



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Camila David Cupello


**A paleoictiofauna da Formação Missão Velha, Cretáceo Inferior da Bacia
do Araripe, Nordeste do Brasil**

Rio de Janeiro

2011

Camila David Cupello

**A paleoictiofauna da Formação Missão Velha, Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe,
Nordeste do Brasil**



Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre, ao Programa
de Pós-graduação em Biociências, da
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Marques Machado Brito

Rio de Janeiro

2011

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

C974 Cupello, Camila David.
A paleoictiofauna da Formação Missão Velha, Cretáceo Inferior da
Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil / Camila David Cupello. - 2011.
133 f. : il.

Orientador : Paulo Marques Machado Brito.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de
Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. Pós-graduação
em Biociências.

1. Paleobiologia - Teses. 2. Araripe, Bacia do - Teses. 3. Geologia
estratigráfica - Cretáceo - Teses. 4. África - Teses. I. Brito, Paulo
Marques Machado. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

CDU 56:551.3.051(812/813)

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Camila David Cupello

**A paleoictiofauna da Formação Missão Velha, Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe,
Nordeste do Brasil**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre, ao Programa
de Pós-graduação em Biociências, da
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 25 de fevereiro de 2011.

Orientador:

Prof. Dr. Paulo Marques Machado Brito

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Jesús Alvarado-Ortega
Universidade Nacional Autónoma do México

Prof. Dr. José Ricardo Mermudes
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof.^a Dra. Gisele Mendes Lessa del Giúdice
Universidade Federal de Viçosa

Rio de Janeiro

2011

DEDICATÓRIA

Esta dissertação é dedicada à memória dos meus avós Fioravante Cupello e Assunta Imbroinise Cupello, que muito contribuíram para a minha formação.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelas graças concedidas.

Ao Dr. Paulo Brito pela orientação, apoio e confiança por todos esses anos.

A minha família Graça, Rodolpho e Carolina pela dedicação, suporte e amor em todos os momentos. A Dina, Paolino, Adriana, Alessandra, Ivan, Marcelo, Marcella, Juliana e Giovanna pelo carinho, amizade e apoio de sempre.

A Daniel dos Reis Lopes por toda compreensão, carinho e dedicação em todos os momentos, principalmente os mais difíceis.

Ao Dr. Jesús Alvarado-Ortega pela amizade e apoio em todos os momentos.

À Dra. Andréa Espinola pela amizade e apoio em toda a trajetória no laboratório.

Ao geólogo José Artur de Andrade, a María José Núñez, a Geradpo Álvarez Reyes e a César Amaral pelo apoio nas saídas de campo na Formação Missão Velha, Bacia do Araripe.

A Lúcio Paulo Machado e Ivan Vazquez pelas fotografias.

Às minhas amigas de sempre Natália Portugal e Marcela Carvalho pela grande amizade, desde o colégio.

A Giselle Machado, por toda amizade e apoio desde os primeiros dias de laboratório

A toda turma de graduação Biologia UERJ 2005/1, especialmente a Rafaela Aires, Felipe Jardim, Aline Oliveira, Paula Martins, Viviane Mignone, Renata Araujo, Valda Nogueira, Piatã Marques e Newton Magalhães pela amizade e risadas de sempre.

A Luísa Manna, Maíra Moraes, Raquel Costa e Marcela Otranto pela amizade e momentos de distração.

Aos colegas de laboratório Kleyton Magno, Diogo Mayrinck, Milena Simão, Ney Mello, Maria Eduarda Leal e Léo Galvão pela amizade e ajuda de todos os dias.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro.

Ao Programa de Pós-graduação em Biociências pela estrutura e apoio financeiro durante o desenvolvimento dessa dissertação.

À banca examinadora Dr. Jesús Alvarado-Ortega, Dra Gisele Mendes Lessa del Giúdice, Dr. José Ricardo Mermudes, Dr. Lúcio Paulo Machado e Dr. Leandro de Oliveira Salles pela atenção dispensada e pela disponibilidade de participação na avaliação dessa dissertação.

É bem melhor arriscar coisas grandiosas, alcançar triunfo e glória, mesmo expondo-se à derrota, a formar fila com os pobres de espírito, que nem gozam muito e nem sofrem muito, porque vivem nessa penumbra cinzenta que não conhece nem vitória nem derrota.

Theodore Roosevelt

RESUMO

CUPELLO, Camila David. *A paleoictiofauna da Formação Missão Velha, Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil*. 2011. 133 f. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

A Bacia sedimentar do Araripe é uma das mais ricas localidades fossilíferas do mundo e representa algumas das principais fases da evolução tectônica ligadas ao processo de abertura do Atlântico Sul. Essa bacia se subdivide em dois pacotes estratigráficos distintos: o Grupo Cariri (constituído pelas formações Cariri, Missão Velha e Rio Batateiras) e o Grupo Araripe (constituído pelas formações Crato, Ipubi, Santana e Exu). No caso do Grupo Cariri, apenas a Formação Missão Velha (= Brejo Santo para alguns autores) apresenta restos de peixes fósseis. Essa fauna, típica da fase *rift* da separação da parte oeste do Gondwana, pode ser comparada à ictiofauna já descrita no Grupo Bahia e à fauna encontrada em diversas bacias interiores do Nordeste do Brasil. O presente trabalho constou da realização de coletas na Formação Missão Velha, identificação, preparação e descrição dos espécimes coletados; comparação da paleoictiofauna dessa formação com a de outras bacias de mesma idade; análise da distribuição paleobiogeográfica dos grupos ali presentes. Apesar de desarticulados, foram identificados seis táxons de “peixes”, assim como fragmentos de teleósteos não identificados. Os táxons identificados a partir do material coletado são: dentes, espinhos cefálicos e espinhos de nadadeira dorsal de Hybodontiformes; escamas, dentes e ossos desarticulados de *Lepidotes* sp.; escamas de Pleuropholidae; diversos ossos desarticulados de *Mawsonia* cf. *gigas*; placa dentária e outros ossos isolados de *Ceratodus* sp. Essa fauna é muito importante, pois representa uma biota lacustrina do Neocomiano do Brasil, depositada durante os estágios pré-*rift*/*rift* da separação do oeste do Gondwana. Durante a fase pré-*rift* e *rift* pode ser observada uma correlação estratigráfica entre a Formação Missão Velha e as bacias marginais da África ocidental. Portanto, a biota presente na Formação Missão Velha auxilia a compreensão da diversidade faunística presente nos estágios pré-*rift* e *rift* do Brasil e da África.

Palavras-chave: Bacia do Araripe. Formação Missão Velha. Cretáceo Inferior. Paleoictiofauna. Brasil. África.

ABSTRACT

The Araripe Basin is one of the richest fossiliferous localities in the world and represents some of the main stages of tectonic evolution related to the process of the opening of the South Atlantic. This basin is subdivided into two distinct stratigraphic packages: the Cariri Group (constituted by Cariri, Missão Velha and Rio Batateiras formations) and the Araripe Group (composed by the Crato, Ipubi, Santana and Exú formations). The Missão Velha Formation is the only one in the Vale do Cariri Group that presents vertebrate fossil records as, for example, disarticulated remains of fossil fishes. The present work consists on the: identification, preparation and description of the specimens collected in the Missão Velha Formation; comparisons of the paleoichthyofauna of this formation with other basins of the same age; analysis of the paleobiogeographic distribution of the groups present on Missão Velha Formation. Although disarticulated, we can identify the presence of six fish taxa (including teeth, cephalic spines and finspines of Hybodontiformes; scales, teeth and fragmented bones of *Lepidotes*; scales of Pleuropholidae, several disarticulated bones of *Mawsonia* cf. *gigas*; tooth plates and other disarticulated bones of *Ceratodus*) as well as fragments of at least three more teleost taxa. This fauna is very important because it represents a continental and lacustrine biota, typical to the Neocomian of Brazil, deposited during the pre-rift/rift stages of the breakup of western Gondwana. During these stages we can observe a stratigraphic correlation between the Missão Velha Formation and the marginal basins of Western Africa. Therefore, the biota present in Missão Velha Formation contributes to understand the diversity present in pre-rift and rift stages in Brazil and Africa.

Keywords: Araripe Basin. Missão Velha Formation. Lower Cretaceous. Paleoichthyofauna. Brazil. Africa.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Mapa da América do Sul indicando a localização da Bacia do Araripe....	16
Figura 2	Coluna estratigráfica da Bacia do Araripe.....	17
Figura 3	Afloramentos da Formação Missão Velha.....	19
Quadro 1	Histórico estratigráfico da Formação Missão Velha.....	24
Figura 4	Cama de gesso para transporte, material da Formação Missão Velha.....	26
Figura 5	Preparação mecânica.....	28
Figura 6	Desenhos esquemáticos dos ângulos entre os eixos das cúspides.....	31
Figura 7	Desenhos esquemáticos dos ângulos internos entre as laterais das cúspides.....	31
Figura 8	Desenhos esquemáticos dos ângulos das cristas das cúspides.....	32
Figura 9	Desenho esquemático apresentando a vista oclusal da placa dentária de <i>Ceratodus</i> sp.....	32
Figura 10	Desenho esquemático apresentando a vista oclusal da placa dentária de <i>Ceratodus</i> sp.: comprimento total (18) e altura total (19).....	33
Figura 11	Reconstrução tridimensional de Hybodontiformes.....	37
Figura 12	Dentes de <i>Planohybodus</i> sp. da Formação Missão Velha.....	40
Figura 13	Lote de três dentes de <i>Parvodus</i> sp. provenientes da Formação Missão Velha.....	42
Figura 14	Espinho cefálico de Hybodontoidea indet. Forma A da Formação Missão Velha.....	43
Figura 15	Espinho cefálico de Hybodontoidea indet. Forma B da Formação Missão Velha.....	44
Figura 16	Fragmento de espinho de nadadeira de Hybodont. Indet. da Formação Missão Velha.....	45
Figura 17	Reconstrução tridimensional do gênero <i>Lepidotes</i>	49
Figura 18	Hiomandibular de <i>Lepidotes</i> sp. da Formação Missão Velha.....	51
Figura 19	Dente faringeano de <i>Lepidotes</i> sp. proveniente da Formação Missão Velha.....	52

