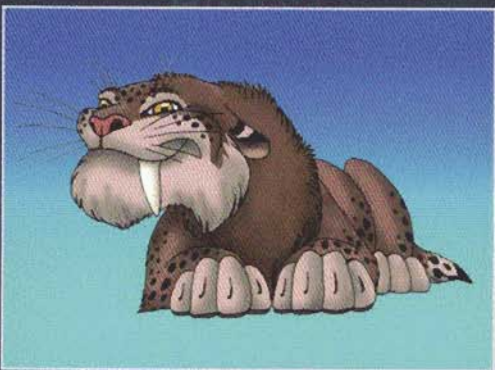
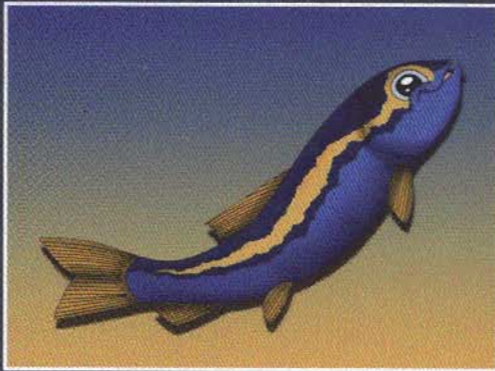


# Paleontologia: Cenários de Vida



## Editores:

Ismar de Souza Carvalho

Rita de Cassia Tardin Cassab

Cibele Schwanke

Marcelo de Araujo Carvalho

Antonio Carlos Sequeira Fernandes

Maria Antonieta da Conceição Rodrigues

Marise Sardenberg Salgado de Carvalho

Mitsuru Arai

Maria Emília Queiroz Oliveira

## Volume 1

PATROCÍNIO:



**PETROBRAS**



EDITORA INTERCIÊNCIA

# RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA DA DENTIÇÃO E OS HÁBITOS ALIMENTARES DOS VERTEBRADOS DA BACIA DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL

## *RELATION ENTERS THE MORPHOLOGY OF THE DENTITION AND THE ALIMENTARY HABITS OF THE VERTEBRATES OF THE PARAÍBA BASIN, NORTHEAST OF BRAZIL*

Marcia Cristina da Silva<sup>1</sup>, Alcina Magnólia Franca Barreto<sup>1</sup>, Ismar de Souza Carvalho<sup>2</sup> & Marise Sardenberg Salgado Carvalho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geologia/UFPE

<sup>2</sup>Departamento de Geologia/Instituto de Gegociências/UFRJ

<sup>3</sup>Departamento de Geologia/CPRM-Serviço Geológico do Brasil

E-mail: [marciasilva.paleo@gmail.com](mailto:marciasilva.paleo@gmail.com), [alcina@ufpe.br](mailto:alcina@ufpe.br), [ismar@geologia.ufrj.br](mailto:ismar@geologia.ufrj.br); [carvalho@rj.cprm.gov.br](mailto:carvalho@rj.cprm.gov.br)

### RESUMO

---

A identificação e classificação de vertebrados através da morfologia de dentes tem sido considerada como fator diagnóstico à identificação de muitas famílias e até de classificações genéricas e específicas, e através da análise morfológica pode-se inferir e estimar a preferência alimentar de seus representantes. A presente pesquisa objetivou a análise da dentição dos vertebrados da Bacia da Paraíba, e assim, inferir seu hábito alimentar através das suas características morfológicas. Foram analisados dentes (isolados ou em placas) atribuídos a peixes (ósseos e cartilagosos) e a répteis cujas idades variam do Cretáceo Superior ao Paleoceno, encontrados em coleções científicas e em publicações sobre a bacia e identificados cinco tipos morfológicos distintos para cada padrão de dentição sendo possível, assim, sugerir a provável dieta dos vertebrados.

**Palavras-chave:** Dentes, Hábito Alimentar, Bacia da Paraíba

### ABSTRACT

---

The identification and classification of vertebrates through the tooth morphology have been considered as diagnosis factor to the identification of many families and even of generic and specific classifications, and through the morphologic analysis the alimentary preference of its representatives can be inferred and be esteem. The present research objectified the analysis of the dentition of the vertebrates of the Paraíba of the Basin, and thus, to infer its alimentary habit through its morphologic characteristics. Teeth (isolated or in plates) attributed to the fish (bone and cartilaginous) and the reptiles had been analyzed whose ages vary of the Late Cretaceous to the Paleocene, found in scientific collections and publications on the basin and identified five distinct morphologic types for each standard of dentition being possible, thus, to suggest the probable diet of the vertebrates.

