno fragmento isolado que poderia ser um esplenial de *Mawsonia gigas*, semelhante ao de *Axelrodichthys*. Em *Mawsonia tegamensis* é assinalado um esplenial isolado e fragmentado, faltando a região anterior, porém o exemplar não foi figurado (Wenz, 1975).

### 5.3.3 DENTÁRIO (De)

Situa-se dorsalmente ao esplenial e anteriormente ao angular. A forma é característica, encurvado anteriormente, com um processo bem desenvolvido em forma de gancho e sem dentes. O corpo principal do osso é prolongado posteriormente, por dois ramos estreitos e de comprimentos desiguais. Os dentários de *Mawsonia* e *Axelrodichthys* são semelhantes mas a extensão posterior é relativamente maior em *Mawsonia* que em *Axelrodichthys* (Forey, 1998).

#### Material

O material da Bacia Sanfranciscana apresenta todos os exemplares fragmentados. São cinco do lado esquerdo (MCT 1372a-b-P; UFRJ-DG 347a-c-P). Em dois deles (MCT 1372a-P; UFRJ-DG 347b-P) se observa o corpo principal direcionado para a parte anterior da boca e o poro sensorial da face externa, no ramo ventral. O segundo é mais completo, tendo 4 cm de comprimento (Estampa 11, figuras 5 e 7). Pelo lado mesial, são observadas cristas paralelas e um grande poro posicionado abaixo do poro da face externa (Estampa 11, figuras 5 a 7).

Seis exemplares fragmentados são observados do lado direito (UFRJ-DG 347c-e-P; MCT 1372d-f-P). Em três deles observa-se o corpo principal do osso (UFRJ-DG 347c-d-P; MCT 1372e-P) (Estampa 11 figuras 8, 10 e 11). O grande poro sensorial é observado em dois fragmentos medianos do início dos ramos (MCT 1372d-P; UFRJ-DG 347e-P) (Estampa 11, figuras 9 e 12).

Este material é importante para o estudo do gênero. Em Forey (1998) é citado um dentário para *Mawsonia* (BMNH P 10363) sem maiores considerações. *Mawsonia tegamensis* apresenta um dentário mal conservado (Wenz, 1975).

#### **5.3.4 ARTICULAR (Art)**

Está situado na parte posterior da maxila inferior, atrás da elevação do coronóide posterior. A borda posterior tem um contorno circular para a exata articulação com a terminação do quadrado e a borda anterior se articula com o angular. Em *Mawsonia gigas*, o articular não é fundido ao angular. A maxila inferior é semelhante em *Mawsonia* e *Axelrodichthys*.

#### **Material**

O material da Bacia Sanfranciscana está formado por dez fragmentos de diferentes tamanhos do osso articular. Nove são do lado direito (UFRJ-DG 348a-c-P; MCT 1373a-f-P) (Estampa 11 figuras 14 e 15) e o maior deles apresenta quase o dobro do tamanho dos outros (MCT1373b-P) (Estampa 11, figura 16). Este exemplar encaixa-se perfeitamente em um quadrado, o maior descrito (MCT 1379b-P), que apresenta a mesma textura e proporção. Poderiam ter pertencido ao mesmo exemplar. Dois exemplares, bem menores (MCT 1373c-P; UFRJ-DG 348-b-P) encaixam-se também nos dois angulares (MCT 1370c-P; UFRJ-DG 345a-P) mostrando as relações de tamanho. O articular do lado esquerdo (MCT 1373g-P) apresenta 3 cm de largura e 2 de altura. Eles são perfeitamente iguais aos de *Mawsonia cf. gigas*, da Bacia do Araripe.

O articular é usualmente desenvolvido como dois centros: o próprio articular e o retroarticular. Em *Mawsonia gigas*, posteriormente ao articular, há outra forte ossificação da cartilagem de Meckel, o retroarticular (Mawson & Woodward, 1907). Em Carvalho (1982) é descrito um articular visível pelas faces externa e interna do ramo mandibular. O material de *Mawsonia libyca* apresenta o articular direito, com a parte externa plana, com linhas longitudinais finíssimas, igual ao de *Mawsonia gigas* (Weiler, 1935).

### 5.3.5 CORONÓIDE POSTERIOR (Cor.p)

A fileira mesial de grandes dentes da maxila inferior é considerada como a série coronóide. Nos celacantos é composta de três minúsculas placas dentárias com pequenos dentes em forma de agulhas, situados na parte mesial do dentário. Estas placas podem ser considerados como os três coronóides anteriores (Forey, 1998).

Uma outra placa, maior, denominada coronóide 4, situa-se ao lado do pré-articular e em oposição ao processo em gancho do dentário. Atrás do processo dorsal do angular está localizado o grande coronóide posterior cuja face mesial apresenta dentes geralmente grandes. A face externa é marcada por forte crista que segue o contorno do músculo adutor. Possuem um processo forte que é suturado ao angular. A série coronóide não é bem conhecida em *Mawsonia* e *Axelrodichthys*, onde o coronóide posterior, tem a mesma forma.

#### Material

O material proveniente da Bacia Sanfranciscana é formado por três exemplares do lado direito, fragmentados (UFRJ-DG 349a-P; MCT 1374a-b-P) e com, aproximadamente, o mesmo tamanho: 2,5 cm por 1,5 cm (Estampa 12, figuras 7 e 8). No melhor conservado, falta apenas uma das extremidades laterais (MCT 1374b). Em vista externa, a concavidade da borda anterodorsal forma um espessamento no qual é observada uma forte crista, bem conservada, voltada para baixo e para trás, com uma ornamentação na extremidade. A face mesial é formada por duas regiões: uma delgada e lisa que diminui de altura em direção rostral e corresponde à zona de apoio sobre o pré-articular. A outra região forma a curvatura sigmoidal coberta com diminutos dentes como os do pterigóide (Estampa 13, figuras 2 e 2A). A comparação entre o coronóide posterior de *Mawsonia* cf. *gigas* e estes exemplares mostra que são semelhantes (Estampa 12, figura 9).

Há dez exemplares de coronóide posterior do lado esquerdo (UFRJ-DG 349b-f-P; MCT 1374c-h-P). Alguns são pequenos e fragmentados (Estampa 12, figuras 1 a 6). O melhor conservado, semelhante ao exemplar de *Mawsonia* cf. *gigas*, é o maior deles, com 4,5 cm por 3 cm. Está quase completo faltando as

duas extremidades (UFRJ-DG 349f-P). Mostra, na face mesial, grande área com dentes e uma parte da zona lisa (Estampa 13, figuras 1 a1A).

No exemplar DGM 1039-P, da Bacia de Tucano é observado, pelo lado ventral, parte do coronóide posterior acima do angular (Estampa 24, figura 2).

Em *Mawsonia tegamensis* (Wenz, 1975), o coronóide posterior é uma placa grosseiramente triangular ocupando uma parte da borda póstero-dorsal do pré-articular. A forma do osso e a presença, na face mesial, de uma placa coberta de tubérculos dentários e de outra lisa, são caracteres encontrados igualmente em *Mawsonia gigas* (Mawson & Woodward, 1907)

### 5.3.6 GULAR (Gu)

A placa gular que faz parte do holótipo está aproximadamente completa. A face externa apresenta uma crista longitudinal lisa, ligeiramente curvada, próximo da borda do osso. A ornamentação é fraca em alguns lugares e em outros, reticulada (Mawson & Woodward, 1907). Uma pequena parte da placa gular sem ornamentação é assinalada em Carvalho (1982).

Em *Mawsonia tegamensis* as placas gulares são relativamente alongadas, com as extremidades arredondadas apresentando ornamentação semelhante a dos ossos cranianos (Wenz, 1975).

### Material

No material da Bacia Sanfranciscana foi identificada, com dúvida, uma placa gular. Está fragmentada, associada ao sedimento, com 5,5 cm de comprimento e 2,5 cm de largura, apresentando a ornamentação característica mas a morfologia não é diagnóstica (MCT 1375-P) (Estampa 17, figura 8).

Na Bacia de Tucano, no lado ventral do exemplar DGM 1039-P, foi observada uma placa gular, sem ornamentação e fragmentada em alguns pontos (Estampa 24, figura 2).

## 5.4 PALATO

Apresenta a forma triangular e é formado por um autopalatino na parte anterior, um quadrado na parte ventral, um pterigóide na região central e um



metapterigóide na parte dorsal. O palato de *Mawsonia* cf. *gigas* é perfeitamente semelhante ao material estudado (Estampa15, figura12).

#### **5.4.1 AUTOPALATINOS (Aup)**

Este osso articula-se com o pterigóide e com a região do etmóide, ao longo de sua margem dorsal, algumas vezes apresentando um pequeno processo.

##### **Material**

Na Bacia Sanfranciscana foram coletados quatro fragmentos, três do lado direito (MCT 1376a-b-P; UFRJ-DG 350a-P;) e um do lado esquerdo (UFRJ-DG 350b-P).

Os exemplares são relativamente bem preservados e com aproximadamente de 2 cm a 2,5 cm de largura e 1,5 cm a 2 cm de altura. A face mesial é ornamentada com pequenas cristas onduladas aonde é fixada a extremidade do pterigóide. Na parte dorsal destacam-se o processo e as cristas são mais retilíneas. A face externa não é ornamentada (Estampa 13, figuras 5, 6 e 8; 5A e 6A). Estes ossos só tinham sido referidos, anteriormente, em *Mawsonia* cf *gigas*, sendo semelhantes ao material da Bacia Sanfranciscana (Estampa 13, figura 7).

#### **5.4.2 PTERIGÓIDE (Pt)**

O pterigóide tem a forma triangular. Possui uma crista óssea forte na região lateral e uma fina cobertura de dentes na região mediana. É suturado ao quadrado através de uma proeminente faceta articular para a maxila inferior e apresenta um ramo vertical posterior que se articula, na parte dorsal, com o metapterigóide.

##### **Material**

O material da Bacia Sanfranciscana apresenta 26 fragmentos de pterigóide (MCT 1377a-m-P; UFRJ-DG 351a-m-P).

Dois exemplares parecem ser uma peça única, embora o contato não esteja nítido (MCT 1377a-b-P), ambos apresentam, do lado direito uma forte

crista óssea lateral (Estampa 12, figuras 12 e 13). O maior, que mede 4 cm de comprimento e 3,5 cm de largura, mostra cristas bem delineadas na parte superior, próximo da sutura com o metapterigóide. A borda posterior do osso é arredondada, reforçada por um ramo vertical que apresenta um espessamento perto da zona recoberta pelo quadrado e se transforma, progressivamente, em uma forte crista.

Cinco exemplares parecem ser da parte média do pterigóide. Há dois fragmentos que embora não façam contato parecem fazer parte de um mesmo exemplar (UFRJ-DG 351f-g-P) (Estampa 12, figuras 10 e 11). Os outros três são pequenos, com 3,5 cm por 3 cm, mostrando a superfície mesial denteada (MCT 1377e-g-P) (Estampa 12, figuras 14 a 16). Seis fragmentos isolados são observados (UFRJ-DG 351a-e-P; MCT1377h-P) e não apresentam a crista óssea. Parecem ser fragmentos da região mediana e têm, aproximadamente, o mesmo tamanho (Estampa 12, figuras 17 a 21).

Outros 13 exemplares mostram, na sua maioria fragmentos da parte média com dentes (MCT 1377c-d, i-m-P; UFRJ-DG 351h-m-P). Um deles é grande, medindo 8 cm por 4 cm, com dentes na face mesial e cristas na face externa, outro fragmento, menor, parece fazer parte dele, pois apresenta as mesmas cristas e ornamentação (UFRJ-DG 351l-m-P) (Estampa 13, figuras 3 e 4, 3A e 4A).

Observando-se o lado ventral do crânio da Bacia de Tucano (DGM 1039-P) são vistos restos de pterigóide, sem muita definição (Estampa 24, figura 2). O material da Bacia do Araripe consta de um pterigóide com dentes (UFRJ-DG 299-P) (Estampa 29, figura 1) e na Bacia de São Luís há um fragmento de pterigóide constando de uma placa da região mediana, fraturada, formada apenas pelos dentes, com 4 cm de comprimento por 4 cm de largura. A parte dorsal também está fraturada e cristas não são observadas (UFRJ-DG 143-P) (Estampa 28, figura 1).

Em *Mawsonia gigas* o pterigóide apresenta a margem ventral lisa e a face mesial é coberta com dentes minúsculos, arredondados ou cônicos, revestidos com esmalte e ornamentado com delicadas linhas radiantes do ápice. Este osso foi referido como hiomandibular (Mawson & Woodward, 1907). Carvalho (1982)

descreve um pterigóide com a superfície também lisa e não foram observados dentes.

*Mawsonia libyca* (Weiler, 1935) apresenta a parte dorsal de um pterigóide do lado esquerdo. A face mesial é lisa e sem dentes. Há também pedaços quebrados de uma peça óssea, com o lado interno apresentando dentes pequenos, irregulares, iguais aos do paresfenóide, apenas um pouco menores.

Em *Mawsonia cf. gigas* e *Mawsonia tegamensis* não há novidades na descrição deste osso. Nesta última espécie, o pterigóide não foi conservado totalmente (Wenz, 1975).

### 5.4.3 METAPTERIGÓIDE (Mpt)

Situa-se na parte superior do palato e apresenta uma complexa superfície dorsal de articulação com a superfície ventral do processo antótico do basisfenóide. A margem anterior do metapterigóide inclina-se obliquamente para a frente sendo uma característica do gênero *Mawsonia*.

#### Material

Da Bacia Sanfranciscana temos 11 fragmentos isolados, do lado direito e 11 do lado esquerdo, mas nenhum está completo. O material é similar ao descrito para *Mawsonia cf. gigas*.

O maior dos fragmentos estudados está fraturado na sua parte média e tem, na parte conservada, 3 cm de comprimento na base superior e 2,5 cm de altura (MCT 1378c-P). Os outros são menores mas apresentam a sutura superior com o ramo vertical do pterigóide mostrando uma ornamentação de cristas verticais bem marcadas. Há um forâmen na parte dorso-mesial (UFRJ-DG 352a-f-P; MCT1378a-e-P) (Estampa 14, figuras 1 a 9).

Do lado esquerdo, há um grande exemplar, preso na matriz, com 3 cm por 4 cm (UFRJ-DG 352-k-P) (Estampa 17, figura 9). Os outros 10 exemplares são menores e fraturados (MCT 1378f-k-P; UFRJ-DG 352g-j-P) (Estampa 14, figuras 10 a 19).

O material da Bacia do Araripe apresenta um metapterigóide isolado, bem conservado e de grande tamanho, medindo 4,2 cm de altura e 4 cm de largura na borda superior (UFRJ-DG 278) (Estampa 29, figura 4).

Metapterigóides foram descritos apenas em *Mawsonia gigas* (Carvalho, 1982) e *Mawsonia* cf. *gigas* (Maisey, 1986). Sua extremidade ventral, direcionada para o quadrado, é bem mais proeminente em *Mawsonia* que em *Axelrodichthys*.

#### 5.4.4 QUADRADO (Q)

É um osso forte, orientado verticalmente e terminando com um grande côndilo duplo para a articulação com a maxila inferior. Os dois côndilos têm desenvolvimento desigual, o interno sendo maior que o externo. Esta assimetria combina com a articulação glenóide na maxila inferior e esta disposição é característica dos celacantos.

Woodward (1891; 1896) descreveu ossos quadrados de *Mawsonia* como pertencentes a pterossauros.

#### Material

Uma grande quantidade de ossos quadrados é proveniente da Bacia Sanfranciscana. Ressaltamos dois exemplares grandes, posicionados do lado direito. Um está fraturado próximo da região dos côndilos, está mais desgastado e tem 4,5 cm de largura e 3 cm de altura (MCT 1379a-P). O mais completo apresenta 8 cm de altura e 4,5 cm de largura na região dos côndilos (MCT 1379b-P). Nesta região encaixa-se perfeitamente, combinando em tamanho e estrutura, o articular (MCT 1373b-P) (Estampa 14, figuras 20 e 21). Os outros 12 exemplares, variam em média de 1 cm a 3 cm de altura e 1 cm a 2,5 cm de largura, na região dos côndilos (MCT 1379c-i-P; UFRJ-DG 353a-e-P). Em alguns é observada a inserção lateral para o pterigóide (UFRJ-DG 353d-e-P) (Estampa 14, figuras 22 a 29). Há quatro exemplares bem pequenos, com 0,5 cm a 0,7 cm de largura na região dos côndilos (MCT 1379f-i-P).

Do lado esquerdo temos 11 fragmentos de tamanho médio. Aqueles que tem a parte vertical mais conservada, apresentam 2 cm de comprimento e 2,5 cm de largura na região dos côndilos (MCT 1379j-o-P; UFRJ-DG 353f-k-P). Em alguns exemplares (MCT 1379j-l-P; UFRJ-DG 353i-j-P) é observado, associado ao ramo vertical do quadrado, a extremidade terminal do pterigóide com alguns

pequenos dentes (Estampa 15, figuras 1 a 11). É semelhante ao material de *Mawsonia* cf. *gigas* (Maisey, 1986).

O material de *Mawsonia gigas* estudado por Carvalho (1982) mostra dois quadrados. Um associado ao crânio, é visto pelo lado direito, bem desenvolvido, com aproximadamente 5 cm de altura. O outro é um exemplar isolado, com 2 cm de comprimento por 2 cm de altura. Os côndilos são separados por uma profunda escavação mediana e as superfícies laterais apresentam-se cobertas por linhas longitudinais muito tênues. São semelhantes em morfologia e em proporções ao de *Mawsonia* cf. *gigas* e ao material estudado da Bacia Sanfranciscana.

O material coletado na Bacia de Tucano apresenta um tamanho considerável. São descritos dois quadrados. Um isolado, do lado direito, bem preservado vendo-se restos de pterigóide (DGM 1048-P). Mede 18 cm de altura na parte preservada e 11 cm de largura, na região dos côndilos (Estampa 25, figuras 1 e 2). Segundo Carvalho (1982) este exemplar poderia alcançar mais de 3 m de comprimento.

O outro exemplar é parte do osso angular, articulado com um quadrado que é visto lateralmente, com apenas um dos côndilos. Este quadrado tem aproximadamente 8 cm de altura e 8 cm de largura (DGM 1038-P). Comparando os dois exemplares de quadrado citados, são aproximadamente do mesmo tamanho (Estampa 25, figura1).

Em *Mawsonia libyca* o quadrado é grande, com 22 cm da parte articular convexa até a borda superior da fratura. A apresenta a borda posterior bem reta e a superfície mostra linhas longitudinais tênues. A descrição deste osso em *Mawsonia tegamensis* é igual ao que se conhece no gênero (Wenz, 1975, p.187). Em *Mawsonia* cf. *gigas* é descrito um quadrado, unido ao pterigóide, com 4,5 cm de altura e 1,5 cm na região dos côndilos. Todos apresentam uma identidade na forma.

## 5.5 ESCUDO PÓS- PARIETAL

O escudo pós-parietal é a cobertura do bloco ótico-occipital. A maioria dos celacantos mesozóicos nos quais os dois escudos são conhecidos como *Undina*,

*Libys*, *Diplurus*, *Axelrodichthys*, *Mawsonia* e *Macropoma*, mostram um escudo pós-parietal comparativamente curto, em relação ao escudo parietonasal.

Nos celacantos, o comprimento do escudo pós-parietal é igual ou menor que o do escudo parietonasal. Contudo, as proporções do comprimento entre estes dois escudos variam consideravelmente (Tabela 5).

No gênero *Mawsonia* o escudo apresenta aspectos distintos: a incorporação dos extra-escapulares como parte do escudo, a falta de um processo descendente no supratemporal; o desenvolvimento de ossos espessos e a ornamentação grosseira com cristas e sulcos. Os ossos observados no material estudado constam de basioccipital, supra-occipital, placas zigais e pró-óticos. Os ossos dérmicos são os pares de pós-parietais, supratemporais e extra-escapulares (Estampa19, figura 8).

O padrão de ornamentação varia entre indivíduos da mesma espécie. Em pequenos indivíduos de *Mawsonia tegamensis* há sulcos rasos e irregulares e os grandes indivíduos mostram cavidades profundas (Wenz, 1975) e entre estes dois tipos há vários padrões. Em grandes exemplares de *Mawsonia gigas*, *Mawsonia libyca* e *Mawsonia ubangiensis* a ornamentação pode ser forte e grosseira.

O escudo pós-parietal completo é analisado em *Mawsonia tegamensis* do Níger e em *Mawsonia* cf. *gigas* da Bacia do Araripe. Foi observado que a borda posterior do escudo apresenta duas reentrâncias separadas por uma projeção mediana, formada pela união dos extra-escapulares. Na primeira espécie esta projeção forma uma curvatura suave e em *Mawsonia* cf. *gigas* a projeção é afilada. No exemplar de *Mawsonia gigas*, da Bacia de Tucano este escudo também está completo mas os ossos não estão unidos e esta diferença não pode ser observada.

Os ossos deste escudo assinalados em *Mawsonia libyca* foram os pós-parietais e os extra-escapulares e em *Mawsonia ubangiensis* e *Mawsonia lavocati* apenas o pós-parietal está presente.

Em *Axelrodichthys* o teto do crânio é, em muitos aspectos, semelhante a *Mawsonia*, tendo como principal diferença a presença de um extra-escapular mediano (Maisey, 1986, 1991).

## Material

No crânio proveniente da Bacia de Tucano (DGM 1039-P), os ossos do escudo pós-parietal são observados apenas pela face dorsal. A largura aproximada é 24 cm mas os pós-parietais e extra-escapulares estão afastados de seus antímeros mais ou menos 3 cm, não possibilitando uma medição perfeita (Estampa 24, figura 1).

**Tabela 5 - Comparação entre os escudos pós-parietais de *Mawsonia***

Dimensões do Escudo Pós-parietal (EPP)		
<i>Mawsonia tegamensis</i> (Níger)	<i>Mawsonia cf. gigas</i> (Bacia do Araripe)	<i>Mawsonia gigas</i> (Bacia de Tucano)
EPP – completo Comprimento = 28 mm de Largura = 45 mm.	EPP – completo Comprimento = 54 mm Largura = 80 mm	EPP – completo Comprimento = 200 mm Largura = 240 mm
Comprimento total do crânio 70 mm	Comprimento total do crânio = 170 mm	Comprimento total do crânio = 350 mm

### 5.5.1 PRÓ-ÓTICO (Pró)

A parte posterior do neurocrânio é formada, principalmente, pelos pares de pró-óticos, localizados anteriormente ao basioccipital e encaixados no processo conectens do basisfenóide, através de um sulco de superfície rugosa denominado concha auditiva.

A junção intracraniana entre os dois escudos é também parte do mecanismo maxilar. Consiste de uma parte dorsal entre os ossos dérmicos do teto do crânio e de uma parte endocondral entre o basisfenóide, o pró-ótico e o anazigal

## Material

O material da Bacia Sanfranciscana consta de 13 fragmentos do lado esquerdo (MCT 1380a-f-P; UFRJ-DG 354a-g-P). que estão fraturados na região do processo ascendente, mas mostram partes da concha auditiva e da asa posterior (Estampa 16, figuras 1 a 6). O maior mede 5 cm de comprimento (UFRJ-DG 354d-P) (Estampa 17, figura 2).

Dos seis exemplares do lado direito (MCT 1380g-j-P; UFRJ-DG 354h-i-P), parte do processo ascendente é observado em três exemplares. (Estampa 16, figuras 7 a 10, 7A a 10A). O maior (UFRJ-DG 354i-P) possui 7 cm de comprimento sendo que a concha auditiva apresenta 5,5 cm (Estampa 17, figura 1). Poderia alcançar 11 cm de comprimento total, comparando com o exemplar de *Mawsonia* cf. *gigas* que tem 3 cm na concha e 6,5 cm de comprimento total, incluindo a apófise. Em alguns exemplares é observada a asa posterior do pró-ótico (Estampa 16 figuras 6, 7, 9 e 10; Estampa 17, figuras 2 a 4).

Apenas o pró-ótico de *Mawsonia* cf. *gigas* havia sido descrito anteriormente (Maisey, 1986).

### **5.5.2 BASIOCCIPITAL (Boc) e SUPRA-OCCIPITAL (Soc)**

O basioccipital é uma estreita ossificação mediana, de origem endocondral situada ventralmente à notocorda. Forma a porção posterior do assoalho do crânio. Este osso é unido lateralmente pelos dois pró-óticos e entra em contato com o basisfenóide, situado posteriormente, pelo processo conectens. Abaixo dos pós-parietais está o supra-occipital, uma ossificação mediana acima do forâmen magno.

#### **Material**

Na Bacia Sanfranciscana estão presentes dois fragmentos de basioccipital (UFRJ-DG 362-P e MCT 1381-P). O primeiro é o mais completo possui 3,5 cm de comprimento por 3 cm de largura e está fraturado em um dos lados (Estampa 18, figura 1). Em vista mesial apresenta lateralmente o sulco para inserção do pró-ótico. O outro exemplar (MCT 1381-P) está bem mais fraturado (Estampa 18, figura 2). São semelhantes, quando comparados com o exemplar de basioccipital de *Mawsonia* cf. *gigas* (AMNH 1758) (Estampa 18, figura 3).

Há um exemplar de supra-occipital (MCT 1382-P), grande, embora fraturado, com um dos lados da inserção do pró-ótico preservado. Bem semelhante, também, ao exemplar de *Mawsonia* cf. *gigas*.



Somente em *Mawsonia tegamensis* há traços de ossificações ventrais do bloco ótico-occipital (Wenz, 1975).

### 5.5.3 PLACAS ZIGAIS (Ana, Cat)

Na altura da região ótica, a notocorda é envolvida pelas placas zigais. A palavra zigal designa quaisquer dos elementos endosqueléticos medianos, intimamente adaptados à porção cefálica da notocorda. Dorsalmente há uma anazigal curta e ampla, com os lados anteriores articulados com os côndilos esfenoidais do basisfenóide. Ventralmente observamos duas catazigais que são desiguais em tamanho, a anterior é longa e a posterior é geralmente menor e hemisférica. Elas são desenvolvidas como em outros celacantos (Forey, 1998).

#### Material

As placas zigais só tinham sido relatadas, anteriormente, em *Mawsonia cf. gigas*, mas não foram ilustradas (Maisey, 1986).

Na Bacia Sanfranciscana foram coletadas quatro anazigais, pequenas e inteiras, com 1,5 cm de comprimento e 1 cm de altura (MCT 1383a-b-P; UFRJ-DG 355a-b-P) (Estampa 19, figuras 1 a 4).

No material constam nove exemplares de catazigais anteriores, dos quais sete são completas (UFRJ-DG 355c-g-P; MCT 1383c-d-P). Duas são bem grandes, com 5,5 cm de largura e 2cm de altura. As outras são menores com 2 cm de largura e 1 cm de altura. (Estampa 18, figuras 4 a 9). Apresentam as extremidades abauladas e ornamentadas com pequenas fraturas nas bordas. Comparando com o exemplar de *Mawsonia cf. gigas* (AMNH 11758) vemos a grande semelhança (Estampa 18, figura 10). Uma das metades do exemplar (UFRJ-DG 355d-P) foi colada após a foto. Há, ainda, dois exemplares fraturados em uma das articulações (MCT 1383e-f-P).

As oito catazigais posteriores (MCT 1383g-jP; UFRJ-DG 355h-k-P) (Estampa 18 figuras 11 a 16) têm, aproximadamente o mesmo tamanho que as catazigais anteriores. Estão bem conservadas e duas delas estão fraturadas. A maior (UFRJ-DG 355g-P) mostra somente uma das extremidades e poderia

alcançar 5 cm de comprimento e 1,5 cm de altura (Estampa 18 figura 11). São absolutamente idênticas às de *Mawsonia* cf. *gigas*.

A seqüência do posicionamento do basioccipital e das catazigais é ilustrada com material do AMNH (Estampa 19, figuras 5 a 7, 5A a 7A).

#### **5.5.4 PÓS-PARIETAL (Ppa)**

São ossos pares, ornamentados na face externa, geralmente unidos ao seu antímero, por uma sutura retilínea. A borda anterior é escavada por um sulco diferenciando-se as lâminas externa e interna. Em vista ventral, observa-se, na parte superior, uma apófise anterior bem desenvolvida, com o lado externo convexo e o interno côncavo, articulando-se com a margem posterior da apófise descendente que está unida a parte superior do pró-ótico. O forâmen do canal ótico situa-se bem próximo da apófise anterior.

O trajeto do canal sensorial é geralmente difícil de traçar pois as aberturas dos poros são pequenas e obscurecidas pela ornamentação rugosa. O canal ótico e o ramo pós-parietal deste canal são descritos em *Mawsonia tegamensis* (Wenz, 1975). O holótipo de *Mawsonia gigas* mostra o início do ramo pós-parietal do canal ótico passando paralelo ao canal ótico principal mas sua verdadeira extensão é desconhecida (Casier, 1961).

#### **Material:**

Nos exemplares de pós-parietais da Bacia Sanfranciscana a borda superior é bem inclinada para o lado oposto da sutura mediana e a apófise anterior situa-se no ponto onde começa esta inclinação. Há nove exemplares do lado direito, geralmente fraturados na parte ventral onde se ligam aos extra-escapulares e supratemporais.

Sete exemplares têm, aproximadamente, o mesmo tamanho: 4 cm de comprimento por 4,5 cm de largura e em cinco deles é visto o prolongamento lateral que se articula com o supratemporal (MCT 1384a-c-P; UFRJ-DG 356c-d-P) (Estampa 20, figuras 1 a 3 e 1A a 3A). Há dois exemplares grandes e bem fraturados (MCT 1384d-e-P). Um apresenta a parte mediana com a apófise descendente e o outro, apesar de apresentar um grande tamanho, é constituído

apenas por pequena parte da borda superior com as apófises anterior e descendente, medindo de uma a outra 4 cm de comprimento e mostrando o forâmen para o canal ótico bem próximo a apófise anterior.

Há 11 exemplares do lado esquerdo. Em alguns, falta a parte ventral e outros estão com a apófise anterior fraturada. O maior deles apresenta na parte conservada 7 cm por 6 cm, é bem ornamentado e está fraturado na região da apófise descendente (UFRJ-DG 356g-P). Observa-se, na face mesial o grande forâmen para o canal ótico e este forâmen está mais longe da apófise anterior do pós-parietal que nos outros exemplares estudados. Esta posição e o tamanho dos ossos são semelhantes ao único exemplar de pós-parietal de *Mawsonia ubangiensis* descrito. Ainda na face mesial, na parte mediana do exemplar estudado, próximo a apófise descendente, há dois orifícios do canal ótico, o ventral, próximo a fratura é bem grande (Estampa 21 figuras 1 a 1A). A distância da apófise anterior à apófise descendente mede 5,5 cm e esta distância no pós-parietal de *Mawsonia ubangiensis* é de 4 cm.

Há ainda três exemplares, um pouco menores, bem fraturados na região ventral, com 4cm de largura e 6 cm de comprimento, que mostram a apófise anterior e o orifício do canal ótico. Dois deles mostram a apófise descendente e o forâmen para o nervo ótico (MCT 1384f-g-P; UFRJ-DG 356e-P). Dois exemplares com aproximadamente 4,5 cm de altura por 5,5 cm de comprimento estão fraturados na parte ventral. Um deles mostra a região do forâmen para o canal ótico, as apófises anterior e descendente e o prolongamento lateral (UFRJ-DG 356f-P) (Estampa 20 figura 4). O outro mostra bem o prolongamento lateral e ainda, na face mesial, restos de um pró-ótico articulado fora de sua posição (MCT 1384h-P). Outros cinco tem aproximadamente o mesmo tamanho, 3 cm por 4 cm na parte conservada. São vistos os dois orifícios sensoriais próximo à apófise descendente, sendo que três exemplares apresentam prolongamento lateral para o supratemporal (UFRJ-DG 356h-j-P; MCT 1384i-j-P) (Estampa 21, figuras 2 a 5 ; 2A a 4A).

No crânio da Bacia de Tucano (DGM 1039-P) são observados, em vista dorsal, os dois pós-parietais. O do lado esquerdo está melhor conservado e mede 9 cm de largura e 12 de comprimento. A ornamentação está desgastada e

não são vistos outros detalhes. Ele está unido à parte do supratemporal e ao extra-escapular (Estampa 24, figura 1).

Em nenhum dos exemplares estudados foi observado, em vista externa, o segundo processo anterior descrito para *Mawsonia gigas* em Casier (1961). Em *Mawsonia* cf. *gigas* estes dois processos foram observados e *Mawsonia ubangiensis* apresenta apenas um processo.

A ornamentação em linhas paralelas perto do processo anterior também não foi observada. As linhas começam mais abaixo, em cristas difusas. Algumas são vistas da parte mediana para a posterior. Na face ventral, o forâmen anterior é bem próximo da apófise anterior seguindo uma linha de contorno que é semelhante a *Mawsonia* aff. *tegamensis* (Wenz, 1975) e a *Mawsonia* cf. *gigas*.

Em *Mawsonia tegamensis*, *Mawsonia gigas* e *Mawsonia* cf. *gigas* o forâmen anterior do canal ótico situa-se na superfície lateral, bem próximo da grande apófise anterior. Há uma apófise descendente curta (Wenz, 1975).

Em *Mawsonia tegamensis* a disposição dos canais sensoriais é bem diferente do trajeto presumido do canal ótico e seus divertículos nas espécies *Mawsonia gigas* e *Mawsonia ubangiensis*.

Um pós-parietal de *Mawsonia lavocati* apresenta a face convexa no sentido transversal e os detalhes da ornamentação estão desgastados. Há estrias longitudinais dirigidas para um ponto situado no terço anterior perto da apófise. Caracteriza-se pela posição da apófise anterior que ocupa o meio da borda anterior do osso, como em *Mawsonia libyca*, pela independência das apófises anterior e descendente, que não são unidas, e pela ausência do ramo transversal mediano do canal sensorial, o que opõe *Mawsonia lavocati* a *Mawsonia tegamensis* mas a aproxima de *Mawsonia gigas* e *Mawsonia ubangiensis* (Wenz, 1981).

O parátipo de *Mawsonia gigas* é um pós-parietal direito, ornamentado com cristas longitudinais que divergem e ramificam-se posteriormente (Mawson & Woodward, 1907). É mais largo na parte posterior que na anterior e é separado de seu antímero por uma sutura mediana reta. Sua borda anterior é espessada e ligeiramente ondulada e o osso é escavado por um sulco que faz

com que as lâminas interna e externa projetem-se sobre a espessa lâmina média. Um pós-parietal de *Mawsonia gigas* procedente do Neocomiano da Bahia (Carvalho,1982) e um pós-parietal de *Mawsonia* sp. do Cenomaniano do Maranhão, (Medeiros & Schultz, 2001) são semelhantes ao parátipo de *Mawsonia gigas*

Em *Mawsonia cf. gigas* os ramos transversal e parietal do canal ótico são bem desenvolvidos e semelhante aos de *Mawsonia ubangiensis*. Também combinam com *Mawsonia gigas* em vários aspectos. O forâmen para o canal ótico está perto da apófise lateral, no lado superior, com menor desenvolvimento. Há dois ramos medianos do canal sensorial saindo do canal ótico no nível do centro da ossificação pós-parietal. Um deles, o ramo transversal, estende-se neste sentido para se abrir sobre o teto craniano, o outro estende-se no sentido posterior e é chamado de ramo pós-parietal (Maisey, 1986)

*Mawsonia ubangiensis* foi descrito em detalhe por Casier (1961) que comparou o arranjo dos canais sensoriais nos pós-parietais de *Mawsonia*, *Latimeria*, *Laugia* e *Whiteia*. A posição do forâmen para o canal ótico em *Mawsonia ubangiensis* é na superfície ventral do parietal, longe da apófise anterior.