Figura 20	Dentes desarticulados de <i>Lepidotes</i> sp. da Formação Missão Velha.....	52
Figura 21	Escama anterior de <i>Lepidotes</i> sp. da Formação Missão Velha.....	53
Figura 22	Escama posterior de <i>Lepidotes</i> sp. da Formação Missão Velha.....	54
Figura 23	Dentário de <i>Lepidotes</i> sp. da Formação Missão Velha.....	54
Figura 24	Holótipo de <i>Lepidotes souzai</i> Woodward, 1908 do Cretáceo Inferior da Bacia de Almada.....	55
Figura 25	Escama do flanco de Pleuropholidae da Formação Missão Velha.....	58
Figura 26	Dentário de Teleostei indet. proveniente da Formação Missão Velha.....	59
Figura 27	Reconstrução tridimensional do gênero <i>Mawsonia</i>	61
Figura 28	Dentários de <i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i>	63
Figura 29	Ceratohyal e hypohyal de <i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i> , Formação Missão Velha.	63
Figura 30	Opérculo de <i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i> da Formação Missão Velha.....	64
Figura 31	Proóticos de <i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i>	65
Figura 32	Côndilos de articulação do quadrado de <i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i>	65
Figura 33	Fragmentos do osso metapterigóide de <i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i>	66
Figura 34	Fragmentos do osso pterigóide de <i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i>	67
Figura 35	Raio de nadadeira de <i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i> , Formação Missão Velha.....	67
Figura 36	Bloco de sedimento da Formação Missão Velha.....	68
Figura 37	Placa dentária de <i>Ceratodus</i> sp. Forma A, Formação Missão Velha.....	72
Quadro 2	Medidas da placa dentária de <i>Ceratodus</i> sp., Forma A, e dos ângulos nela presentes.....	73
Figura 38	Placa dentária de <i>Ceratodus</i> sp., Forma B, Formação Missão Velha.....	73
Quadro 3	Medidas da placa dentária de <i>Ceratodus</i> sp., Forma B, e dos ângulos nela presentes.....	74
Figura 39	Articular de <i>Ceratodus</i> sp., Formação Missão Velha.....	74
Figura 40	<i>Splentialpostsplenia</i> l de <i>Ceratodus</i> sp, Formação Missão Velha.....	75
Figura 41	Vértebra de Tetrapoda indet., Formação Missão Velha.....	76

Figura 42	Dentes de crocodilo, Formação Missão Velha.....	77
Quadro 4	Comparação faunística entre formações do Neocomiano do Brasil e da África.....	80
Figura 43	Mapa esquemático da Depressão Afro-Brasileira no contexto da tectônica de placas.....	81
Figura 44	Mapa esquemático apresentando o ajuste entre a América do Sul e a África.....	83
Figura 45	Mapa do Jurássico Médio ilustrando o megacontinente Gondwana.....	84
Figura 46	Mapa do Jurássico Superior apresentando o primeiro estágio de separação da América do Sul e da África.....	85
Figura 47	Mapa do Cretáceo Inferior, apresentando o início da fase <i>rift</i>	86
Figura 48	Mapa do Cretáceo médio apresentando a separação completa da América do Sul e da África.....	86
Figura 49	Mapa apontando os registros do gênero <i>Planohybodus</i>	90
Figura 50	Mapa apontando os registros do gênero <i>Parvodus</i>	91
Figura 51	Esquema da distribuição estratigráfica de <i>Planohybodus</i> e <i>Parvodus</i>	92
Figura 52	Mapa apontando os registros do gênero <i>Lepidotes</i>	95
Figura 53	Mapa apontando os registros da Família Pleuropholidae.....	96
Figura 54	Mapa da distribuição biogeográfica e geocronológica de <i>Mawsonia</i> no Neocomiano.....	98
Figura 55	Distribuição estratigráfica de <i>Mawsonia</i>	100
Quadro 5	Gêneros de dipnóicos do Jurássico-Cretáceo do Gondwana e sua distribuição.....	102
Figura 56	Mapa da distribuição de <i>Ceratodus</i> no Jurássico-Cretáceo do Gondwana.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BM(NH)	The Natural History Museum (London)
DGM	Divisão de Geologia e Mineralogia
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
PMB	Paulo Machado Brito
MCT	Museu de Ciências da Terra
MNRJ	Museu Nacional do Rio de Janeiro
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFRJ-DG	Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geologia

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	14
1	MATERIAL E MÉTODOS.....	25
1.1	Coletas.....	25
1.2	Transporte.....	25
1.3	Moldes de silicone.....	26
1.4	Lista de material.....	27
1.5	Métodos de preparação.....	28
1.6	Morfometria das placas dentárias.....	29
1.7	Nomenclatura para descrição.....	33
1.8	Desenhos e fotografias.....	34
2	RESULTADOS.....	35
2.1	Ictiofauna da Formação Missão Velha.....	35
2.1.1	<u>Hybodontiformes</u>	35
2.1.1.1	Considerações gerais.....	35
2.1.1.2	Descrições.....	38
2.1.2	<u>Lepidotes sp.</u>	45
2.1.2.1	Considerações gerais.....	45
2.1.2.2	Descrições.....	49
2.1.3	<u>Pleuropholidae</u>	55
2.1.3.1	Considerações gerais.....	55
2.1.3.2	Descrições.....	57
2.1.4	<u>Teleostei indeterminado</u>	58
2.1.5	<u>Mawsonia cf. gigas</u>	59
2.1.5.1	Considerações gerais.....	59
2.1.5.2	Descrições.....	61
2.1.6	<u>Ceratodus sp.</u>	69
2.1.6.1	Considerações gerais.....	69
2.1.6.2	Descrições.....	71
2.1.7	<u>Outros vertebrados</u>	75
2.1.7.1	Considerações gerais.....	75
2.1.7.2	Descrições.....	76

2.2	Ictiofauna do Neocomiano do Brasil	77
2.3	Ictiofauna do Neocomiano da África	81
3	DISCUSSÃO	84
3.1	Separação do Oeste do Gondwana – América do Sul e África	84
3.2	Distribuição paleobiogeográfica	88
3.2.1	Hybodontiformes.....	89
3.2.2	<i>Lepidotes</i>	93
3.2.3	Pleuropholidae.....	95
3.2.4	<i>Mawsonia</i>	97
3.2.5	<i>Ceratodus</i>	101
3.3	Discussão anatômica	103
3.3.1	<i>Planohybodus</i> sp.....	103
3.3.2	<i>Parvodus</i> sp.....	104
3.3.3	<i>Lepidotes</i> sp.....	105
3.3.4	Pleuropholidae.....	106
3.3.5	<i>Mawsonia</i> cf. <i>gigas</i>	107
3.3.6	<i>Ceratodus</i> sp.....	109
3.4	A Formação Missão Velha	111
3.4.1	<u>Nomenclatura estratigráfica</u>	111
3.4.2	<u>Tempo geológico</u>	112
4	CONCLUSÕES	114
	REFERÊNCIAS	115

INTRODUÇÃO

A bacia sedimentar do Araripe está localizada no Nordeste do Brasil, na divisa de três estados (Ceará, Pernambuco e Piauí), e tem uma altura média de 700 metros acima do nível do mar. Seus afloramentos atingem atualmente uma extensão de 225 Km leste-oeste e 75 Km norte-sul (BRITO, 1979; MARTILL, 1993) (figura 1).

Essa bacia é reconhecida como uma das mais ricas localidades fossilíferas do mundo, sendo encontrada nela uma extraordinária abundância de fósseis de idade Aptiana/ Albiana com uma qualidade de preservação invejável que permite estudos anatômicos detalhados de sua fauna e flora. A história da origem e da evolução da Bacia do Araripe está relacionada com a fragmentação do paleo-continente do Gondwana e a abertura do Atlântico-Sul (PONTE & PONTE, 1996).

Ponte & Appi (1990), seguidos por Martill (1993), agruparam a Bacia do Araripe em dois pacotes estratigráficos distintos: o Grupo Vale do Cariri (constituído pelas formações Cariri, Missão Velha e Rio Batateiras) e o Grupo Araripe (constituído pelas formações Crato, Ipubi, Santana e Exu) (figura 2).

Os afloramentos do Grupo Vale do Cariri são restritos ao leste e ao nordeste da Chapada do Araripe, no Vale do Cariri, Estado do Ceará. Os seus sedimentos são anteriores à separação da parte Oeste do Gondwana, englobando registros tectono-sedimentares das fases *pré-rift* e *rift* (PONTE & APPI, 1990).

A Formação Missão Velha é a única no Grupo Vale do Cariri que apresenta registros fósseis como, por exemplo, ossos desarticulados de crocodilos, de dinossauros e de “peixes” (BRITO *et al.*, 1994), sendo este último foco do presente trabalho. A paleoictiofauna dessa Formação é continental, tipicamente lacustre, sendo correspondente ao Cretáceo Inferior, Neocomiano, não marinho do Brasil. O Neocomiano (THÜRMAN, 1836) é um termo abrangente e engloba as idades correspondentes ao Berriasiano, Valanginiano, Hauteriviano.

O Cretáceo Inferior do Nordeste do Brasil apresenta um desafio para sua integração na cronoestratigrafia internacional, pois sendo ele de origem continental, tem a sua equivalência comprovada somente com as bacias da costa ocidental da África (BRITO, 1986). Sendo assim, foi estabelecida uma divisão que formaliza os andares em três sequências relativamente bem definidas e delimitadas, relacionadas com as diversas fases de abertura do Oceano Atlântico em consequência da separação entre América do Sul e África (BRITO, 1986).

A primeira sequência é o andar Donjoaniano, que constitui o tempo de deposição de sedimentos continentais, iniciada provavelmente durante o Jurássico Superior. É caracterizado pela ausência de estiramento crustal e sedimentos continentais anteriores a tafrogênese (*pré-rift*) (BRITO, 1986). Esses sedimentos, lamas vermelhas de origem lacustre e arenitos médios a grossos de sistemas fluviais anastomosados, ocuparam uma grande área denominada Depressão Afro-Brasileira (BRITO, 1986).

A segunda sequência é o andar Bahiano que engloba o tempo de deposição de sedimentos lacustres de fase *rift* (BRITO, 1986). Apresenta uma fauna lacustre diversificada, localizada ao longo do *rift*. É o andar local das bacias da costa atlântica do Brasil e da África. A Formação Missão Velha, aqui estudada, é um dos exemplos de representação desse andar (BRITO, 1986).

A terceira sequência é o andar Alagoano que representa o tempo de deposição de sedimentos salíferos e seus equivalentes, posteriores às deposições de fase lacustre e anteriores aos sedimentos de fase marinha (BRITO, 1986). Este andar local também engloba as bacias da costa atlântica do Brasil e da África (BRITO, 1986) e a sua datação vem sendo substituída gradativamente pelos andares Aptiano e Albiano da coluna estratigráfica internacional.

Além da divisão acima citada, foi proposta também uma datação (COWIE & BASSET, 1989 apud PONTE & PONTE, 1996) que faz a equivalência de andares da cronoestratigrafia internacional com biozonas, incluindo: o Berriasiano e o Valanginiano nas biozonas P-140 e P-120, respectivamente; o Hauteriviano na biozona P-160; o Barremiano nas biozonas P-180 e P-220; o Aptiano nas biozonas P-220, P-230, P-270, P-280.