**Key-words:** Teeth, Alimentary Habit, Paraíba Basin

## 1. INTRODUÇÃO

A Bacia da Paraíba que ocupa a faixa sedimentar costeira entre a cidade de Recife e o Alto estrutural de Mamanguape na Paraíba (Feitosa & Feitosa, 1986) é conhecida por seu abundante conteúdo fossilífero, principalmente nas formações Itamaracá (Campaniano; Kegel, 1957; Beurlen, 1967), Gramame (Maastrichtiano; Maury, 1930; Muniz, 1993) e Maria Farinha (Paleoceno; Tinoco, 1971; Muniz, 1993). Os fósseis estão representados por icnofósseis, microfósseis, plantas, invertebrados e vertebrados. Dentre os vertebrados são conhecidos registros de elementos ósseos, osteodermos, espinhos, coprólitos e, sobretudo dentes atribuídos aos grupos dos peixes (cartilaginosos e ósseos) e dos répteis. Geralmente, a identificação e classificação de vertebrados através da morfologia de dentes tem sido considerada como fator diagnóstico à identificação de muitas famílias e até de classificações genéricas e específicas, e assim, avaliar e estimar a preferência alimentar de seus representantes através da análise morfológica (Arambourg, 1952; Price, 1953, 1957; Rebouças & Silva Santos, 1956).

O objetivo do trabalho é a análise da dentição dos vertebrados da Bacia da Paraíba, e assim, inferir seu hábito alimentar através das suas características morfológicas.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado levantamento bibliográfico buscando informações sobre os registros da paleozoologia de vertebrados da Bacia da Paraíba e levantamento das coleções científicas da Universidade Federal de Pernambuco (DGEO-CTG-UFPE) e Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). O material estudado foi coletado nas formações Itamaracá (camada de fosfato), Gramame e Maria Farinha.

Após o levantamento das coleções, obteve-se mais de 100 exemplares de dentes (isolados ou em placas) atribuídos às classes Chondrichthyes, Osteichthyes e Reptilia que tiveram avaliadas as características morfológicas como presença ou ausência de coroa e raiz; aspecto do esmalte (liso, estriado, facetado, enrugado ou intemperizado), número de carenas, presença de serrilhas e forma da seção transversal (ovalada, circular, elíptica, em forma de “D” ou em forma de gota).

Para inferir os prováveis hábitos alimentares dos vertebrados da bacia foi utilizado o esquema de classificação que relaciona as características morfológicas da dentição com o seu provável hábito alimentar proposto por Ciampaglio *et al.* (2005), que utilizaram três grupos de vertebrados marinhos, peixes cartilaginosos, répteis e mamíferos, para definição de cinco tipos morfológicos e suas funções, a saber:

**Tipo 1: Agarrador (*Clutching*)** – Dentes geralmente pequenos, com um diminuto contorno da coroa, tipicamente cercada por curtas cúspides. O esmalte é freqüentemente dobrado ou enrugado longitudinalmente, aumentando a resistência da coroa. Dentições do tipo “agarrador” são usadas para dominar e esmagar presas.

**Tipo 2: Esmagador/Triturador (*Crushing/Grinding*)** – Dentes têm geralmente uma coroa elevada com um contorno poligonal, ou são robustos com uma saliente coroa transversalmente aerodinâmica. Dentes individuais formam uma placa dentária com superfície quase planar ou fileiras funcionais.

Esta forma de dentição é usada para fragmentar ou despedaçar presas com carapaças sólidas que frequentemente habitam o fundo bentônico.

**Tipo 3: Agarrador /Esmagador /Cortador (*Grasp/Crush/Chop*)** – Dentes geralmente cônicos e robustos. Às vezes possuem rugas longitudinais. Este tipo de dentição é usado para perfurar e dominar a presa, como quebrar e cortar ossos.

**Tipo 4: Perfurador/Arrancador (*Pierce/Gouge*)** – Dentes lisos e pontiagudos, as vezes recurvados. Podem ser delicados e delgados, ou relativamente robustos. Esta dentição é usada para perfurar e agarrar a presa, ou usada para arrancar partes da carne.