Em *Mawsonia tegamensis* o pós-parietal caracteriza-se por uma borda anterior estreita e por uma borda externa fortemente oblíqua posteriormente. O osso é mais largo que comprido e a face externa é ornamentada de curtas estrias que partem das bordas do osso e convergem para uma zona reticulada de ornamentação que corresponde ao centro de radiação. A borda posterior do escudo pós-parietal apresenta duas reentrâncias nas quais se encaixam o supratemporal e o extra-escapular.

#### **5.5.5 SUPRATEMPORAL (St)**

São relativamente grandes, um pouco mais longos que largos, com a face dorsal apresentando a ornamentação característica, cristas que se bifurcam por toda a superfície. Na parte lateral, que não está em contato com o pós-parietal e com o extra-escapular, as cristas são mais suaves São separados de seu

antímero por um par de extra-escapulares. Não há processo descendente no supratemporal e esta ausência é uma característica do gênero. O centro de radiação não é visível senão pela face ventral que tem estrias fracas distribuindo-se ao longo do canal ótico. Este canal atravessa a parte lateral do osso penetrando por uma abertura anterior, próximo ao pós-parietal e saindo na parte posterior do osso.

A margem lateral é espessada e desenvolvida com uma superfície chanfrada e não ornamentada que marca o lugar da inserção do ligamento do opérculo. Esta margem em *Mawsonia* situa-se paralela à linha mediana. Isto produz uma forma característica de teto do crânio, observado melhor em *Mawsonia tegamensis*

Os supratemporais são conhecidos em *Mawsonia tegamensis* (Wenz, 1975); *Mawsonia gigas* (Forey, 1998); *Mawsonia libyca* (Weiler, 1935) e *Mawsonia cf. gigas* (Maisey, 1986; Dutra & Malabarba, 2001).

## Material

Na Bacia Sanfranciscana há 13 representantes do lado direito, a maioria apresentando-se completos e bem ornamentados. Os três maiores (UFRJ-DG 357a-P; MCT 1385a-b-P), com 5,5 cm de comprimento por 5 cm de largura, mostram o grande poro sensorial com forâmens na parte dorsal e ventral (Estampa 22, figuras 4 e 5). Há um fragmento mostrando apenas a parte lateral em contato com o opérculo (UFRJ-DG 357b-P). Os outros são menores com aproximadamente 3,5 cm por 3 cm (UFRJ-DG357c-g-P; MCT 1385c-f-P) (Estampa 22 figuras 1 a 3). Em todos é visto a abertura anterior do nervo ótico. A abertura posterior é observada em oito exemplares.

Do lado esquerdo há 16 exemplares. O maior tem 5,5 cm por 5,5 cm (UFRJ-DG 357h-P). Os outros são menores com aproximadamente 3 cm por 3 cm (MCT 1385g-o-P; UFRJ-DG 357i-n-P) (Estampa 22 figuras 6 a 8). A abertura do canal ótico é observada em 10 exemplares.

No crânio da Bacia de Tucano, (DGM 1039-P), são observados os dois supratemporais ligados aos pós-parietais e aos extra-escapulares. Medem 8 cm de comprimento por 7 cm de largura (Estampa 24, figura 1).

### 5.5.6 EXTRA-ESCAPULAR (Ext)

Os extra-escapulares estão localizados entre os supratemporais e são tão largos quanto estes. A ornamentação é a mesma dos outros ossos do crânio, e são, aparentemente, desprovidos de poros e unidos por uma sutura um pouco sinuosa. Estão associados aos supratemporais e apresentam suturas interdigitadas com os pós-parietais. A comissura supratemporal penetra nos extra-escapulares ou se dispõem em um sulco ao longo da margem posterior. Em *Chinlea*, *Axelrodichthys* e *Mawsonia* formam uma parte integral do crânio posterior.

Há uma redução dos extra-escapulares nos celacantos pós-devonianos. *Mawsonia* é um caso particular por mostrar um segundo par de “pós-parietal” interpretados como extra-escapulares (Forey, 1998).

Estes ossos, embora não sejam primitivamente associados com o neurocrânio básico, foram incorporados ao escudo e são freqüentemente preservados com o teto craniano. Foram assinalados em *Mawsonia gigas* (Mawson & Woodward, 1907; Wenz, 1975; Campos & Wenz, 1982; Carvalho, 1982), *Mawsonia libyca* (Weiler, 1935), *Mawsonia tegamensis* (Wenz, 1975) e *Mawsonia* cf. *gigas* (Maisey, 1986; 1991) e não apresentam diferenças marcantes.

### Material

Na Bacia Sanfranciscana há nove fragmentos isolados, identificados do lado direito. A ornamentação é a característica e os maiores medem 4 cm por 4 cm (MCT 1386a-e-P; UFRJ-DG 358a d-P) (Estampa 23, figuras 1 a 6).

No crânio da Bacia de Tucano, (DGM 1039-P) são observados os dois extra-escapulares fraturados em sua parte mediana e ligados aos supratemporais. Medem, na parte conservada, 6 cm de altura e 4 cm de largura (Estampa 24, figura 1).

## 5.6 ARCOS BRANQUIAIS

Na maioria dos celacantos, cinco arcos estão presentes e cada arco é representado como um ceratobranquial. Restos fragmentados dos arcos

branquiais são vistos na parte posterior do crânio, no holótipo de *Mawsonia gigas* e um grande ceratobranquial está preservado.

### 5.6.1 CERATOBANQUIAL (Cb)

São arcos branquiais grandes e curvados e o primeiro dos quatro tem um profundo sulco na superfície ventral para receber a artéria branquial aferente. Em celacantos fósseis as relações entre os ceratobranquiais não foram observadas mas supõem-se que sejam como em *Latimeria*. São citados em *Mawsonia gigas* (Mawson & Woodward, 1907) e *Mawsonia libyca* (Weiler, 1935). Nesta última espécie alguns fragmentos mostram dentes pequenos e unidos, que não podem ser distintos dos dentes que são vistos no paresfenóide. Ocorrem também em *Mawsonia* cf. *gigas* mas não foram descritos (Maisey, 1986).

### Material

Na Bacia Sanfranciscana encontramos dez fragmentos de ceratobranquiais, que mostram a forma característica com o sulco na superfície ventral (MCT 1387a-e-P; UFRJ-DG 359a-e-P) (Estampa 23, figuras 7 a 10). Quatro deles apresentam aproximadamente 6 cm de comprimento. O maior dos exemplares está incrustado no sedimento e apresenta 7 cm de comprimento (UFRJ-DG 359d-P) (Estampa 17, figura 7). Há ainda cinco exemplares fragmentados. Comparando com exemplares de ceratobranquial de *Mawsonia libyca* e de *Mawsonia* cf. *gigas* (AMNH 11758) vemos a grande semelhança (Estampa 23, figura 11).

Exemplares de cerato-hial não foram encontrados no material estudado. Eles foram citados em *Mawsonia gigas*, *Mawsonia libyca* e *Mawsonia* cf. *gigas* (Estampa 23 figura 12).

No crânio da Bacia de Tucano (DGM 1039-P) pelo lado ventral, são observados alguns ceratobranquiais (Estampa 24, figura 2).

Um ceratobranquial proveniente da Bacia do Araripe apresenta 6,2 cm de altura e 1,5 cm de largura e está associado com coprólitos (UFRJ-DG 277-P) (Estampa 29, figura 2).



## 5.7 CINTURA ESCAPULAR

A cintura escapular dos celacantos é estreita em seu comprimento e formada por um anocleito, osso pequeno e triangular com uma espessa crista na parte superior, um cleitro na parte mediana e um extracleitro e uma clavícula na margem ventral, um pouco abaixo do meio do osso, alcançando a terminação ventral. No gênero *Mawsonia* foi descrito um cleitro (Wenz, 1975) e uma clavícula, assinalada com dúvida, foi associada ao material tipo de Itacaraha (Mawson & Woodward, 1907). Nenhum destes dois ossos foi ilustrado.

No material estudado foi preservado apenas o cleitro.

### 5.7.1 CLEITRO (CI)

O cleitro é um osso alongado estendendo-se, da extremidade posterior da maxila inferior ao nível da borda superior do opérculo. A parte ventral apresenta uma crista curta com pequenos tubérculos. Foi descrito apenas em *Mawsonia tegamensis*, possuindo grandes dimensões, 24 cm de altura e 7 cm de largura e forte ornamentação de cristas verticais na face externa (Wenz, 1975).

#### Material

O material da Bacia Sanfranciscana apresenta 14 fragmentos de cleitros, fraturados. O melhor conservado tem 10,5 cm de comprimento mas não é um exemplar de grandes proporções (UFRJ-DG 360a-P) (Estampa 17, figura 10). O maior exemplar apresenta a parte superior e parte da costela vertical, com 9 cm de comprimento e 4,5 cm de largura (UFRJ-DG 360b-P). Outro exemplar também grande tem estrias na sua parte mediana e embora não façam contato poderiam pertencer ao mesmo exemplar (UFRJ-DG 360c-P). A face externa se alarga na região superior afilando-se progressivamente para baixo e é caracterizado por uma ornamentação forte de cristas verticais. Uma costela vertical forte é dirigida para baixo e para trás. Outro exemplar de cleitro mostrando a parte mediana, está associado, lateralmente, a parte do opérculo (MCT 1388a-P). O restante do material consta de partes medianas e superiores do osso (MCT 1388b-h-P; UFRJ-DG 360d-f-P).

O crânio (DGM 1039-P) da Bacia de Tucano, mostra no lado ventral, um cleitro bem conservado, com 18 cm de comprimento (Estampa 24, figura 2).

A extremidade superior de um cleitro fragmentado, com 4 cm de comprimento e 4,2 cm de largura (UFRJ-DG 278-P) é assinalada na Formação Brejo Santo, no Araripe (Estampa 29, figura 3).

### 5.7.2 ESCAPULOCORACÓIDE (SCI)

O escapulocoracóide é o osso da cintura escapular articulado com o cleitro e com a clavícula, na parte posterior. É cartilaginoso em *Latimeria*, com apenas a extremidade de articulação ossificada. Está presente no material de *Mawsonia* cf. *gigas*, mas não foi ilustrado.

#### Material

Há três fragmentos de escapulocoracóide (UFRJ-DG 361a-b-P; MCT 1389a-P;) (Estampa 17 figuras 5 e 6) perfeitamente iguais na forma e no tamanho aos exemplares de *Mawsonia* cf. *gigas*. O exemplar do MCT está aproximadamente completo.

A seguir, na Tabela 6 estão relacionados os holótipos e o material assinalado, na literatura, para cada uma das espécies válidas de *Mawsonia*.

1- *Mawsonia gigas* – Mawson & Woodward, 1907; Woodward, 1908; Carvalho, 1982; (*Mawsonia libyca* – Weiler, 1935; *Mawsonia ubangiensis* – Casier, 1961; Casier, 1969; *Mawsonia* cf. *gigas* – Maisey, 1986; Maisey, 1991; Dutra & Malabarba, 2001; *Mawsonia* sp. - Carvalho *et al.*, 1995; Carvalho & Maisey, 1999 Medeiros & Schultz, 2001).

2- *Mawsonia lavocati* – Tabaste, 1963; Wenz, 1981

3- *Mawsonia tegamensis* – Wenz, 1975

Tabela 6 – Material referente às espécies válidas de *Mawsonia*

<i>Mawsonia gigas</i>				<i>M. tegamensis</i>	<i>M. lavocati</i>
<i>M. gigas</i>	<i>M. ubangiensis</i>	<i>M. libyca</i>	<i>M. cf. gigas</i> <i>M. sp</i>		
Holótipo: Crânio e maxilas	Holótipo: Pós-parietal	Holótipo não determinado		Holótipo: Crânio	Holótipo: Angular
Basisfenóide Paresfenóide		Paresfenóide	Basisfenóide	Basisfenóide Paresfenóide	Basisfenóide Paresfenóide Ectoetmóide
Parietais  Supra-orbitais		Parietais  ?Supra-orbitais Dermoesfenótico	Parietais Nasais e tectais Supra-orbitais Dermoesfenótico Esquamosal	Parietais Nasais e tectais Supra-orbitais Dermoesfenótico Esquamosal	Parietais Nasais e tectais Supra-orbitais
Opérculo		Opérculo	Opérculo	Opérculo e pré-opérculo	
Lácrimo-jugal			Lácrimo-jugal	Lácrimo-jugal	
Angular Esplénial Dentário	Angular	Angular	Angular	Angular Esplénial Dentário	Angular
Pré-articular				Pré-articular	
Articular		Articular	Articular		
Coronóide			Coronóide	Coronóide	
Gular			Gular	Gular	
Quadrado	Quadrado	Quadrado	Quadrado	Quadrado	
Pterigóide		Pterigóide	Pterigóide	Pterigóide	
Autopalatino			Autopalatino		
Metapterigóide			Metapterigóide		
Pró-óticos			Pró-óticos		
Pós-parietal	Pós-parietal	Pós-parietal	Pós-parietal	Pós-parietal	Pós-parietal
Extra-escapular		Extra-escapular	Extra-escapular	Extra-escapular	
Supratemporal		Supratemporal	Supratemporal	Supratemporal	
Supra-occipital			Supra-occipital		
Basioccipital			Basioccipital		
Placas zigais			Placas zigais		
Cleitro, (?) Clavícula				Cleitro	
Ceratobranquial		Ceratobranquial	Ceratobranquial		
Cerato-hial		Cerato-hial Epi-hial; Uro-hial	Cerato-hial		
Escapulocoracóide			Escapulocoracóide		
Nadadeiras dorsais, peitorais, pélvicas, anal e caudal				Placa cintura pélvica	
Escamas e costelas					

## 6 ICTIOFAUNA ASSOCIADA A MAWSONIA

*Mawsonia* ocorre associado a uma ictiofauna diversificada, compreendendo condríctes e osteíctes, com predominância deste último grupo. Tanto no Brasil quanto na África, essa ictiofauna tem-se mostrado semelhante em formações do Cretáceo, com ocorrências de tubarões hibodontídeos, semionotiformes, amiídeos, alguns teleósteos e dipnóicos.

**Condríctes** – Os condríctes que ocorrem associados com *Mawsonia* possuem um maior número de espécies conhecidas na África, onde foram descritos dentes e espinhos de tubarões hibodontídeos e dentes e fragmentos de rostros de raias. Estes fósseis ocorrem do Neocomiano ao Cenomaniano e somente as raias não foram registradas, ainda, no Aptiano (Weiler, 1935; Casier, 1961; Tabaste, 1963; Wenz, 1975; Wenz, 1981). Na fauna continental cenomaniana do sul de Marrocos foram estudados dentes de nove gêneros de elasmobrânquios, dos quais um, *Tribodus*, ocorre também na Formação Santana (Dutheil, 1999).

No Brasil, o material de condríctes associado com *Mawsonia*, ainda não é bem conhecido porém os exemplares encontrados na Formação Santana estão aproximadamente completos e apresentam uma ótima preservação. Há três espécies descritas, dois tubarões hibodontídeos, um registrado na Formação Candeias (Woodward, 1888) e outro na Formação Santana (Brito & Ferreira, 1989) e uma raia, também da Formação Santana (Santos, 1968; Brito & Seret, 1996). Espinhos e dentes de tubarões hibodontídeos foram encontrados em formações brasileiras do Neocomiano ao Cenomaniano (Brito *et al.*, 1994; Brito & Reis, 1999; Medeiros & Schultz, 2001; Dutra & Malabarba, 2001).

Os tubarões hibodontídeos tiveram uma ampla distribuição geográfica durante o Jurássico e o Cretáceo e eram predominantemente marinhos, podendo penetrar em estuários. Sua ocorrência em estratos de água doce e marinha sugere que algumas espécies poderiam se movimentar com facilidade nestes ambientes.

**Osteíctes** – Os sarcopterígios associados a *Mawsonia* são representados por dentes dos dipnóicos *Neoceratodus* e *Asiatoceratodus*. São encontrados no Neocomiano das bacias de Iguatu e Araripe (Vogel, 1976a; Brito *et al.*, 1994; Gallo da Silva & Azevedo, 1996); no Albiano da Formação Itapecuru e Cenomaniano da Formação Alcântara (Cunha & Ferreira, 1980; Dutra & Malabarba, 2001;). Na África ocorrem no Neocomiano do Níger (Wenz, 1980; Gee, 1988), no Aptiano em Gadoufaoua (Wenz, 1975), no Albiano de In Abangarit e no Cenomaniano das camadas Kem Kem (Tabaste, 1963).

Os actinopterígios aparecem em grande número e a associação é formada por lepisosteídeos, amiídeos, semionotídeos, picnodontídeos e diversos teleósteos.

Os semionotídeos foram registrados em todos os afloramentos das bacias brasileiras e africanas, do Neocomiano ao Cenomaniano. O grupo é conhecido por escamas e por alguns exemplares quase completos (Woodward, 1888; Woodward, 1908; Weiler, 1935; Santos, 1953a; Santos, 1953b; Tabaste, 1963; Santos, 1969; Wenz, 1975; Vogel 1976a; Wenz, 1981; Dutheil, 1999; Gallo, 2000; Dutra & Malabarba, 2001;).

Exemplares completos e dentes isolados de picnodontídeos foram assinalados no Albiano das bacias do Araripe e do Parnaíba (Santos, 1970; Wenz, 1989; Carvalho, 1997) e também no Cenomaniano de Baharija, na África (Weiler, 1935; Werner, 1990). Fragmentos de amiídeos e dentes de picnodontídeos estão presentes no Aptiano em Gadoufaoua (Wenz, 1975) e no Albiano e Cenomaniano das bacia do Parnaíba e São Luís (Dutra & Malabarba, 2001). Entre os actinopterígios das camadas de Kem Kem, são assinalados cladistia, lepisosteídeos, amiídeos, caraciformes, osteoglossiformes e clupeomorfos indeterminados (Dutheil, 1999).

## **6.1 Ictiofauna no Neocomiano**

*Mawsonia* está presente em seqüências do andar Rio da Serra (Berriasiano- Valanginiano), em seis bacias sedimentares do nordeste e sudeste do Brasil (Tabela 7). Na África, em seqüências continentais, no Níger e República Democrática do Congo, a distribuição alcança o Barremiano.

Os peixes do Cretáceo Inferior, pré-Barremiano, são caracterizados por uma diversidade genérica baixa e incluem formas como *Lepidotes*, hibodontídeos, dipnóicos e *Mawsonia* (Maisey, 2000). Estes grupos de peixes possuem características arcaicas e alguns se originaram do Jurássico marinho, migrando para ambientes continentais. Esses lagos foram o refúgio de grupos que anteriormente eram dominantes nos mares (Carvalho & Santos, 1994).

Dos condríctes associados com *Mawsonia* foi descrito um dente de *Acrodus nitidus*, da Formação Candeias (Woodward, 1888). Na Bacia do Araripe foram assinalados dentes de *Hybodus*, *Polyacrodus* e *Acrodus* (Brito *et al.*, 1994) e dentes e espinhos de hibodontídeos ocorrem nas bacias de Iguatu e Sanfranciscana (Brito & Reis, 1999; Carvalho & Maisey, 1998).

Entre os actinopterígios, o gênero *Lepidotes* é registrado por escamas, fragmentos de ossos e exemplares completos. É o gênero mais freqüente permitindo correlações entre as diversas bacias de ambientes lacustres desta idade, tanto no Brasil (Woodward, 1888; Woodward, 1908; Santos, 1953a; Santos, 1953b; Santos, 1969; Vogel 1976a; Carvalho & Maisey, 1998) como na África (Weiler, 1935; Casier, 1961; Tabaste, 1963; Wenz, 1980; Wenz, 1981).

Os amiídeos são conhecidos por um único exemplar (*Calamopleurus*), de tamanho menor que a espécie encontrada no Albiano (Woodward, 1902). Na Bacia Sanfranciscana alguns dentes associados com *Mawsonia*, foram relacionados a amiídeos. Os teleósteos, presentes na associação, principalmente na Bacia do Recôncavo são endêmicos e com poucas espécies. Clupeomorpha foi também registrado nas camadas de Kem Kem (Dutheil, 1999).

Na África há duas ocorrências de *Mawsonia*, no Neocomiano, com material fragmentado. Na Série Bokungo, República Democrática do Congo, os ossos de *M. ubangiensis* estão associados com espinhos de nadadeira dorsal e dentes de tubarões *Pororhiza molimbaensis* e *Hybodus aschersoni*, escamas de *Lepidotes* e de ?*Stromerichthys* e vértebras de *Paralepidosteus praecursor* (Casier, 1969). No Níger, fragmentos de *Mawsonia* sp. ocorrem associados com raias *Onchopristsis numidus* e *Platyspondylus foureoui* e ainda *Lepidotes* sp., *Axelrodichthys* sp., *Neoceratodus* sp. e *Asiatoceratodus tiguidiensis* (Gee, 1988).

Tabela 7 – NEOCOMIANO (BERRIASIANO-VALANGINIANO)

## ICTIOFAUNA ASSOCIADA A MAWSONIA

BACIAS BRASILEI RAS	CHONDRI- CHTHYES	OSTEICHTHYES				
		ACTINOPTERYGII			SARCOPTERYGII	
		HALECOS TOMI Inc. sedis	HALECOMOR PHI	TELEOSTEI	ACTINISTIA	DIPNOI
<b>ALMADA</b> Fm Morro do Barro (BA)		<i>Lepidotes souzai</i> Woodward, 1908		<i>Scombroclupeoides scutata</i> (Woodward, 1908)	<i>Mawsonia gigas</i> Woodward, 1907	
				<i>"Leptolepis" bahiaensis</i> Schaeffer, 1947		
<b>RECÔNCA- VO</b> Fm.Candeias (BA)	<i>Acrodus nitidus</i> Woodward, 1888	<i>Lepidotes mawsoni</i> Woodward, 1888	<i>Calamopleurus mawsoni</i> (Woodward, 1902)	<i>"Belonostomus" carinatus</i> Woodward, 1907	<i>Mawsonia gigas</i> Woodward, 1907	
		<i>Lepidotes souzai</i> Woodward, 1908		<i>Cladocycclus mawsoni</i> (Cope, 1885)		
		<i>Lepidotes roxoi</i> Santos, 1953		<i>Itaparica woodwardi</i> (Santos, 1949)		
		<i>Lepidotes oliveirai</i> Santos, 1969		<i>Ellimmichthys longicostatus</i> (Cope, 1885)		
		<i>Lepidotes llewellyni</i> Santos, 1953		<i>Scutatuspinosus itapagipensis</i> Santos & Correa, 1985		
		<i>Lepidotes sp.</i>				
<b>TUCANO</b> Fm.Candeias (BA)		<i>L. mawsoni</i> Woodward, 1888			<i>Mawsonia gigas</i> Woodward, 1907	
		<i>Lepidotes sp.</i>				
<b>IGUATU.</b> Fm Icó - (CE)	Hibodontí- deos	<i>"Lepidotes " iguatuensis</i>			<i>Mawsonia</i>	Dipnoi
<b>ARARIPE</b> Fm Brejo Santo-(CE)	<i>Hybodus, Polyacrodus Acrodus</i>	<i>Lepidotes sp.</i>		<i>Vinctifer sp.</i>	<i>Mawsonia gigas</i> Woodward, 1907	<i>Neoceratodus sp.</i>
				Teleosteos indet.		
<b>SANFRAN- CISCANA</b> Fm. Quiricó (Parte inf.) (MG)	Hibodontí- deos	<i>L. sp.</i>	Amiídeo (?)		<i>Mawsonia gigas</i> Woodward, 1907	

## 6.2 Ictiofauna no Aptiano

A ocorrência de *Mawsonia*, no Aptiano do Brasil, está restrita ao registro de uma nadadeira caudal na Formação Coqueiro Seco, Bacia de Alagoas (Maffizzoni, 1998, 2000). A fauna associada apresenta escamas isoladas de *Lepidotes*, um exemplar articulado de *Lepidotes alagoensis*, clupeomorfos e elopomorfos (Gallo, 2000; Melo *et al.*, 2001) (Tabela 8).

A presença de fósseis característicos de ambientes continentais tem início na parte inferior da seção sedimentar da bacia e os estratos da Formação Coqueiro Seco foram depositados por deltas em ambientes lacustres (Feijó, 1995).

Na África, durante o Aptiano, *Mawsonia tegamensis* ocorre no Níger, na Bacia de Gadoufaoua, representada pelo holótipo da espécie, um crânio quase completo (Wenz, 1975). A associação é a característica, formada por espinhos de *Hybodus*, *Lepidotes* sp., dentes de *Neoceratodus africanus* e *Asiaceratodus tiquidiensis*, placas de picnodontídeos e fragmentos de amiídeos (Wenz, 1975; Wenz, 1980). Um semionotídeo, *Pliodetes nigeriensis* completa a associação (Wenz, 1999).

**Tabela 8 - APTIANO – ICTIOFAUNA ASSOCIADA A MAWSONIA**

BACIAS BRASILEIRAS	OSTEICHTHYES		
	ACTINOPTERYGII		SARCOPTERYGII
	HALECOSTOMI	TELEOSTEI	ACTINISTIA
	<i>Incertae sedis</i>		
<b>ALAGOAS</b>	<i>Lepidotes</i> sp.	Clupeomorfos	<i>Mawsonia</i> sp.
Fm Coqueiro Seco	<i>Lepidotes alagoensis</i>	Elopomorfos	
Mb Morro do Chaves – AL	Gallo, 2000		

## 6.3 Ictiofauna no Albiano

No Albiano do Brasil, *Mawsonia* foi encontrado na Formação Itapecuru e no Membro Romualdo da Formação Santana (Tabela 9a-9b) (Carvalho & Maisey, 1999, Dutra & Malabarba, 2001; Maisey, 1986). A ictiofauna associada engloba condrictes e um grande número de teleósteos descritos principalmente na Formação Santana.



Os condríctes são representados por dentes e espinhos de tubarões hibodontídeos e por exemplares de tubarões e raias com preservação excepcional. O tubarão *Tribodus* está registrado nas formações Santana e Itapecuru e também no Marrocos (Brito & Ferreira, 1989; Dutra & Malabarba, 2001; Dutheil, 1999). A raia *Iansan* ocorre na Formação Santana (Santos, 1968; Brito & Seret, 1996).

Dos actinopterygíios, há alguns exemplares dos semionotiformes (*Araripelepidotes*), exemplares completos e placas de dentárias de picnodontídeos (*Iemanja* e *Neoproscinetes*) e de amiídeos (*Calamopleurus*) (Agassiz, 1841; Santos, 1970; Wenz, 1989; Santos, 1990). As ocorrências de *Calamopleurus* conhecidas estão associadas com os celacantos, no Albiano da Bacia do Araripe, no Neocomiano da Bacia do Recôncavo e no Cenomaniano de Marrocos.

Os teleósteos são em sua maioria marinhos, como *Vinctifer* e *Cladocyclus* que viviam em mar aberto e penetravam em águas doces ou salobras em busca de alimento ou para se reproduzir.

Os dipnóicos são encontrados apenas na Formação Itapecuru, com placas dentárias de *Asiaceratodus* (Dutra, 2000; Dutra & Malabarba, 2001).

No Albiano das bacias africanas, *Mawsonia lavocati* ocorre no Níger (In Abangarit) e na Argélia (Gara Samani). No Níger está associada com *Onchopristis numidus*, *Platyspondylus foureoui*, *Lepidotes* sp. e *Neoceratodus africanus* (Tabaste, 1963; Wenz, 1981).

**Tabela 9a - ALBIANO – ICTIOFAUNA ASSOCIADA A MAWSONIA**

BACIAS BRASILEI RAS	CHONDRICH THYES	OSTEICHTHYES				
		ACTINOPTERYGII			SARCOPTERYGII	
		HALECOSTOMI	HALECO- MORPHI	TELEOSTEI	ACTINISTIA	DIPNOI
PARNAIBA Fm. Itapecuru- MA	Hibodontídeos	<i>Incertae sedis</i>				
	<i>Cf Tribodus limae</i>	Semionotiformes A, B	Amiiformes		<i>Mawsonia gigas</i> Woodward, 1907	<i>Asiatoceratodus sp.</i>
		Semionotidae				
		Pycnodontidae				

Tabela 9b- ALBIANO – ICTIOFAUNA ASSOCIADA A MAWSONIA

BACIAS BRASILEI RAS	CHONDRI- CHTHYES	OSTEICHTHYES				
		ACTINOPTERYIGII				SARCOPTERYGII
		GINGLY MODI	HALECOSTOMI <i>Incertae sedis</i>	HALECOMOR PHI	TELEOSTEI	ACTINISTIA
<b>ARARIPE</b>  <b>Fm Santana</b>  <b>(Mb Romualdo)</b>  <b>PI-PE-CE</b>	<i>Tribodus limae</i> Brito & Ferreira, 1989	<i>Obaichthys decoratus</i> Wenz & Brito, 1992	<i>Araripelepidotes temnurus</i> (Agassiz, 1841)	<i>Calamopleurus cylindricus</i> Agassiz, 1841	<i>Vinctifer comptoni</i> (Agassiz, 1841)	<i>Mawsonia gigas</i> Woodward, 1907
	<i>Iansan beurleni</i> (Santos, 1968)	<i>?O. leavis</i> Wenz & Brito, 1992	<i>Iemanjá palma</i> Wenz, 1989  <i>Neoproscinetes penalvai</i> (Santos, 1970)	<i>Oshunia brevis</i> Wenz & Kellner, 1986	<i>Vinctifer longirostris</i> Santos, 1990	<i>Axelrodichthys araripensis</i> Maisey, 1986
					<i>Cladocyclus gardneri</i> Agassiz, 1841	
					<i>C. ferus</i> Santos, 1950	
					<i>Paraelops cearensis</i> Santos, 1971	
					<i>Brannerion latum</i> (Agassiz, 1841)	
					<i>Brannerion vestitum</i> (Jordan & Branner, 1908)	
					<i>Araripichthys castilhoi</i> Santos, 1985	
					<i>Notelops brama</i> (Agassiz, 1841)	
					<i>Notelops sp.</i>	
					<i>Rhacolepis buccalis</i> Agassiz, 1841	
					<i>R. defioei</i> D' Erasmo, 1938	
					<i>Tharrhias araripis</i> Jordan & Branner, 1908	
					<i>Santanaclupea silvasantosi</i> Maisey, 1993	
					<i>Santanichthys diasi</i> Santos, 1958	

#### 6.4 Ictiofauna no Cenomaniano

O Cenomaniano da Bacia de São Luís, Maranhão, é representado pela Formação Alcântara que mostra um conjunto litológico de preenchimento estuarino (Rossetti & Truckenbrodt, 1999). Nesta bacia ocorrem ossos dissociados do crânio de *Mawsonia* sp., bem ornamentados, que representam a ocorrência geologicamente mais recente deste gênero no Brasil.

Estão associados com espinhos de tubarões hibodontídeos, dentes de raias marinhas do grupo dos miliobatídeos e do dipnóico *Neoceratodus africanus* e fragmentos de *Lepidotes* e amiídeos (Cunha & Ferreira, 1980; Medeiros & Schultz, 2001; Medeiros, 2001; Dutra & Malabarba, 2001) (Tabela 10).

No Cenomaniano do Sul de Marrocos, nas camadas Kem Kem, Gara Sba e Taouz ocorrem os melhores exemplares de *Mawsonia lavocati* (Tabaste, 1963, Wenz, 1981). O material está associado com fragmentos de rostros de Pristidae, dentes de *Onchopristis numidus* e escamas de *Lepidotes*. Nove elasmobrânquios, assinalados em Kem Kem, confirmam a idade cenomaniana (Serenio *et al.*, 1996). Dentes isolados de *Neoceratodus africanus* e de *Asiatoceratodus tiquidiensis* foram encontrados em Gadoufaoua (Wenz, 1975), em jazimentos albianos e no Cenomaniano das camadas Kem Kem (Dutheil, 1999).

Ossos dissociados de *Mawsonia libyca* foram descritos de Baharija, no Egito, associados com alguns ossos, dentes e escamas de *Lepidotes*, picnodontídeos, outros osteíctes e alguns condríctes (Weiler, 1935; Werner, 1990).

**Tabela 10- CENOMANIANO- ICTIOFAUNA ASSOCIADA A MAWSONIA**

BACIAS BRASILEIRAS	CHONDRICHTHYES	OSTEICHTHYES			
		ACTINOPTERYGII		SARCOPTERYGII	
		HALECOSTOMI <i>Incertae sedis</i>	HALECOMORPHI	ACTINISTIA	DIPNOI
SÃO LUÍS Fm. Alcântara – MA	Hibodontídeos	<i>Lepidotes</i>	Amiiformes	<i>Mawsonia</i>	<i>Neoceratodus</i>
	Miliobatídeos	Semionotiformes		<i>gigas</i> Woodward, 1907	<i>africanus</i> Haug, 1905

## 7 CONSIDERAÇÕES PALEOBIOGEOGRÁFICAS

No decorrer da abertura do Atlântico Sul, durante o Eocretáceo (Neocomiano), os continentes sul-americano e africano separaram-se. Os riftes, formados ao longo do eixo de ruptura, foram preenchidos por espessos depósitos sedimentares de folhelhos, siltitos e arenitos de origem fluvial e lacustre. Estes depósitos sedimentares, associados com a abertura do Atlântico Sul, distribuem-se por um grande número de bacias mesozóicas onde restos fósseis de vertebrados são encontrados freqüentemente.

Durante o Eocretáceo, à medida em que a América do Sul separava-se da África, sofria também uma rotação diferencial ao redor de um pólo situado no Nordeste brasileiro, no sul do Ceará. Deste modo, o Nordeste foi o último elo entre os dois continentes a permitir a migração de fauna. Vários gêneros de vertebrados do Cretáceo Inferior foram comuns à África e América do Sul.

As espécies do celacanto *Mawsonia* que ocorrem do Neocomiano ao Cenomaniano do Brasil e África e as do actinoptérigio *Lepidotes*, que ocorrem em várias formações brasileiras e em Gadoufaoua (Aptiano do Níger), são similares e estão representadas, respectivamente, por numerosos restos de crânios e grandes escamas. O dipnóico *Neoceratodus africanus* presente no Cretáceo (Aptiano-Albiano) do Níger e Argélia ocorre também em camadas do Neocomiano e Cenomaniano no Brasil (Cunha & Ferreira, 1980; Brito *et al.*, 1994; Medeiros, 2001). Estas espécies de peixes, os conchostráceos e os ostracodes associados sugerem ambientes lacustres de águas calmas. Os conchostráceos sugerem ainda águas temperadas ou quentes e alcalinas.