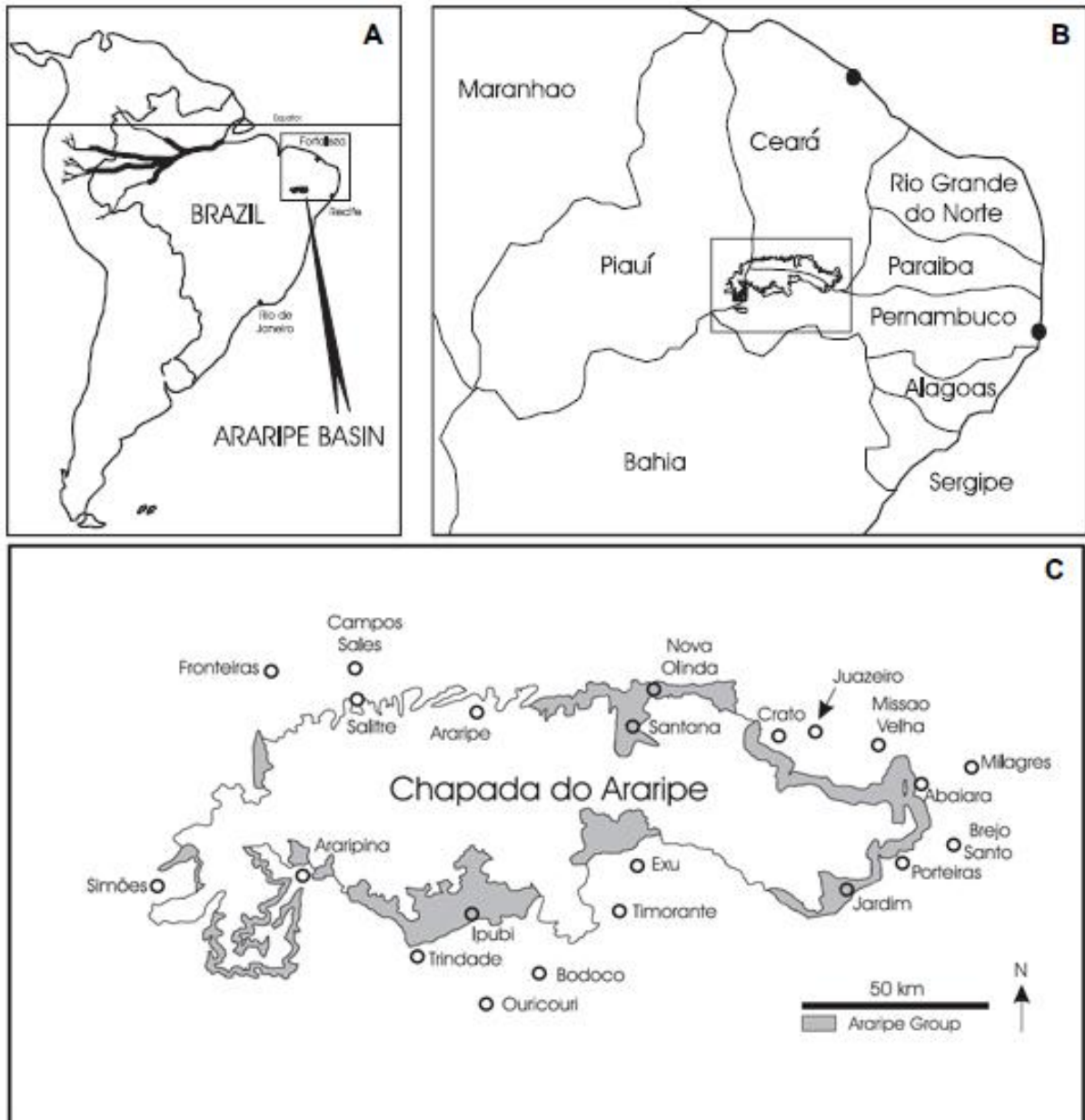


Figura 1: A: mapa da América do Sul indicando a localização da Bacia do Araripe; B: detalhe do mapa do Brasil destacando a Bacia do Araripe; C: mapa da Bacia do Araripe (modificado de MARTILL, 2007).

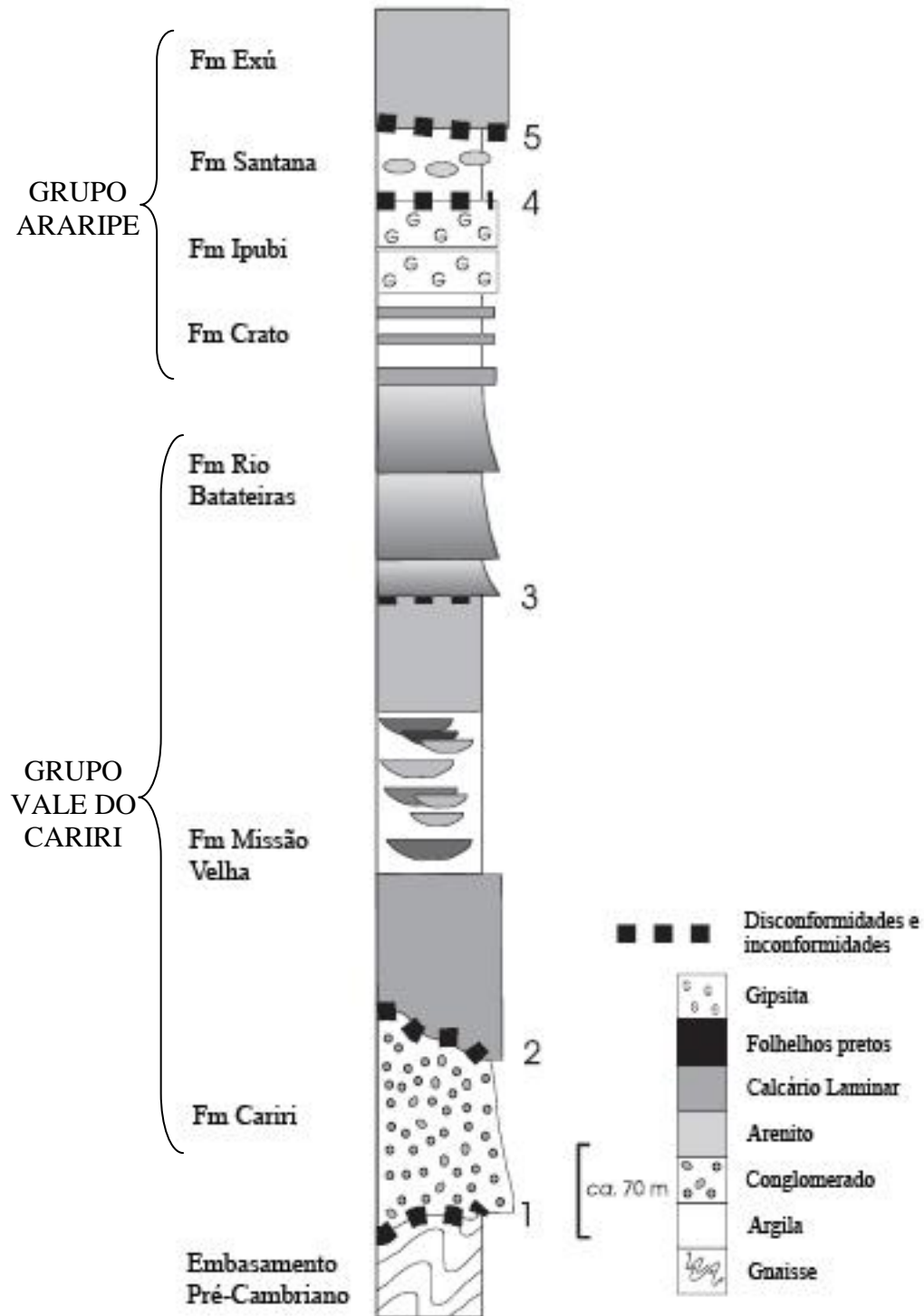


Figura 2: Coluna estratigráfica da Bacia do Araripe (modificado de MARTILL, 2007).

A Formação Missão Velha

A Formação Missão Velha está localizada na Bacia do Araripe, interior do Nordeste do Brasil. Seus afloramentos estão presentes principalmente no Estado do Ceará, “bordejando a Chapada do Araripe e concentrando-se em sua porção norte” (VIANA & CAVALCANTI, 1991). Esta formação é um exemplo da já citada problemática correlação do Cretáceo Inferior não marinho do Brasil com a coluna estratigráfica internacional. Sendo assim, a sua datação não é precisa, sendo considerada de idade Neocomiana (VIANA & CAVALCANTI, 1991).

Como dito anteriormente, essa formação é a única no Grupo Vale do Cariri que apresenta registros de vertebrados fósseis (BRITO *et al.*, 1994; GALLO & AZEVEDO, 1996). Segundo Viana & Cavalcanti (1991), seu conteúdo paleontológico é composto por plantas (abundantes troncos de madeira silicificados), artrópodes (ostracodes e conchostráceos), ossos de “peixes” fósseis desarticulados, répteis e icnofósseis. Esses registros fósseis representam organismos de água doce ou terrestres, cujo acúmulo ocorreu por fluxos de alta energia ou em lagos. Os restos orgânicos encontrados nela são caracterizados, principalmente, por fragmentos ósseos desarticulados, já intemperizados devido ao transporte.

A análise paleoambiental da formação sugere depósitos lacustres, com progradação do sistema fluvial e subambientes mais restritos, onde condições redutoras propiciaram a deposição de carbonato. O conjunto paleontológico apresenta-se como compatível com o paleoambiente de água doce ou terrestre, onde predominava clima quente e úmido com estação seca (VIANA & CAVALCANTI, 1991).

Ainda segundo Viana & Cavalcanti, a unidade é composta litologicamente por:

pelitos castanho-avermelhados, tabulares, friáveis, intercalados com arenitos finos a sílticos, além de ritmitos, constituídos de intercalações de siltitos e argilitos (mais raros) carbonáticos, castanho-avermelhados, mosqueados, com calcarenitos muito finos e calcissiltitos esverdeados. (VIANA & CAVALCANTI, 1991, p.84)

Esses sedimentos estão expostos em numerosas seções de curso d’água e costas íngremes (MARTILL, 1993).

Uma das localidades em questão no presente trabalho corresponde ao Membro Olho D’água Comprido (CAVALCANTI & VIANA, 1991) que aflora em calhas naturais no nordeste da Chapada, a leste da cidade de Missão Velha, e na estrada, próximo à cidade de Abaiara (figura 3, letra A). Outra localidade de coleta é o afloramento conhecido como Porteiras (figura 3, letra B). Dentre o material coletado foram registrados ossos desarticulados

de “peixes” fósseis identificados como correspondentes a ordem Hybodontiformes, gênero *Lepidotes*, família Pleuropholidae, gênero *Mawsonia* e gênero *Ceratodus*.



Figura 3: Afloramentos da Formação Missão Velha. A: Localidade Olho D'água Comprido; B: Localidade Porteiras.