**Tipo 5: Cortador/Arrancador (*Slicing/Gouge*)** – Dentes geralmente planos lábio-lingualmente ou com seção transversal elíptica. A coroa pode ser serrilhada, ou possui extremidades cortantes. A função dos dentes é cortar e/ou arrancar a carne de presas relativamente grandes.

### 3. RESULTADOS

Com o levantamento bibliográfico e das coleções estudadas foram identificados 27 táxons de vertebrados para a Bacia da Paraíba que apresentaram dentes, distribuídos em duas classes de peixes (*Chondrichthyes* e *Osteichthyes*) e a classe Reptilia. A tabela 1 lista os táxons encontrados na bacia, a Unidade Litoestratigráfica em que foram localizados, seus respectivos tipos morfológicos e prováveis hábitos alimentares.

**Tabela 1:** Relação dos táxons de vertebrados que ocorrem na Bacia da Paraíba relacionando-os às Unidades Litoestratigráficas em que ocorrem, os tipos morfológicos diagnosticados e os seus hábitos alimentares preferenciais.

Vertebrados da Bacia da Paraíba	Parâmetros Avaliados	Unidades Litoestratigráficas (Formações)	Tipos Morfológicos Dentição	Hábitos Alimentares
Chondrichthyes				
<i>Hexanchus microdon</i>		Formações Maria Farinha e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 5	Moluscos, crustáceos, peixes e pequenos tubarões.
<i>Ginglymostoma lehneri</i>		Formação Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 1	Crustáceos, equinodermas, moluscos e pequenos peixes.
<i>Odontaspis tingitana</i>		Formação Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 4	Moluscos, crustáceos, peixes e pequenos tubarões.
<i>Synodontaspis sp. = Carcharias taurus</i>		Formação Maria Farinha.	Tipo 4	Moluscos, crustáceos, peixes e pequenos tubarões.
<i>Scapanorhynchus rapax</i>		Formação Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 4	Moluscos, crustáceos, peixes e pequenos tubarões.
<i>Cretalamna biauriculata</i> e <i>C. appendiculata</i>		Formações Maria Farinha, Gramame e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 4	Moluscos, crustáceos, peixes e pequenos tubarões.

<b><i>Squalicorax pristodontus</i> e <i>S. kaupi</i></b>	Formações Maria Farinha, Gramame e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 5	Carcaças de tartarugas, mosassauros e outros répteis marinhos.
<i>Apocopodon sericeus</i>	Formação Maria Farinha.	Tipo 2	Moluscos e crustáceos.
<b><i>Myliobatis</i> sp.</b>	Formação Maria Farinha.	Tipo 2	Moluscos e crustáceos.
<i>Rhinoptera prisca</i>	Formação Maria Farinha.	Tipo 2	Moluscos e crustáceos.
<i>Rhombodus binkhorsti</i>	Formação Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 2	Moluscos e crustáceos.
Osteichthyes			
Picnodontiformes	Formações Maria Farinha, Gramame e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 2	Moluscos e equinodermas.
<b><i>Enchodus elegans</i>, <i>E libycus</i> e <i>E oliveirai</i></b>	Formações Maria Farinha, Gramame e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 3	Moluscos, em especial lulas e outros peixes.
<i>Saurocephalus lanciformis</i>	Formação Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 3	Peixes.
<i>Farinichthys gigas</i>	Formação Maria Farinha.	Tipo 2	Moluscos.
Reptilia			
<i>Globidens fraasi</i>	Formações Gramame e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 2	Animais conchíferos de grande porte.
<b><i>Mosasaurus anceps</i> e <i>M. beaugei</i></b>	Formações Gramame e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 3	Peixes e outros répteis.
<b><i>Platecarpus</i> sp.</b>	Formações Gramame e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 3	Peixes e outros répteis.
<b><i>Prognathodon</i> sp.</b>	Formação Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 3	Peixes e outros répteis.
Elasmosauridae	Formações Gramame e Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 3	Peixes e moluscos.
Pliosauridae	Formação Itamaracá (camada de fosfato).	Tipo 3	Peixes grandes, tubarões e outros répteis marinhos.
Dyrosauridae	Formação Maria Farinha.	Tipo 3	Peixes.