Em In Gall, região de Agades (Níger), foram descobertos depósitos altamente fossilíferos com vários ossos de dinossauros saurópodos, dentes de carnossauros, crocodilos, tartarugas e restos de peixes, ossos de *Mawsonia*, fragmentos de *Neoceratodus* e tetos cranianos associados a *Axelrodichthys*, sugerindo correlações com faunas sul-americanas (Gee, 1988). Estes depósitos foram datados como Neocomiano Superior-Barremiano (Wenz, 1981).

Os celacantos concentraram-se, a partir da transição Jurássico-Cretáceo, na África e América Sul, embora anteriormente tenham tido maior distribuição. Há também evidências paleontológicas no Brasil e na África de que um mar interior contínuo desenvolveu-se no fim do Albiano, efetivamente dividindo ao meio as primitivas áreas de endemismo de *Mawsonia* (Maisey, 1991). Ocorrências com fósseis até o Cenomaniano, no Norte da África e no Brasil demonstram que *Mawsonia* sobreviveu a este evento (Weiler, 1935; Tabaste, 1963; Wenz, 1981; Medeiros, 2001).

No Cretáceo Superior, somente os celacantos marinhos persistiram, com exceção de *Mawsonia* com representantes no Cenomaniano da África e do Brasil, a maioria tendo vivido em mares rasos e quentes estendendo-se através da Europa, América do Norte e norte da África. São os gêneros *Macropomoides*, do Cenomaniano da Síria e Líbano, *Macropoma* do Cenomaniano-Campaniano da Inglaterra e *Megalocoelacanthus* do Campaniano Superior-Maastrichtiano médio dos Estados Unidos.

O material do Líbano, representado por *Macropomoides orientalis*, procede de um meio batial ou de zona situada no limite do mar aberto com uma região de transição. Estas possibilidades poderiam ter acontecido no Cenomaniano, como um começo de adaptação dos celacantos às águas profundas (Gaudant, 1975).

*Macropoma* alcança o Turoniano em águas relativamente pouco profundas. Os ambientes do Cretáceo do Líbano que estiveram submersos pelo antigo mar de Tétis, tinham relação direta com as costas orientais da África. O desaparecimento aparente dos celacantos corresponde à grande regressão marinha do fim do Cretáceo e a adaptação a zonas profundas ou medianamente profundas contribuiu que *Latimeria* sobrevivesse até hoje (Wenz, 1980).

## 8- DISCUSSÃO

A maioria das espécies de *Mawsonia* não se encontra bem definida, pois está representada por peças dissociadas, fragmentadas e, às vezes, únicas. Devido à sua morfologia conservadora, as diferenças entre as espécies são pouco marcadas e isto resulta em dificuldades de identificação sistemática.

A grande estabilidade evolutiva do grupo, a escassez de elementos para comparação e de registros de intermediários entre indivíduos adultos e juvenis também dificultam a identificação. Esta dificuldade pode ser exemplificada com a proposição da espécie *Mawsonia minor* por Woodward (1908), que, na verdade, eram espécimes juvenis de *Mawsonia gigas* (Carvalho, 1982).

De acordo com os estudos efetuados, as espécies africanas válidas são *Mawsonia tegamensis* do Aptiano do Níger, que possui um crânio completo (Wenz, 1975) e *Mawsonia lavocati* do Albiano do Níger e Argélia e Cenomaniano de Marrocos, que mostra um grande angular (Tabaste, 1963), a parte anterior do crânio e alguns ossos isolados (Wenz, 1981) (Tabela 11).

*Mawsonia libyca* foi descrita a partir de ossos isolados e fragmentados (Weiler, 1935). Este autor, ao comparar *Mawsonia libyca* com os exemplares das espécies reconhecidas na época, *Mawsonia gigas* e *Mawsonia minor*, assinala que a diferença mais evidente é a ornamentação delicada dos ossos de *Mawsonia libyca*, principalmente do angular. Entretanto, examinando os desenhos do material desta espécie, observa-se que os ossos são semelhantes a *Mawsonia gigas*, na forma e na ornamentação, principalmente o angular, o quadrado, o articular e o parietal. O pós-parietal também é semelhante mas a apófise anterior esta localizada no centro da borda anterior do osso. Forey (1998) também assinalou que a ornamentação do escudo pós-parietal e do angular de *Mawsonia libyca* é semelhante ao holótipo de *Mawsonia gigas*.

*Mawsonia ubangiensis* apresenta como holótipo um pós-parietal direito quase completo. O material consta ainda de fragmentos do quadrado e angular, sendo este semelhante à parte posterior do angular de *Mawsonia gigas* (Casier,

1961; 1969). Segundo Forey (1998) a descrição original não permite a separação de *Mawsonia ubangiensis* de *Mawsonia gigas*.

No presente trabalho, foi observado que o pós-parietal de *Mawsonia ubangiensis* e o de *Mawsonia gigas* têm a mesma ornamentação, tamanho e forma geral. Estas características aproximariam *Mawsonia ubangiensis*, *Mawsonia gigas* e *Mawsonia libyca*. A única diferença registrada seria a posição do forâmen anterior do canal ótico.

Em *Mawsonia ubangiensis* este forâmen está na borda lateral do pós-parietal longe da apófise anterior. Em *Mawsonia lavocati* e *Mawsonia libyca* a posição é semelhante, a apófise ocupa o meio da borda anterior. Porém há diferenças específicas na borda ventral do angular que em *Mawsonia lavocati* é mais convexa. Há apenas um osso pós-parietal descrito para *Mawsonia ubangiensis* e *Mawsonia lavocati* e dois para *Mawsonia libyca*.

O material de *Mawsonia gigas* e *Mawsonia tegamensis* apresenta vários exemplares de pós-parietal e observamos que a posição do forâmen, nestas duas espécies, encontra-se na borda lateral, próximo da apófise anterior. Embora apresentem semelhanças na posição do forâmen, estas espécies têm outras diferenças específicas como a forma do escudo pós-parietal que em *Mawsonia tegamensis* é largo, curto e com reentrâncias na borda posterior do supratemporal, separadas pelos extra-escapulares.

Como *Mawsonia ubangiensis* foi baseada em um único osso, a posição do forâmen poderia variar em exemplares de maior tamanho, como foi observado em um grande exemplar de *Mawsonia gigas* da Bacia Sanfranciscana (UFRJ-DG 356g-P). Neste exemplar o forâmen situa-se mais distante da apófise que nos outros exemplares estudados, situação semelhante àquela de *Mawsonia ubangiensis*. No restante do material da Bacia Sanfranciscana, o forâmen situa-se bem próximo da apófise anterior seguindo uma linha de contorno, semelhante a *Mawsonia* aff. *tegamensis* (Wenz, 1975) e a *Mawsonia* cf. *gigas* (Maisey, 1986).

Casier (1961) assinalou diferenças na morfologia do pós-parietal de *Mawsonia ubangiensis* como a face externa do escudo posterior, que seria regularmente convexa no sentido transversal enquanto a de *Mawsonia gigas*

seria plana. Contudo a forma convexa não caracteriza *Mawsonia ubangiensis*, pois exemplares de pós-parietais de *Mawsonia gigas*, *Mawsonia libyca* e *Mawsonia lavocati* apresentam esta mesma forma convexa no escudo posterior.

Embora Casier (1961) tenha notado diferenças na ornamentação do pós-parietal, em nossos estudos foram observadas semelhanças nas cristas ornamentais em *Mawsonia ubangiensis* e *Mawsonia gigas*. Estas cristas partem de ponto próximo à apófise anterior e se ramificam em direção à borda posterior do osso onde se bifurcam. Elas são bem fortes e ocupam toda a parte média. Junto à sutura mediana na direção do supratemporal, as cristas formam uma malha sem orientação definida. A ornamentação com linhas paralelas perto do processo anterior descrita por Casier para *Mawsonia gigas* não foi observada.

Em *Mawsonia ubangiensis* a borda anterior do pós-parietal mostra um relevo formado de lâminas externa e interna projetando-se sobre a espessa lâmina média e uma forte apófise anterior. Este relevo corresponde a uma possante articulação do osso sobre o parietal posterior e também ocorre em *Mawsonia gigas*. Não há diferenças entre as espécies nesta região.

Segundo Casier em *Mawsonia gigas* aparecem dois processos anteriores da lâmina externa. *Mawsonia ubangiensis* apresenta apenas um processo. Entretanto, em alguns exemplares examinados de *Mawsonia gigas* da Bacia Sanfranciscana só foi observado um processo (UFRJ-DG356a-P; MCT.1384a-b - Estampa 20, figura 1-3). Conforme o tamanho do osso, o número das expansões que ocorrem na borda da lâmina externa pode variar, originando dois processos (UFRJ-DJ 356g-P - Estampa 21, figura1).

Em *Mawsonia ubangiensis* o ramo pós-parietal do canal ótico está presente e se dispõe paralelo ao canal ótico principal. O ramo transversal não aparece na ilustração apresentada (Casier, 1961, Fig. 9 B), porém poderia não ter sido demarcado. Na espécie tipo de *Mawsonia gigas*, o ramo pós-parietal parece um pouco mais reto que em *Mawsonia ubangiensis*; contudo o canal não foi completamente traçado por Casier (1961, Fig. 9 A) e poderia, portanto, ter se curvado lateralmente.

O material de *Mawsonia* cf. *gigas*, da Bacia do Araripe, consta de um teto craniano e ossos associados. Segundo Maisey (1986) não pode ser distinta da



espécie-tipo. As características morfológicas dos exemplares analisados (AMNH), já observadas no Capítulo 5, são semelhantes aos exemplares estudados da Bacia Sanfranciscana.

Em *Mawsonia* cf. *gigas* (Maisey, 1986), os ramos transverso e pós-parietal do canal ótico estão bem desenvolvidos e o ramo pós-parietal se assemelha ao de *Mawsonia ubangiensis*. Em *Mawsonia* cf. *gigas* o ramo transversal está na posição igual a *Mawsonia tegamensis*

Pelas questões acima, as espécies africanas, *Mawsonia libyca* e *Mawsonia ubangiensis*, foram colocadas em sinonímia com a espécie brasileira *Mawsonia gigas*, assim como *Mawsonia* cf. *gigas* das bacias do Araripe e Parnaíba e o material referido como *Mawsonia* sp. das bacias do Parnaíba, Sanfranciscana e São Luís.

Com os novos exemplares estudados de *Mawsonia gigas* foi possível a identificação, descrição e ilustração de alguns ossos que ainda não tinham sido assinalados para o gênero ou que não estavam bem definidos, como o esplenial, dentário, autopalatino, pró-ótico e as placas zigais. Estes novos dados permitiram a elaboração de uma diagnose emendada para *Mawsonia gigas*.

Os únicos elementos homólogos descritos nos diversos afloramentos onde ocorre o gênero, tanto no Brasil quanto na África, são o angular e o pós-parietal.

O angular tem a forma geral semelhante nas espécies, com poros sensoriais alinhados na borda ventral e a região dorsal ornamentada por cristas longitudinais fortes e rugosas. Weiler (1935) e Tabaste (1964) atribuíram valores de ordem específica aos detalhes da morfologia e ornamentação deste osso. Na medida em que eles são incompletos e às vezes deformados e, também, pela escassez de material comparativo, não se conhece a margem de variação das espécies. É possível que as diferenças observadas sejam mais aparentes que reais. A ornamentação poderia não diferenciar espécies, caracterizando, em vez disso, exemplares juvenis e adultos.

O osso angular em *Mawsonia tegamensis* e *Mawsonia gigas* apresenta as mesmas características, ornamentação e constituição interna porém a borda ventral é mais retilínea em *Mawsonia tegamensis*.

A morfologia geral dos pós-parietais também é semelhante nas espécies de *Mawsonia*. A face externa é ornamentada de estrias ramificadas que se distribuem por toda a região. Em vista anterior e ventral observam-se as apófises anterior e descendente e o forâmen anterior do canal ótico. O centro de radiação é visível sobre a face interna do osso na base da apófise descendente e corresponde ao ponto de ramificação do ramo transversal mediano do canal infra-orbital sobre a porção ótica deste canal.

Um crânio completo do gênero foi encontrado, pela primeira vez, no material de *Mawsonia tegamensis*. É de tamanho pequeno e formado pelos dois escudos e ossos da face, palato e maxila. Há ainda numerosos ossos isolados, inteiros ou fragmentados, de grande tamanho, associados com restos de peixes e répteis. Baseada neste crânio, Wenz (1975) assinalou que *Mawsonia tegamensis* apresentava uma divisão diferente do escudo pós-parietal, com a incorporação de um par suplementar de ossos, os extra-escapulares, denominados pela autora de parietais posteriores, que caracterizava a espécie. Porém o material de *Mawsonia gigas* da Bacia do Araripe (Maisey, 1986) e da Bacia de Tucano mostram estes três pares de ossos com a mesma disposição, que não estaria assim restrita a *Mawsonia tegamensis*, sendo uma característica genérica.

*Mawsonia tegamensis* apresenta o escudo pós-parietal largo e curto, formado por três elementos pares. Os pós-parietais, bem mais largos que compridos e os supratemporais e extra-escapulares, de mesmo tamanho. A largura máxima representa uma vez e meia o comprimento máximo do escudo e é alcançada pelos pós-parietais, pouco atrás da fissura fronto-parietal e não como na maioria dos celacantos no nível dos ângulos póstero-externos dos pós-parietais. Tais proporções não são comuns em celacantos, exceto em *Diplurus* no qual a forma atarracada deste escudo parece um pouco *Mawsonia tegamensis*. A borda posterior do escudo apresenta duas grandes reentrâncias separadas por uma projeção mediana formando uma curvatura suave com os extra-escapulares. Em *Mawsonia gigas* os ossos deste escudo são mais alongados e esta curvatura forma uma projeção mediana afilada.

Em *Mawsonia tegamensis* foi assinalado o canal ótico e seu ramo transversal (Wenz, 1975). Em *Mawsonia lavocati* o ramo transversal está ausente e não há desdobramento do canal ótico descrito em *Mawsonia gigas* e *Mawsonia ubangiensis*, como ramo parietal (Casier, 1961).

Segundo Maisey (1986) *Mawsonia gigas* difere de *Mawsonia tegamensis* nas proporções do crânio e nas placas gulares. Entretanto estas diferenças são pequenas e não são encontrados crânios nem placas gulares em todas as espécies conhecidas de *Mawsonia* para serem comparados.

O opérculo, o quadrado, o pterigóide e o coronóide posterior têm as mesmas características e são semelhantes em *Mawsonia gigas* (Woodward, 1907, Weiler, 1935, Carvalho, 1982, Maisey, 1986) e *Mawsonia tegamensis* (Wenz, 1975). Não há registro destes ossos no material de *Mawsonia lavocati* (Wenz, 1981).

*Mawsonia lavocati* foi criada a partir de um angular esquerdo, fragmentado, caracterizado por suas proporções e ornamentação. Foi classificado no gênero por sua forma geral, pela existência de poros no canal mandibular sensorial e por suas fossas internas. Osso apresenta 26 cm de comprimento e 10 cm de altura com a face externa ornamentada por grossas cristas radiantes a partir do centro de radiação (Tabaste, 1963). A ornamentação e o tamanho são semelhantes a *Mawsonia gigas*.

O ângulo entre as margens póstero-dorsal e ventral do angular é maior em *Mawsonia lavocati* que em *Mawsonia gigas* e a concavidade da borda ventral é mais forte. O osso é também mais alto na parte anterior do que na posterior, assemelhando-se ao angular de *Axelrodichthys*. Porém, o processo dorsal é diferente e parece se posicionar mais anteriormente, em *Axelrodichthys* e não no meio do osso como em *Mawsonia*. As características diferentes de *Mawsonia gigas* estão na parte anterior do osso que é mais baixa que a posterior, o máximo de concavidade da borda ventral é anterior e não posterior ao processo dorsal.

A parte anterior do escudo parietonasal de *Mawsonia lavocati* apresenta grandes proporções sendo formada pelos parietais anteriores e nasais, ladeados por supra-orbitais e tectais (Wenz, 1981). Os parietais e os nasais são alongados e semelhantes aos de *Mawsonia gigas*. Os nasais de *Mawsonia*

*tegamensis* são quadrangulares. A série supra-orbito-tectal de *Mawsonia tegamensis* e *Mawsonia lavocati* também é semelhante, consistindo de grandes ossos. Em *Mawsonia gigas* esta série é composta de ossos menores. Os tectais de *Mawsonia lavocati* estão fraturados mas os de *Mawsonia tegamensis* parecem bem mais alongados que os de *Mawsonia gigas*.

O paresfenóide das três espécies válidas de *Mawsonia* são semelhantes possuindo a placa dentígera alongada e dentes pequenos e próximos. *Mawsonia tegamensis* caracteriza-se pela ausência de expansões laterais e sulco mediano.

O dermosfenótico de *Mawsonia tegamensis* tem a forma característica do gênero, quadrangular com a borda posterior arredondadas. Apresenta uma extremidade alongada e estreita que projeta-se anteriormente e está situada dorsalmente ao lacrimojugal. Em *Mawsonia gigas* esta extremidade é bem mais afilada. mas o canal infra-orbital em ambas as espécies esta posicionado na parte posterior do osso. A ornamentação é semelhante e consiste de cristas grosseiras longitudinais ou que se irradiam dos centros de crescimento.

**Tabela 11 – Diferenças anatômicas entre as espécies válidas de *Mawsonia***

<i>M. gigas</i>	<b>Ang</b> mais alto na parte posterior. Borda ventral com suave concavidade	<b>EPN</b> com a borda posterior reticulada <b>Na</b> longos <b>So</b> ultrapassam o nível dos <b>Pa.p</b>	<b>Par</b> com expansões laterais e sulco mediano	<b>Apa</b> na borda lateral Próxima ao <b>Faco</b>	<b>Ppa</b> com Ramo transversal do canal ótico presente	<b>EPP</b> largo e comprido. Na borda posterior há 2 reentrâncias separadas por uma projeção mediana afilada formada pela união dos <b>Ext</b>
<i>M. lavocati</i>	<b>Ang</b> mais alto na parte anterior Borda ventral com forte concavidade	<b>Pa.a, Pa.p e Na</b> alongados	<b>Par</b> com expansões laterais e sulco mediano	<b>Apa</b> no meio da borda anterior do <b>Ppa</b>	<b>Ppa</b> com ramo transversal do canal ótico ausente	-----
<i>M. tegamensis</i>	<b>Ang</b> mais alto na parte posterior. Borda ventral retilínea	<b>EPN</b> com a borda posterior retilínea <b>Na</b> quadrangulares <b>So</b> não ultrapassam o nível dos <b>Pap</b>	<b>Par</b> sem expansões laterais e sulco mediano	<b>Apa</b> na borda lateral Próxima ao <b>Faco</b>	<b>Ppa</b> com Ramo transversal do canal ótico presente	<b>EPP</b> largo e curto. Na borda posterior há 2 reentrâncias separadas por uma curvatura suave formada pela união dos <b>Ext</b>

## 9- CONCLUSÕES

O estudo efetuado com os fósseis de celacantos encontrados nas camadas cretáceas das bacias Sanfranciscana, Tucano, Parnaíba, Araripe e São Luís demonstrou que:

1 - Todos os fósseis analisados pertencem à espécie *Mawsonia gigas* Woodward, 1907, que é a única espécie brasileira.

2 - As duas espécies africanas, *Mawsonia libyca* e *Mawsonia ubangiensis*, o material descrito como *Mawsonia* cf. *gigas* das bacias do Araripe e Parnaíba e o descrito como *Mawsonia* sp. das bacias Sanfranciscana, Parnaíba e São Luís são sinônimos de *Mawsonia gigas*.

3 - A distribuição geográfica do gênero foi ampliada com novas ocorrências nas bacias Sanfranciscana, Tucano e Parnaíba. *Mawsonia* está presente no Cretáceo de nove bacias sedimentares do sudeste e do nordeste do Brasil.

4 - Os fósseis de *Mawsonia* encontrados no afloramento Fazenda Teresa de idade berriasiana são correlacionados com os da Formação Brejo Santo, da Bacia do Araripe. Estas duas ocorrências são as mais antigas do Brasil.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAI, M.; HASHIMOTO, A.T.; UESUGUI, N. 1989. Significado cronoestratigráfico da associação microflorística do Cretáceo inferior do Brasil. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 3, n.1/2, Rio de Janeiro, p. 87-103.
- ARAI, M., DINO, R., MILHOMEM, P.S., SGARBI, G.N.C. 1995. Micropaleontologia da Formação Areado, Cretáceo da bacia Sanfranciscana: Estudo dos ostracodes e palinologia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO PALEONTOLOGIA, 14, Uberaba, **Boletim de Resumos**, p. 1-2.
- ARRATIA, G.; SCHULTZE, H.P. 1999. Mesozoic fishes from Chile. *In*. ARRATIA, G & SCHULTZE, H.P. (Eds.) **Mesozoic Fishes**, 2, Munchen, Ed. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 565-593, 21 figs.
- BARBOSA, O. 1965. Formação Areado. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 19, Rio de Janeiro, 1965, **Anais...**, Sociedade Brasileira de Geologia, s.p.
- BELTAN, L.L. 1972. La faune ichthyologique du Muschlkalk de la Catalogne. **Memorias de la Real Academia de Ciencias Y Artes de Barcelona**, v. 41, n. 10, p. 283-323.
- BELTAN, L.L. 1984. Quelques poissons du Muschelkalk superieur d' Espagne. **Acta Geologica Hispanica**, t. 19, n.2, p. 117-127.
- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). 1986. **Mapa Geológico do Estado do Maranhão**, Fortaleza, Mapa color., Escala 1: 1.000.000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. 1941. As atividades do Ministério da Agricultura em 1940. **Relatório**. Rio de Janeiro, v.1, p. 418-423.
- BRASIL. Secretaria da Industria, Comércio e Turismo, 1994. **Mapa Geológico do Estado da Bahia**, Salvador, Mapa color., Escala 1: 1.000.000.
- BRITO, P.M.; FERREIRA, P.L.N. 1989. First Hibodont from Chapada do Araripe. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 53-57
- BRITO, P.M.; SERET, B. 1996. The new genus *Iansan* (Chondrichthys, Rhinobatoidea) from the Early Cretaceous of Brazil and its phylogenetic relationships. *In*. ARRATIA, G. & VIOHL, G. (Eds.) **Mesozoic Fishes**, Ed. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 47-62
- BRITO, P.M.; MARTILL, D.M. 1999. Discovery of a juvenile Coelacanth in the lower Cretaceous Crato Formation, Northeastern Brazil. **Cybium**, v.23, n.3, p.311-314.
- BRITO, P.M.; REIS, M.F. 1999. Presença de *Mawsonia* (Actinistia; Coelacanthidae) no Cretáceo Inferior da bacia Iguatu (NE do Brasil) com comentários sobre a distribuição desses celacantídeos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16, Crato, **Boletim de Resumos**, p.29-30
- BRITO, P.M.; MARTILL, D.M.; WENZ, S. 1998. A semionotid fish from the Crato Formation (Aptian, Lower Cretaceous) of Brazil: palaeoecological implications. **Oryctos** n.1, p. 37-42.

- BRITO, P.M.; BERTINI, R.J.; MARTILL, D.M.; SALLES, L.O. 1994. Vertebrate fauna from the Missão Velha Formation (Lower Cretaceous NE, Brazil). *In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL 3*, Rio Claro, 1996, **Boletim...** UNESP, p.139-140.
- CAIXETA, J.M., BUENO, G.V., MAGNAVITA, L.P., FEIJÓ, F.J. 1995. Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 8, n.11, (ano de 1994), Rio de Janeiro, p. 163-172.
- CAMPOS, D.A.; CAMPOS, D.R.B. 1976. Localidades fossilíferas da Folha Aracaju (SC.24). *In: SCHOBENHAUS FILHO, C. (Coord.). Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo*, DNPM, Brasília, p. 167-204.
- CAMPOS, D.A., WENZ, S. 1982. Première découverte de Coelacanthes dans le Crétacé inférieur de la Chapada do Araripe (Brésil). **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences**, Paris, t. 294, série II, p.1151-1154
- CAMPOS, J.E.G.; DARDENNE, M.A. 1997a. Estratigrafia e sedimentação da Bacia Sanfranciscana: uma revisão. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 269-282
- CAMPOS, J.E.G.; DARDENNE, M.A. 1997b. Origem e evolução tectônica da Bacia Sanfranciscana. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 283-294
- CARDOSO, R.N., 1968. Contribuição ao estudo do Grupo Areado: estratigrafia e descrição dos filópodos fósseis. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 22, Belo Horizonte, 1968. **Resumos...**, Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Geologia, v.2, p.56-57.
- CARDOSO, R.N., 1971. Contribuição ao estudo da Formação Areado: estratigrafia e descrição dos filópodos fósseis. **Arquivos Museu Nacional História Natural**, Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, v. 1, p.7-54.
- CARVALHO, I.S. 1993. **Os conchostráceos fósseis das bacias interiores do Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro, 2 v., Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CARVALHO, I.S. 1994a. *Candidodon*: um crocodilo com heterodontia (Notosuchia, Cretáceo Inferior - Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 331-346.
- CARVALHO, I.S. 1994b. As ocorrências de icnofósseis de vertebrados na bacia de São Luís, Cretáceo Superior, estado do Maranhão. *In: SIMPÓSIO CRETÁCEO BRASIL 3*, 1994, Rio Claro, **Boletim...**, Rio Claro, UNESP, p. 119-122.
- CARVALHO, I.S.; GONÇALVES, R.A. 1994. Pegadas de dinossauros Neocretáceas da Formação Itapecuru, Bacia de São Luís (Maranhão, Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3.p. 279-292.
- CARVALHO, I.S.; KATTAH, S.S. 1998. As pegadas fósseis do Paleodeserto da Bacia Sanfranciscana (Jurássico Superior-Cretáceo Inferior, Minas Gerais). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 1, p. 53-67.

- CARVALHO, I.S.; PEDRÃO E. 1998. Brazilian Theropods from the Equatorial Atlantic Margin: Behavior and Environmental Setting. **Gaia**, Lisboa, n.15, p. 369-378.
- CARVALHO, I.S.; VILAS BÔAS, I.; BERGVIST, L. 2000. Plesiossauros da região equatorial brasileira - Bacia de São Luís (Cretáceo Superior), Brasil. **Acta Geológica Leopoldensia**, v. 23, n. 51, p. 33-41.
- CARVALHO, M.S.S. 1982. O gênero *Mawsonia* na ictiofauna do Cretáceo do estado da Bahia. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro v. 54, n. 3, p. 519-539.
- CARVALHO, M.S.S. 1997. Primeira ocorrência de Picnodontídeos (Pisces) na Formação Itapecuru, Cretáceo Inferior da bacia do Parnaíba, Estado do Maranhão Brasil., *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15, 1997, **Boletim ...**, São Pedro, SBP, 1997, p. 79.
- CARVALHO, M.S.S.; SILVA, V.G. 1992. Ocorrência de escamas de *Lepidotes* (Pisces) na Formação Itapecuru, Cretáceo da Bacia de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 64, n.4, p. 419.
- CARVALHO, M.S.S.; SANTOS, M.E.C.M. 1994. Paleoeologia da ictiofauna do eocretáceo do nordeste do Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, 1994, **Boletim ...**, Balneário de Camboriu, SBG, v. 3, p. 220-222.
- CARVALHO, M.S.S ; MAISEY, J.G. 1998. Early Cretaceous fresh water Actinistians from interior of Brazil. **Journal Vertebrate Paleontology**, Abstract of Papers, v. 18, n.3, Soc. Vert. Paleont.1998, p.32.
- CARVALHO, M.S.S.; MAISEY, J.G. 1999. Ocorrências de peixes Celacantídeos no Cretáceo Inferior da Bacia do Parnaíba, Estado do Maranhão, Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16,1999, Crato, **Boletim de Resumos**, SBP, p.35.
- CARVALHO, M.S.S.; CAMPOS, D.A., DARDENNE, M.A., SGARBI, G.N.C., CARTELLE, C. 1995. Celacantos do Cretáceo Inferior de Minas Gerais, Brasil, *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 14, Uberaba. **Atas...** p. 35.
- CASIER, E. 1961. Matériaux pour la faune ichtyologique Eocretacique du Congo. **Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale**, Tervuren, ser. 8, Sciences Geologiques, n.39, p.1-96, est. 1-12.
- CASIER, E. 1969. Addenda aux connaissances sur la faune ichtyologique de la Serie de Bokungu (Congo). **Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale**, Tervuren, ser.8, Sciences Geologiques, n. 62, p.1-20, est. 1-12.
- CASTRO, R.M.C.; CASTRO, M.M.C. 1987. Proposta de uma nomenclatura osteológica para Characiformes (Pisces: Ostariophysi) **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, ser. Zool., v. 3, n. 1, p. 25-32.
- CAVIN, L.; FOREY, P.L. 2001. New coelacanth fish remains from the Cretaceous of the Kem Kem beds, SE Morocco. *In*: ANDREA TINTORI (Ed.), **Mesozoic Fishes**, 3 International Meeting, Serpiano-Monte San Giorgio, Abstract Book, p.17.



- CLOUTIER, R. 1991. Patterns, trends and rates of evolution within the Actinoptera. **Environmental Biology of Fishes**, v. 32, p.23-58.
- CLOUTIER, R.; AHLBERG, P.E. 1996. Morphology, characters and the interrelationships of Basal Sarcopterygians. *In*: STIASNY, M.L.; PARENTI, L.R.; JOHNSON, G.D. (Eds.) **Interrelationships of Fishes**, San Diego, Academic Press, p. 445-479.
- COMIG - COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS. 1994. **Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais**. Mapa color., Escala 1: 1.000.000.
- COPE, E.D. 1885. A contribution to the vertebrate Paleontology of Brazil. **Proceeding of American Philosophical Society**, Philadelphia, v.23, n.121, p.1-12.
- CUNHA, F.L. de S.; FERREIRA, C.S. 1980. Um Dipnoi na Formação Itapecuru (Cenomaniano), Maranhão, Brasil. *In*: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 2, 1978, **Actas...**, Buenos Aires, 1980, v. 2, p. 1-9.
- DA ROSA, A.S.; GARCIA, A.J.V. 2000. Paleobiogeographic aspects of northeast Brazilian basins during the berriasian before the break up of Gondwana. **Cretaceous Research**, v. 21, p. 221-239.
- DELICIO, M.P.; BARBOSA, E.M.; COIMBRA, J.C.; VILELLA, R.A. 1998. Ocorrência de conchostráceos e ostracodes em sedimentos pós-paleozóicos da Bacia Alto Sanfranciscana- Olhos d' Água, noroeste de Minas Gerais. **Acta Geologica Leopoldensia**, v. 21, n. 46/47, p. 13-20.
- DIAS-BRITO, D.; PESSAGNO Jr. E.A.; CASTRO, J.C. 1999. Novas considerações cronoestratigráficas sobre o sillexito a radiolários do sul da bacia Sanfranciscana, Brasil e a ocorrência de foraminíferos planctônicos nestes depósitos. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5, Serra Negra, 1999, **Boletim...**, UNESP, p.567-575.
- DUARTE, L. 1968. Restos vegetais fósseis da Formação Areado. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, **Resumo...**, SBG, v.22, p.68.
- DUARTE, L. 1985. Vegetais fósseis da Formação Areado, município de Presidente Olegário, Minas Gerais. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 9, Fortaleza, 1985. **Resumos...**, SBP, p. 59.
- DUARTE, L. 1989. Remains of the Lower Cretaceous plants from NorthEast of Brazil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11, Curitiba, SBG, 1989. **Anais...**v.1, p. 219-233.
- DUARTE, L. 1997. Vegetais do Cretáceo Inferior (Aptiano) da Formação Areado, município de Presidente Olegário, estado do Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 69, n.4, p.495-503.
- DUTHEIL, D.B. 1999. An overview of the freshwater fish fauna from the Kem Kem beds (Late Cretaceous: Cenomanian) of southeastern Morocco. *In*: ARRATIA, G & SCHULTZE, H.P. (Eds.) **Mesozoic Fishes**, 2, Munchen, Ed. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 553-563, 8 figs.

- DUTRA, M.F.A. 2000. **Peixes do Albiano-Cenomaniano de Camadas do Itapecuru, estado do Maranhão, Brasil**. 70p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- DUTRA, M.F.A.; MALABARBA, M.C.S.L. 2001. Peixes do Albiano-Cenomaniano do Grupo Itapecuru no estado do Maranhão, Brasil. *In*: ROSSETTI, D.F.; GÓES, A M.; TRUCKENBRODT, W. (Coord.) **O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 264 p. (Coleção Friedrich Katzer) p.191-208, 6 figs.
- ERDMANN, M.V.; CALDWELL, R.L.; MOOSA, M.K. 1998. Indonesian "king of the sea" discovered. **Nature**. London, v. 395, p. 335.
- ERDMANN, M.V., 1999. An account of the first living coelacanth known to scientists from Indonesian waters. **Environmental Biology of Fishes**, v. 54, p. 439-443.
- FEIJÓ, F.J. 1995. Bacias de Sergipe-Alagoas. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 8, n.11, (ano de 1994), Rio de Janeiro, p. 149-161.
- FERREIRA, C.S., CARVALHO, I.S., VICALVI, M.A., SANTOS, M.E.C.M., CARVALHO, M.S.S., EUGENIO, W. dos S. 1991. Novas ocorrências de fósseis na Formação Itapecuru, Cretáceo do Maranhão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. v. 63, n. 1, p. 98-99.
- FERREIRA, C.S.; AZEVEDO, S.A.; CARVALHO, I.S.; GONÇALVES, R.A.; VICALVI, M.A. 1992. Os fósseis da Formação Itapecuru. *In*: SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁDICAS BRASILEIRAS, 2, 1992, Rio Claro, **Boletim...**, UNESP, p. 107-110.
- FERREIRA, C.S., CARVALHO, I. S., VICALVI, M.A., ASSIZ, J.F.P.; EUGENIO, W. dos S., ROBERTO, F.F. 1994. Projeto "Paleontologia e Estratigrafia das bacias cretácicas de São Luís e Parnaíba". **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. v. 66, n. 2, p. 257.
- FERREIRA, C.S.; VICALVI, M.A., CARVALHO, I.S. 1995. A malacofauna dulcícola da Formação Itapecuru (Bacia do Parnaíba-Cretáceo Inferior) **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 3, p. 382.
- FOREY, P.L. 1998. **History of the Coelacanth Fishes**. London, Chapman & Hall, 419p.
- GALLO DA SILVA, V.; AZEVEDO, S.A.K. 1996. Um Dipnoi da Formação Brejo Santo, Eocretáceo da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. **Acta Geológica Leopoldensia**; n.43, v. 19, p. 43-58.
- GAUDANT, M. 1975. Sur la découverte de deux nouveaux Coelacanthes fossiles au Liban et la disparition apparente des Actinistiens au Crétacé. **Comptes Rendue de l'Académie des Sciences**. Paris, t. 280, Série D, p.959-962.
- GAYET, M. 1989. Note préliminaire sur le matériel paléoichthyologique éocretacique du Rio Benito (sud de Bata, Guinée Equatoriel). Bulletin du Muséum. National d'Histoire Naturelle, Paris, 4e sér., T,11, sec. C, n.1, p. 21-31.