Histórico estratigráfico da Formação Missão Velha

Há uma discordância da literatura a respeito da nomenclatura estratigráfica a ser adotada para a Formação Missão Velha (ver quadro 1). A primeira vez em que foi feita uma descrição para a unidade foi em 1913 por Small, que a denominou de Arenito Inferior do Araripe. O autor relatou ausência de vertebrados fósseis na formação e presença de madeira silicosa abundante e carvão.

Beurlen (1962 e 1963) descreveu detalhadamente todo o pacote sedimentar, dando ênfase à litologia, às áreas de ocorrência, às variações de fácies e apontando a presença de um leito pequeno de madeiras silicificadas na região. Nomeou pela primeira vez essa unidade,

anteriormente conhecida como Arenito Inferior do Araripe, de Formação Missão Velha, datando-a como pertencente ao Neocomiano.

Moraes *et al.* apud Martill (1993) que em 1962 adotavam a nomenclatura de Arenito Inferior, originalmente estabelecida por Small (1913), passaram a adotar também o termo Formação Missão Velha em 1963.

Em 1964, Gasparly & Anjos apud Cavalcanti & Viana (1991) individualizaram a parte inferior da unidade em questão e estabeleceram o termo Formação Brejo Santo para os argilitos, folhelhos, siltitos e arenitos finos marrom-avermelhados. Os autores definiram como Formação Missão Velha apenas os depósitos arenosos da parte superior, posicionando ambas no Jurássico Superior.

Em 1966, Braun também dividiu a unidade em duas diferentes formações, considerando-as como litológica e geneticamente distintas. A inferior constituída de argilitos, folhelhos, siltitos e arenitos finos castanho-avermelhados com intercalações de lâminas de aragonita e calcário ostracodal e a superior composta de arenitos claros, caulínicos, com leitos conglomeráticos cruzados e delgadas intercalações de siltitos e folhelhos. Ressaltou a presença de troncos silicificados associados aos arenitos conglomeráticos. Denominou-as, de acordo com a sua semelhança com as unidades litológicas equivalentes no Recôncavo, de: Formação Sergi (parte superior) e Formação Aliança (parte inferior).

Já Beurlen (1971) apud Martill (1993), voltou a utilizar a denominação Formação Missão Velha e Formação Brejo Santo para a unidade anteriormente dividida.

Em 1976, Moraes *et al.* apud Cavalcanti & Viana (1991) chamaram o pacote de Formação Missão Velha dividindo-o em duas unidades informais: Unidade Inferior e Fácies Arenosa. Para a denominada Unidade Inferior incluíram um espesso pacote de arenito em associação a troncos silicificados, intercalações de siltito e folhelhos de idade Neocomiana. Já a unidade denominada Fácies Arenosa, segundo os autores, inclui arenitos, numerosas intercalações de folhelho, siltito, calcarenito, marga betuminosa e conglomerado calcífero, sendo considerada como pertencente ao Aptiano Inferior.

Brito (1979) utilizou a nomenclatura formações Aliança e Sergi para a formação que, segundo o autor, aflora na parte leste da chapada e era anteriormente chamada de Formação Missão Velha; correlacionando-as com as formações Aliança e Sergi da Bacia do Recôncavo-Tucano-Jatobá.

Lima (1979) adotou a mesma divisão e nomenclatura já utilizadas por outros autores, dividindo a unidade estratigráfica em questão em Formação Aliança (parte inferior) e

Formação Sergi (parte superior), devido à semelhança litológica com as unidades equivalentes na Bacia do Recôncavo.

Em 1986, Ghignone *et al.* apud Cavalcanti & Viana (1991) utilizaram a denominação de Formação Missão Velha de Beurlen (1962) e a subdividiram em três unidades cronoestratigráficas informais: andares Dom João, Rio da Serra e Aratu-Buracica. O registro litológico do andar Dom João mostraria um pacote inferior composto de argilitos vermelhos e um pacote superior formado por quartzo-arenitos com estratificação cruzada, contendo abundantes troncos silicificados. O andar Rio da Serra seria formado litologicamente por siltitos e arenitos finos, vermelhos, calcíferos com laminação cruzada, intercalados a folhelhos vermelhos ou verdes. O Andar Aratu- Buracica seria composto litologicamente por quartzo-arenitos grosseiros e conglomeráticos, separados por delgados leitos de folhelhos, siltitos e arenitos calcíferos.

Em 1986, Silva manteve a divisão em formações Sergi e Aliança já utilizada por outros autores, colocando-as dentro do Grupo Brotas e datando-as como de idade Jurássica. A autora não justificou claramente a nomenclatura e a datação utilizadas para o pacote estratigráfico em questão.

No ano de 1990, Brito retomou a classificação que divide o pacote estratigráfico em formações Brejo Santo e Missão Velha. Segundo o autor a Formação Brejo Santo possui uma espessura de cerca de 50 metros, sendo composta por folhelhos, argilas calcíferas e margas de coloração variegada com tonalidades castanhas. Sobrepostos a essa formação encontram-se arenitos finos na base passando gradativamente para arenitos médios a grossos nas partes superiores que vão constituir a Formação Missão Velha, com uma espessura estimada em 200 metros.

Também em 1990, Brito-Neves tornou a chamar a unidade litoestratigráfica em questão de Formação Missão Velha, sendo composta predominantemente por sedimentação clástica grosseira, “sin-tectônica”, com distensão Neocomiana de litosfera ativada. Classificou a formação como construções deltaicas e lagos (sigmóides em lagos). Abaixo da Formação Missão Velha, ainda na mesma unidade litoestratigráfica, o autor inseriu o Grupo Brotas.

Berthou (1990) retomou a divisão da unidade em questão nas formações Missão Velha e Brejo Santo, como proposto por Gaspary & Anjos (1964), afirmando que essas compreendem três partes: Unidade Inferior, Camada Batateira e Unidade Superior. A Unidade Inferior foi considerada pelo autor como um depósito fluvial de energia progressivamente crescente durante um período de atividade tectônica. Datou a Camada Batateira como

pertencente ao Aptiano Superior pelo seu conteúdo palinológico e afirmou ser um depósito lagunar, confinado, anóxico, formado a partir de um ambiente sedimentar calmo em um período de calma tectônica. A Unidade Superior, posterior a “Camadas Batateira”, foi datada do Aptiano Superior, também um depósito fluvial de energia progressivamente crescente, estando ligada aos movimentos tectônicos.

Ponte & Appi (1990) também mantiveram a divisão estratigráfica em Formação Brejo Santo para a parte basal constituída de arenitos finos a médios, argilosos, siltitos e argilitos vermelhos, marrons e esverdeados, bem estratificados; e Formação Missão Velha para a parte superior composta de arenitos predominantemente grosseiros, mal selecionados, de coloração branca ou amarelada, com estratificações cruzadas e leitos conglomeráticos.

A partir de um estudo realizado sobre a distribuição estratigráfica dos fósseis nesse pacote estratigráfico, Viana & Cavalcanti (1991) mantiveram a nomenclatura Formação Missão Velha estabelecida por Beurlen (1962, 1963) e propuseram a sua subdivisão em quatro membros: Grota Funda (inferior), Olho d’Água Comprido (interdigitado ao Membro Grota Funda), Barbalha (sobreposto ao Membro Grota Funda) e Rio Batateira (superior). Nesse trabalho foi relatada a presença de grupos fósseis na formação, no entanto, não foi feito um estudo anatômico dos espécimes. A idade estipulada para os fósseis encontrados foi correspondente ao Neocomiano.

No presente trabalho, será utilizada a nomenclatura estabelecida por Martill (1993) que considera o referido pacote estratigráfico como único, denominado de Formação Missão Velha. O autor classificou ainda a formação como correspondente ao Jurássico Superior-Cretáceo Inferior, caracterizando-a pela presença de uma faixa ampla de arenitos grosseiros, areia e conglomerados intercalados com sedimentos de lama e argila vermelha. Esses sedimentos constituem um afloramento na porção oriental da Chapada e estão expostos em numerosas sessões de cursos d’água e costas íngremes.

Como podemos observar, pouca ênfase foi dada para os registros fósseis da Formação Missão Velha nos últimos anos. A partir de estudos realizados anteriormente, um número significativo de táxons já foi identificado (Brito *et al*, 1994). Todavia, até o presente momento poucos projetos focaram especificamente a fauna de “peixes” desta formação, o que possibilitou com que o presente estudo acrescentasse dados importantes a respeito da anatomia e distribuição dos táxons identificados nessa unidade.

Objetivos

O presente trabalho possui como objetivos:

- Efetuar um levantamento da fauna de vertebrados da Formação Missão Velha;
- Descrever anatomicamente os espécimes de “peixes” encontrados nessa formação;
- Realizar uma comparação da fauna encontrada com a de outras bacias brasileiras de mesma idade (Jurássico Superior/ Cretáceo Inferior);
- Realizar uma reconstituição paleobiogeográfica a respeito da distribuição dos grupos analisados.

Autor	Small, 1913	Moraes <i>et al.</i>, 1962	Beurlen, 1962, 1963	Moraes <i>et al.</i>, 1963	Gasparly & Anjos, 1964	Braun, 1966	Beurlen, 1971	Moraes <i>et al.</i>, 1976		Brito, 1979
Nomenclatura Adotada	Arenito Inferior do Araripe	Arenito Inferior do Araripe	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha	Formação Sergi	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha	Fácies Arenosa	Formação Sergi
					Formação Brejo Santo	Formação Aliança	Formação Brejo Santo		Unidade Inferior	Formação Aliança

Lima, 1979	Ghignone <i>et al.</i>, 1986	Silva, 1986	Brito I., M. 1990	Brito- Neves, 1990	Berthou, 1990	Ponte & Appi, 1990	Viana & Cavalcanti, 1991	Martill, 1993	Este trabalho
Formação Sergi	Formação Missão Velha	Formação Sergi	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha	Formação Missão Velha
Formação Aliança		Formação Aliança	Formação Brejo Santo	Grupo Brotas	Formação Brejo Santo	Formação Brejo Santo			

Quadro 1: Histórico estratigráfico da Formação Missão Velha.

REFERÊNCIAS

AGASSIZ, L. R. Untersuchungen über die fossilen Fische der Lias - Formation. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, *Geologie und Petrefaktenkunde* v. 3, p. 139-149, 1832.

_____. Recherches sur les poissons fossiles. *Neuchâtel: Imprimerie de Petitpierre*. p. 390 + 32, 1833-1844.

_____. On the fossil fishes found by Mr. Gardner in the Province of Ceará, in the North of Brazil. *Edinburg New Philosophical Journal* v. 30, p. 82-84, 1841.

AMEGHINO, F. Les formacions sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre leur faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. *Ann. Mus. Hist. Nat.*, Buenos Aires, ser. III v. 15, p. 1-568, 1906.