- GEE, H. 1988. Cretaceous unity and diversity. **Nature**, London, v.332, p. 487.
- GÓES, A.M.; ROSSETTI, D.F.; COIMBRA, A.M. 1999. A Bacia do Grajaú, estado do Maranhão, Brasil. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO NO BRASIL, 5, **Resumos Expandidos**, Serra Negra, p.255-261.
- HOLZ, M.; SOUTO-RIBEIRO, A. 2000. Taphonomy of the South-Brazilian triassic vertebrates. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 30, n.3, p. 491-494.
- JANVIER, P. 1996. **Early vertebrates**. Oxford, Clarendon Press, 393p.
- JORDAN, D.S. 1910. Description of a collection of fossil fishes from the bituminous shales at Riacho Doce, State of Alagoas, Brazil. **Annals of Carnegie Museum Pittsburgh**, v. 7, n. 1, p. 23-34.
- KATTAH, S.S. 1991. **Análise faciológica e estratigráfica do Jurássico Superior-Cretáceo Inferior na porção meridional da bacia Sanfranciscana, oeste do estado de Minas Gerais**. 227 p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto.
- KATTAH, S.S. 1994. A ocorrência de pegadas de dinossauros no Grupo Areado, porção meridional da Bacia Sanfranciscana, oeste de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p. 181-187.
- KATTAH; S.S.; KOUTSOUKOS, E.A.M. 1992. A ocorrência de radiolários em fácies sedimentares de origem marinha no mesozóico da Bacia Sanfranciscana. **Revista da Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 45, n. 1/2, p. 214.
- KLEIN, V.C.; FERREIRA, C.S. 1979. Paleontologia e estratigrafia de uma facies estuarina da Formação Itapecuru, estado do Maranhão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 51, n.3, p. 523-533.
- LIMA, M.R. 1979. Palinologia dos calcários laminados da Formação Areado, Cretáceo de Minas Gerais. *In*: SIMPÓSIO REGIONAL GEOLOGIA, 2, Rio Claro, 1979, **Atas...** SBG, v.1, p.203-216.
- MAFFIZZONI, A.F. 1998. A Coelacanthia of the Brazilian Eoaptian. Asociación Paleontológica del Golfo San Jorge; Correlaciones del mesozoico en el Atlantico Sur. Project. 381 (IGCP-IUGS), Comodoro Rivadavia, **Boletim** 2, Ano 1, p.19-20.
- MAFFIZZONI, A.F. 2000. **Paleoictiofauna da Formação Coqueiro Seco, Aptiano Inferior do estado de Alagoas, Nordeste do Brasil**. 149 p. Tese (Doutorado em Geociências). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MAISEY, J.G. 1986. Coelacanth from the lower cretaceous of Brazil. **American Museum Novitates**, New York, 2866, p. 1-30.
- MAISEY, J.G. 1991. *Mawsonia*. *In*: MAISEY, J.G (Ed.) **Santana Fossils. An illustrated Atlas**. TFH Publications Inc. p.317-323
- MAISEY, J.G. 2000. Continental break-up and the distribution of fishes in Western Gondwana during the Early Cretaceous. **Cretaceous Research**, n. 21, p.281-314.

- MALABARBA, M.C.; GARCIA, A.J.V. 2000. Actinistian remains from the lowermost Cretaceous of the Araripe basin, Northeastern Brazil. Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, **Comunicações Ser. Zool.**, Porto Alegre, v.13, n.2, p.177- 199.
- MARTINS-NETO, R.G. 1996. Reinterpretação da venação e revisão das categorias taxonômicas superiores de *Gondvanoptilon brasiliensis* (=G. *brasiliense* nom.transl.) Rosler, Rohn & Albamonte. Inseto do paleozóico da bacia do Paraná e *Saucrolus silvai* Santos Artrópode do cretáceo da bacia Sanfranciscana. **Revista da Universidade de Guarulhos**, Ser. Geoc. v. 1, n.3, p. 42-45.
- MAWSON, J., WOODWARD, A.S. 1907. On the cretaceous formation of Bahia (Brazil) and on vertebrate fossils collected therein. **Quarterly Journal of the Geological Society**, v. 63, p. 128-139.
- MEDEIROS, M.A . 2001. **A Laje do Coringa (Ilha do Cajual, bacia de São Luís, Baía de São Marcos, MA): Conteúdo fossilífero, bioestratonomia, diagênese e implicações na paleobiogeografia do Mesocretáceo do nordeste brasileiro.** Porto Alegre, 107 p. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MEDEIROS, M.A.; SCHULTZ, C.L. 2001. Uma paleocomunidade de vertebrados do Cretáceo Médio, Bacia de São Luís. In: ROSSETTI, D.F.; GÓES, A M.; TRUCKENBRODT, W. (Coord.) **O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú.** Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 264 p. (Coleção Friedrich Katzer) p.209-221, 4 figs.
- MEDEIROS, M.A.; MARTINS, F.C.; SILVA JR., F.R.; PONTES, H.; VILAS BOAS, I. 1996. A laje do Coringa (ilha do Cajual, Maranhão): depósitos conglomeráticos fossilíferos contendo restos de dinossauros. **Revista de Geologia**, Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, v. 9., p. 123-129.
- MELO, R.S.P.; GALLO, V.; FIGUEIREDO, F.J.; MAFFIZZONI, A. 2001. A possible Elopomorph fish from the Coqueiro Seco Formation, Early Aptian of the Sergipe-Alagoas Basin. In: CONGRESSO BRASILEIRO PALEONTOLOGIA, 17, Rio Branco, **Boletim de Resumos**, p. 134.
- MENEZES FILHO, N.R.1990. Bacia Sedimentar do Rio Almada - estratigrafia e análise dos sistemas/ambientes deposicionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal, 1990. **Anais**, Natal, SBG, v. 1, p.183-198.
- NETTO, A.S.T., WANDERLEY FILHO, J.R., FEIJÓ, F.J. 1995. Bacias de Jacuípe, Camamu e Almada. **Boletim de Geociências Petrobras**, v. 8, n.11, (ano de 1994), Rio de Janeiro, p. 173-184.
- OLIVEIRA, P.E. 1958. Sobre a idade do calcário de Ponta Grossa, estado do Maranhão. Brasil. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Notas preliminares e estudos**, Rio de Janeiro, n. 107, p. 1-5, est. 1.
- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; BARRILARI, I.M.R.; CARVALHO, I.S. 1993a. Análise palinológica de uma amostra de superfície de Querru (Formação Itapecuru), Município de Itapecuru-Mirim (MA). PETROBRAS/CENPES, **Relatório interno**, s/ p.

- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; CARVALHO, I.S.; SANTOS, M.H.B. 1993b. Palinomorfos cenomanianos (Formação Itapecuru). Análise palinológica de amostra de afloramento da Ponta do Farol, São Luís (MA). CENPES/ PETROBRAS, **Relatório interno**, s/p., 1 est.
- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; CARVALHO, I.S.; FERREIRA, C.S. 1994. Palinomorfos de sedimentos albianos (Formação Itapecuru) da bacia do Parnaíba. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.66, n.1, p.118.
- PEDRÃO, E.; CARVALHO, I.S.; MARTINS, F.J.C.; SANTOS, M.H.B. 1996. Palinoestratigrafia e análise quantitativa de amostras de superfície (Formação Itapecuru, Bacia de São Luís). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 68, n.2, p.268.
- PESSAGNO, Jr. E.A.; DIAS-BRITO, D. 1996. O silexito com radiolários do sul da Bacia Sanfranciscana, Brasil: Idade, origem e significado *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4, Águas de São Pedro e Rio Claro, 1996, **Boletim...**, UNESP, p.213-221.
- PONTE, F.C.; PONTE-FILHO, F.C.1996. Estrutura geológica e evolução tectônica da Bacia do Araripe. **Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral**, 4° e 10° Distritos Regionais. Delegacias do MME em Pernambuco e Ceará. 68 p.
- PONTE-FILHO, F.C. 1994. Sistemas deposicionais nas bacias sedimentares do Iguatu: Estado do Ceará. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 3, Rio Claro, 1994, **Boletim...**, UNESP, p.141-146.
- POUYAUD, L.; WIRJOATMODJO, S.;RACHMATIKA, I.; TJAKRAWIDJAJA, A. HADIATY, R.; HADIE, W. 1999. Une nouvelle espèce de coelacanthé. Preuves génétiques et morphologiques. **Comptes Rendus de l'Academie des Sciences**, Paris, Sciences de la vie, 322, p.261-267.
- PRICE, L.I., 1947. Sedimentos mesozóicos na baía de São Marcos, estado do Maranhão. Brasil. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Notas preliminares e estudos**, Rio de Janeiro, n. 40, p. 1-7, est. 1-3.
- PRICE, L.I., 1960. Dentes de Theropoda num testemunho de sondagem no estado do Amazonas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 32, n.1, p. 79-84, 1 est.
- ROHN, R; CAVALHEIRO, M.C.T. 1996. Conchostráceos cretácicos da Bacia de Tucano (Bahia) e avaliação do potencial cronoestratigráfico destes crustáceos no Mesozóico do Brasil. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4, Rio Claro, 1996, **Boletim...** Rio Claro, UNESP, p.157-167.
- ROSSETTI, D.F.1996. Sequence stratigraphy of two estuarine valley fills: the Upper Itapecuru Formation in the São Luís Basin, northern Brazil. **Acta Geológica Leopoldensia**, n. 19, p.111-126.

- ROSSETTI, D.F. 1997. Facies analysis of the Lower Succession of the Upper Itapecuru Formation, São Luis Basin, northern Brazil. *In*: COSTA, M.L.; ANGÉLICA, R. (Eds.). **Contribuições à Geologia da Amazônia**, Belém, Falângola, p.241-284.
- ROSSETTI, D.F.; TRUCKENBRODT, W. 1999. Nomenclatura estratigráfica de depósitos cretáceos expostos na bacia de São Luís (MA). *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5, Rio Claro, 1999, **Boletim...** Rio Claro, UNESP, p.485-490.
- SANTOS, M.E.C.M. 1971. Um novo artrópode da Formação Areado, estado de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.43, n. 2, p. 415-420.
- SANTOS, M.E.C.M.; CARVALHO, M.S.S. 2000. Paleontologia das bacias do Parnaíba e São Luís. Reconstituições Paleobiológicas. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. **Relatório interno**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Rio de Janeiro. 2 v. (no prelo).
- SANTOS, R. da S.1947. Uma redescoberta de *Dastilbe elongatus*, com algumas considerações sobre o gênero *Dastilbe*. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Notas preliminares e estudos**, Rio de Janeiro, n. 42, p. 1-17
- SANTOS, R. da S.1953a. Lepidotídeos do Cretáceo da Ilha de Itaparica, estado da Bahia. Brasil. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Boletim**. Rio de Janeiro, n 145, 26p, 6 est.
- SANTOS, R. da S.1953b. *Lepidotus llewellyni*, nova espécie da Formação Santo Amaro, estado da Bahia. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Notas preliminares e estudos**, Rio de Janeiro, n. 67, p. 1-11.
- SANTOS, R. da S. 1968. A paleoictiofauna da Formação Santana - Euselachi. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 4, p. 491-497.
- SANTOS, R. da S. 1969. Sobre um *Lepidotus* da Formação Itaparica, estado da Bahia. Instituto de Geociências, UFRJ, **Boletim de Geologia**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 43-46
- SANTOS, R. da S. 1970. A paleoictiofauna da Formação Santana – Holostei: Família Girodontidae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 3, p. 445-542.
- SANTOS, R. da S. 1972. **Peixes da Formação Marizal, Estado de Minas Gerais**. 76 p. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- SANTOS, R. da S. 1985. *Laeliichthys ancestralis*, novo gênero e espécie de Osteoglossiformes do Aptiano da Formação Areado, Estado de Minas Gerais, Brasil. *In*: **Coletânea de Trabalhos Paleontológicos. Ser. Geol.** n. 27, Brasília, p.161-167.

- SANTOS, R. da S. 1990. Nova conceituação genérica de *Lepidotes temnurus* Agassiz, 1841 (Pisces – Semionotidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 62, n.3, p.239-249.
- SANTOS, R. da S. 1990. Clupeiformes e Gonorhynchiformes do Cretáceo inferior (Aptiano) da Formação Cabo, nordeste do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 3, p. 261-268.
- SERENO, P.C; DUTHEIL, D.B.; IAROCHE, M.; LARSSON, H.C.E.; LYON, G.H.; MAGWENE, P.M.; SIDOR, C.A.; VARRICCHIO, D.J.; WILSON, J.A. 1996. Predatory Dinosaurs from the Sahara and Late Cretaceous Faunal differentiation. **Science**, v.272, p. 986-991.
- SCHAEFFER, B. 1947. Cretaceous and tertiary actinopterygian fishes from Brazil. **Bulletin American Museum of Natural History**, New York, v. 89, n. 1, p.1-39.
- SCHAEFFER, B. 1952. The triassic Coelacanth fish *Diplurus* with observations on the evolution of the Coelacanthini. **Bulletin American Museum of Natural History**, New York, v. 99, a. 2, p. 25-78, est. 5-16.
- SCHAEFFER, B. 1967 Late triassic fishes from the Western United States. **Bulletin American Museum of Natural History**, New York, v. 135, a. 6, p. 285-342, est. 8-30.
- SCHAEFFER, B.; GREGORY, J.T. 1961. Coelacanth fishes from the continental Triassic of the western United States. **American Museum Novitates**, New York, n. 2036, p. 1-18.
- SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; DERZE, G.R.; ASMUS, H.E. (Coord.), 1984. **Geologia do Brasil**. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais; escala 1:2.500.000. Brasília, DNPM, 501p.
- SCHULTZE, H.P. 1993. Osteichthys: Sarcopterygii *In*: BENTON, M.J. (Ed.) **The Fossil Record 2**, Chapman & Hall, London, p.657-663.
- SCHWIMMER, D.R.; STEWART, J.D.; WILLIAMS, G.D. 1994. Giant fossil coelacanths of the late cretaceous in the eastern United States. **Geology**, v. 22, p.503-506.
- SCORZA, E.P., SANTOS, R. da S. 1955. Ocorrência de folhelho fossilífero cretácico na município de Presidente Olegário, Minas Gerais. Brasil. **Divisão de Geologia e Mineralogia, Boletim**, Rio de Janeiro, n 155, 27 p.
- SCOTSESE, C.R; GAHAGAN, L.M.; LARSON, R.L., 1988. Plate tectonic reconstructions of the Cretaceous and Cenozoic ocean basins. **Tectonophysics**, 155, p.27-48.
- SGARBI, G.N.C. 1989. **Geologia da Formação Areado, Cretáceo Médio a Inferior da Bacia do São Francisco, oeste do estado de Minas Gerais**. 324 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- SGARBI, G.N.C. 1997. **Aspectos paleogeográficos e sedimentológicos do mesozóico no oeste do estado de Minas Gerais**. 224 p. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília.
- SILVA, F.V.N.; ASSIZ, C.M.; THIAGO, C.M.; SENRA, M.C.E. 2001. Aspectos paleoecológicos e tafonômicos da Formação Brejo Santo (Cretáceo Inferior, Neocomiano) da bacia do Araripe. Brasil. *In*: CONGRESSO ECOLOGIA DO BRASIL, 5, 2001, Porto Alegre, **Resumos...**, p. 424.
- SMITH, J.L.B. 1939a. A living fish of Mesozoic type. **Nature**, London, v.143, p. 455-456.
- SMITH, J.L.B. 1939b. The living coelacanthid fish from South Africa. **Nature**, London, v.143, p. 748-750.
- SOUZA, V. de 1993. Radiolários extraídos de rochas silicosas cretáceas da Bacia Sanfranciscana, Minas Gerais, Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 13, 1993, São Leopoldo, **Bol. Resumos...**, São Leopoldo, 1993, SBP, p. 58.
- TABASTE, N. 1963. Étude de restes de poissons du Crétacé Saharien. Mélanges Ichthyologiques à la memoire d'Achille Valenciennes. **Mémoire de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire**, Mélanges Ichthyologiques, Dakar, v. 68, p. 437-485, est. 1-3.
- VICALVI, M.A.; FERREIRA, C.S.; CARVALHO, I.S.; SILVA, M.A. 1993. Fragmentos de ovos de dinossauros na Formação Itapecuru, MA: uma discussão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 65, n.2, p.218.
- VICALVI, M.A.; MILHOMEM, P. da S.; CARVALHO, I.S. 1996. Ostracodes e carófitas da Formação Itapecuru (Pirapemas, bacia do Parnaíba). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 271-272.
- VILAS-BÔAS, I.; CARVALHO, I.S. 2001. Répteis marinhos (mosasauria e plesiosauria) do Cretáceo Superior da Bacia de São Luís (Maranhão, Brasil). *In*; ROSSETTI, D.F.; GÓES, A.M.; TRUCKENBRODT, W. (Coord.) **O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 264p. (Coleção Friedrich Katzer) p.223-233.
- VOGEL, M.A.C. 1976a. **Sobre um semionotídeo da Bacia de Iguatu-CE**. 63 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- VOGEL, M.A.C. 1976b. Contribuição à paleontologia da Bacia de Iguatu, CE. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro Preto, 1976, **Resumos dos Trabalhos**, SBG, p.384.
- WEILER, W. 1935. Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Aegyptens. II. Wirbeltierreste der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman). 16. Neue Untersuchungen an den Fischresten. **Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Abteilung**, Neue Folge, Munchen, v. 32, p.1-57, T.1-3.



- WENZ, S. 1975. Un nouveau Coelacanthide du Crétacé Inférieur du Niger, remarques sur la fusion des os dermiques. *In*: COLLOQUES INTERNATIONAUX DE CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, 218, Paris, 1973. **Problèmes actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrés)**. CNRS, p. 175-190, est. 1-5.
- WENZ, S. 1980. A propos du genre *Mawsonia*, Coelacanth géant du Crétacé Inférieur d'Áfrique et du Brésil. **Mémoire des Societé Géologique de France.**, Paris, n. 139, p. 187-190.
- WENZ, S. 1981. Un Coelacanth géant *Mawsonia lavocati* Tabaste, de l'Albien -base du Cénomanién du sud Marocain. **Annales de Paléontologie (Vertébrés)**. France, v. 67, fasc.1, 'p.1-20.
- WENZ, S. 1989. *Iemanja palma* n. g., n. sp., Gyrodontidae nouveau (Pisces, Actinopterygii) du Crétacé Inférieur de la Chapada do Araripe (N. E. du Brésil). **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences**, Paris, t. 308, série II, p.975-980
- WENZ, S. 1999. *Pliodetes nigeriensis*, gen. nov. et sp. nov., a new semionotid fish from the Lower Cretaceous of Gadoufaoua (Niger Republic): phylogenetic comments. *In*. Arratia, G & Schultze, H.P. (Eds.) **Mesozoic Fishes**, 2, Ed. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 107-120, 10 figs.
- WERNER, C. 1990. Biostratigraphical results of investigations on the Cenomanian Elasmobranchian fauna of Bahariya Oasis, Egypt. **Berliner geowiss. Abhandlungen A**, 120.2, Berlin, p.943-956.
- WOODWARD, A S. 1888. Notes on some vertebrate fossils from the Province of Bahia, Brazil, collected by Joseph Mawson. **Annals and Magazine of Natural History**, v. 2, n. 8, p.132-136.
- WOODWARD, A.S. 1891. Evidence of the occurrence of Pterosaurians and Plesiosaurians in the Cretaceous of Brazil, discovered by Joseph Mawson. **Annals and Magazine of Natural History**. London, v.6, n.8, p. 314-317.
- WOODWARD, A.S. 1896. On the quadrate bone of gigantic Pterodactyl, discovered by Joseph Mawson in the Cretaceous of Bahia. **Annals and Magazine of Natural History**, London, n.6, N.ser., v. 17, p.255-257.
- WOODWARD, A.S. 1902. On an amioid Fish (*Megalurus mawsoni* sp. n.) from the Cretaceous of Bahia. **Annals and Magazine of Natural History**, London, v. 7, n. 9, p.87-89.
- WOODWARD, A.S. 1908. On some Fossil Fishes discovered by Prof. Ennes de Souza in the Cretaceous Formation at Ilhéos (State of Bahia), Brazil. **Quarterly Journal of the Geological Society, London**, London, n. 64, p. 358-362, pl. 42-43.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAI, M.; HASHIMOTO, A.T.; UESUGUI, N. 1989. Significado cronoestratigráfico da associação microflorística do Cretáceo inferior do Brasil. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 3, n.1/2, Rio de Janeiro, p. 87-103.
- ARAI, M., DINO, R., MILHOMEM, P.S., SGARBI, G.N.C. 1995. Micropaleontologia da Formação Areado, Cretáceo da bacia Sanfranciscana: Estudo dos ostracodes e palinologia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO PALEONTOLOGIA, 14, Uberaba, **Boletim de Resumos**, p. 1-2.
- ARRATIA, G.; SCHULTZE, H.P. 1999. Mesozoic fishes from Chile. *In*. ARRATIA, G & SCHULTZE, H.P. (Eds.) **Mesozoic Fishes**, 2, Munchen, Ed. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 565-593, 21 figs.
- BARBOSA, O. 1965. Formação Areado. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 19, Rio de Janeiro, 1965, **Anais...**, Sociedade Brasileira de Geologia, s.p.
- BELTAN, L.L. 1972. La faune ichthyologique du Muschlkalk de la Catalogne. **Memorias de la Real Academia de Ciencias Y Artes de Barcelona**, v. 41, n. 10, p. 283-323.
- BELTAN, L.L. 1984. Quelques poissons du Muschelkalk superieur d' Espagne. **Acta Geologica Hispanica**, t. 19, n.2, p. 117-127.
- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). 1986. **Mapa Geológico do Estado do Maranhão**, Fortaleza, Mapa color., Escala 1: 1.000.000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. 1941. As atividades do Ministério da Agricultura em 1940. **Relatório**. Rio de Janeiro, v.1, p. 418-423.
- BRASIL. Secretaria da Industria, Comércio e Turismo, 1994. **Mapa Geológico do Estado da Bahia**, Salvador, Mapa color., Escala 1: 1.000.000.
- BRITO, P.M.; FERREIRA, P.L.N. 1989. First Hibodont from Chapada do Araripe. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 53-57
- BRITO, P.M.; SERET, B. 1996. The new genus *Iansan* (Chondrichthys, Rhinobatoidea) from the Early Cretaceous of Brazil and its phylogenetic relationships. *In*. ARRATIA, G. & VIOHL, G. (Eds.) **Mesozoic Fishes**, Ed. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 47-62
- BRITO, P.M.; MARTILL, D.M. 1999. Discovery of a juvenile Coelacanth in the lower Cretaceous Crato Formation, Northeastern Brazil. **Cybium**, v.23, n.3, p.311-314.
- BRITO, P.M.; REIS, M.F. 1999. Presença de *Mawsonia* (Actinistia; Coelacanthidae) no Cretáceo Inferior da bacia Iguatu (NE do Brasil) com comentários sobre a distribuição desses celacantídeos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16, Crato, **Boletim de Resumos**, p.29-30
- BRITO, P.M.; MARTILL, D.M.; WENZ, S. 1998. A semionotid fish from the Crato Formation (Aptian, Lower Cretaceous) of Brazil: palaeoecological implications. **Oryctos** n.1, p. 37-42.

- BRITO, P.M.; BERTINI, R.J.; MARTILL, D.M.; SALLES, L.O. 1994. Vertebrate fauna from the Missão Velha Formation (Lower Cretaceous NE, Brazil). *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL 3, Rio Claro, 1996, **Boletim...** UNESP, p.139-140.
- CAIXETA, J.M., BUENO, G.V., MAGNAVITA, L.P., FEIJÓ, F.J. 1995. Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 8, n.11, (ano de 1994), Rio de Janeiro, p. 163-172.
- CAMPOS, D.A.; CAMPOS, D.R.B. 1976. Localidades fossilíferas da Folha Aracaju (SC.24). *In*: SCHOBENHAUS FILHO, C. (Coord.). **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo**, DNPM, Brasília, p. 167-204.
- CAMPOS, D.A., WENZ, S. 1982. Première découverte de Coelacanthes dans le Crétacé inférieur de la Chapada do Araripe (Brésil). **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences**, Paris, t. 294, série II, p.1151-1154
- CAMPOS, J.E.G.; DARDENNE, M.A. 1997a. Estratigrafia e sedimentação da Bacia Sanfranciscana: uma revisão. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 269-282
- CAMPOS, J.E.G.; DARDENNE, M.A. 1997b. Origem e evolução tectônica da Bacia Sanfranciscana. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 283-294
- CARDOSO, R.N., 1968. Contribuição ao estudo do Grupo Areado: estratigrafia e descrição dos filópodos fósseis. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968. **Resumos...**, Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Geologia, v.2, p.56-57.
- CARDOSO, R.N., 1971. Contribuição ao estudo da Formação Areado: estratigrafia e descrição dos filópodos fósseis. **Arquivos Museu Nacional História Natural**, Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, v. 1, p.7-54.
- CARVALHO, I.S. 1993. **Os conchostráceos fósseis das bacias interiores do Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro, 2 v., Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CARVALHO, I.S. 1994a. *Candidodon*: um crocodilo com heterodontia (Notosuchia, Cretáceo Inferior - Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 331-346.
- CARVALHO, I.S. 1994b. As ocorrências de icnofósseis de vertebrados na bacia de São Luís, Cretáceo Superior, estado do Maranhão. *In*: SIMPÓSIO CRETÁCEO BRASIL, 3, 1994, Rio Claro, **Boletim...**, Rio Claro, UNESP, p. 119-122.
- CARVALHO, I.S.; GONÇALVES, R.A. 1994. Pegadas de dinossauros Neocretáceas da Formação Itapecuru, Bacia de São Luís (Maranhão, Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3.p. 279-292.
- CARVALHO, I.S.; KATTAH, S.S. 1998. As pegadas fósseis do Paleodeserto da Bacia Sanfranciscana (Jurássico Superior-Cretáceo Inferior, Minas Gerais). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 1, p. 53-67.

- CARVALHO, I.S.; PEDRÃO E. 1998. Brazilian Theropods from the Equatorial Atlantic Margin: Behavior and Environmental Setting. **Gaia**, Lisboa, n.15, p. 369-378.
- CARVALHO, I.S.; VILAS BÔAS, I.; BERGVIST, L. 2000. Plesiossauros da região equatorial brasileira - Bacia de São Luís (Cretáceo Superior), Brasil. **Acta Geológica Leopoldensia**, v. 23, n. 51, p. 33-41.
- CARVALHO, M.S.S. 1982. O gênero *Mawsonia* na ictiofauna do Cretáceo do estado da Bahia. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro v. 54, n. 3, p. 519-539.
- CARVALHO, M.S.S. 1997. Primeira ocorrência de Picnodontídeos (Pisces) na Formação Itapecuru, Cretáceo Inferior da bacia do Parnaíba, Estado do Maranhão Brasil., *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15, 1997, **Boletim ...**, São Pedro, SBP, 1997, p. 79.
- CARVALHO, M.S.S.; SILVA, V.G. 1992. Ocorrência de escamas de *Lepidotes* (Pisces) na Formação Itapecuru, Cretáceo da Bacia de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 64, n.4, p. 419.
- CARVALHO, M.S.S.; SANTOS, M.E.C.M. 1994. Paleoeologia da ictiofauna do eocretáceo do nordeste do Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, 1994, **Boletim ...**, Balneário de Camboriu, SBG, v. 3, p. 220-222.
- CARVALHO, M.S.S ; MAISEY, J.G. 1998. Early Cretaceous fresh water Actinistians from interior of Brazil. **Journal Vertebrate Paleontology**, Abstract of Papers, v. 18, n.3, Soc. Vert. Paleont.1998, p.32.
- CARVALHO, M.S.S.; MAISEY, J.G. 1999. Ocorrências de peixes Celacantídeos no Cretáceo Inferior da Bacia do Parnaíba, Estado do Maranhão, Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16,1999, Crato, **Boletim de Resumos**, SBP, p.35.
- CARVALHO, M.S.S.; CAMPOS, D.A., DARDENNE, M.A., SGARBI, G.N.C., CARTELLE, C. 1995. Celacantos do Cretáceo Inferior de Minas Gerais, Brasil, *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 14, Uberaba. **Atas...** p. 35.
- CASIER, E. 1961. Matériaux pour la faune ichthyologique Eocretacique du Congo. **Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale**, Tervuren, ser. 8, Sciences Geologiques, n.39, p.1-96, est. 1-12.
- CASIER, E. 1969. Addenda aux connaissances sur la faune ichthyologique de la Serie de Bokungu (Congo). **Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale**, Tervuren, ser.8, Sciences Geologiques, n. 62, p.1-20, est. 1-12.
- CASTRO, R.M.C.; CASTRO, M.M.C. 1987. Proposta de uma nomenclatura osteológica para Characiformes (Pisces: Ostariophysi) **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, ser. Zool., v. 3, n. 1, p. 25-32.
- CAVIN, L.; FOREY, P.L. 2001. New coelacanth fish remains from the Cretaceous of the Kem Kem beds, SE Morocco. *In*: ANDREA TINTORI (Ed.), **Mesozoic Fishes**, 3 International Meeting, Serpiano-Monte San Giorgio, Abstract Book, p.17.

- CLOUTIER, R. 1991. Patterns, trends and rates of evolution within the Actinoptera. **Environmental Biology of Fishes**, v. 32, p.23-58.
- CLOUTIER, R.; AHLBERG, P.E. 1996. Morphology, characters and the interrelationships of Basal Sarcopterygians. *In*: STIASNY, M.L.; PARENTI, L.R.; JOHNSON, G.D. (Eds.) **Interrelationships of Fishes**, San Diego, Academic Press, p. 445-479.
- COMIG - COMPANHIA MINERADORA DE MINAS GERAIS. 1994. **Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais**. Mapa color., Escala 1: 1.000.000.
- COPE, E.D. 1885. A contribution to the vertebrate Paleontology of Brazil. **Proceeding of American Philosophical Society**, Philadelphia, v.23, n.121, p.1-12.
- CUNHA, F.L. de S.; FERREIRA, C.S. 1980. Um Dipnoi na Formação Itapecuru (Cenomaniano), Maranhão, Brasil. *In*: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 2, 1978, **Actas...**, Buenos Aires, 1980, v. 2, p. 1-9.
- DA ROSA, A.S.; GARCIA, A.J.V. 2000. Paleobiogeographic aspects of northeast Brazilian basins during the berriasian before the break up of Gondwana. **Cretaceous Research**, v. 21, p. 221-239.
- DELICIO, M.P.; BARBOSA, E.M.; COIMBRA, J.C.; VILELLA, R.A. 1998. Ocorrência de conchostráceos e ostracodes em sedimentos pós-paleozóicos da Bacia Alto Sanfranciscana- Olhos d' Água, noroeste de Minas Gerais. **Acta Geologica Leopoldensia**, v. 21, n. 46/47, p. 13-20.
- DIAS-BRITO, D.; PESSAGNO Jr. E.A.; CASTRO, J.C. 1999. Novas considerações cronoestratigráficas sobre o sillexito a radiolários do sul da bacia Sanfranciscana, Brasil e a ocorrência de foraminíferos planctônicos nestes depósitos. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5, Serra Negra, 1999, **Boletim...**, UNESP, p.567-575.
- DUARTE, L. 1968. Restos vegetais fósseis da Formação Areado. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, **Resumo...**, SBG, v.22, p.68.
- DUARTE, L. 1985. Vegetais fósseis da Formação Areado, município de Presidente Olegário, Minas Gerais. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 9, Fortaleza, 1985. **Resumos...**, SBP, p. 59.
- DUARTE, L. 1989. Remains of the Lower Cretaceous plants from NorthEast of Brazil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11, Curitiba, SBG, 1989. **Anais...**v.1, p. 219-233.
- DUARTE, L. 1997. Vegetais do Cretáceo Inferior (Aptiano) da Formação Areado, município de Presidente Olegário, estado do Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 69, n.4, p.495-503.
- DUTHEIL, D.B. 1999. An overview of the freshwater fish fauna from the Kem Kem beds (Late Cretaceous: Cenomanian) of southeastern Morocco. *In*: ARRATIA, G & SCHULTZE, H.P. (Eds.) **Mesozoic Fishes**, 2, Munchen, Ed. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 553-563, 8 figs.

- DUTRA, M.F.A. 2000. **Peixes do Albiano-Cenomaniano de Camadas do Itapecuru, estado do Maranhão, Brasil**. 70p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- DUTRA, M.F.A.; MALABARBA, M.C.S.L. 2001. Peixes do Albiano-Cenomaniano do Grupo Itapecuru no estado do Maranhão, Brasil. *In*: ROSSETTI, D.F.; GÓES, A M.; TRUCKENBRODT, W. (Coord.) **O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 264 p. (Coleção Friedrich Katzer) p.191-208, 6 figs.
- ERDMANN, M.V.; CALDWELL, R.L.; MOOSA, M.K. 1998. Indonesian "king of the sea" discovered. **Nature**. London, v. 395, p. 335.
- ERDMANN, M.V., 1999. An account of the first living coelacanth known to scientists from Indonesian waters. **Environmental Biology of Fishes**, v. 54, p. 439-443.
- FEIJÓ, F.J. 1995. Bacias de Sergipe-Alagoas. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 8, n.11, (ano de 1994), Rio de Janeiro, p. 149-161.
- FERREIRA, C.S., CARVALHO, I.S., VICALVI, M.A., SANTOS, M.E.C.M., CARVALHO, M.S.S., EUGENIO, W. dos S. 1991. Novas ocorrências de fósseis na Formação Itapecuru, Cretáceo do Maranhão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. v. 63, n. 1, p. 98-99.
- FERREIRA, C.S.; AZEVEDO, S.A.; CARVALHO, I.S.; GONÇALVES, R.A.; VICALVI, M.A. 1992. Os fósseis da Formação Itapecuru. *In*: SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁDICAS BRASILEIRAS, 2, 1992, Rio Claro, **Boletim...**, UNESP, p. 107-110.
- FERREIRA, C.S., CARVALHO, I. S., VICALVI, M.A., ASSIZ, J.F.P.; EUGENIO, W. dos S., ROBERTO, F.F. 1994. Projeto "Paleontologia e Estratigrafia das bacias cretácicas de São Luís e Parnaíba". **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. v. 66, n. 2, p. 257.
- FERREIRA, C.S.; VICALVI, M.A., CARVALHO, I.S. 1995. A malacofauna dulcícola da Formação Itapecuru (Bacia do Parnaíba-Cretáceo Inferior) **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 3, p. 382.
- FOREY, P.L. 1998. **History of the Coelacanth Fishes**. London, Chapman & Hall, 419p.
- GALLO DA SILVA, V.; AZEVEDO, S.A.K. 1996. Um Dipnoi da Formação Brejo Santo, Eocretáceo da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. **Acta Geológica Leopoldensia**; n.43, v. 19, p. 43-58.
- GAUDANT, M. 1975. Sur la découverte de deux nouveaux Coelacanthes fossiles au Liban et la disparition apparente des Actinistiens au Crétacé. **Comptes Rendue de l'Académie des Sciences**. Paris, t. 280, Série D, p.959-962.
- GAYET, M. 1989. Note préliminaire sur le matériel paléoichthyologique éocretacique du Rio Benito (sud de Bata, Guinée Equatoriel). Bulletin du Muséum. National d'Histoire Naturelle, Paris, 4e sér., T,11, sec. C, n.1, p. 21-31.

- GEE, H. 1988. Cretaceous unity and diversity. **Nature**, London, v.332, p. 487.
- GÓES, A.M.; ROSSETTI, D.F.; COIMBRA, A.M. 1999. A Bacia do Grajaú, estado do Maranhão, Brasil. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO NO BRASIL, 5, **Resumos Expandidos**, Serra Negra, p.255-261.
- HOLZ, M.; SOUTO-RIBEIRO, A. 2000. Taphonomy of the South-Brazilian triassic vertebrates. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 30, n.3, p. 491-494.
- JANVIER, P. 1996. **Early vertebrates**. Oxford, Clarendon Press, 393p.
- JORDAN, D.S. 1910. Description of a collection of fossil fishes from the bituminous shales at Riacho Doce, State of Alagoas, Brazil. **Annals of Carnegie Museum Pittsburgh**, v. 7, n. 1, p. 23-34.
- KATTAH, S.S. 1991. **Análise faciológica e estratigráfica do Jurássico Superior-Cretáceo Inferior na porção meridional da bacia Sanfranciscana, oeste do estado de Minas Gerais**. 227 p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto.
- KATTAH, S.S. 1994. A ocorrência de pegadas de dinossauros no Grupo Areado, porção meridional da Bacia Sanfranciscana, oeste de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p. 181-187.
- KATTAH; S.S.; KOUTSOUKOS, E.A.M. 1992. A ocorrência de radiolários em fácies sedimentares de origem marinha no mesozóico da Bacia Sanfranciscana. **Revista da Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 45, n. 1/2, p. 214.
- KLEIN, V.C.; FERREIRA, C.S. 1979. Paleontologia e estratigrafia de uma facies estuarina da Formação Itapecuru, estado do Maranhão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 51, n.3, p. 523-533.
- LIMA, M.R. 1979. Palinologia dos calcários laminados da Formação Areado, Cretáceo de Minas Gerais. *In*: SIMPÓSIO REGIONAL GEOLOGIA, 2, Rio Claro, 1979, **Atas...** SBG, v.1, p.203-216.
- MAFFIZZONI, A.F. 1998. A Coelacanthia of the Brazilian Eoaptian. Asociación Paleontológica del Golfo San Jorge; Correlaciones del mesozoico en el Atlantico Sur. Project. 381 (IGCP-IUGS), Comodoro Rivadavia, **Boletim** 2, Ano 1, p.19-20.
- MAFFIZZONI, A.F. 2000. **Paleoictiofauna da Formação Coqueiro Seco, Aptiano Inferior do estado de Alagoas, Nordeste do Brasil**. 149 p. Tese (Doutorado em Geociências). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MAISEY, J.G. 1986. Coelacanth from the lower cretaceous of Brazil. **American Museum Novitates**, New York, 2866, p. 1-30.
- MAISEY, J.G. 1991. *Mawsonia*. *In*: MAISEY, J.G (Ed.) **Santana Fossils. An illustrated Atlas**. TFH Publications Inc. p.317-323
- MAISEY, J.G. 2000. Continental break-up and the distribution of fishes in Western Gondwana during the Early Cretaceous. **Cretaceous Research**, n. 21, p.281-314.

- MALABARBA, M.C.; GARCIA, A.J.V. 2000. Actinistian remains from the lowermost Cretaceous of the Araripe basin, Northeastern Brazil. Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, **Comunicações Ser. Zool.**, Porto Alegre, v.13, n.2, p.177- 199.
- MARTINS-NETO, R.G. 1996. Reinterpretação da venação e revisão das categorias taxonômicas superiores de *Gondvanoptilon brasiliensis* (=G. *brasiliense* nom.transl.) Rosler, Rohn & Albamonte. Inseto do paleozóico da bacia do Paraná e *Saucrolus silvai* Santos Artrópode do cretáceo da bacia Sanfranciscana. **Revista da Universidade de Guarulhos**, Ser. Geoc. v. 1, n.3, p. 42-45.
- MAWSON, J., WOODWARD, A.S. 1907. On the cretaceous formation of Bahia (Brazil) and on vertebrate fossils collected therein. **Quarterly Journal of the Geological Society**, v. 63, p. 128-139.
- MEDEIROS, M.A . 2001. **A Laje do Coringa (Ilha do Cajual, bacia de São Luís, Baía de São Marcos, MA): Conteúdo fossilífero, bioestratonomia, diagênese e implicações na paleobiogeografia do Mesocretáceo do nordeste brasileiro.** Porto Alegre, 107 p. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MEDEIROS, M.A.; SCHULTZ, C.L. 2001. Uma paleocomunidade de vertebrados do Cretáceo Médio, Bacia de São Luís. *In*: ROSSETTI, D.F.; GÓES, A M.; TRUCKENBRODT, W. (Coord.) **O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú.** Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 264 p. (Coleção Friedrich Katzer) p.209-221, 4 figs.
- MEDEIROS, M.A.; MARTINS, F.C.; SILVA JR., F.R.; PONTES, H.; VILAS BOAS, I. 1996. A laje do Coringa (ilha do Cajual, Maranhão): depósitos conglomeráticos fossilíferos contendo restos de dinossauros. **Revista de Geologia**, Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, v. 9., p. 123-129.
- MELO, R.S.P.; GALLO, V.; FIGUEIREDO, F.J.; MAFFIZZONI, A. 2001. A possible Elopomorph fish from the Coqueiro Seco Formation, Early Aptian of the Sergipe-Alagoas Basin. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO PALEONTOLOGIA, 17, Rio Branco, **Boletim de Resumos**, p. 134.
- MENEZES FILHO, N.R.1990. Bacia Sedimentar do Rio Almada - estratigrafia e análise dos sistemas/ambientes deposicionais. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal, 1990. **Anais**, Natal, SBG, v. 1, p.183-198.
- NETTO, A.S.T., WANDERLEY FILHO, J.R., FEIJÓ, F.J. 1995. Bacias de Jacuípe, Camamu e Almada. **Boletim de Geociências Petrobras**, v. 8, n.11, (ano de 1994), Rio de Janeiro, p. 173-184.
- OLIVEIRA, P.E. 1958. Sobre a idade do calcário de Ponta Grossa, estado do Maranhão. Brasil. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Notas preliminares e estudos**, Rio de Janeiro, n. 107, p. 1-5, est. 1.
- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; BARRILARI, I.M.R.; CARVALHO, I.S. 1993a. Análise palinológica de uma amostra de superfície de Querru (Formação Itapecuru), Município de Itapecuru-Mirim (MA). PETROBRAS/CENPES, **Relatório interno**, s/ p.



- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; CARVALHO, I.S.; SANTOS, M.H.B. 1993b. Palinomorfos cenomanianos (Formação Itapecuru). Análise palinológica de amostra de afloramento da Ponta do Farol, São Luís (MA). CENPES/ PETROBRAS, **Relatório interno**, s/p., 1 est.
- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; CARVALHO, I.S.; FERREIRA, C.S. 1994. Palinomorfos de sedimentos albianos (Formação Itapecuru) da bacia do Parnaíba. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.66, n.1, p.118.
- PEDRÃO, E.; CARVALHO, I.S.; MARTINS, F.J.C.; SANTOS, M.H.B. 1996. Palinoestratigrafia e análise quantitativa de amostras de superfície (Formação Itapecuru, Bacia de São Luís). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 68, n.2, p.268.
- PESSAGNO, Jr. E.A.; DIAS-BRITO, D. 1996. O silexito com radiolários do sul da Bacia Sanfranciscana, Brasil: Idade, origem e significado *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4, Águas de São Pedro e Rio Claro, 1996, **Boletim...**, UNESP, p.213-221.
- PONTE, F.C.; PONTE-FILHO, F.C.1996. Estrutura geológica e evolução tectônica da Bacia do Araripe. **Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral**, 4° e 10° Distritos Regionais. Delegacias do MME em Pernambuco e Ceará. 68 p.
- PONTE-FILHO, F.C. 1994. Sistemas deposicionais nas bacias sedimentares do Iguatu: Estado do Ceará. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 3, Rio Claro, 1994, **Boletim...**, UNESP, p.141-146.
- POUYAUD, L.; WIRJOATMODJO, S.;RACHMATIKA, I.; TJAKRAWIDJAJA, A. HADIATY, R.; HADIE, W. 1999. Une nouvelle espèce de coelacanthé. Preuves génétiques et morphologiques. **Comptes Rendus de l'Academie des Sciences**, Paris, Sciences de la vie, 322, p.261-267.
- PRICE, L.I., 1947. Sedimentos mesozóicos na baía de São Marcos, estado do Maranhão. Brasil. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Notas preliminares e estudos**, Rio de Janeiro, n. 40, p. 1-7, est. 1-3.
- PRICE, L.I., 1960. Dentes de Theropoda num testemunho de sondagem no estado do Amazonas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 32, n.1, p. 79-84, 1 est.
- ROHN, R; CAVALHEIRO, M.C.T. 1996. Conchostráceos cretácicos da Bacia de Tucano (Bahia) e avaliação do potencial cronoestratigráfico destes crustáceos no Mesozóico do Brasil. *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4, Rio Claro, 1996, **Boletim...** Rio Claro, UNESP, p.157-167.
- ROSSETTI, D.F.1996. Sequence stratigraphy of two estuarine valley fills: the Upper Itapecuru Formation in the São Luís Basin, northern Brazil. **Acta Geológica Leopoldensia**, n. 19, p.111-126.

- ROSSETTI, D.F. 1997. Facies analysis of the Lower Succession of the Upper Itapecuru Formation, São Luis Basin, northern Brazil. *In*: COSTA, M.L.; ANGÉLICA, R. (Eds.). **Contribuições à Geologia da Amazônia**, Belém, Falângola, p.241-284.
- ROSSETTI, D.F.; TRUCKENBRODT, W. 1999. Nomenclatura estratigráfica de depósitos cretáceos expostos na bacia de São Luís (MA). *In*: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5, Rio Claro, 1999, **Boletim...** Rio Claro, UNESP, p.485-490.
- SANTOS, M.E.C.M. 1971. Um novo artrópode da Formação Areado, estado de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.43, n. 2, p. 415-420.
- SANTOS, M.E.C.M.; CARVALHO, M.S.S. 2000. Paleontologia das bacias do Parnaíba e São Luís. Reconstituições Paleobiológicas. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. **Relatório interno**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Rio de Janeiro. 2 v. (no prelo).
- SANTOS, R. da S.1947. Uma redescoberta de *Dastilbe elongatus*, com algumas considerações sobre o gênero *Dastilbe*. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Notas preliminares e estudos**, Rio de Janeiro, n. 42, p. 1-17
- SANTOS, R. da S.1953a. Lepidotídeos do Cretáceo da Ilha de Itaparica, estado da Bahia. Brasil. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Boletim**. Rio de Janeiro, n 145, 26p, 6 est.
- SANTOS, R. da S.1953b. *Lepidotus llewellyni*, nova espécie da Formação Santo Amaro, estado da Bahia. Divisão de Geologia e Mineralogia, **Notas preliminares e estudos**, Rio de Janeiro, n. 67, p. 1-11.
- SANTOS, R. da S. 1968. A paleoictiofauna da Formação Santana - Euselachi. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 4, p. 491-497.
- SANTOS, R. da S. 1969. Sobre um *Lepidotus* da Formação Itaparica, estado da Bahia. Instituto de Geociências, UFRJ, **Boletim de Geologia**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 43-46
- SANTOS, R. da S. 1970. A paleoictiofauna da Formação Santana – Holostei: Família Girodontidae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 3, p. 445-542.
- SANTOS, R. da S. 1972. **Peixes da Formação Marizal, Estado de Minas Gerais**. 76 p. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- SANTOS, R. da S. 1985. *Laeliichthys ancestralis*, novo gênero e espécie de Osteoglossiformes do Aptiano da Formação Areado, Estado de Minas Gerais, Brasil. *In*: **Coletânea de Trabalhos Paleontológicos. Ser. Geol.** n. 27, Brasília, p.161-167.

- SANTOS, R. da S. 1990. Nova conceituação genérica de *Lepidotes temnurus* Agassiz, 1841 (Pisces – Semionotidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 62, n.3, p.239-249.
- SANTOS, R. da S. 1990. Clupeiformes e Gonorhynchiformes do Cretáceo inferior (Aptiano) da Formação Cabo, nordeste do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 3, p. 261-268.
- SERENO, P.C; DUTHEIL, D.B.; IAROCHE, M.; LARSSON, H.C.E.; LYON, G.H.; MAGWENE, P.M.; SIDOR, C.A.; VARRICCHIO, D.J.; WILSON, J.A. 1996. Predatory Dinosaurs from the Sahara and Late Cretaceous Faunal differentiation. **Science**, v.272, p. 986-991.
- SCHAEFFER, B. 1947. Cretaceous and tertiary actinopterygian fishes from Brazil. **Bulletin American Museum of Natural History**, New York, v. 89, n. 1, p.1-39.
- SCHAEFFER, B. 1952. The triassic Coelacanth fish *Diplurus* with observations on the evolution of the Coelacanthini. **Bulletin American Museum of Natural History**, New York, v. 99, a. 2, p. 25-78, est. 5-16.
- SCHAEFFER, B. 1967 Late triassic fishes from the Western United States. **Bulletin American Museum of Natural History**, New York, v. 135, a. 6, p. 285-342, est. 8-30.
- SCHAEFFER, B.; GREGORY, J.T. 1961. Coelacanth fishes from the continental Triassic of the western United States. **American Museum Novitates**, New York, n. 2036, p. 1-18.
- SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; DERZE, G.R.; ASMUS, H.E. (Coord.), 1984. **Geologia do Brasil**. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais; escala 1:2.500.000. Brasília, DNPM, 501p.
- SCHULTZE, H.P. 1993. Osteichthys: Sarcopterygii *In*: BENTON, M.J. (Ed.) **The Fossil Record 2**, Chapman & Hall, London, p.657-663.
- SCHWIMMER, D.R.; STEWART, J.D.; WILLIAMS, G.D. 1994. Giant fossil coelacanths of the late cretaceous in the eastern United States. **Geology**, v. 22, p.503-506.
- SCORZA, E.P., SANTOS, R. da S. 1955. Ocorrência de folhelho fossilífero cretácico na município de Presidente Olegário, Minas Gerais. Brasil. **Divisão de Geologia e Mineralogia, Boletim**, Rio de Janeiro, n 155, 27 p.
- SCOTSE, C.R; GAHAGAN, L.M.; LARSON, R.L., 1988. Plate tectonic reconstructions of the Cretaceous and Cenozoic ocean basins. **Tectonophysics**, 155, p.27-48.
- SGARBI, G.N.C. 1989. **Geologia da Formação Areado, Cretáceo Médio a Inferior da Bacia do São Francisco, oeste do estado de Minas Gerais**. 324 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- SGARBI, G.N.C. 1997. **Aspectos paleogeográficos e sedimentológicos do mesozóico no oeste do estado de Minas Gerais**. 224 p. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília.
- SILVA, F.V.N.; ASSIZ, C.M.; THIAGO, C.M.; SENRA, M.C.E. 2001. Aspectos paleoecológicos e tafonômicos da Formação Brejo Santo (Cretáceo Inferior, Neocomiano) da bacia do Araripe. Brasil. *In*: CONGRESSO ECOLOGIA DO BRASIL, 5, 2001, Porto Alegre, **Resumos...**, p. 424.
- SMITH, J.L.B. 1939a. A living fish of Mesozoic type. **Nature**, London, v.143, p. 455-456.
- SMITH, J.L.B. 1939b. The living coelacanthid fish from South Africa. **Nature**, London, v.143, p. 748-750.
- SOUZA, V. de 1993. Radiolários extraídos de rochas silicosas cretáceas da Bacia Sanfranciscana, Minas Gerais, Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 13, 1993, São Leopoldo, **Bol. Resumos...**, São Leopoldo, 1993, SBP, p. 58.
- TABASTE, N. 1963. Étude de restes de poissons du Crétacé Saharien. Mélanges Ichthyologiques à la memoire d'Achille Valenciennes. **Mémoire de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire**, Mélanges Ichthyologiques, Dakar, v. 68, p. 437-485, est. 1-3.
- VICALVI, M.A.; FERREIRA, C.S.; CARVALHO, I.S.; SILVA, M.A. 1993. Fragmentos de ovos de dinossauros na Formação Itapecuru, MA: uma discussão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 65, n.2, p.218.
- VICALVI, M.A.; MILHOMEM, P. da S.; CARVALHO, I.S. 1996. Ostracodes e carófitas da Formação Itapecuru (Pirapemas, bacia do Parnaíba). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 271-272.
- VILAS-BÔAS, I.; CARVALHO, I.S. 2001. Répteis marinhos (mosasauria e plesiosauria) do Cretáceo Superior da Bacia de São Luís (Maranhão, Brasil). *In*; ROSSETTI, D.F.; GÓES, A.M.; TRUCKENBRODT, W. (Coord.) **O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 264p. (Coleção Friedrich Katzer) p.223-233.
- VOGEL, M.A.C. 1976a. **Sobre um semionotídeo da Bacia de Iguatu-CE**. 63 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- VOGEL, M.A.C. 1976b. Contribuição à paleontologia da Bacia de Iguatu, CE. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro Preto, 1976, **Resumos dos Trabalhos**, SBG, p.384.
- WEILER, W. 1935. Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Aegyptens. II. Wirbeltierreste der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman). 16. Neue Untersuchungen an den Fischresten. **Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Abteilung**, Neue Folge, Munchen, v. 32, p.1-57, T.1-3.

- WENZ, S. 1975. Un nouveau Coelacanthide du Crétacé Inférieur du Niger, remarques sur la fusion des os dermiques. *In*: COLLOQUES INTERNATIONAUX DE CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, 218, Paris, 1973. **Problèmes actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrés)**. CNRS, p. 175-190, est. 1-5.
- WENZ, S. 1980. A propos du genre *Mawsonia*, Coelacanth géant du Crétacé Inférieur d'Áfrique et du Brésil. **Mémoire des Societé Géologique de France.**, Paris, n. 139, p. 187-190.
- WENZ, S. 1981. Un Coelacanth géant *Mawsonia lavocati* Tabaste, de l'Albien -base du Cénomaniens du sud Marocain. **Annales de Paléontologie (Vertébrés)**. France, v. 67, fasc.1, p.1-20.
- WENZ, S. 1989. *Iemanja palma* n. g., n. sp., Gyrodontidae nouveau (Pisces, Actinopterygii) du Crétacé Inférieur de la Chapada do Araripe (N. E. du Brésil). **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences**, Paris, t. 308, série II, p.975-980
- WENZ, S. 1999. *Pliodetes nigeriensis*, gen. nov. et sp. nov., a new semionotid fish from the Lower Cretaceous of Gadoufaoua (Niger Republic): phylogenetic comments. *In*. Arratia, G & Schultze, H.P. (Eds.) **Mesozoic Fishes**, 2, Ed. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 107-120, 10 figs.
- WERNER, C. 1990. Biostratigraphical results of investigations on the Cenomanian Elasmobranchian fauna of Bahariya Oasis, Egypt. **Berliner geowiss. Abhandlungen A**, 120.2, Berlin, p.943-956.
- WOODWARD, A S. 1888. Notes on some vertebrate fossils from the Province of Bahia, Brazil, collected by Joseph Mawson. **Annals and Magazine of Natural History**, v. 2, n. 8, p.132-136.
- WOODWARD, A.S. 1891. Evidence of the occurrence of Pterosaurians and Plesiosaurians in the Cretaceous of Brazil, discovered by Joseph Mawson. **Annals and Magazine of Natural History**. London, v.6, n.8, p. 314-317.
- WOODWARD, A.S. 1896. On the quadrate bone of gigantic Pterodactyl, discovered by Joseph Mawson in the Cretaceous of Bahia. **Annals and Magazine of Natural History**, London, n.6, N.ser., v. 17, p.255-257.
- WOODWARD, A.S. 1902. On an amioid Fish (*Megalurus mawsoni* sp. n.) from the Cretaceous of Bahia. **Annals and Magazine of Natural History**, London, v. 7, n. 9, p.87-89.
- WOODWARD, A.S. 1908. On some Fossil Fishes discovered by Prof. Ennes de Souza in the Cretaceous Formation at Ilhéos (State of Bahia), Brazil. **Quarterly Journal of the Geological Society, London**, London, n. 64, p. 358-362, pl. 42-43.

**ESTAMPAS**

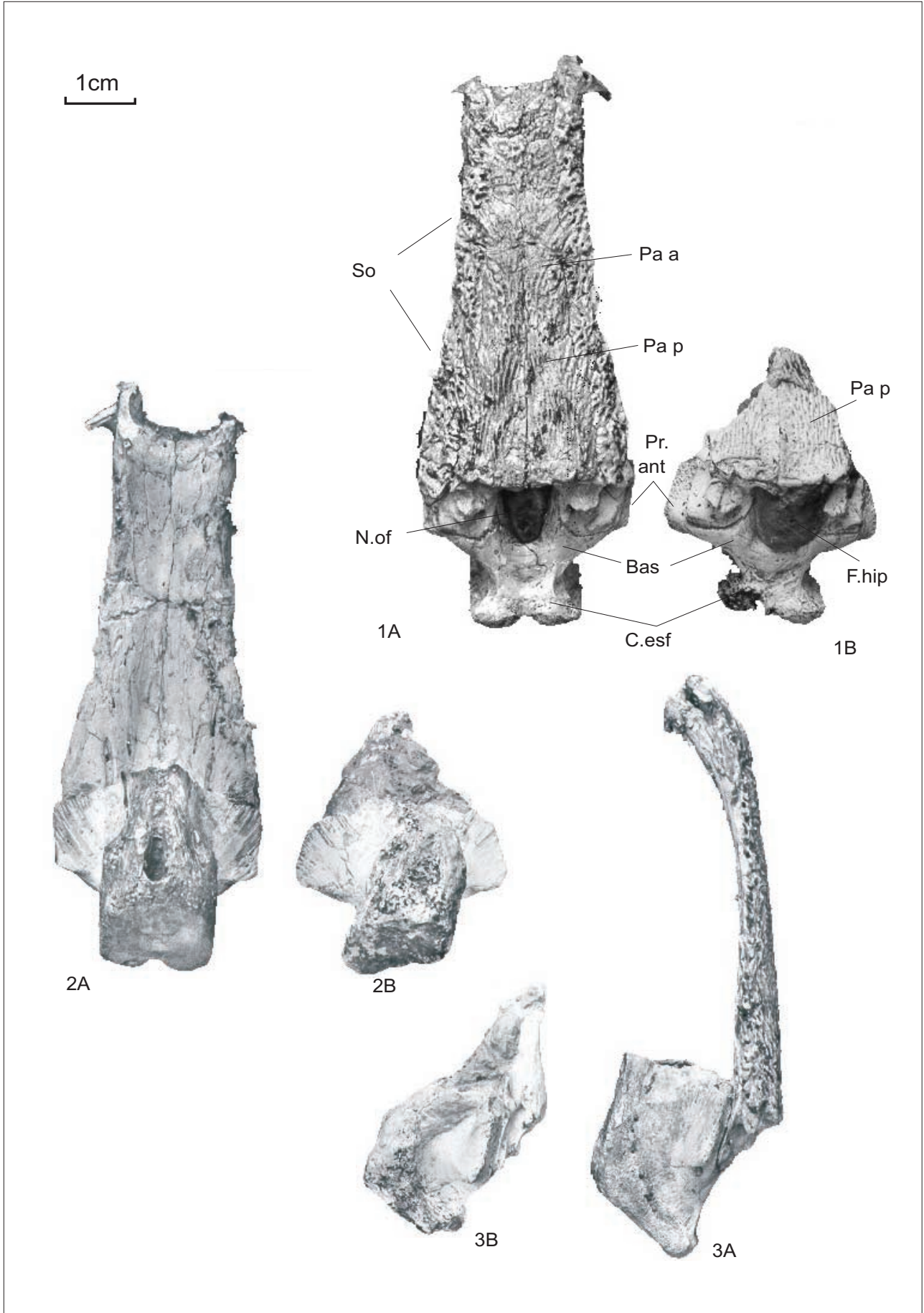
**ESTAMPA 1**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figura 1A, 2A, 3A - Escudo parietonasal - Vistas dorsal, ventral e lateral - AMNH  
11758 - Chapada do Araripe, Ceará

Figura 1B, 2B, 3B - Escudo parietonasal - Vistas dorsal, ventral e lateral  
MCT 1364a-P





**ESTAMPA 2**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Basisfenóides isolados - vista dorsal

Figuras 1, 3, 4 - MCT 1364b-d-P

Figuras 2, 5, 6 - UFRJ-DG 341a-c-P

Figuras 1A a 6A - mesmos exemplares - Vista ventral



**ESTAMPA 3***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 e 2 - Processo antótico do basisfenóide e processo descendente do parietal Vista dorsal

MCT 1364g-P; UFRJ-DG 341d-P

Figuras 3 e 4 - Basisfenóides fraturados Vista dorsal

MCT 1364e-f-P

Figuras 5 a 6 - Paresfenóides isolados - região anterior Vista ventral

MCT 1365a-b-P

Figuras 7, 10, 11 e 12 - Paresfenóides isolados - região mediana Vista ventral - MCT 1365c-f-P

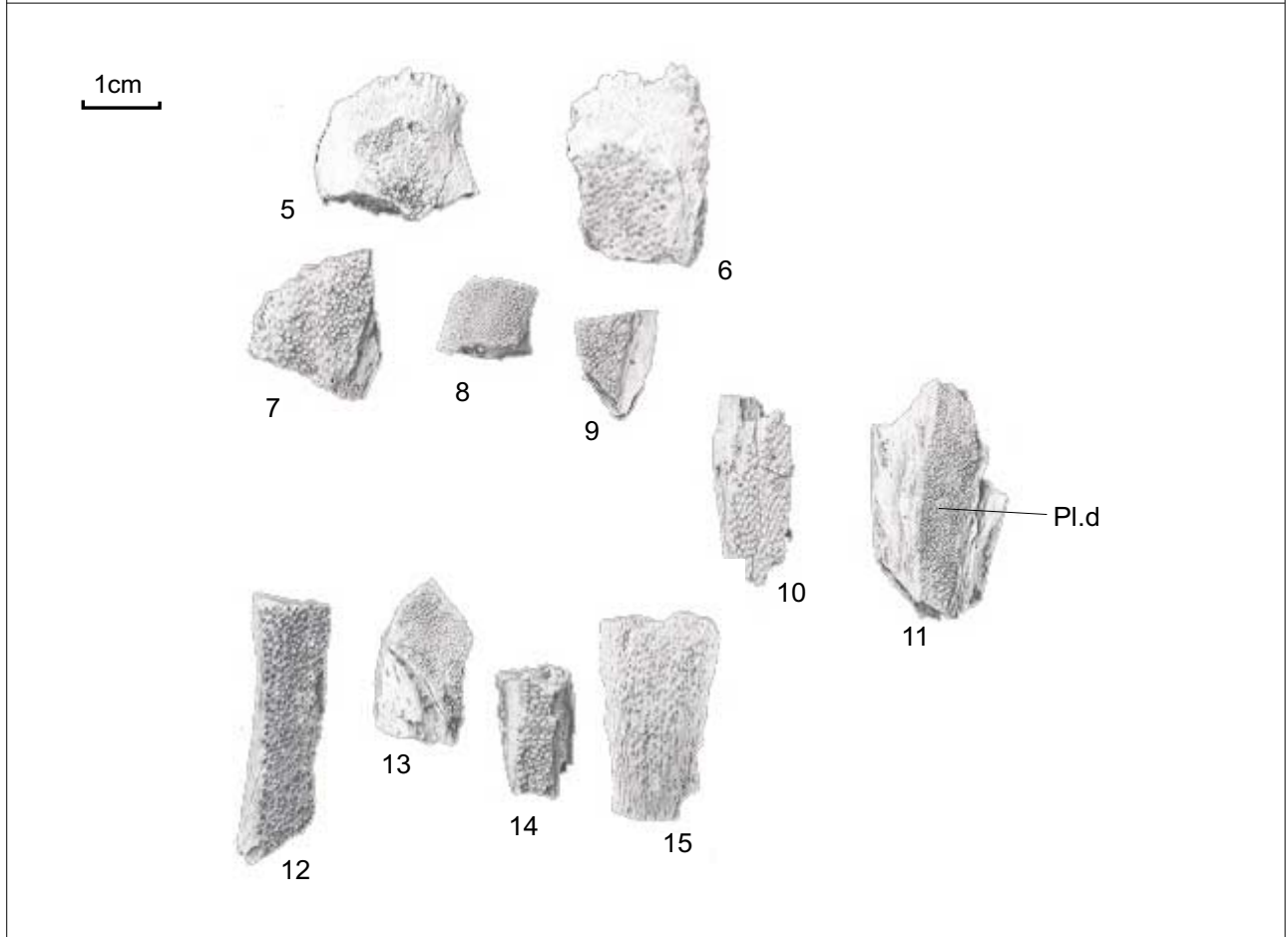
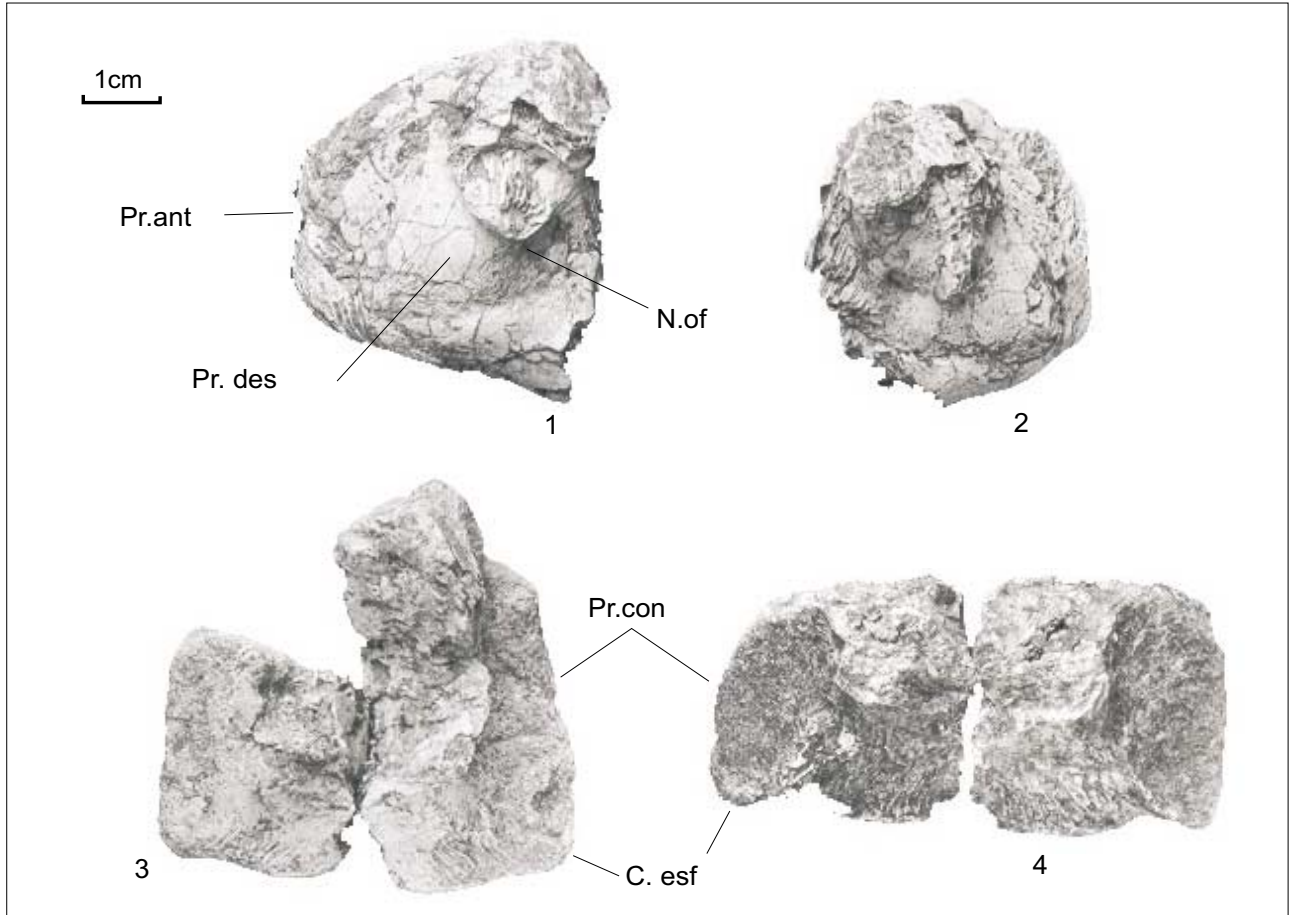
Figuras 8, 9, 13 e 14 - Paresfenóides isolados - região mediana Vista ventral

UFRJ-DG 342f-i-P

Figura 15 - Paresfenóide isolado - região posterior - Vista ventral

MCT 1365j-P

ESTAMPA 3



**ESTAMPA 4***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 e 3 - Paresfenóides - região mediana Vista ventral

UFRJ-DG 342e-P; MCT 1365g-P

Figura 2 - Paresfenóide posterior Vista ventral

MCT 1365k-P

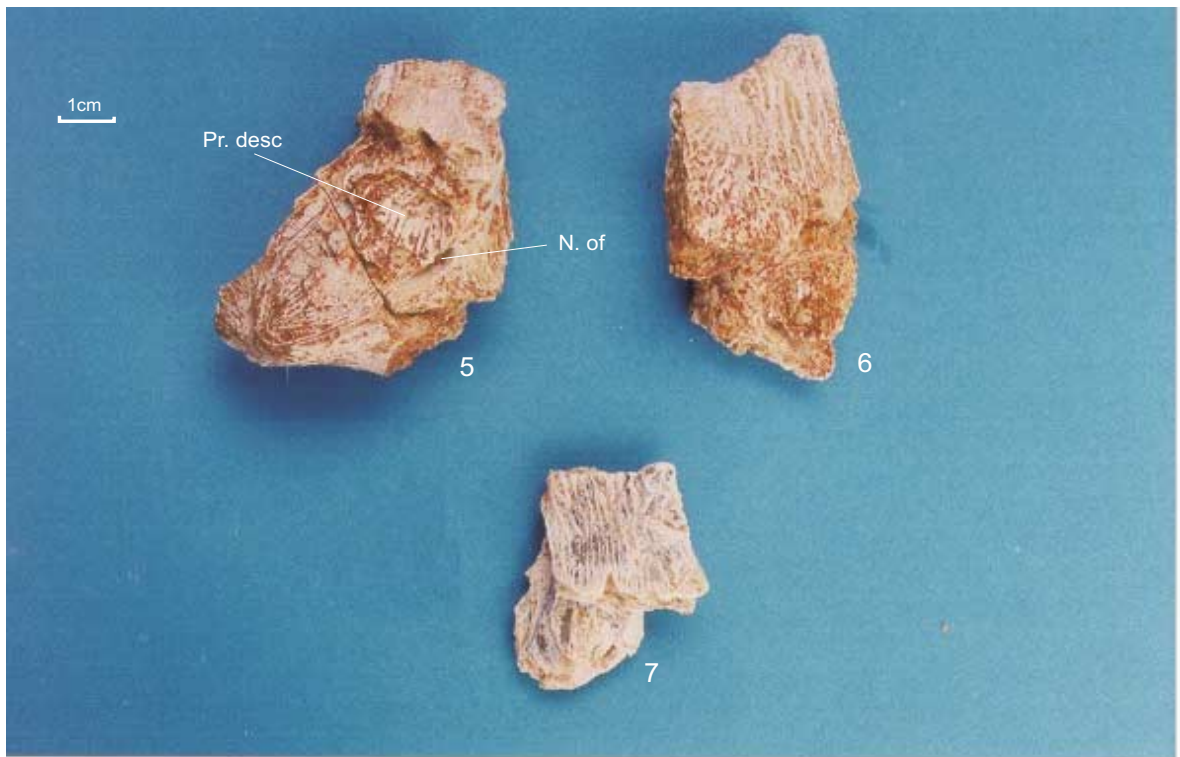
Figura 4 - Paresfenóide - região mediana Vista dorsal