ANSORGE, J. Fischreste (Selachii, Actinopterygii) aus der Wealdentonscholle von Lobber Ort (Münchgut/Rügen/DDR). *Paläontologische Zeitschrift*, v. 64, p. 133-144, 1990.

ARAI, M.; COIMBRA, J. C.; SILVA-TELLES JÚNIOR, A.C. Síntese bioestratigráfica da Bacia do Araripe (Nordeste do Brasil). In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 2, 1997, Crato. *Atas...* Crato: Departamento Nacional da Produção Mineral, Universidade Regional do Cariri, Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2001, p. 109-117, p. 122-124. (Coleção Chapada do Araripe, n. 1).

ARAMBOURG, C.; BERTIN, L. Super-ordre des Holostéens et dès Halecostomi (Holostei et Halecostomi). In P.-P. Grassé (ed.), *Traité de Zoologie: Anatomie, Systématique, Biologie*, 13. Masson et Cie, Paris. p. 2173-2203, 1958.

ARRATIA, G. Phylogenetic and paleogeographic relationships of the varasichthyid group (Teleostei) from the Late Jurassic of Central and South America. *Rev. Geol. Chile*, v. 21, p. 119-165, 1994.

BERMÚDEZ-ROCHAS, D. D. New hybodont shark assemblage from the Early Cretaceous of the Basque-Cantabrian Basin. *Geobios*, v. 42, p. 675-686, 2009.

_____. Early Cretaceous sharks from the Cameros Basin (North of Spain). In: (Hart, M. Ed.) *8th International Symposium on the Cretaceous System*, Plymouth University, 6-12 September, Abstract volume: p. 161-162, 2009a.

BERMÚDEZ-ROCHAS, D. D. New hybodont shark assemblage from the Early Cretaceous of the Basque-Cantabrian Basin. *Geobios*, v. 42, p.675-686, 2009b.

_____; PIÑUELA, L.; GARCÍA-RAMOS, J. C.; RUIZ-MEÑACA, J. I. Condrictios del Jurásico Superior de Asturias (España). En: COMUNICACIONES DEL V CONGRESO DEL JURÁSICO SUPERIOR DE ASTURIAS (ESPAÑA). Museo del Jurásico de Asturias (MUJA), Colunga 8-11 de septiembre de 2010 (RUIZ-OMEÑACA, J. I.; PIÑUELA, L.; GARCÍA-RAMOS, J. C. (Eds). Museo del Jurásico de Asturias, Colunga, 2010, p. 43-45.

BERTHOUS, P. Y. Le bassin d'Araripe et les petits bassins intracontinentaux voisins (NE du Brésil): formation et évolution dans le cadre de l'ouverture de l'Atlantique équatorial. Comparaison avec les bassins ouest-africains situés dans le même contexte. In: CAMPOS, D. de A.; VIANA, M. S. S.; BRITO, P. M.; BEURLEN, G. (Eds.), *Atas do Simpósio Sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste*, Crato, 14e16 de Junho de 1990, p. 113-134.

BERTINI, R. J.; MARSHALL, L. G.; GAYET, M.; BRITO, P. Vertebrate faunas from the Adamantina and Marília formations (Upper Bauru Group, Late Cretaceous, Brazil) in their stratigraphic and paleobiogeographic context. *Neues Jahrbuch für Geologie, Palaontologie Abhandlungen*, 188(1):71-101, 1993.

BEURLEN, K. A Geologia da Chapada do Araripe. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 34 (n.3) p. 365-370, 1962.

_____. Geologia e estratigrafia da Chapada do Araripe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 17, 1963, Recife. Tema. Sudene, 1963, p. 47.

_____. As condições ecológicas e faciológicas da Formação Santana, na Chapada do Araripe (Nordeste do Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, suplemento n. 43. p. 411-415, 1971 apud MARTILL, D. M. Fossils of the Santana and Crato Formations, Brazil. Londres: The Palaeontological Association, 1993. 159 p.

BIDDLE, J. P. Liste des élasmobranches du Crétacé inférieur du Bassin de Paris. *Cossmanniana* HS 2, p. 49-51, 1993.

BLAINVILLE, H. D. Sur les ichthyolites ou les poissons fossiles. *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, Nouvelle édition v. 37, p. 310-395, 1818.

BLAKEY, R. Sedimentary Rocks on the Colorado Plateau [homepage na Internet]. Arizona: Northern Arizona University [atualizada em 2010 June; acesso em 2010]. Disponível em: <http://jan.ucc.nau.edu/~rcb7/index.html>

BONAPARTE, C. L. J. L. Selachorum tabula analytica. *Nuovi Annali delle Scienze Naturali* 2, p. 195-214, 1838.

BRAUN, O. P. G. Estratigrafia dos Sedimentos da parte interior da região Nordeste do Brasil (Bacias de Tucano-Jatobá, Mirandiba e Araripe). *Div. Geol. Mineral, DNPM*, Rio de Janeiro, v. 75, p. 236, 1966.

BRITO, I. M. *Bacias Sedimentares e Formações Pós-Paleozóicas do Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1979. 179 p.

_____. O Cretáceo Inferior do Nordeste do Brasil. *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia*, Textos Básicos, Salvador, v. 7, p. 57-77, 1986.

_____. Breve histórico sobre a estratigrafiada Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 1990, Crato, *Atlas...* Crato, Departamento Nacional de Produção Mineral, p. 1-1.

_____; CAMPOS, D. A. O Cretáceo no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.54, p. 197-218,1982.

_____; BERTHOU, P. Y. Os problemas do Cretáceo inferior no Brasil para uma integração na cronoestratigrafia internacional. Resumo. In: *Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro*, v. 57, n. 4, p. 525, 1985.

BRITO-NEVES, B. B. A Bacia do Araripe no contexto geotectonico regional. In: CAMPOS, D. de A.; VIANA, M.S.S.; BRITO, P.M.; BEURLEN, G. (Eds.), *Atas do Simpósio Sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste*, Crato, 14 e 16 de Junho de 1990, p. 21-33.

BRITO, P. M.; ALVARADO-ORTEGA, J. A new species of *Placidichthys* (Halecomorphi: Ionoscopiformes) from the Lower Cretaceous Marizal Formation, northeastern Brazil, with a review of the biogeographical distribution of the Ophiopsidae. *Geological Society*, London, Special Publications, v. 295, p. 145-154, 2008.

_____; BERTINI, R. J.; MARTILL, D.M.; SALLES, L. J. Vertebrate fauna from the Missão Velha Formation (Lower Cretaceous, N.E. Brazil). -In: *3º Simpósio sobre as Bacias Cretácicas Brasileiras*, UNESP, Rio Claro, p. 139-140, 1994.

_____; FERREIRA, P. L. N. First Hibodont from Chapada do Araripe. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 53-57, 1989.

BRITO, P. M.; GALLO, V. A new pleuropholid *Gondwanapleuropholis longimaxillaris* n. g., n. sp. (Actinopterygii: Teleostei) from the Jurassic of north east Brazil. *Comptes Rendus Paleovol.* (Comptes Rendus de L'Academie des Sciences) Serie II Fascicule A-Sciences de la Terre et des Planetes, v. 1, p. 697-703, 2002.

_____. A new species of *Lepidotes* (Neopterygii: Semionotiformes: Semionotidae) from the Santana Formation, Lower Cretaceous of northeastern Brazil. *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 23, p. 47-53, 2003.

BRITO, P. M.; REIS, M. F. 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, 1999, Crato, *Boletim de Resumos*, 1999, p.29-30.

BROOM, R. The fossil fishes of the Upper Karroo Beds of South Africa. *Annals of the South African Museum*, v. 7, p. 251-269, 1909.

BROUGH, J. On the structure and relationships of the hybodont sharks. *Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society*, v. 79, p. 35-50, 1935.

BROWN, C. Über das Genus *Hybodus* und seine systematische Stellung. *Palaeontographica*, v. 46, p.149-174, 1900.

CAMPOS, D. A.; WENZ, S. 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, 1982.

CAPPETTA, H. Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, p. 193, 1987.

CARVALHO, M. S. S. O gênero *Mawsonia* na ictiofauna do Cretáceo do estado da Bahia. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 54, p. 519-539, 1982.

_____. O gênero *Mawsonia* (Sarcopterygii, Actinistia), no Cretáceo das bacias Sanfrancisco, Tucano, Araripe, Parnaíba e São Luís. 2002. 177 f. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

_____; CAMPOS, D. A.; DARDENNE, M. A.; SGARBI, G. N. C.; CAMPOS, J. E. G.; CARTELLE, C. Celacantos do Cretáceo Inferior de Minas Gerais, Brasil. *Atas do XIV*

Congresso Brasileiro de Paleontologia (Sociedade Brasileira de Paleontologia, Uberaba, Minas Gerais), 1995, p. 35.

_____; MAISEY, J. G. Early Cretaceous fresh water Actinistians from interior of Brazil. *Journal Vertebrate Paleontology*, Abstract of Papers, Soc. Vert. Paleont., v. 18, n.3, p.32. 1998.

_____; SANTOS, M. E. C. M. Paleoecologia da ictiofauna do eocretáceo do nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, 1994, Balneário de Camboriu, *Boletim...*, 1994, v. 3, p. 220-222.

CARLSON, S. J. Vertebrate dental structures. In: CARTER, J. G. ed. *Skeletal biomineralization: patterns, processes and evolutionary trends*. New York, Van Nostrand Reinhold, p. 531-556, 1989.

CASIER, E. Matériaux pour la faune ichthyologique Eocritacique du Congo. *Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Géologiques*, Série 8, v. 39, p. 1-96, 1961.

_____. 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, 1969.

CASTRO, J. C. A evolução das bacias marginais brasileiras, com ênfase na Bacia Potiguar. – *Ver. Esc. Minas* 43 (2), p. 25-30, 1990.

CASTRO, D. F.; TOLEDO, C. E. V.; SOUSA, E. P.; MEDEIROS, M. A. Nova ocorrência de *Asiatoceratodus* (Osteichthyes, Dipnoiformes) na Formação Alcântara, Eocenomaniano da Bacia de São Luís, MA, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(2), p. 245-248, 2004.

CAVALCANTI, V. M. M.; VIANA M. S. S. Revisão estratigráfica da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe. Rio de Janeiro, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 64 (2), 1991.

CAVIN, L.; SUTEETHORN, V.; KHANSUBHA, S.; BUFFETAUT, E.; TONG, H. A new semionotid (Actinopterygii: Neopterygii) from the Late Jurassic – Early Cretaceous of Thailand. *Comptes Rendus Palevol*, v. 2, p. 291-297, 2003.

CHARLESWORTH, E. On the remains of a species of *Hybodus* from Lyme Regis. *Annals and Magazine of Natural History*, New Series, v. 3, p. 242–248, 1839.

CHEN, L.; CUNY, G.; WANG, X. The chondrichthyan fauna from the Middle-Late Triassic of Guanling (Guizhou province, SW China). *Historical Biology*, v. 19, p. 291-300, 2007.