MCT 1365e-P

Figuras 5 a 7 - Parietais fraturados com processo descendente e restos de basisfenóides

Vista dorsal

MCT 1366a-P; UFRJ-DG 343a-P; MCT 1366b-P;



**ESTAMPA 5**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 e 2 - Parietais - Vista dorsal

UFRJ-DG 343b-c-P

Figuras 3 e 4 - Parietais e supra-orbitais - Vista dorsal

MCT 1366c-P; UFRJ-DG 343-d-P

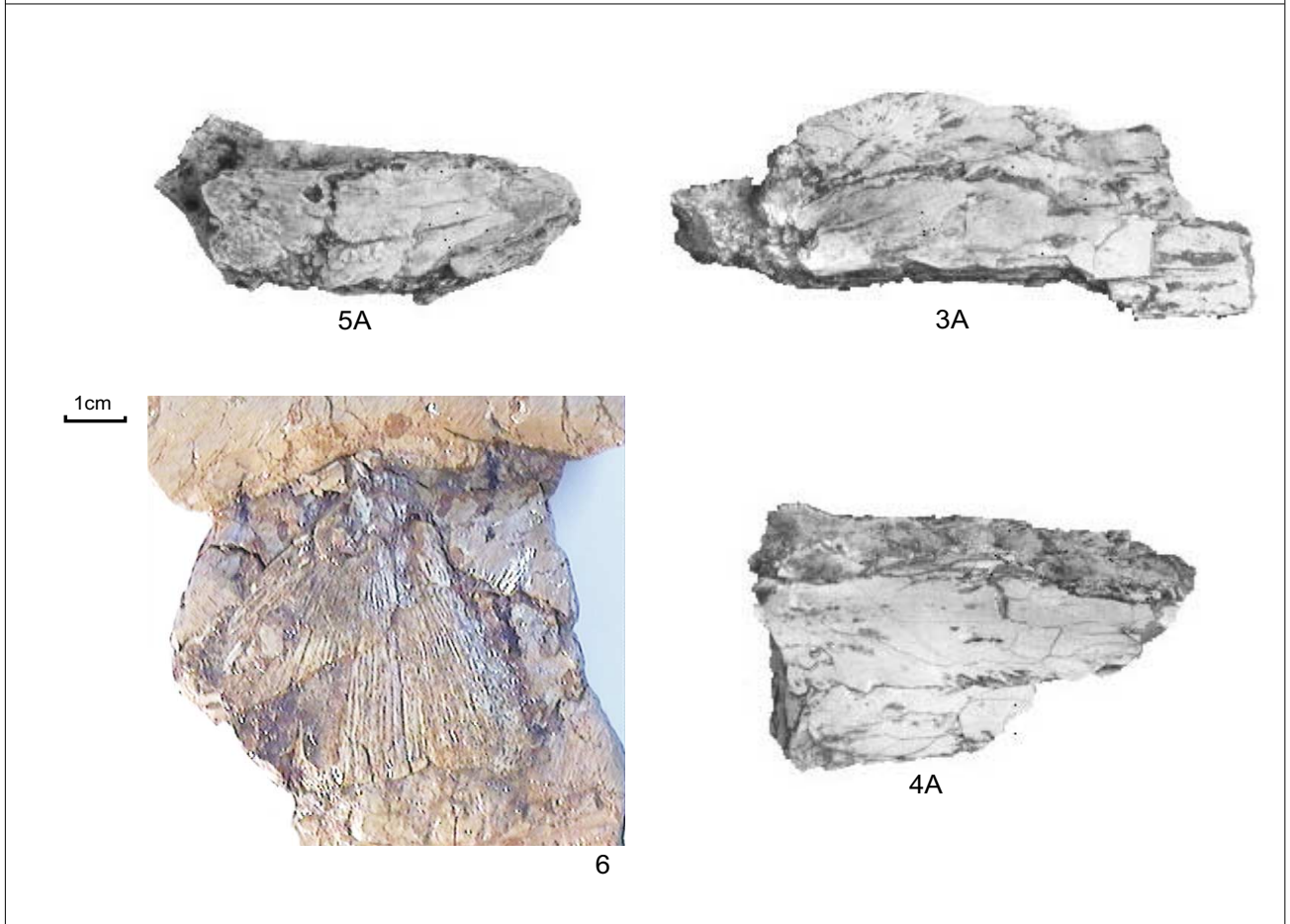
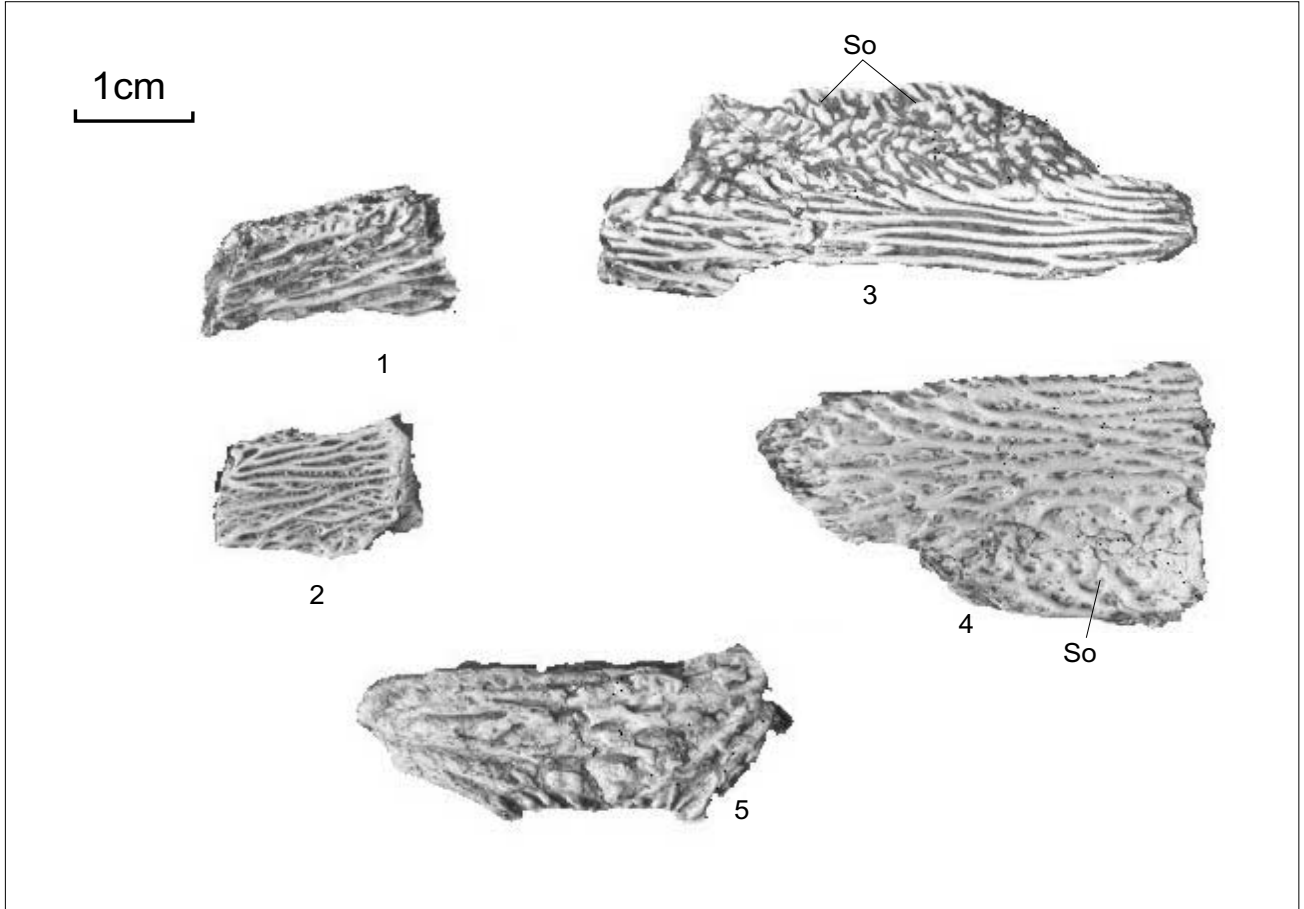
Figura 5 - Supra-orbitais Vista dorsal

MCT 1367-P

Figuras 3A a 5A - Mesmos exemplares - Vista ventral

Figura 6 - Opérculo Vista lateral

UFRJ-DG 300-P





**ESTAMPA 6**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 4 - Opérculos - lado esquerdo Vista lateral

UFRJ-DG 344a-b-P; MCT 1369a-b-P

Figuras 5 a 8 - Opérculos - lado direito Vista lateral

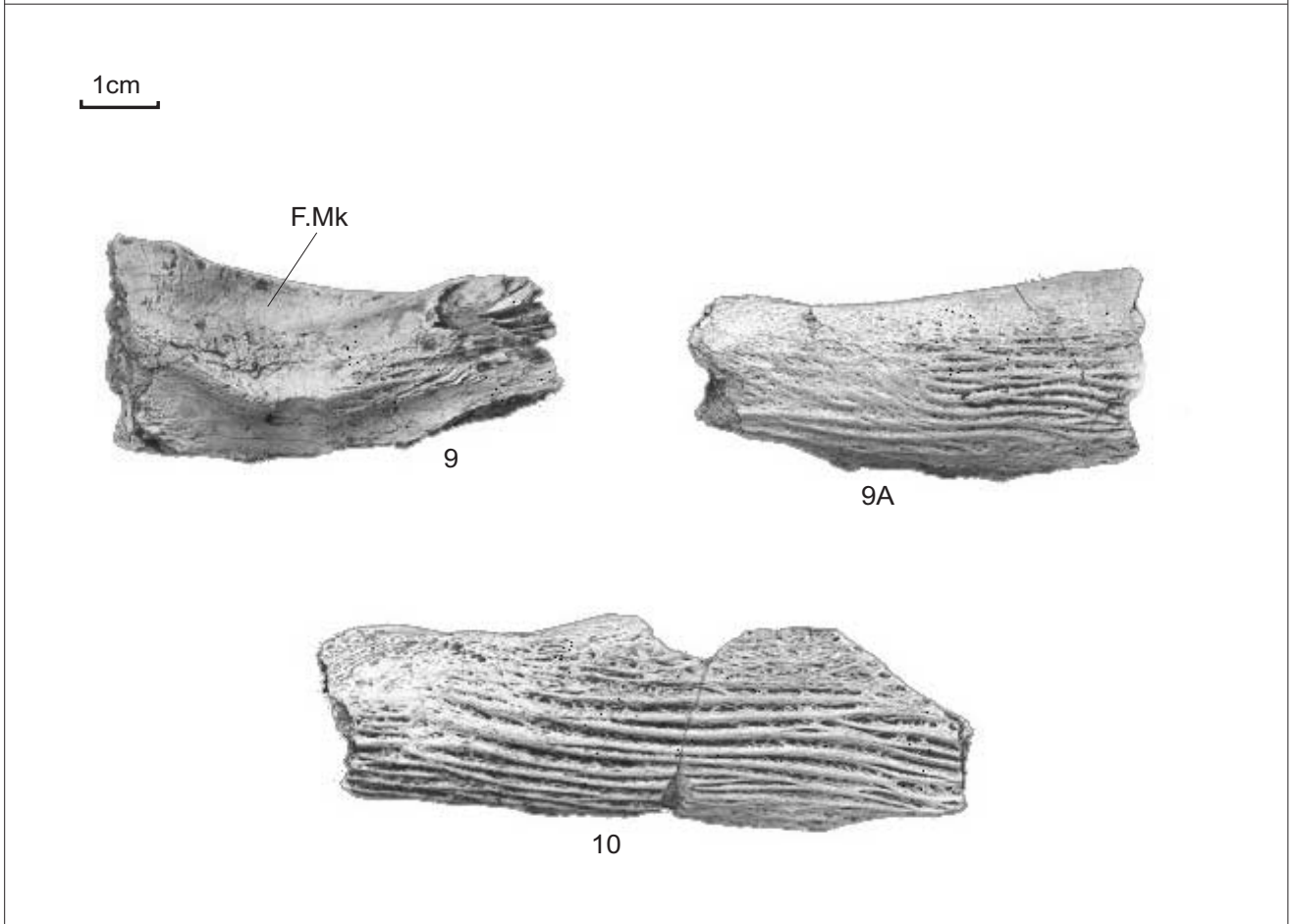
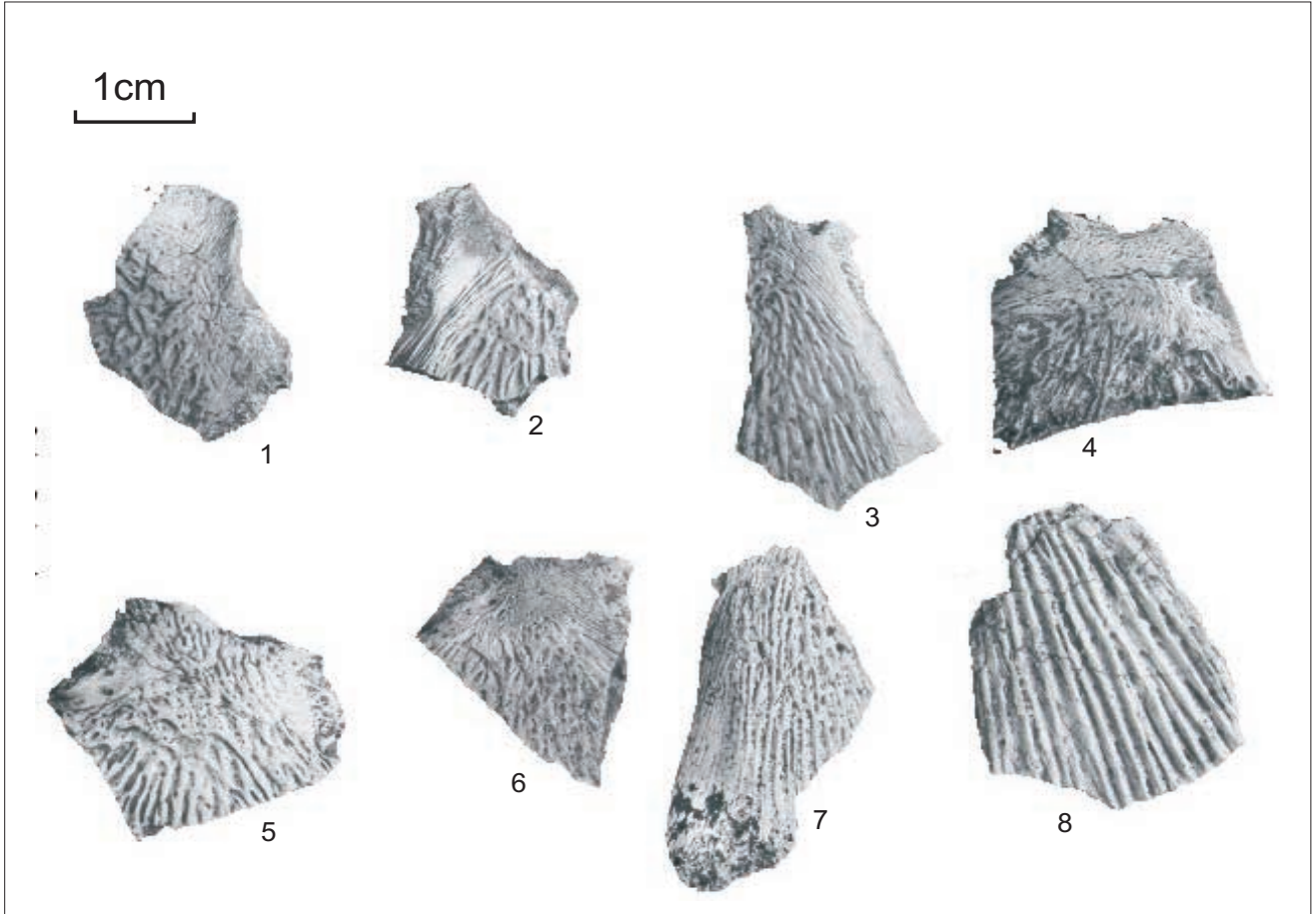
MCT 1369d-f-P; UFRJ-DG 344g-P

Figuras 9 e 9A - Angular - Vista medial e lateral

MCT 1370a-P

Figura 10 - Angular - Vista lateral

MCT 1370b-P



**ESTAMPA 7**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 5 - Angular direito Vista lateral

UFRJ-DG 345a-P, MCT 1370c-d-P, UFRJ-DG 345b-c-P

Figura 6 - Angular esquerdo - Vista lateral

MCT 1370n-P

Figuras 1A a 6A - Mesmos exemplares - Vista medial

ESTAMPA 7



**ESTAMPA 8**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 4 - Angular direito - Vista lateral

UFRJ-DG 345d-P; MCT 1370g-P; UFRJ-DG 345e-P;  
MCT 1370h-P

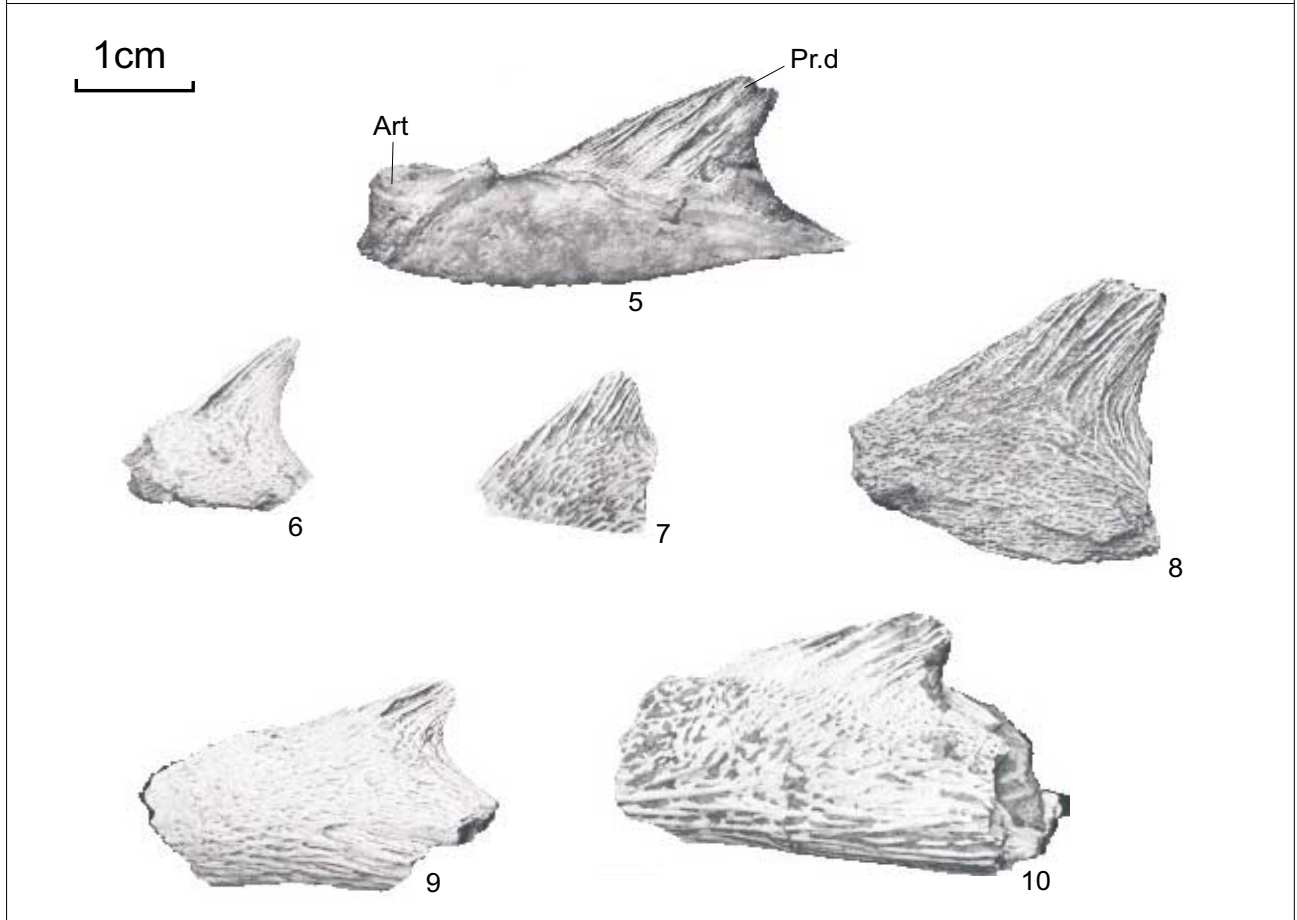
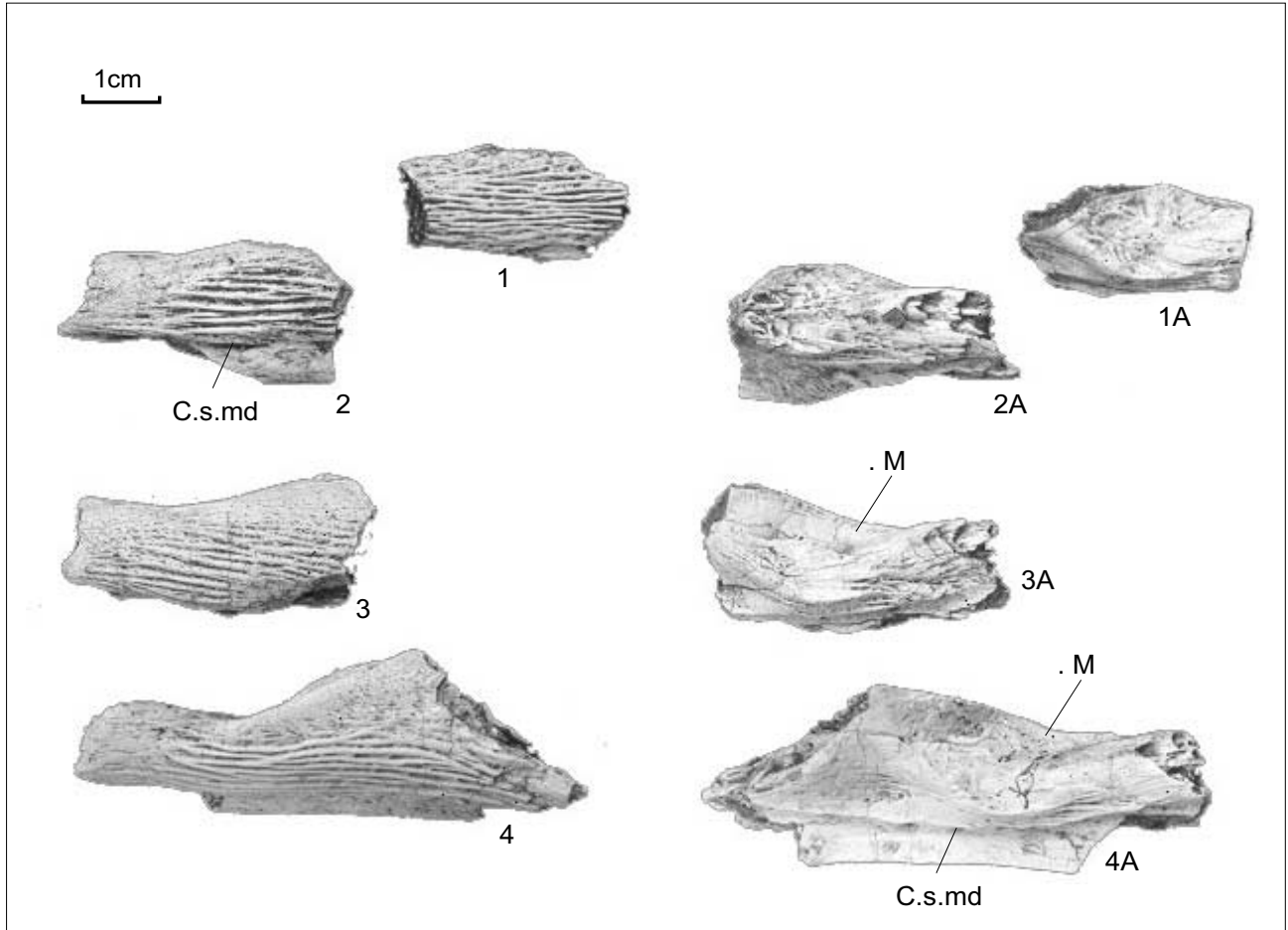
Figuras 1A a 4A - Mesmos exemplares - Vista medial

Figura 5 - Angular e articular - AMNH 11758 - Chapada do Araripe, Ceará

Figuras 6 a 10 - Processo dorsal do angular - Vista lateral

UFRJ-DG 345f-h-P; MCT 1370k-l-P

ESTAMPA 8



**ESTAMPA 9**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 5 - Angular esquerdo - Vista lateral

UFRJ-DG 345m-P; MCT 1370m-P; MCT 1370o-p-P

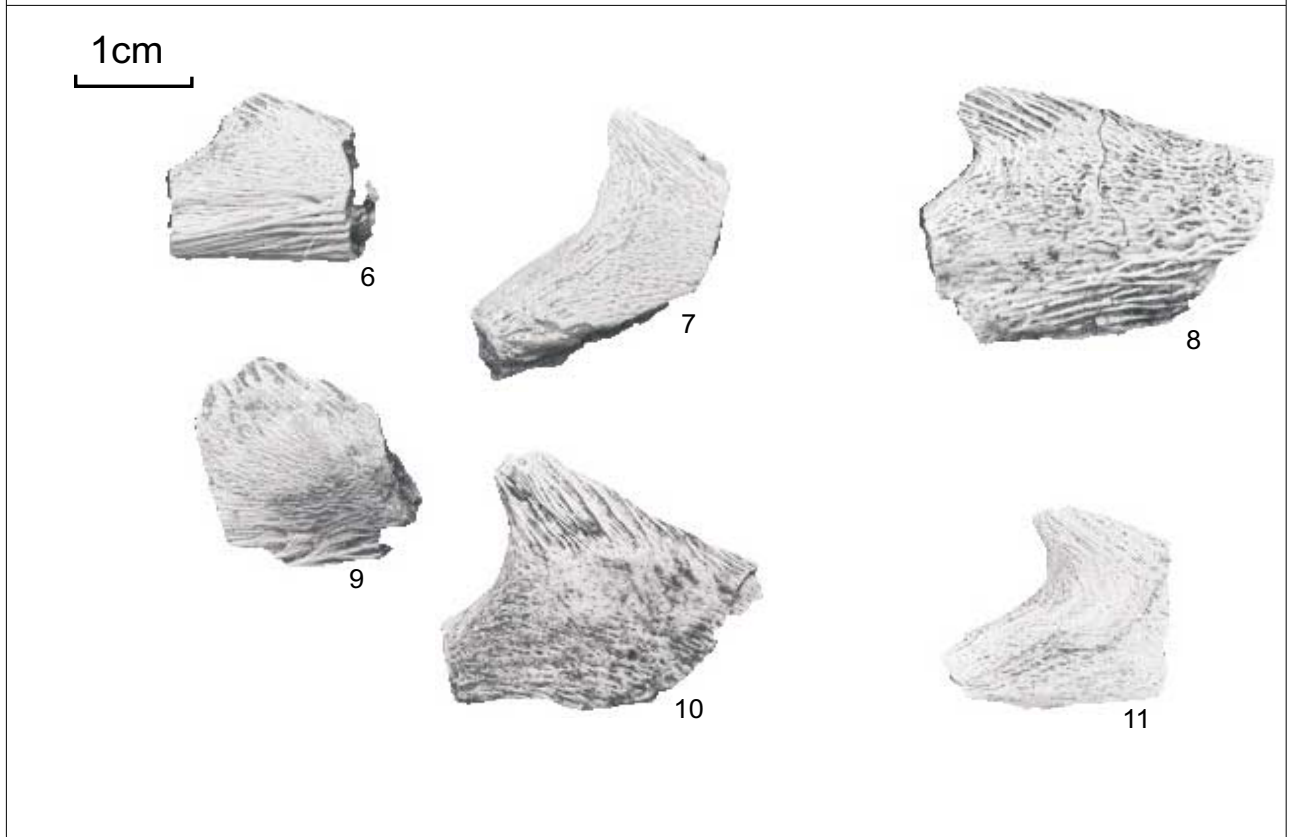
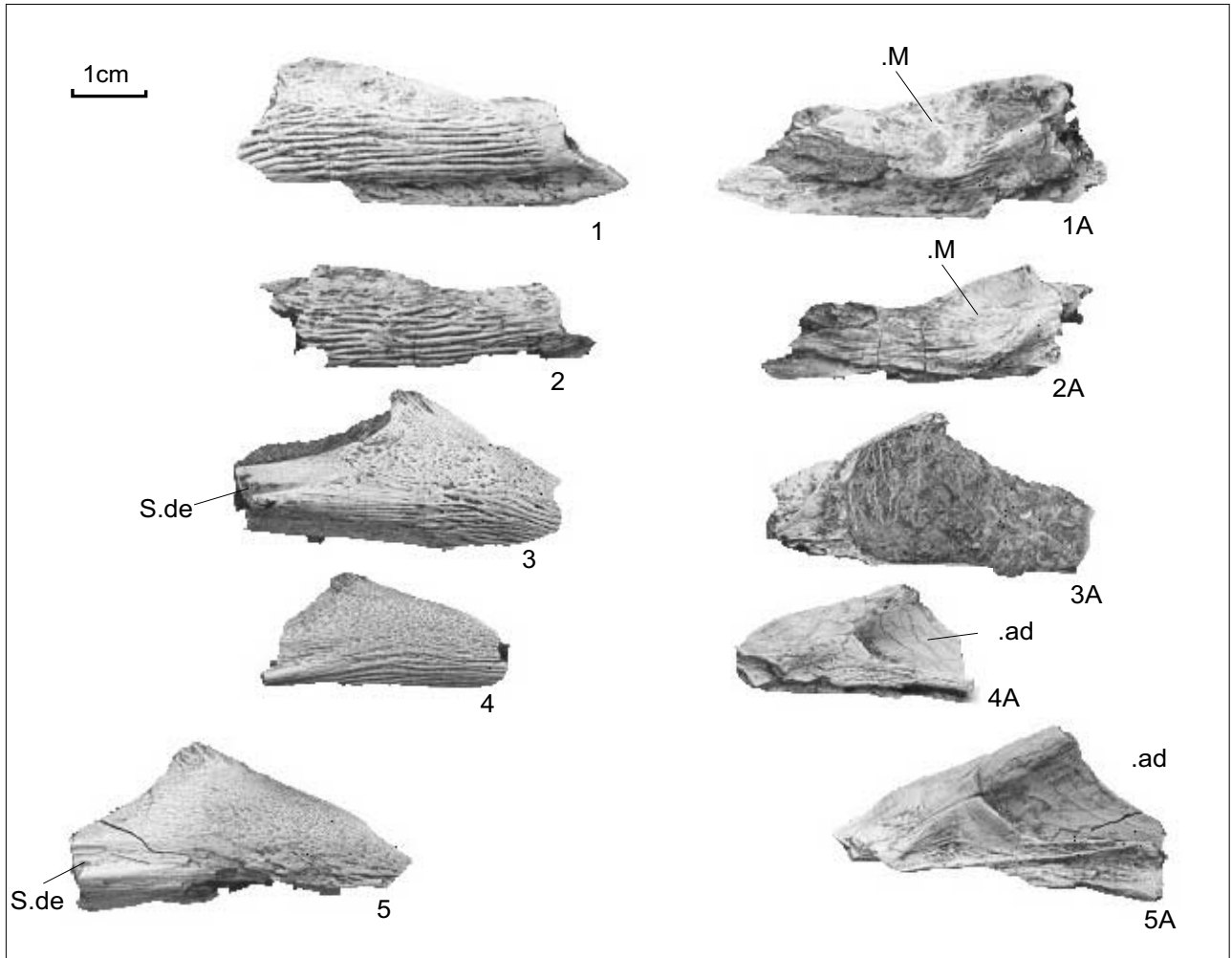
UFRJ-DG 345q-P

Figuras 1A a 5A - Mesmos exemplares - Vista medial

Figuras 6 a 11 - Angular - processo dorsal Vista lateral

UFRJ-DG 345t-u-P; MCT 1370q-t-P

ESTAMPA 9





**ESTAMPA 10***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

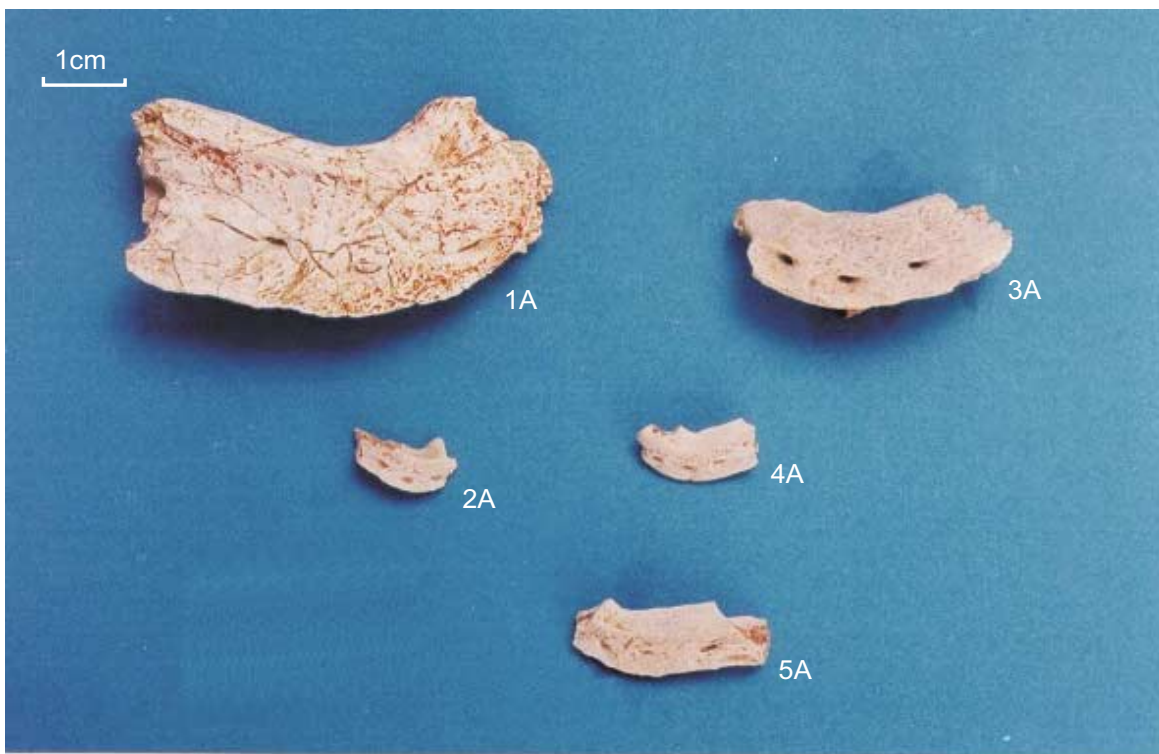
Figuras 1 e 2 - Esplénial - lado esquerdo Vista interna