CIONE, A.; ACOSTA HOSPITALECHE, C.; MENNUCCI, J.; COCCA, S. The first shark from the Triassic-Jurassic of South America, *Neues jahrbuch für geologie und paläontologie*, p. 19-18, 2001.

COPE, E. S. A contribution to the vertebrate Paleontology of Brazil. *Proceeding of American Philosophical Society*, Philadelphia, v.23, n.121, p.1-12, 1885.

_____. A contribution to the vertebrate paleontology of Brazil. *Proceedings of the American Philosophical Society*, v. 23, n.121, p. 3-4, 1886.

CUNHA, F. L. de S.; FERREIRA, C. S. Um Dipnoi na Formação Itapecuru (Cenomaniano), Maranhão, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 2, 1978, Buenos Aires. *Actas...* Buenos Aires: 1980, v. 2, p. 1-9 apud TOLEDO, C. E. V.; BERTINI, R.; SOUSA, E. P.; MEDEIROS, M. A. First occurrence of *Protopterus humei* (Dipnoiformes) in South America. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. *Boletim de resumos*, Rio de Janeiro: SBP, 2005, p. 262-263.

CUNY, G.; BUFFETAUT, E.; SUTEETHORN, V. Hybodont sharks from the Early Cretaceous of Thailand. In: POYATO-ARIZA, F. J. (ed.), FOURTH INTERNATIONAL MEETING ON MESOZOIC FISHES – SYSTEMATICS, HOMOLOGY, AND NOMENCLATURE. *Extended abstracts*. Universidad Autónoma de Madrid, 2005. p. 77-80.

_____; SUTEETHORN, V.; KAMHA, S.; BUFFETAUT, E.; PHILIPPE, M. A new hybodont shark assemblage from the Lower Cretaceous of Thailand. *Historical Biology*, v. 18, p. 21-31, 2006.

DAY, E. C. H. On *Acrodus anningiae*; with remarks upon the affinities of the genera *Acrodus* and *Hybodus*. *Geol. Mag.*, L: p. 57-65, 1864.

DELLA FÁVERA, J. C. *Fundamentos de estratigrafia moderna*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. 264p.

DELSATE, D. & DUFFIN, C. J. Chondrichthyens du Sinómuñan de Belgique.- Elasmobranches et stratigraphie. *Belgian Geological Survey Professional Paper* 264, p. 103-136, 1993.

D'ERASMO, G. Nuovi avanzi ittiolitici della 'serie di Lugh' i Somalia conservati nel Museo Geologico di Firenze. *Palaeontographia itálica*, v. 55, p. 1-23, 1960.

DIÉGUEZ, C.; MARTÍN-CLOSAS, C.; MELÉNDEZ, N.; RODRIGUEZ-LAZÁRO, J.; TRINÇAO, P. Biostratigraphy. In MELÉNDEZ, N. (ed.), Las Hoyas. A lacustrine Konservat-Lagerstätte, Cuenca, Spain. In IInd INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LITHOGRAPHIC LIMESTONES. *Field Trip Guide Book*. Madrid: Ediciones Universidad Complutense de Madrid, 1995. p. 77-79.

DUFFIN, C. J. Revision of the hybodont selachian genus *Lissodus* Brough (1935). *Palaeontographica A*, v. 188, p. 105-152, 1985.

_____; D. THIES. Hybodont shark teeth from the Kimmeridgian (Late Jurassic) of northwest Germany. *Geologica et Palaeontologica*, v. 31, p. 235-256, 1997.

DUTRA, M. F. A.; MALABARBA, M. C. S. L. Peixes do Albiano-Cenomaniano do Grupo Itapecuru no estado do Maranhão, Brasil, 2001. 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.

EGERTON, P. M. G. Description of the mouth of a *Hybodus* found by Mr. Boscaven Ibbetson in the Isle of Wight. *Quarterly Journal of the Geological Society*, London, v. 1, p. 197-199, 1845.

_____. British Fossils, *Mem. Geol. Surv. United Kingdon*, Decade IX. p. 1-32, 1858.

ESTES, R. Fossil vertebrates from the Late Cretaceous Lance Formation eastern Wyoming. University of California, *Publications in Geological Sciences*, v. 49, p. 1-187, 1964.

FERNANDES, A.S.; CARVALHO, I. S. Uma provável escavação de dipnóico na Formação Ponta Grossa, Devoniano da Bacia do Paraná. *Arquivos do Museu Nacional*, v. 60, n. 3, p. 207-211, 2002.

FOREY, P. L. *History of the Coelacanth Fishes*. London: Chapman & Hall, 1998. 419p.

FRAAS, E. Kopfstacheln von *Hybodus* and *Acrodus*, sogenannte *Ceratodus* heteromorphus Ag. Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, v. 45, p. 233-240, 1889.

FRAAS, E. Neue Selachier-Reste aus dem oberen Lias von Holzmaden in Württemberg. *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg*, v. 52, p. 1-25, 1896.
 FREGENAL-MARTÍNEZ, M. A.; MELÉNDEZ, N. Sedimentological analysis of the Lower Cretaceous lithographic limestones of the “Las Hoyas” fossil site (Serranía de Cuenca, Iberian Range, Spain). *Geobios Mémoire Spécial*, v. 16, p.185-193, 1994.

GALLO, V. First occurrence of *Lepidotes* (Actinopterygii: Semionotiformes: Semionotidae) in the Coqueiro Seco Formation, Early Aptian of the Sergipe-Alagoas Basin, northeastern Brazil. *Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Geologia*, v. 51, p.1-14, 2000.

_____. Redescription of *Lepidotes piauihyensis* Roxo and Löfgren, 1936 (Neopterygii, Semionotiformes, Semionotidae) from the ?Late Jurassic-Early Cretaceous of Brazil. *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 25, p.757-769, 2005.

GALLO, V.; BRITO, P. M. An overview of Brazilian semionotids. In ARRATIA, G.; TINTORI, A. (eds.), MESOZOIC FISHES 3-SYSTEMATICS, PALEOENVIRONMENTS AND BIODIVERSITY. *Verlag Dr. Friedrich Pfeil*. München, 2004. p. 253-264.

GARCIA, A. J. V. Evolução sedimentar da seqüência pré-rift das bacias costeiras e interiores do Nordeste brasileiro. *Pesquisas*, v. 18, n. 1, p. 3-12, 1991.

GASPARY, J.; ANJOS, N. F. R. Estudo Hidrogeológico de Juazeiro do Norte, Ceará. Recife, *Sudene*, p. 25 (Série Hidrogeologia, 3), 1964 apud CAVALCANTI, V. M. M. & VIANA M. S. S. Revisão estratigráfica da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe. Rio de Janeiro, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 64, n. 2, 1991.

GAYET, M. Nouvelle extension géographique et stratigraphique du genre *Lepidotes*. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris 294, p. 1387-1390, 1982.

_____; BRITO, P. M. Ichthyofauna nouvelle du Crétacé supérieur du Groupe Bauru (États de São Paulo et Minas Gerais, Brésil). *Geobios* v. 22, p. 841-847, 1989 apud TOLEDO, C. E. V.; BERTINI, R.; SOUSA, E. P.; MEDEIROS, M. A. First occurrence of *Protopterus humei* (Dipnoiformes) in South America. In: *II Congresso Latino-Americano de Paleontologia de Vertebrados*. Boletim de resumos, SBP, Rio de Janeiro, p.262-263, 2005.

GEE, H. Cretaceous unity and diversity. *Nature*, London, v.332, p. 487, 1988.

GHIGNONE, J. I.; COUTO, E. A.; ASSINE, M. L. Estratigrafia e Estrutura das Bacias do Araripe, Iguatu e Rio do Peixe. In *Congresso Brasileiro de Geologia*, 34., Goiânia, Anais. Goiânia, SBG, v. 1, p. 271-85, 1986 apud CAVALCANTI, V. M. M.; VIANA M. S. S.

Revisão estratigráfica da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe. Rio de Janeiro, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 64 (2), 1991.

GILL, T. On the homologies of the shoulder girdle of the dipnoans and other fishes. *Annals and Magazine of Natural History*, v. 11, p. 173-178, 1872.

GRADSTEIN, F. M.; OGG, J. G.; SMITH, A. G. *A Geologic Time Scale 2004*.

GRADSTEIN, F. M.; OGG, J. G.; SMITH, A. G. (Eds). New York: United States of America by Cambridge University Press, 2004. 589 p.

HAUG, E. Paléontologie. In: FOUREAU, F. Documents scientifiques de la Mission Foureau-Lamy d'Alger au Congo par Le Tchad. *Publication de la Société de Géographie*, Paris, p. 751-832, 1905.

HAY, O. P. Bibliography and catalogue of the fossil vertebrata of North America. *Bulletin of the United States Geological Survey*, v. 179, p. 1-868, 1902.

HERMAN, J. Les sélaciens des terrains néocrétacés & paléocènes de Belgique & des contrées limitrophes. Eléments d'une biostratigraphie intercontinentale. Mémoires pour servir à l'explication de Cartes Géologiques et Minières de la Belgique. *Service Géologique de Belgique*, v. 15, p. 1-401, 1977.

HUXLEY, T. H. On the application of the laws of evolution to the arrangement of the Vertebrata and more particularly of the mammalian. *Proceedings of the Zoological Society of London*, p. 649-662, 1880.

JAEKEL, O. M. J. Neue Rekonstruktionen von *Pleuracanthus sessilis* und von *Polyacrodus (Hybodus) hauffianus*. *Sitzungs-berichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu, Berlin*, p. 155-159, 1906.

JAIN, S. L. *Indocoelacanthus robustus* n. gen., n. sp. (Coelacanthidae, Lower Jurassic), the first fossil Coelacanth from India. *Journ. Paleont.*, v. 48, p. 49-62, 1974.

KEMP, A. Four species of *Metaceratodus* (Osteichthyes: Dipnoi, Family Ceratodontidae) from Australian Mesozoic and Cenozoic deposits. *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 17, p. 26-33, 1997b.

_____. Anomalies in skull bones of the Australian lungfish, *Neoceratodus forsteri*, compared with aberrations in fossil dipnoan skulls. *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 19, p. 407-429, 1999.

KEMP, A; MOLNAR, R. E. *Neoceratodus forsteri* from the Lower Cretaceous of New South Wales, Australia. *Journal of Paleontology*, v. 55, p. 211-217, 1981.

KOKEN, E. Über *Hybodus*. *Geologische und Paläontologische Abhandlungen*, v. 5, p. 261-276, 1907.

LEAL, M. E. C.; BRITO, P. M. Técnicas de preparação química para vertebrados fósseis. In: CARVALHO, I. S. (ed.). *Paleontologia*, vol. 2. Rio de Janeiro: Editora Interciência; 2004. p. 43-50.

LEHMAN, J. P. Actinoptérygiens. In: PIVETEAU, J. (ed.). *Traité de Paléontologie*, Tome IV- l'origine des vertébrés et leur expansion dans les eaux douces et le milieu marin, 442 pp. Paris: Masson et Cie Ed; 1966. p. 422.

LIMA, M. R. Considerações sobre a subdivisão estratigráfica da Formação Santana, Cretáceo do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 9, n. 2, p. 116 -121, 1979.

_____; PERINOTTO, J. A. J. Palinologia de sedimentos da parte superior da Formação Missão Velha, Cretáceo do nordeste do Brasil. *Geociências*, v. 3, p. 67 e 76, 1985a.

_____. Palinologia de sedimentos da parte superior da Formação Missão Velha, Cretáceo do nordeste do Brasil. *Anais Academia Brasileira Ciências* v. 57, p.117-118, 1985b.

LÓPEZ-ARBARELLO, A.; RAUHUT, O. W. M.; MÖSER, K. Jurassic fishes of Gondwana. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, v. 63, p. 586-612, 2008.

MAFFIZZONI, A. F. Paleoictiofauna da Formação Coqueiro Seco, Aptiano Inferior do estado de Alagoas, Nordeste do Brasil. 2000. 149 p. Tese (Doutorado em Geociências). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MAISEY, J. G. The fossil selachian fishes *Palaeospinax* Egerton 1872 and *Nemacanthus* Agassiz 1837. *Zool. J. Linnean Soc.*, v. 60, p. 259-273, 1977.

_____. The anatomy and interrelationships of Mesozoic hybodont sharks. *American Museum Novitates*, 2724, p. 1-48, 1982.

_____. Cranial anatomy of *Hybodus basanus* Egerton from the Lower Cretaceous of England. *American Museum Novitates*, 2758, p. 1-26, 1983.

MAISEY, J. G. Coelacanths from the Lower Cretaceous of Brazil. *American Museum Novitates*, 2866, p. 1-30, 1986.

_____. Cranial anatomy of the Lower Jurassic shark *Hybodus reticulatus* (Chondrichthyes: Elasmobranchii), with comments on hybodontid systematics. *American Museum Novitates*, 2878, p. 1-39, 1987.

_____. *Hamiltonichthys mapesi*, g. & sp. nov. (Chondrichthyes; Elasmobranchii), from the Upper Pennsylvanian of Kansas. *American Museum Novitates*, 2931, p. 1-42, 1989.

_____. *Santana Fossils: An illustrated Atlas*. In: MAISEY, J.G (Ed.) TFH Publications Inc, 1991. 459 p.

_____. Continental break-up and the distribution of fishes in Western Gondwana during the Early Cretaceous. *Cretaceous Research*, n. 21, p. 281-314, 2000.

MALABARBA, M. C. S. L.; ABDALA, F.; WEISS, F. E.; PEREZ, P. A. New data on the late Permian vertebrate fauna of Posto Queimado, Rio do Rasto Formation, southern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, v. 6, p. 49-54, 2002.

_____; GARCIA, A. J. V. Peixes (Semionotidae e Hybodontidae) do Jurássico e Cretáceo da Bacia Sergipe-Alagoas, Brasil. *Paula Coutiana*, v. 4, p. 61-77, 1990.

MARTILL, D. M. *Fossils of the Santana and Crato Formations, Brazil*. Londres: The Palaeontological Association, 1993. 159 p.

_____. The age of the Cretaceous Santana Formation fossil Konservat Lagerstätte of north-east Brazil: a historical review and an appraisal of the biostratigraphic utility of its palaeobiota. *Cretaceous Research*, v. 28, p. 895-920, 2007.

MARTIN, M. Nouvelles données sur la phylogénie et la systématique des Dipneustes postpaléozoïques, conséquences stratigraphiques et paléogéographiques. *Geobios*, Mémoire Spéciale, v. 6, p. 53-64, 1982 apud TOLEDO, C. E. V.; BERTINI, R.; SOUSA, E. P.; MEDEIROS, M. A. First occurrence of *Protopterus humei* (Dipnoiformes) in South America. In: *II Congresso Latino-Americano de Paleontologia de Vertebrados*. Boletim de resumos, SBP, Rio de Janeiro, p. 262-263, 2005.

_____. Révision des arganodontidés et des néoceratodontidés (Dipnoi, Ceratodontiformes) du Crétacé africain. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, v. 169,

n. 2, p. 225-260, 1984 apud TOLEDO, C. E. V.; BERTINI, R.; SOUSA, E. P.; MEDEIROS, M. A. First occurrence of *Protopterus humei* (Dipnoiformes) in South America. In: *II Congresso Latino-Americano de Paleontologia de Vertebrados*. Boletim de resumos, SBP, Rio de Janeiro, p. 262-263, 2005.

MAWSON, J.; WOODWARD, A. S. On the cretaceous formation of Bahia (Brazil) and on vertebrate fossils collected therein. *Quarterly Journal of the Geological Society*, v. 63, p. 128-139, 1907.

MEDEIROS, M. A.; SCHULTZ, C. L. 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*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Friedrich Katzer); 2001. p. 209-221, 4 figs.

MORAES, L. J.; BARROS, F. C.; RAMOS, E. Reconhecimento fotogeológico do Nordeste do Brasil. Araripina, *Síntese da Geologia SB. 24-T Escala 1: 250.000*. DNPM. Divisão Fomento da Produção Mineral, Rio de Janeiro, 1962.

MORAES, J. F. S., SANTOS, J. S. A., MASCARENHAS, J. C. Projeto Santana. *Relatório Final da Etapa I*. DNPM, Brasília, p. 269, 1976 apud CAVALCANTI, V. M. M.; VIANA M. S. S. Revisão estratigráfica da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe. Rio de Janeiro, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 64, n. 2, 1991.

MORAES REGO, L. F. Contribuição ao estudo das camadas superiores da Série Passa Dous. *Annaes da Academia Brasileira de Ciências*, v. 8, n. 1, p. 41-54, 1936.

OLSEN, P. E.; MCCUNE, A. R. Morphology of the *Semionotus elegans* species group from the Early Jurassic part of the Newark Supergroup of Eastern North America with comments on the family Semionotidae (Neopterygii). *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 11, p. 269-292, 1991.

OWEN, R. Lectures on the comparative anatomy and physiology of the vertebrate animals, delivered at the Royal College of Surgeons of England in 1844 and 1846. Part 1. *Fishes*. Longman, London, p. 308, 1846.

PALMER, D. (Ed) *The Marshall Illustrated Encyclopedia of Dinosaurs and Prehistoric Animals*. London: Marshall Editions. p. 37, 1999. ISBN 1-84028-152-9. [Disponível em: <http://www.ask.com/wiki/Lepidotes>]

PATTERSON, C. British Wealden Sharks. *Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology*, v.11, p. 283–350, 1966 apud MAISEY, J. G. The anatomy and interrelationships of Mesozoic hybodont sharks. *American Museum Novitates*, 2724, p. 1-48, 1982.

_____. Interrelationships of holosteans. In: GREENWOOD, P.H.; MILES, R.; PATTERSON, C. (Eds.), *Interrelationships of Fishes*, *Zool. J. Linn. Soc.*, v. 53 (Suppl. 1), p. 233-305, 1973.

PEREA, D.; SOTO, M.; VEROSLAVSKY, G.; MARTÍNEZ, S.; UBILLA, M. A Late Jurassic fossil assemblage in Gondwana: Biostratigraphy and correlations of the Tacuarembó Formation, Parana Basin, Uruguay. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 28, p.168-179, 2009.

_____; UBILLA, M.; ROJAS, A.; GOSO, C. A. The West Gondwana occurrence of the Hybodontid Shark *Priohybodus*, and the Late Jurassic-Early Cretaceous age of the Tacuarembó Formation, Uruguay. *Palaeontology*. 2001.

PEREZ, P. A.; MALABARBA, M. C. A Triassic freshwater fish fauna from the Paraná Basin, in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, v. 3, p. 27-33, 2002.

PETRI, S. Cretaceous paleogeographic maps of Brazil. *Paleogeographic, Paleoclimatology, Paleoecology*, v. 59, p. 117-168, 1987.

PINHEIRO, F. L.; FIGUEIREDO, A. E. Q.; FORTIER, D. C.; SOARES, M. O. Novos registros de paleovertebrados para a Bacia de Lima Campos (Ceará, Nordeste do Brasil). In: XVI ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, Garanhuns, *Anais do XVI Encontro de Zoologia do Nordeste*, 2007, p. 12-13.

PONTE, F. C.; APPI, C. J. Proposta de revisão da coluna litoestratigráfica da Bacia do Araripe. XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 1, Sociedade Brasileira de Geologia, Natal, 1990, p. 211-226.

_____; PONTE FILHO, F. C. *Estrutura geológica e evolução tectônica da Bacia do Araripe*. Recife: Departamento Nacional da Produção Mineral, 4º e 10º Distritos Regionais, Delegacias do Ministério das Minas e Energia em Pernambuco e Ceará, 1996a. 68 p.

PRASAD, G. V. R.; SINGH, K.; PARMAR, V.; GOSWAMI, A.; SUDAN, C. S. Hybodont shark teeth from the continental Upper Triassic deposits of India. In: ARRATIA, G.; SCHULTZE, H.-P.; WILSON, M. V. H. (eds.) MESOZOIC FISHES 4. HOMOLOGY AND PHYLOGENY. *Proceedings of the international meeting Miraflores de La Sierra*, 2005. Germany: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 2008. p. 413-432.

RAGONHA, E. W. Placas dentárias de Dipnoi no Grupo Passa Dois (P - Tr) da Bacia do Paraná. Apreciações ambientais, climáticas, cronológicas e estratigráficas: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11, 1989, Curitiba, *Anais*, 1989, v. 1, p. 195-206.

RAGONHA, E. W.; SILVA SANTOS, R. Nova classificação de *Dentalium florencei* Moraes Rego, 1936 (Mollusca, Scaphopoda) para *Hybodus* (Chondrichthyes, Elasmobranchii). In: CAMPOS, D. A.; BEURLIN, G.; MACEDO, A. C. M.; BRITO, I. M. (Eds). *Anais do X Congresso Brasileiro de Paleontologia*, Sociedade Brasileira de Paleontologia, Rio de Janeiro, Brasil, 1987, p.1-6.

REES, J.; UNDERWOOD, C. J. The status of the Shark genus *Lissodus* Brough, 1935, and the position of nominal *Lissodus* species within the Hybodontoida (Selachii). *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 22, n. 3, p. 471-479, 2002.

_____. Hybodont sharks of the English Bathonian and Callovian (Middle Jurassic). *Palaeontology*, London, v. 51, Part 1, p. 117-147, 2008.