UFRJ-DG 346a-P; MCT 1371a-P

Figuras 3 a 5 - Esplénial - lado direito Vista interna

MCT 1371d-P; UFRJ-DG 346c-P; MCT 1371e-P

Figuras 1A a 5A - mesmos exemplares - Vista externa



**ESTAMPA 11***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 e 2 - Esplénial - lado esquerdo Vista externa

MCT 1371b-c-P

Figuras 3 e 4 - Esplénial - lado direito Vista externa

UFRJ-DG 346d-P; MCT 1371f-P

Figuras 5 a 7 - Dentário - lado esquerdo

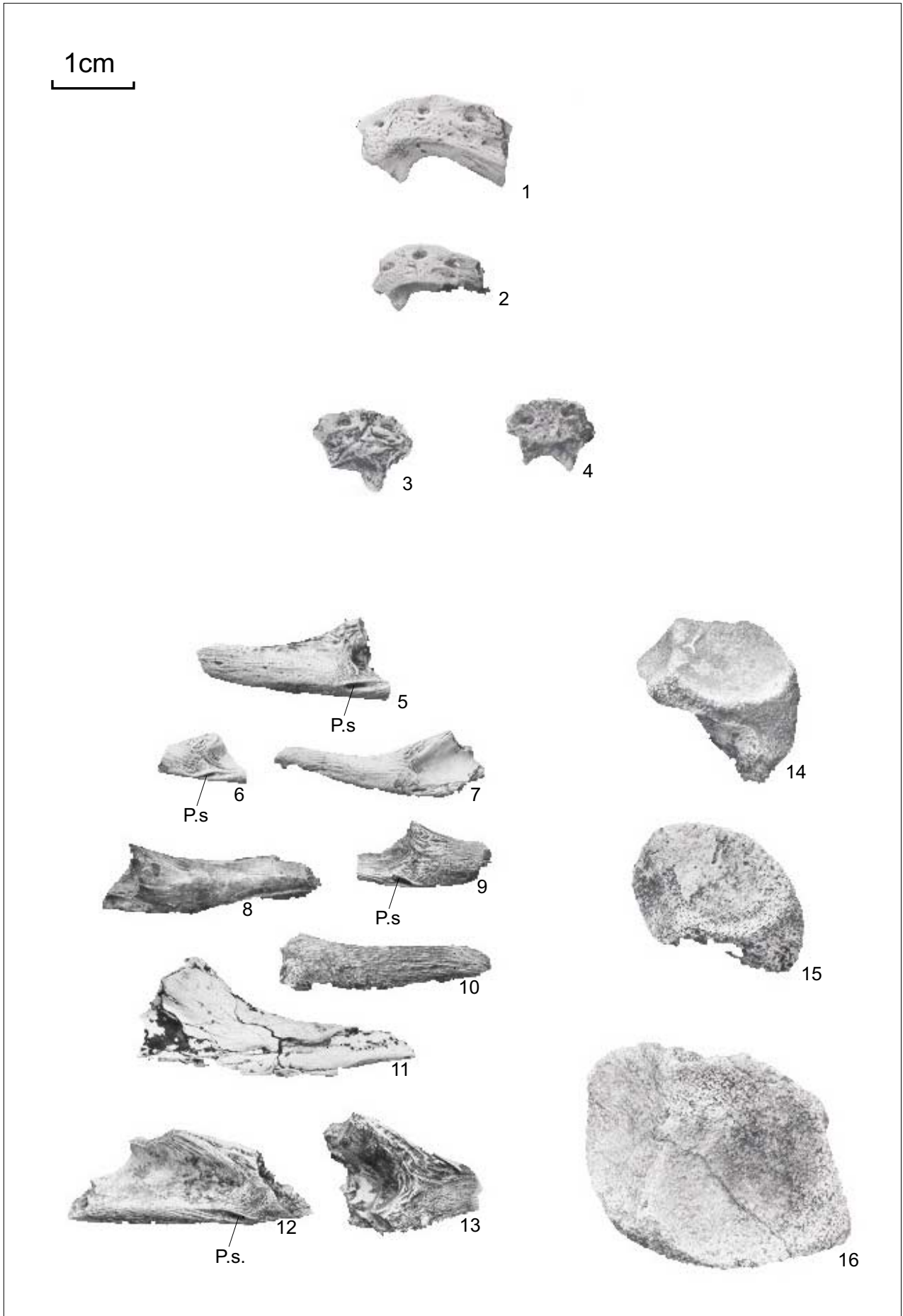
MCT 1372a-P; UFRJ-DG 347a-b-P

Figuras 8 a 13 - Dentário - lado direito

UFRJ-DG 347c-P; MCT 1372d-P; UFRJ 347d-P; MCT 1372e-P; UFRJ-DG  
347e-P; MCT 1372f-P

Figuras 14 a 16 - Articular - lado direito

UFRJ-DG 348a-P; MCT 1373a-b-P



**ESTAMPA 12***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1a 6 - Coronóide - lado esquerdo

UFRJ-DG 349b-c-P; MCT 1374c-P; UFRJ-DG 349d-e-P;  
MCT 1374d-P

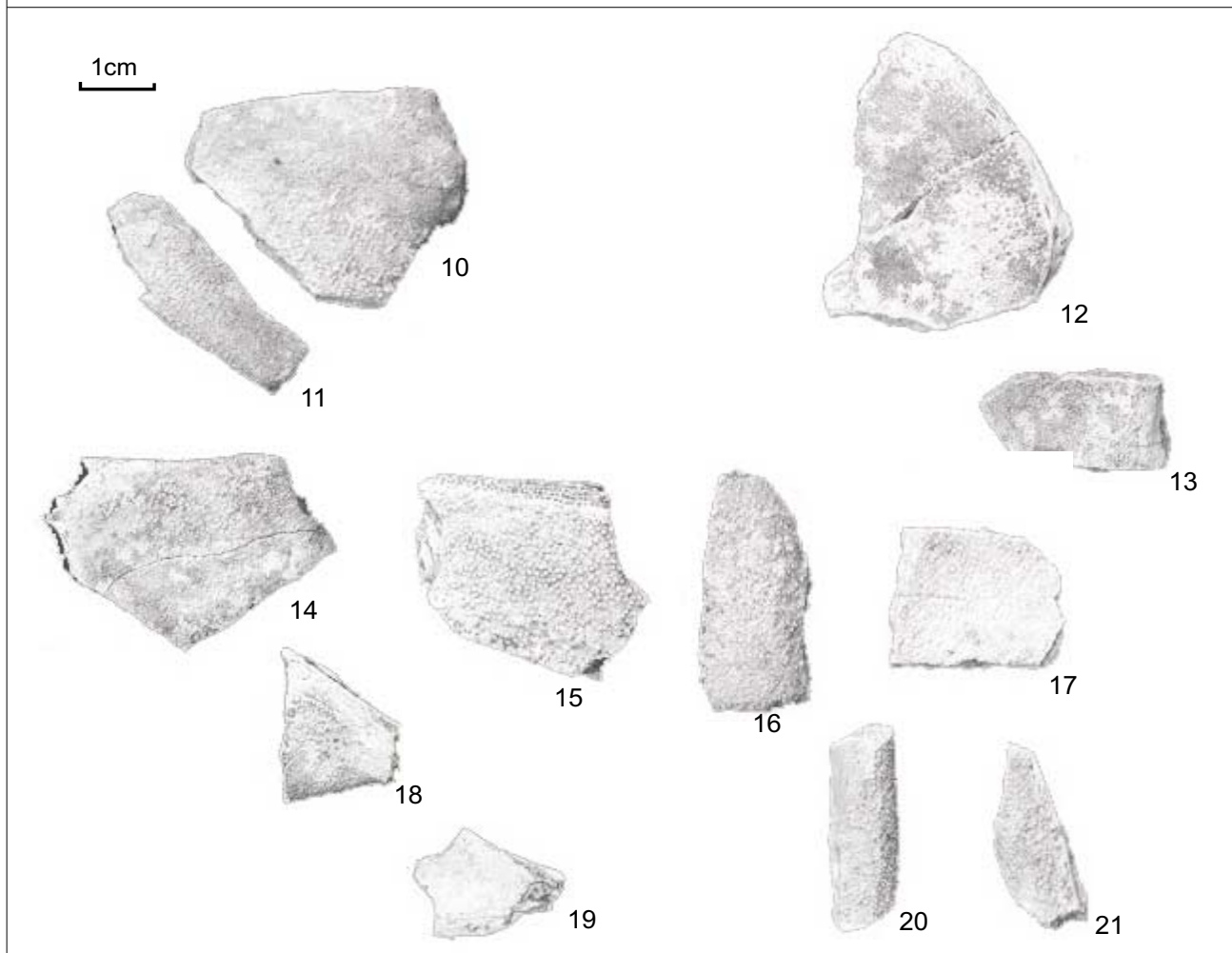
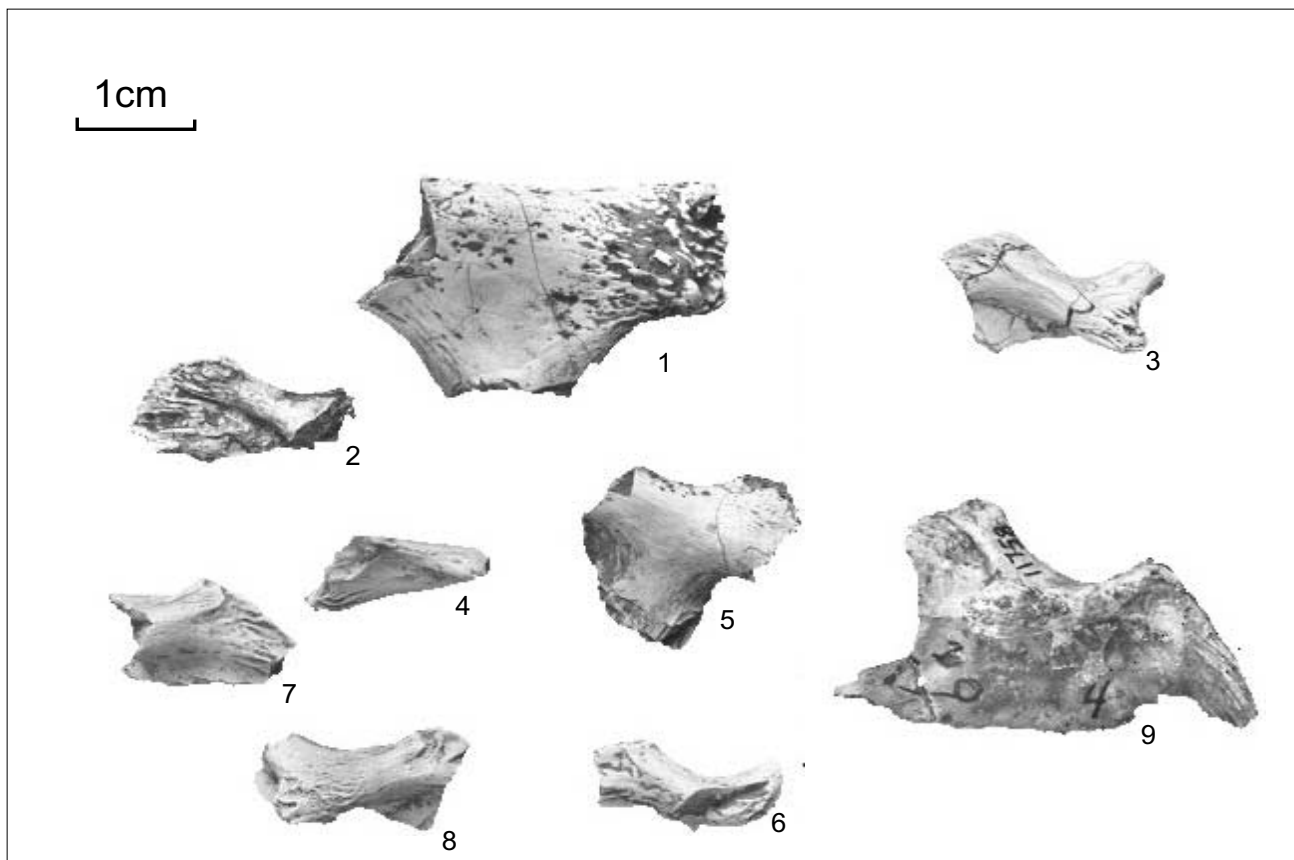
Figuras 7 e 8 - Coronóide - lado direito

UFRJ-DG 349a-P; MCT 1374a-P

Figura 9 - Coronóide - lado direito - AMNH 11758 - Chapada do Araripe, Ceará

Figuras 10 a 21 - Pterigóides fragmentados - Vista interna

UFRJ-DG 351f-g-P; MCT 1377a-b, e-g-P; UFRJ-DG 351a-e-P



**ESESTAMPA 13***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figura 1 - Coronóide - lado esquerdo - vista interna

UFRJ-DG 349f-P

Figura 2- Coronóide - lado direito vista interna

MCT 1374b-P

Figuras 3 e 4 - Pterigóide - vista interna

UFRJ-DG 351l-m-P

Figuras 5 e 6 Autopalatino - lado direito vista interna

MCT 1376a-P; UFRJ-DG 350a-P

Figura 7 Autopalatino lado direito - vista interna - AMNH 11758 - Chapada do Araripe,  
Ceará

Figura 8 Autopalatino - lado esquerdo - vista interna

UFRJ-DG 350b-P

Figuras 1A a 4A mesmos exemplares vista externa

Figura 5A e 6A - Autopalatino - vista externa

AMNH 11758; MCT 1376a-P





**ESTAMPA 14***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 9 - Metapterigóide direito

UFRJ-DG 352a-f-P; MCT 1378a-c-P

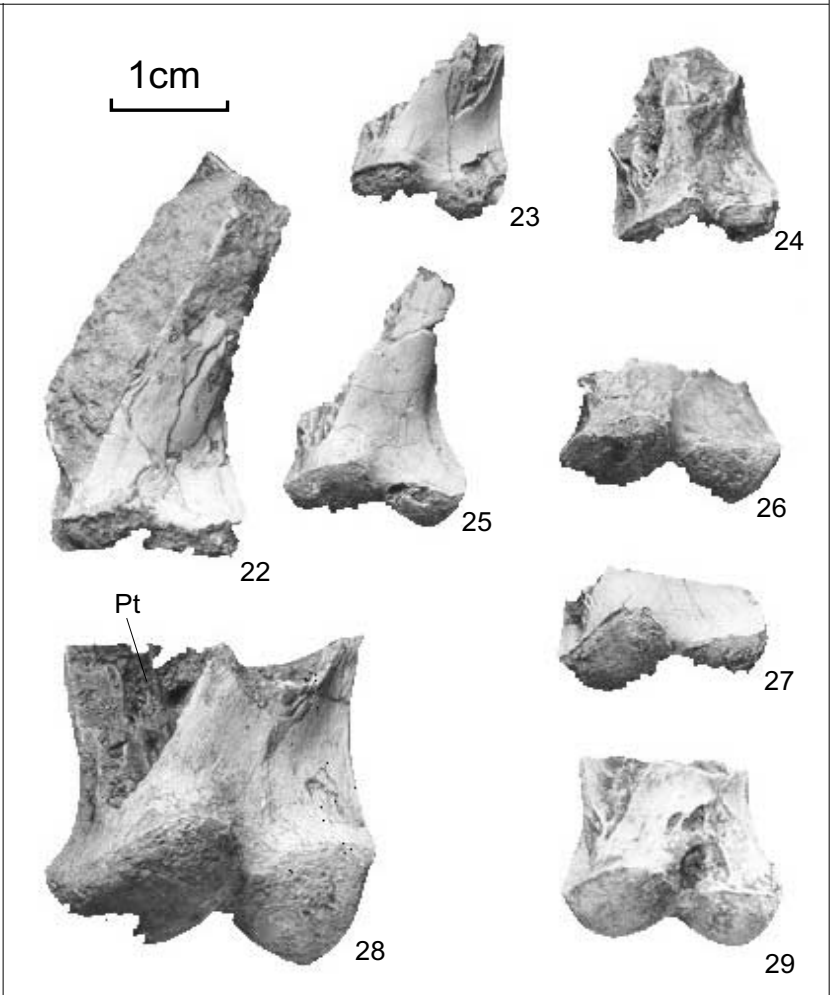
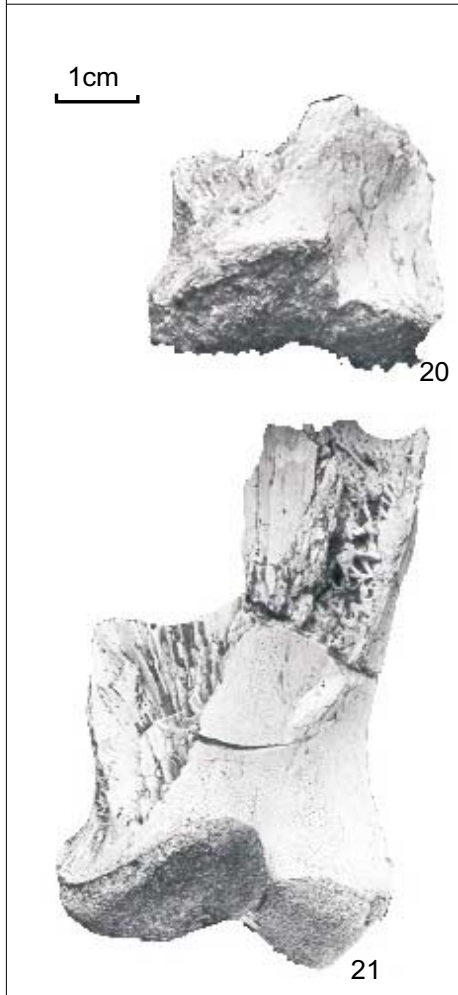
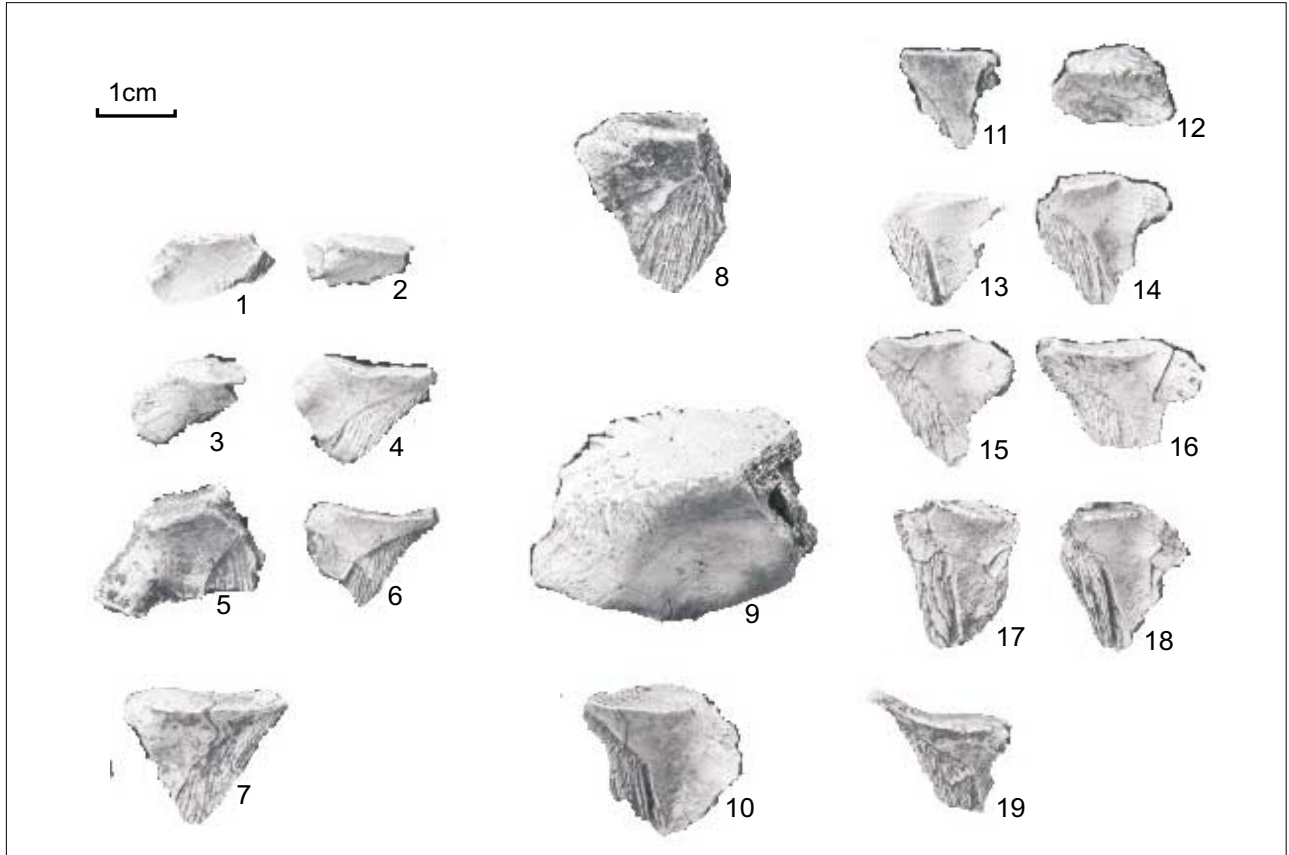
Figuras 10 a 19 - Metapterigóide esquerdo

MCT 1378f-P; UFRJ-DG 352g-j-P; MCT1378g-k-P

Figuras 20 a 29 Quadrados - lado direito

MCT 1379a-e-P; UFRJ-DG 353a-e-P

ESTAMPA 14



**ESTAMPA 15***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

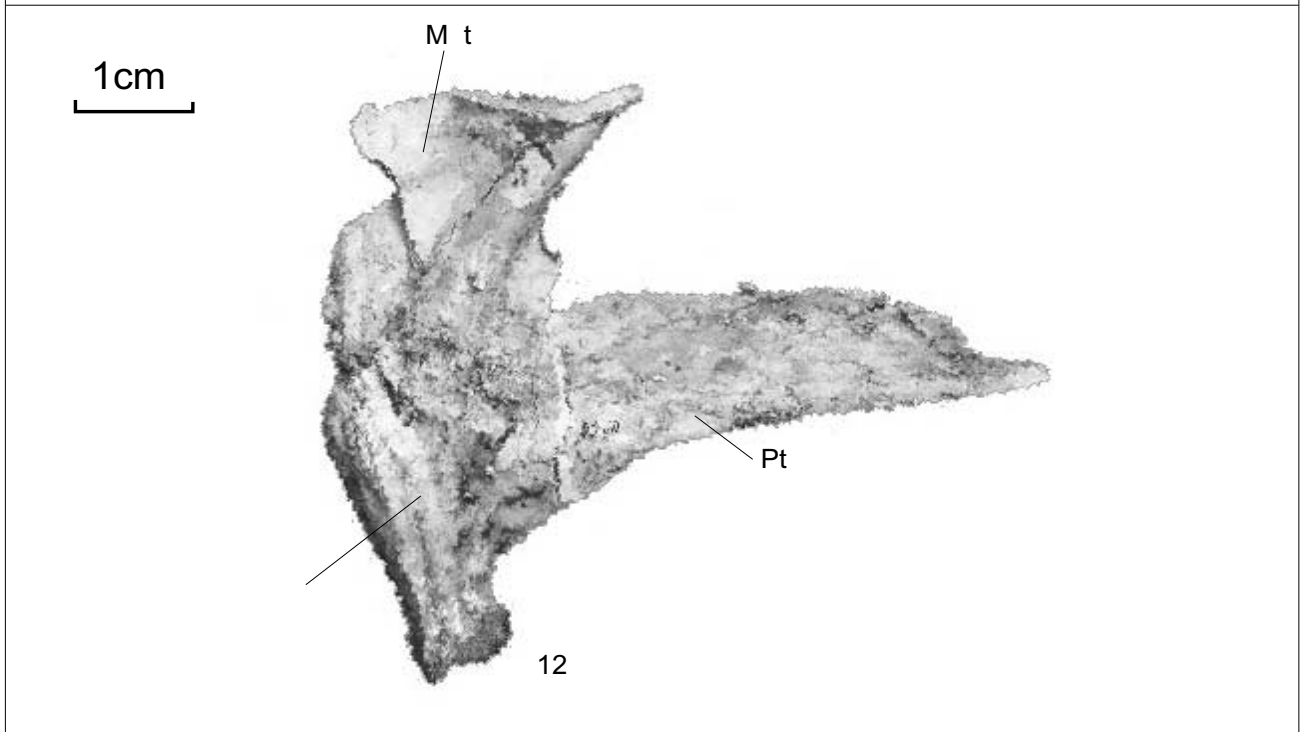
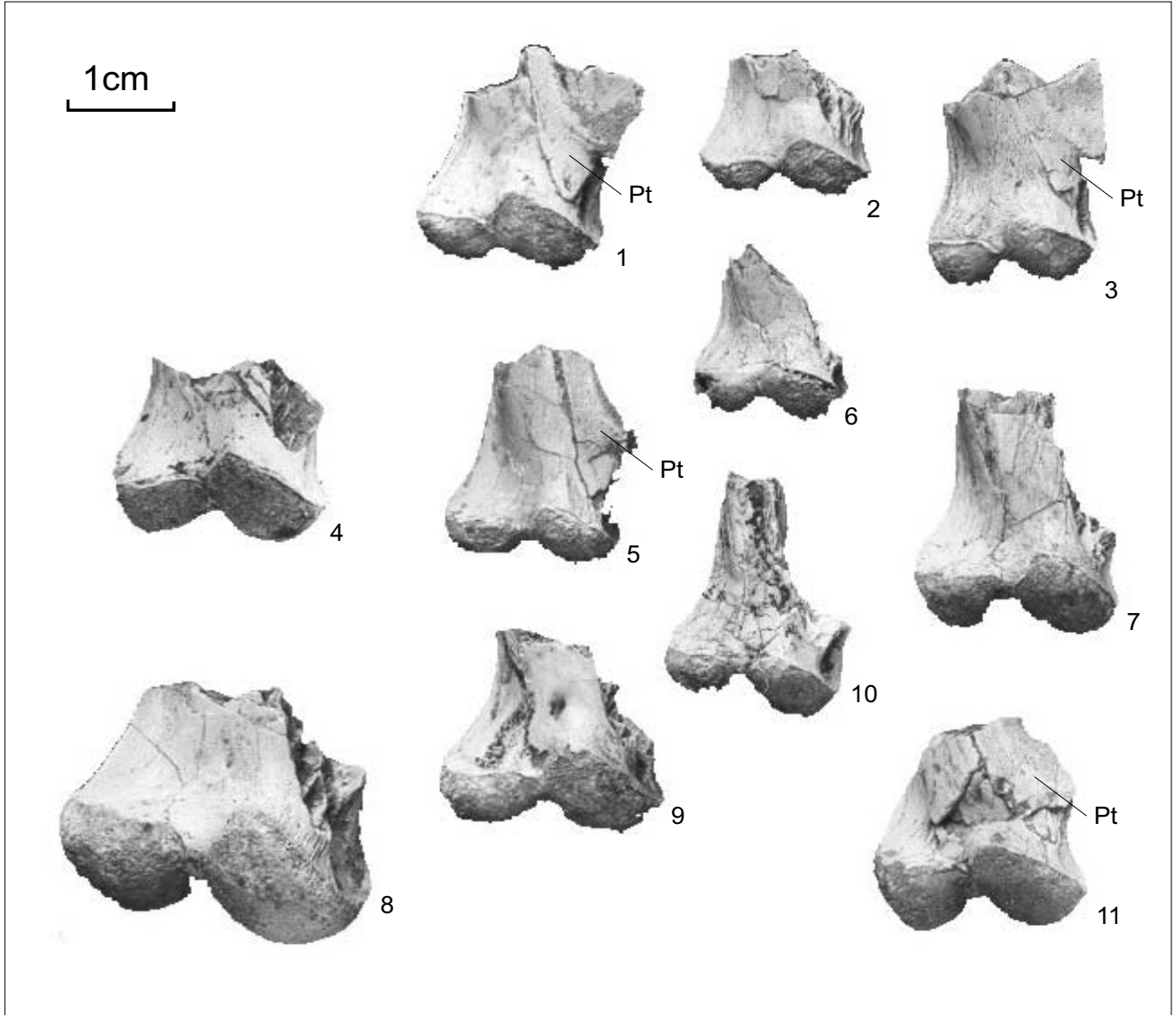
Figuras 1 a 11 Quadrados - lado esquerdo

MCT 1379j-P; UFRJ-DG 353f-P; MCT1379k-P; UFRJ-DG 353g-P;

MCT 1379l-P; UFRJ-DG 353h-P; MCT 1379m-n-P; UFRJ-DG 353i-k-P

Figura 12 - Palato - pterigóide, quadrado e metapterigóide - AMNH 11758 - Chapada do Araripe, Ceará

ESTAMPA 15



**ESTAMPA 16**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

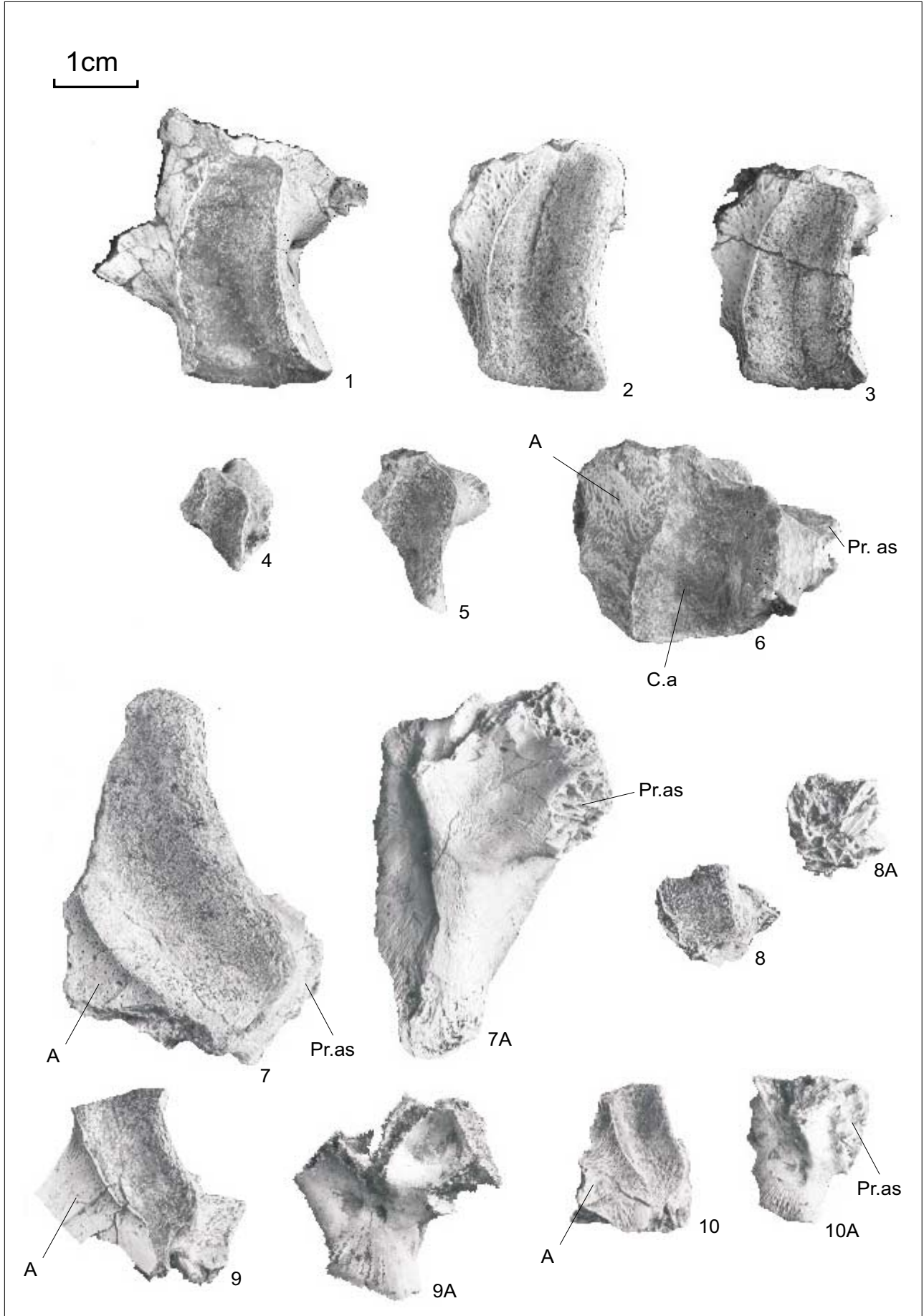
Figuras 1 a 6 - Pró-ótico - lado esquerdo

MCT 1380a-c-P; UFRJ-DG 354a-c-P

Figuras 7 a 10 - Pró-ótico - lado direito

MCT 1380g-h-P; UFRJ-DG 354g-hP

Figuras 7A a 10A - Pró-ótico - mesmos exemplares - Vista lateral.



**ESTAMPA 17**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figura 1 - Pró-ótico direito - UFRJ-DG 354i-P

Figuras 2 a 4 - Pró-ótico esquerdo - UFRJ-DG 354d-P; MCT 1380d-e-P

Figuras 5 e 6- Escapulocoracóide - UFRJ-DG 361a-P; MCT 1389a-P

Figura 7 Ceratobranquial UFRJ-DG 359-d-P

Figura 8 - Gular - MCT 1375-P

Figura 9 - Metapterigóide esquerdo UFRJ 352k-P

Figura 10 Cleitro UFRJ-DG 360a-P





**ESTAMPA 18**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

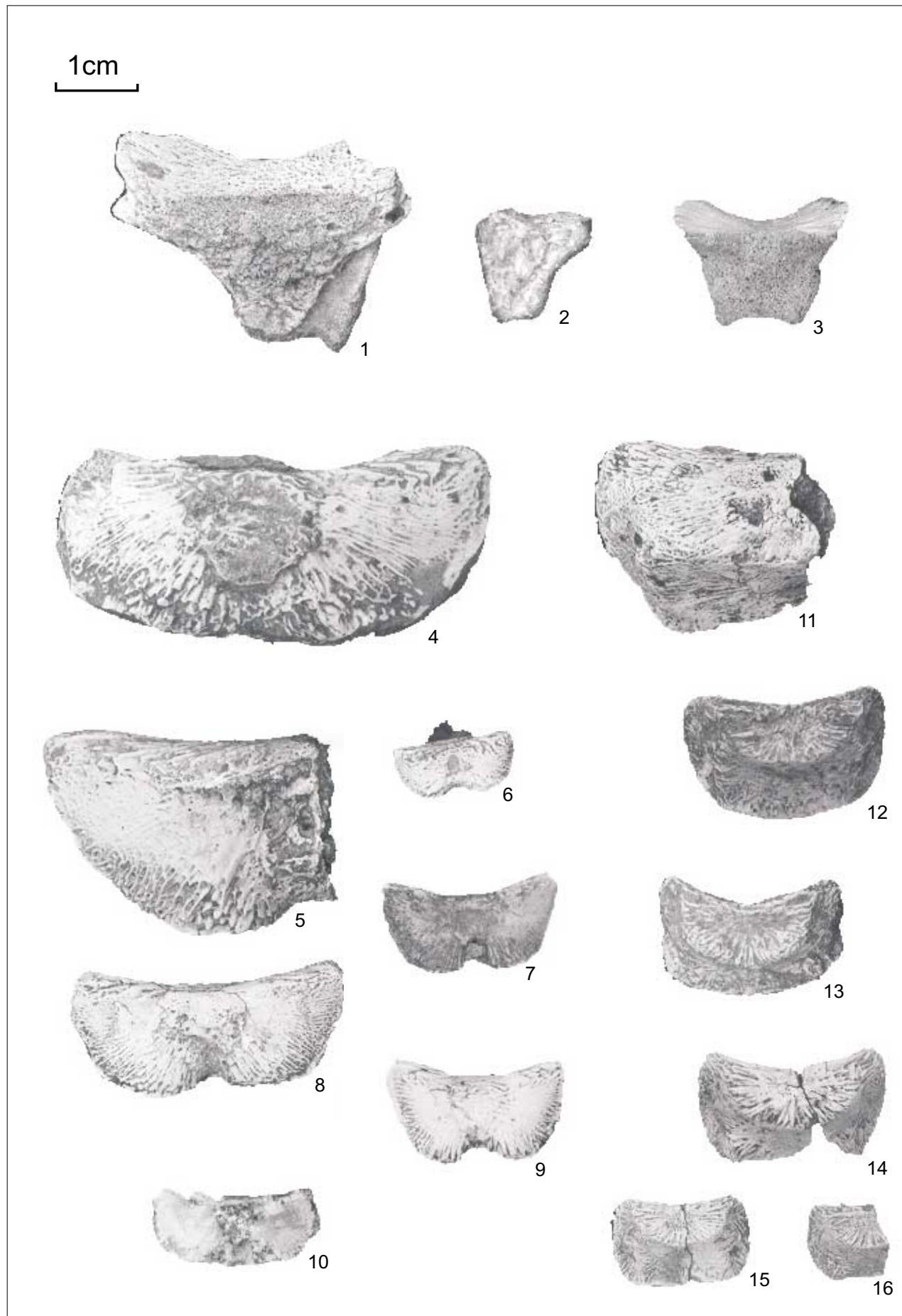
Figuras 1 e 2 - Basioccipital UFRJ-DG 362-P; MCT 1381-P

Figura 3 - Basioccipital - AMNH 11758 - Chapada do Araripe, Ceará

Figuras 4 a 9 - Catazibal anterior - UFRJ 355c-f-P; MCT 1383c-d-P

Figura 10 - Catazibal anterior - AMNH 11758 - Chapada do Araripe, Ceará

Figuras 11 a 16 - Catazibal posterior - UFRJ-DG 355g-j-P; MCT 1383g-h-P



**ESTAMPA 19***Mawsonia gigas*

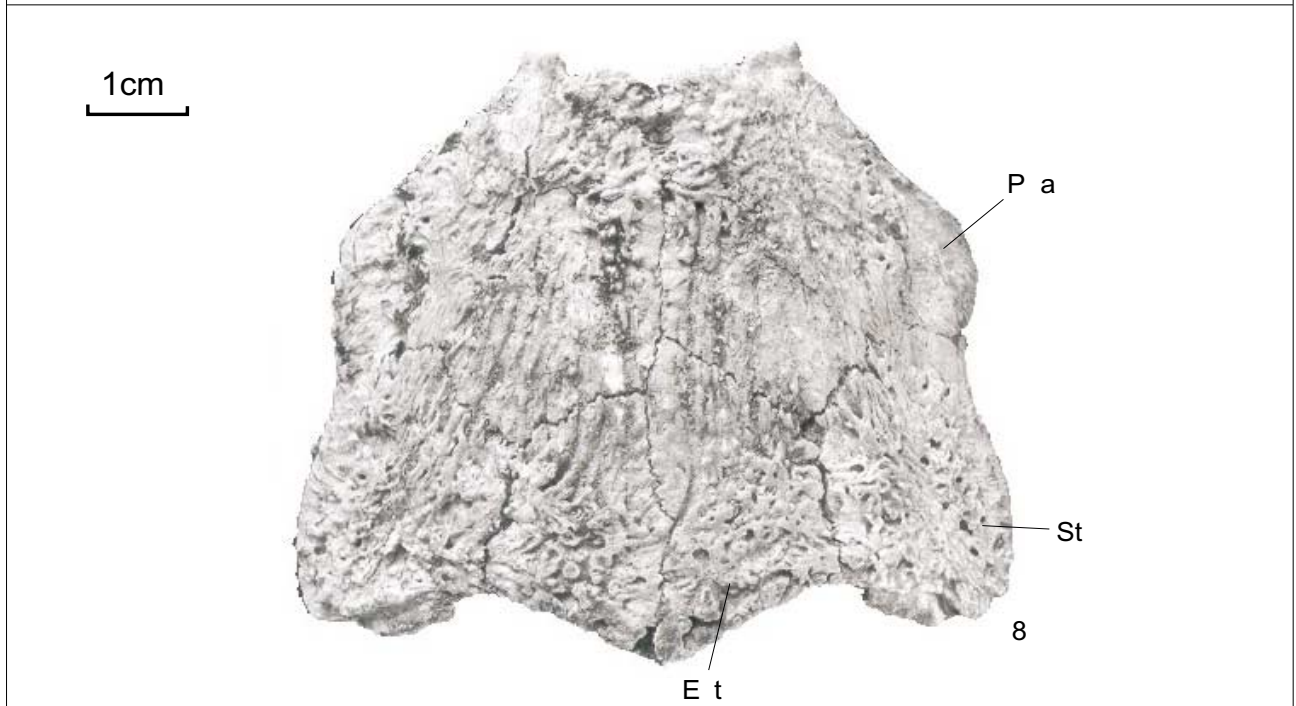
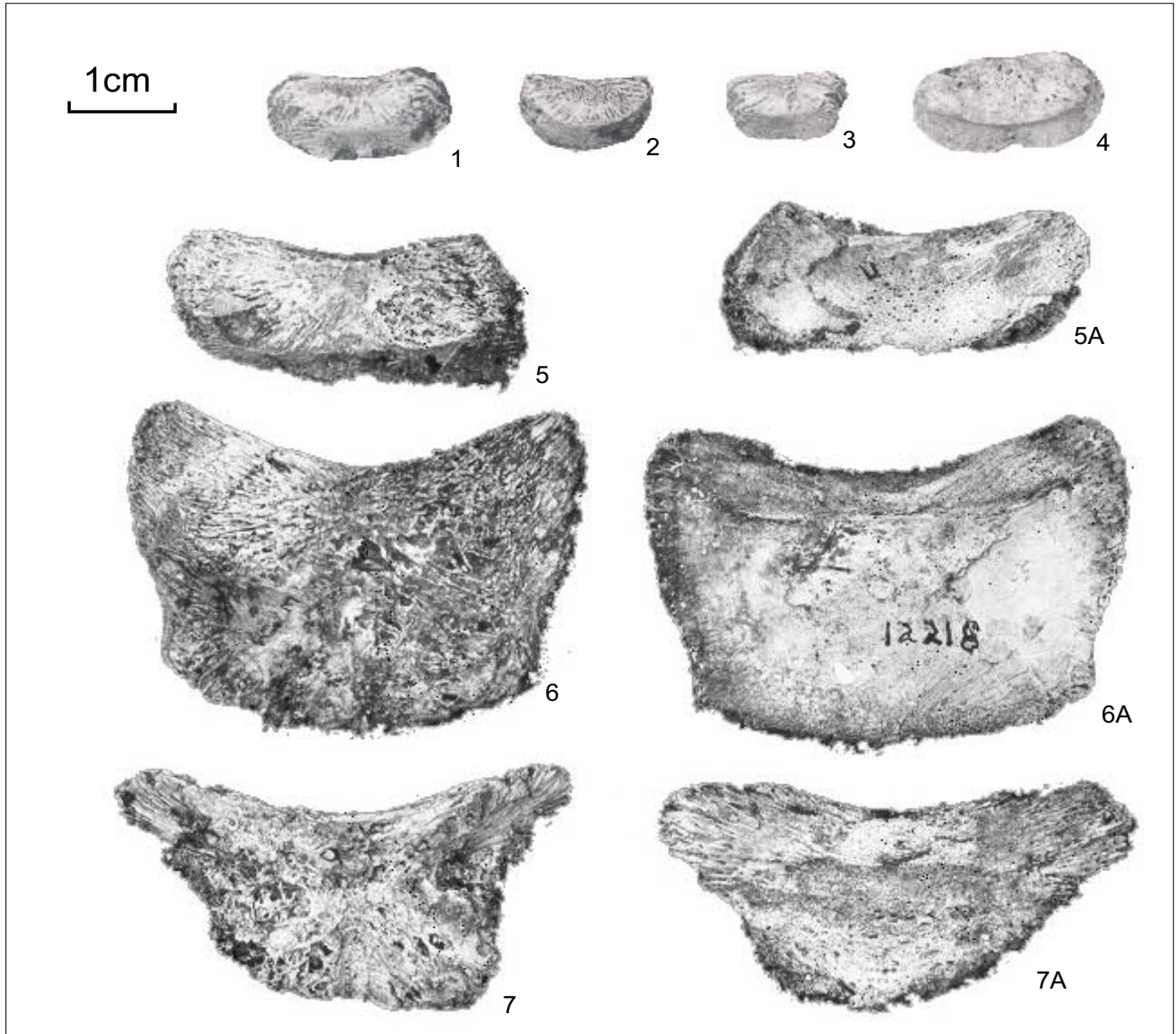
Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 4 - Anazigais - MCT 1383a-b-P; UFRJ-DG 355a-b-P

Figuras 5 a 7 - Seqüência de catazigal anterior, catazigal posterior e basioccipital - Vista ventral - AMNH 12218 - Chapada do Araripe, Ceará

Figuras 5A a 7A - Mesmos exemplares Vista dorsal

Figura 8 - Escudo pós-parietal - Vista dorsal - AMNH 11758 - Chapada do Araripe, Ceará



**ESTAMPA 20***Mawsonia gigas*

Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 3 - Pós-parietal direito Vista dorsal

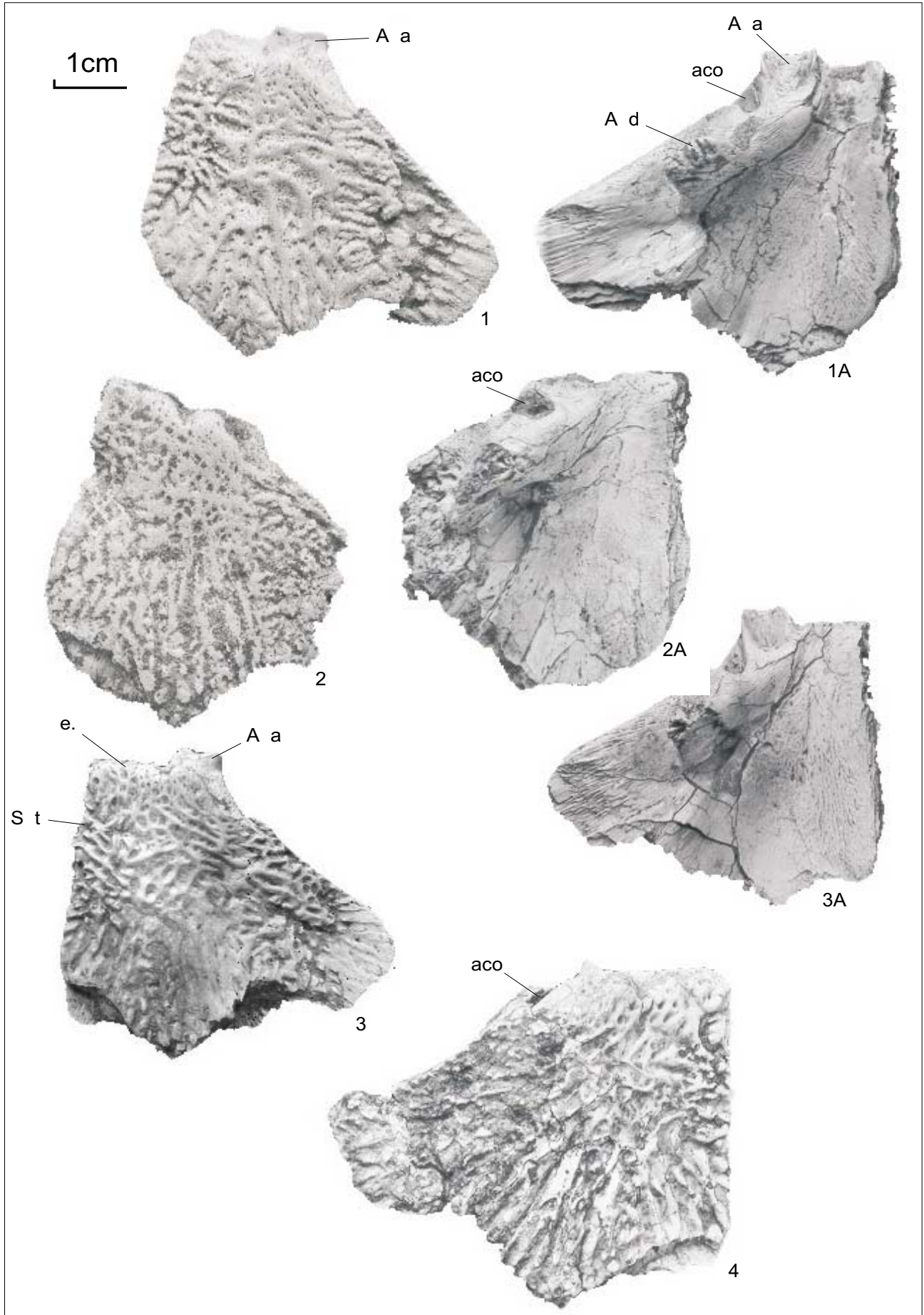
MCT 1384a-P; UFRJ 356a-P; MCT 1384b-P

Figuras 1A a 3A - mesmos exemplares - Vista ventral

Figura 4 - Pós-parietal esquerdo - Vista dorsal

UFRJ 356f

ESTAMPA 20



**ESTAMPA 21**

*Mawsonia gigas*

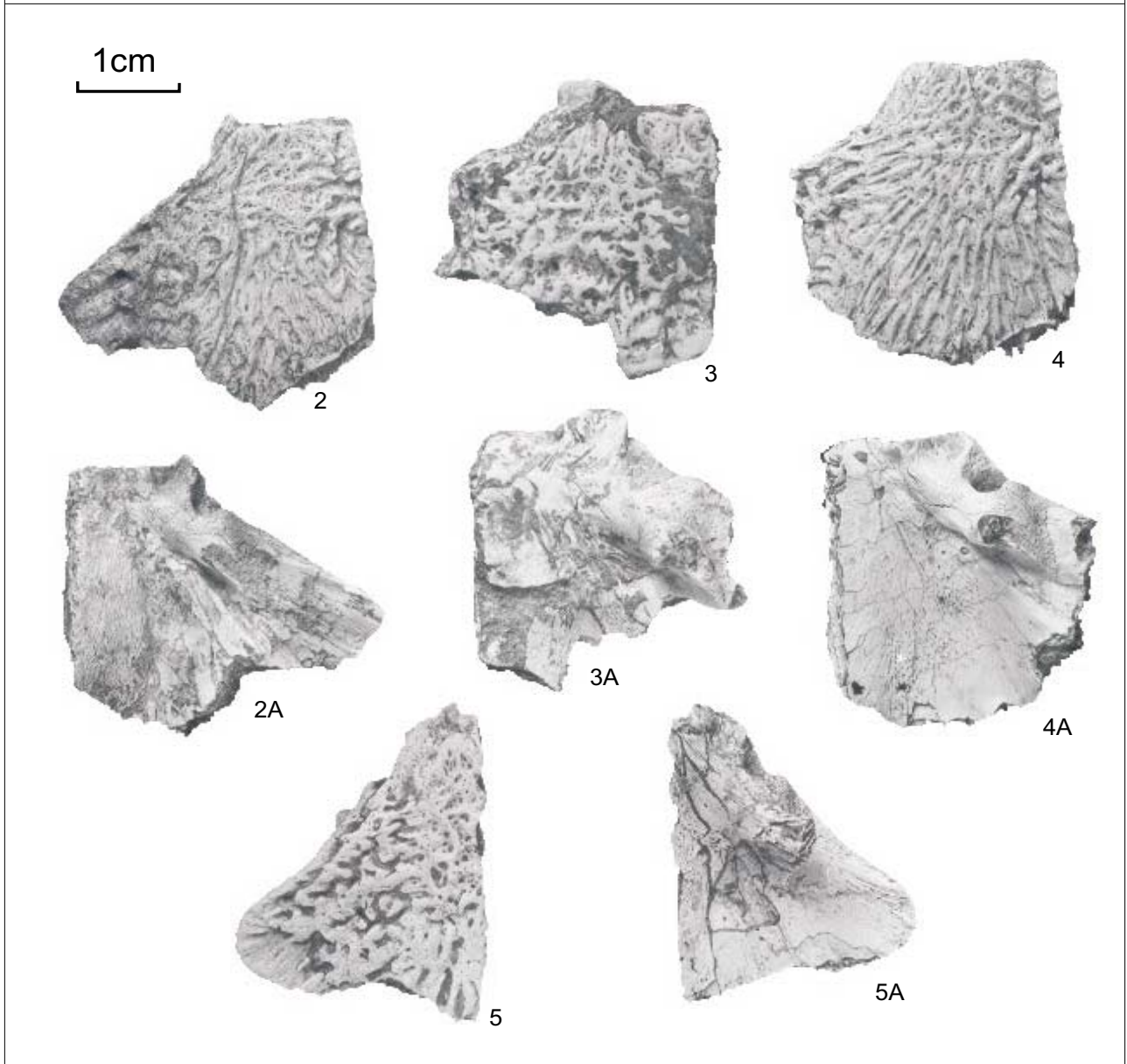
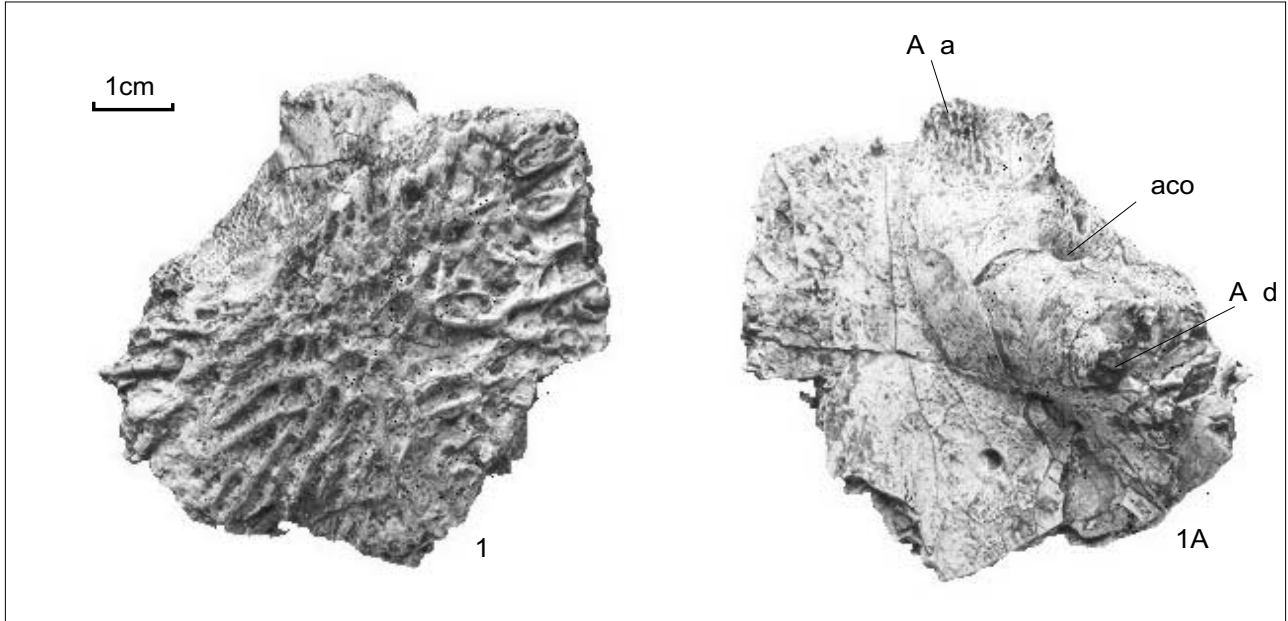
Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 5 - Pós-parietal esquerdo Vista dorsal

UFRJ 356g-j-P; MCT 1384i-P

Figuras 1A a 5A - Mesmos exemplares - Vista ventral

ESTAMPA 21





**ESTAMPA 22**

*Mawsonia gigas*

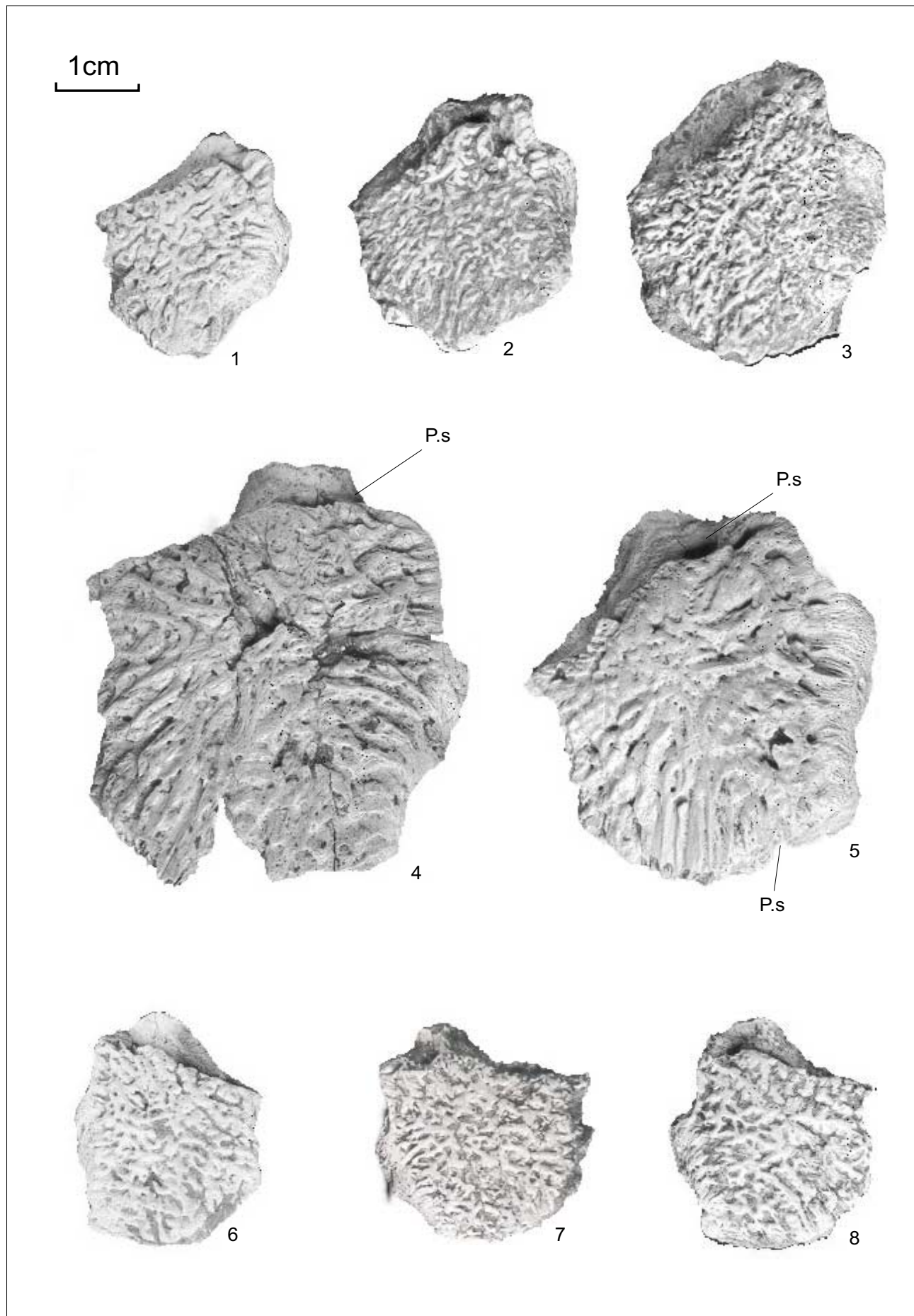
Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 5 - Supratemporal direito - Vista dorsal

UFRJ 357c-P; MCT 1385c-d-P; UFRJ-DG 357a-P; MCT 1385b-P

Figuras 6 a 8 - Supratemporal esquerdo Vista dorsal

MCT 1385g-h-P; UFRJ-DG 357i-P



## ESTAMPA 23

*Mawsonia gigas*

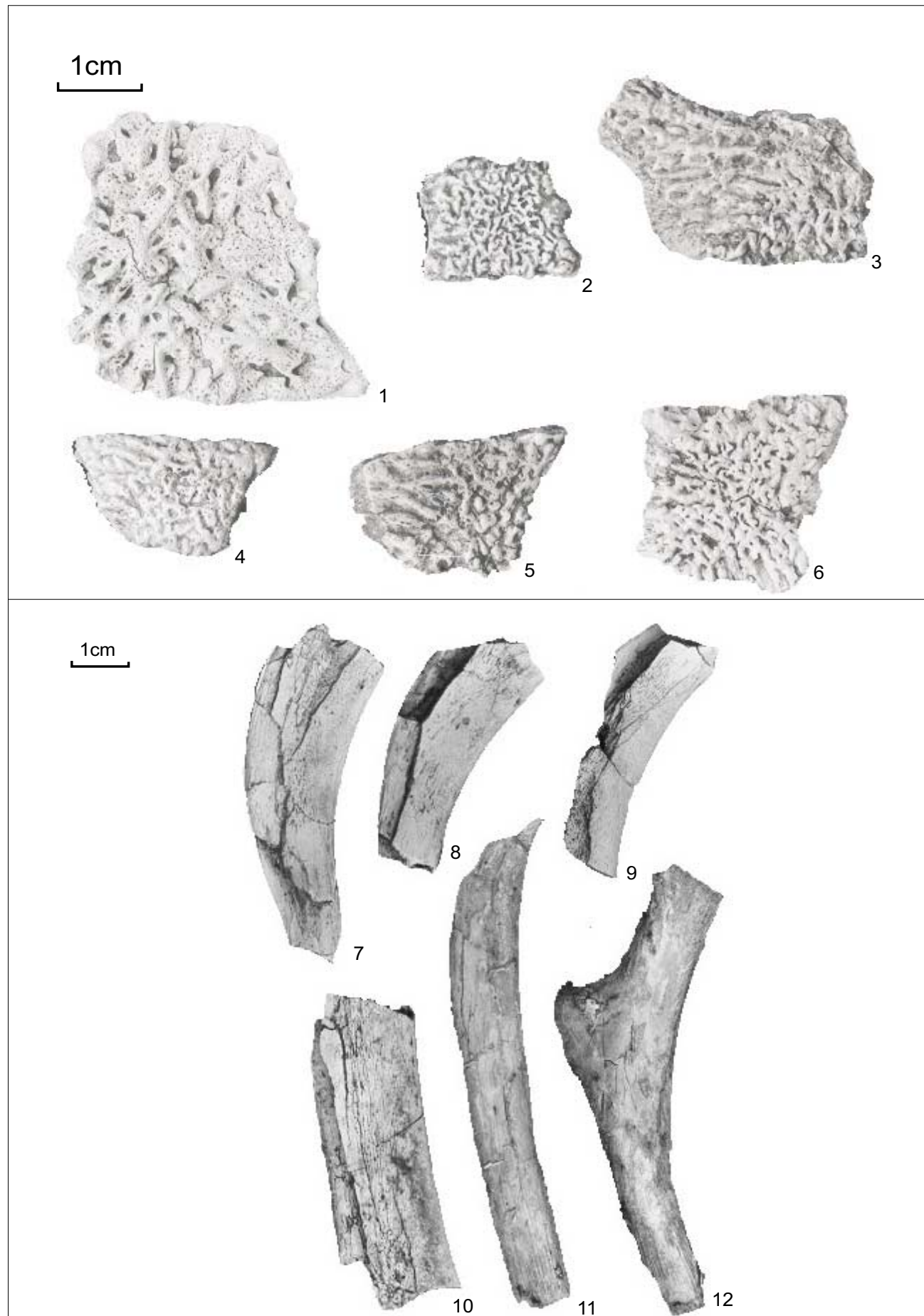
Fazenda Teresa, João Pinheiro, Minas Gerais

Figuras 1 a 6 - Extra-escapular Vista dorsal

UFRJ-DG 358a-c-P; MCT 1386a, d, e-P

Figuras 7 a 10 - Ceratobranquial UFRJ 359a-c-P; MCT 1387a-P;

Figura 11 e 12- Ceratobranquial e cerato-hial - AMNH 11758



**ESTAMPA 24**

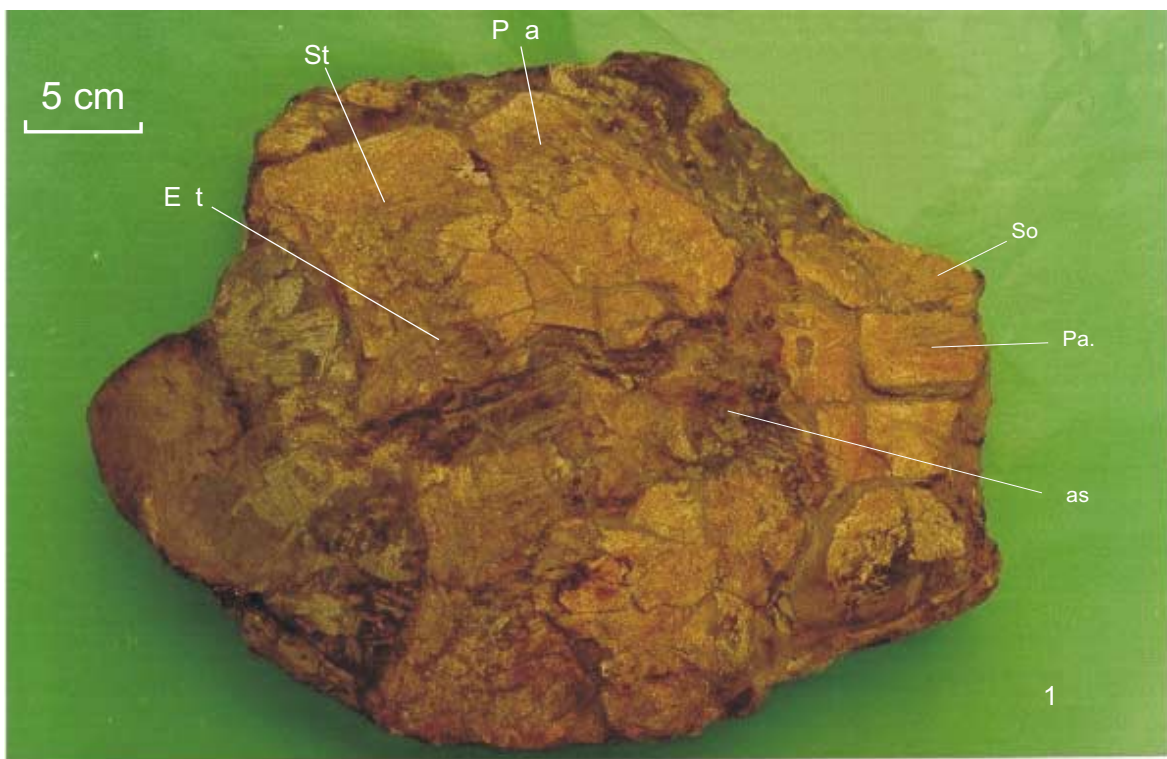
*Mawsonia gigas*

Fazenda Quererá, Araci, Bahia

Figura 1 - Crânio - DGM 1039-P - Vista dorsal

Figura 2 Mesmo exemplar - Vista ventral

ESTAMPA 24



**ESTAMPA 24**

*Mawsonia gigas*

Fazenda Quererá, Araci, Bahia

Figura 1 - Crânio - DGM 1039-P - Vista dorsal

Figura 2 Mesmo exemplar - Vista ventral

5 cm



5 cm





**ESTAMPA 26***Mawsonia gigas*

Rio Itapecuru, Jundiaí, Maranhão

Figura 1 - Parietais - Vista dorsal

MN 4532-V-DGP

Figura 2 - Mesmo exemplar - Vista ventral

25 cm



1



2

**ESTAMPA 27***Mawsonia gigas*

Rio Itapecuru, Jundiaí, Maranhão

Figura 1 - Angular esquerdo - Vista lateral

MN 4532-V-DGP

Figura 2 - Mesmo exemplar- Vista medial

25 cm



1



2

**ESTAMPA 28***Mawsonia gigas*

Laje do Coringa, Ilha do Cajual, baía de São Marcos, Alcântara, Maranhão

Figura 1 - Pterigóide - Vista medial

UFRJ-DG 340-P

Figura 2 - Angular - Vista lateral

UFRJ-DG 312-P

Figura 3 - Afloramento da Laje do Coringa, Cenomaniano da Formação Alcântara, Maranhão

1cm



**ESTAMPA 29**

*Mawsonia gigas*

2 Km de Missão Velha entre Missão Velha e Abaiara, Ceará

Figura 1 - Pterigóide - UFRJ-DG 299-P

Figura 2 - Ceratobranquial - UFRJ-DG 277-P

Figura 3 - Cleitro - UFRJ-DG 278b-P

Figura 4 Metapterigóide - UFRJ-DG 278a-P

1cm



1



2



3

1cm



4