REGAN, C. T. The skeleton of *Lepisosteus*, with remarks on the origin and evolution of the lower Neopterygian fishes. *Proceedings of the Zoological Society of London*, p. 445-461, 1923.

RICHTER, M. First lungfish (Sarcopterygii: Dipnoi) from the Santa Maria Formation, Triassic of Rio Grande do Sul State, Brazil: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 17, 2001, Rio Branco. *Boletim de Resumos*, 2001, p. 121 apud TOLEDO, C. E. V.; BERTINI, R.; SOUSA, E. P.; MEDEIROS, M. A. First occurrence of *Protopterus humei* (Dipnoiformes) in South America. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. *Boletim de resumos*, Rio de Janeiro: SBP, 2005, p. 262-263.

ROXO, M.; LÖFGREN, A. *Lepidotus piauihyensis*, sp. nov. *Notas Preliminares e Estudos, Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, v. 1, p. 7-12, 1936.

SAINT-SEINE, P. Les poissons des calcaires lithographiques de Cerin. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, v. 2, p. 137-150, 1949.

_____. Poissons fossiles de l'étage de Stanleyville (Congo belge), *Ann. Musée Congo Belge*, v. 14, p. 1-126, 1955.

SANTOS, R. S. Sobre alguns peixes fósseis do gênero *Chiromystus* da ilha de Itaparica, Bahia. *Notas Preliminares e Estudos*, DGM, n. 50, p. 1-12, 5 ests, 1949.

SANTOS, R. S. *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, 1953b.

_____. *Lepidosiren megalos* n. sp. collected in the Tertiary of Estado do- Acre, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 59, n. 4, p. 375-384, 1987.

_____. Nova conceituação genérica de *Lepidotus temnurus* Agassiz, 1841 (Pisces – Semionotidae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 62, n.3, p. 239-249, 1990.

SCHAEFFER, B. Cretaceous and tertiary actinopterygian fishes from Brazil. *Bulletin American Museum of Natural History*, New York, v. 89, n. 1, p. 1-39, 1947.

_____; PATTERSON. C. Jurassic fishes from the Western United States with comments on Jurassic fish distribution. *American Museum Novitates*, 2796, p.1-86, 1984.

SCHULTZE, H. P. Dipnoi. In: WESTPHAL, F. (ed.). *Fossilium Catalogus. I: Animalia. Pars 131*. Amsterdam: Kugler Publications; 1992a. p. 1-464.

_____. Osteichthyes: Sarcopterygii. In: BENTON, M. J. (ed.) *The Fossil Record 2*. Chapman & Hall, London, p. 657-663, 1993.

_____. Mesozoic sarcopterygians. In: MESOZOIC FISHES 3 – SYSTEMATICS, PALEOENVIRONMENTS AND BIODIVERSITY. ARRATIA, G.; TINTORI, A. (eds), 2004. *Verlag Dr. Friedrich Pfeil*, München, Germany: 2001. p. 463-492, 10 figs., 4 apps.

_____. Mesozoic sarcopterygians. In: MESOZOIC FISHES 3—SYSTEMATICS, PALEOENVIRONMENTS AND BIODIVERSITY. ARRATIA, G.; TINTORI, A. (eds.), *Verlag Dr. Friedrich Pfeil*, München, Germany: 2004. p. 463-492

SILVA, M. A. M. Lower Cretaceous unconformity truncating evaporite-carbonate sequences, Araripe Basin, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 16, p. 306-310, 1986a.

_____. Lower Cretaceous sedimentary sequences in the Araripe Basin. *Revista Brasileira de Geociências*, v.16, n. 3, p. 311-319, 1986b.

SILVA SANTOS, R. Estudo morfológico de *Lepidotus piauhyensis*. *Notas Preliminares e Estudos, Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, v. 28, p. 1-18, 1945.

_____. Lepidotídeos do Cretáceo da ilha de Itaparica, Estado da Bahia. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, 145, p. 1–26, 1953a. apud GALLO, V.; BRITO, P. M. 2004. An overview of Brazilian semionotids. In ARRATIA, G.; TINTORI, A. (eds.), MESOZOIC FISHES 3-SYSTEMATICS, PALEOENVIRONMENTS AND BIODIVERSITY. *Verlag Dr. Friedrich Pfeil*. München, 2004. p. 253-264.

_____. Peixes do Cretácico do Rio Grande do Norte. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 35, p. 67-74, 1963.

_____. Sobre um *Lepidotes* da Formação Itaparica, estado da Bahia. *Boletim de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro*, v. 4, p. 43-46, 1969.

_____. A idade geológica da Formação Pastos Bons. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 46, p. 589-592, 1974.

_____; CORREA, V. L. S. Contribuição ao conhecimento da paleoictiofáunula do Cretáceo no Brasil. In: CAMPOS, D. De A.; FERREIRA, C. S.; BRITO, I. M.; VIANA, C. F. Coletânea de Trabalhos Paleontológicos Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia– Departamento Nacional de Produção Mineral, Série Geologia; 1985. v. 27, n.2, p. 169-174.

SILVA, V. G.; AZEVEDO, S. A. K. Um Dipnoi da Formação Brejo Santo, Eocretáceo da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. *Acta Geologica Leopoldensia*, p. 43-58, 1996.

SMALL, H. L. Geologia e suprimento d'água subterrânea no Piauí e parte do Ceará, *Inst. Obr. Contra Secas*, Rio de Janeiro, série I. D. publ. 32, p.146,1913.

SMITH, J. L.B. A living fish of Mesozoic type. *Nature*, London, v.143, p. 455-456, 1939a.

SOTO, M.; PEREA, D. Late Jurassic lungfishes (Dipnoi) from Uruguay, with comments on the systematics of Gondwanan Ceratodontiforms. *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 30, n. 4, p. 1049-1058, 2010.

STOLLEY, E. Beitrage zur Kenntniss der Ganoid des deutschen Muschelkalks. *Palaeontographica*, v. 43, p. 25-86, 1920.

TABASTE, N. Étude de restes de poissons du Crétacé Saharien. Mélanges Ichthyologiques à la mémoire d'Achille Valenciennes. *Mémoire de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire*, Mélanges Ichthyologiques, Dakar, v. 68, p. 437- 485, est. 1-3, 1963.

TEIXEIRA, C. Sur un Ceratodontidé du Karoo de l'Angola. *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*. Classe de Ciências, Lisboa, tomo 7, p. 15-23, 1954.

THIES, D. *Lepidotes gloriae*, sp. nov. (Actinopterygii: Semionotiformes) from the Late Jurassic of Cuba. *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 9, p. 18-40, 1989.

THURMANN, J. 1836. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Serie 1, v. 7, p. 209.

TOLEDO, C. E. V. Análises estatística e filogenética dos dipnoiformes brasileiros. Comparações bióticas com o Gondwana ocidental. 2006. 212f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista-UNESP, Rio Claro.

_____; BERTINI, R.; SOUSA, E. P.; MEDEIROS, M. A. First occurrence of *Protopterus humei* (Dipnoiformes) in South America. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. *Boletim de resumos*, Rio de Janeiro: SBP, 2005, p. 262-263.

VIANA, M. S. S.; CAVALCANTI, V. M. M. Distribuição estratigráfica dos fósseis da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe. *Revista de Geologia*, v. 4, p. 81-87, 1991.

VIRO, E. J. *et al. Avaliação das Formações no Brasil*. Wec Brasil. Brasil: Editora Schlumberger, 1985.

VULLO, R.; NÉRAUDEAU, D. When the “primitive” shark *Tribodus* (Hybodontiformes) meets the “modern” ray *Pseudohypolophus* (Rajiformes): the unique co-occurrence of these two durophagous Cretaceous selachians in Charentes (SW France). *Acta Geologica Polonica*, v. 58, n. 2, p. 249-255, 2008.

WEILER, W. 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*, v. 32, p. 1-57, 1935.

WENZ, S. Compléments à l'Étude des Poissons actinoptérygiens du Jurassique français. *Cahiers de Paléontologie*, Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, p. 276, 1967.

WENZ, S. Un nouveau Coelacanthidé du Crétacé Inférieur du Niger, remarques sur la fusion des os dermiques. *In: Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique. Problèmes actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrés)*. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, p. 175-190, 1975.

_____. A propos du genre *Mawsonia*, Coelacanthe géant du Crétacé Inferieur d'Áfrique et du Brésil. *Mémoire des Societé Géologique de France*, Paris, n. 139, p. 187-190, 1980.

_____. Un Coelacanthe géant *Mawsonia lavocati* Tabaste, de l'Albien - base Du Cénomaniien du sud Marocain. *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, France, v. 67, fasc.1, p.1-20, 1981.

_____. *Pliodetes nigeriensis* gen. et sp. nov., a new semionotid fish from the Lower Cretaceous of Gadoufaoua (Niger Republic): phylogenetic comments; In: MESOZOIC FISHES 2—SYSTEMATICS AND FOSSIL RECORD. ARRATIA, G.; SCHULTZE, H. P. (eds.), *Verlag Dr. Friedrich Pfeil*. München: 1999. p. 107-120.

_____. Les *Lepidotes* (Actinopterygii, Semionotiformes) du Crétacé inférieur (Berrémien) de Las Hoyas (Province de Cuenca, Espagne). [*Lepidotes* fishes (Actinopterygii, Semionotiformes) from the Lower Cretaceous (Barremian) of Las Hoyas (Cuenca Province, Spain)]. – *Geodiversitas*, v. 25, n. 3, p. 481-499, 2003.

WOODWARD, A. S. Notes on some vertebrate fossils from the Province of Bahia, Brazil, collected by Joseph Mawson. *Annals and Magazine of Natural History*, v. 2, p. 132-136, 1888.

_____. *Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum (Natural History)*. London. Part I (1889a). Elasmobranchii. Taylor and Francis, p. 474.

_____. On a head of *Hybodus delabechei*, associated with Dorsal Fin-spines, from the Lower Lias of Lyme Regis, Dorsetshire. - *Annual report of the Yorkshire Philosophical Society*, p. 58-61, 1889b.

_____. *Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (Natural History)*. London. Part III (1895), p. 544; Part IV (1901), p. 636.

_____. 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, 1902.

WOODWARD, A. S. 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, n. 64, p. 358-362, pl. 42-43, 1908.

_____. The fossil fishes of the English Wealden and Purbeck formations. Part I. *Monograph of the Palaeontographical Society*, London, v. 69, p. 1-48, pls 1-10, 1916.

_____. The fossil fishes of the English Wealden and Purbeck formations. Part III. *Monograph of the Palaeontographical Society*, London, p.105- 148, 1919.

YABUMOTO, Y. A new coelacanth from the Early Cretaceous of Brazil (Sarcopterygii, Actinistia). *Paleontological Research*, v. 6, p. 343-350, 2002.

_____. A new Mesozoic coelacanth from Brazil (Sarcopterygii, Actinistia). *Paleontological Research*, v. 12, n. 4, p. 329-343, 2008.