### 3.1 TIPOS MORFOLÓGICOS DA DENTIÇÃO

De acordo com o esquema de classificação sobre a morfologia da dentição de vertebrados marinhos proposto por Ciampaglio *et al.* (2005), que agrupa os dentes baseados em seus caracteres morfológicos, os dentes encontrados na Bacia da Paraíba foram assim distribuídos:

O Tipo 1, usado para dominar e esmagar presas, foi encontrado em dentição do tubarão *Ginglymostoma* (Figura 1);

O Tipo 2, usado para fragmentar carapaças sólidas, foi diagnosticado nas raias *Apocopodon*, *Myliobatis*, *Rhinoptera* e *Rhombodus*, nos peixes ósseos picnodontiformes e *Farinichthys*, além dos mosassauros do gênero *Globidens* (Figura 1);

O Tipo 3, usado para perfurar, dominar e quebrar os ossos da presa, foram encontrados nos predadores dos oceanos da época, ou seja, os peixes ósseos *Enchodus* e *Saurocephalus*, os mosassauros *Mosasaurus*, *Platecarpus* e *Prognathodon*, os plesiossauros das famílias Elasmosauridae e Pliosauridae, e os crocodilomorfos da família Dyrosauridae (Figura 2);

O Tipo 4, usado para perfurar e agarrar a presa, arrancando sua carne, foram registrados os tubarões *Odontaspis*, *Synodontaspis*, *Scapanorhynchus* e *Cretolamna* (Figura 2);

E o Tipo 5, usado para cortar e arrancar a carne de presas relativamente grandes, estão representados por *Hexanchus* e *Squalicorax* (Figura 2).

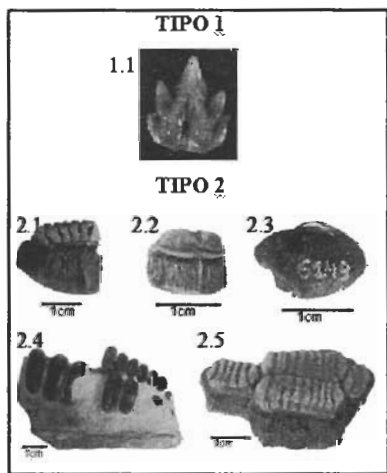


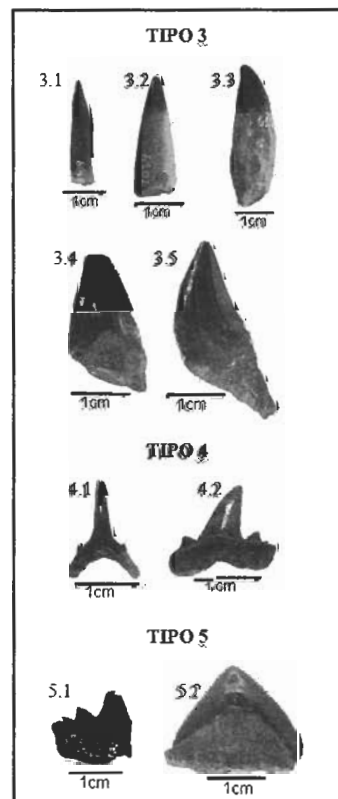
Fig. 1: Tipos morfológicos de dentição encontrados na Bacia da Paraíba. Tipo 1: 1.1 – *Ginglymostoma lehneri*. Tipo 2: 2.1 – *Apocopodon sericeus*; 2.2 – *Rhombodus binkhorsti*; 2.3 – *Globidens* sp.; 2.4 – Picnodontiforme; 2.5 – *Rhinoptera prisca*.

Fig. 2: Tipos morfológicos de dentição encontrados na Bacia da Paraíba. Tipo 3: 3.1 – *Enchodus elegans*; 3.2 – *E. oliveirai*; 3.3 – Crocodilomorfo da família Dyrosauridae; 3.4 – *Mosasaurus anceps*; 3.5 – *Mosasaurus beaugei*. Tipo 4: 4.1 – *Synodontaspis* sp.; *Cretolamna biauriculata*. Tipo 5: 5.1 – *Hexanchus microdon*; 5.2 – *Squalicorax pristodontus*.

Foi verificado ainda a predominância de dentes Tipo 2 para as raias, que utilizam sua dentição para esmagar e

triturar suas presas, do Tipo 3 para os grandes predadores, que agarram, dominam e quebram os ossos de suas presas, e dos Tipos 1, 4 e 5 para os tubarões que perfuram, cortam e arrancam partes da carne de suas presas.

Ciampaglio *et al.* (2005) ainda relacionaram a morfologia da dentição com a idade geológica em que os mesmos geralmente ocorrem, o que foi confirmado nesta pesquisa (Figura 3).



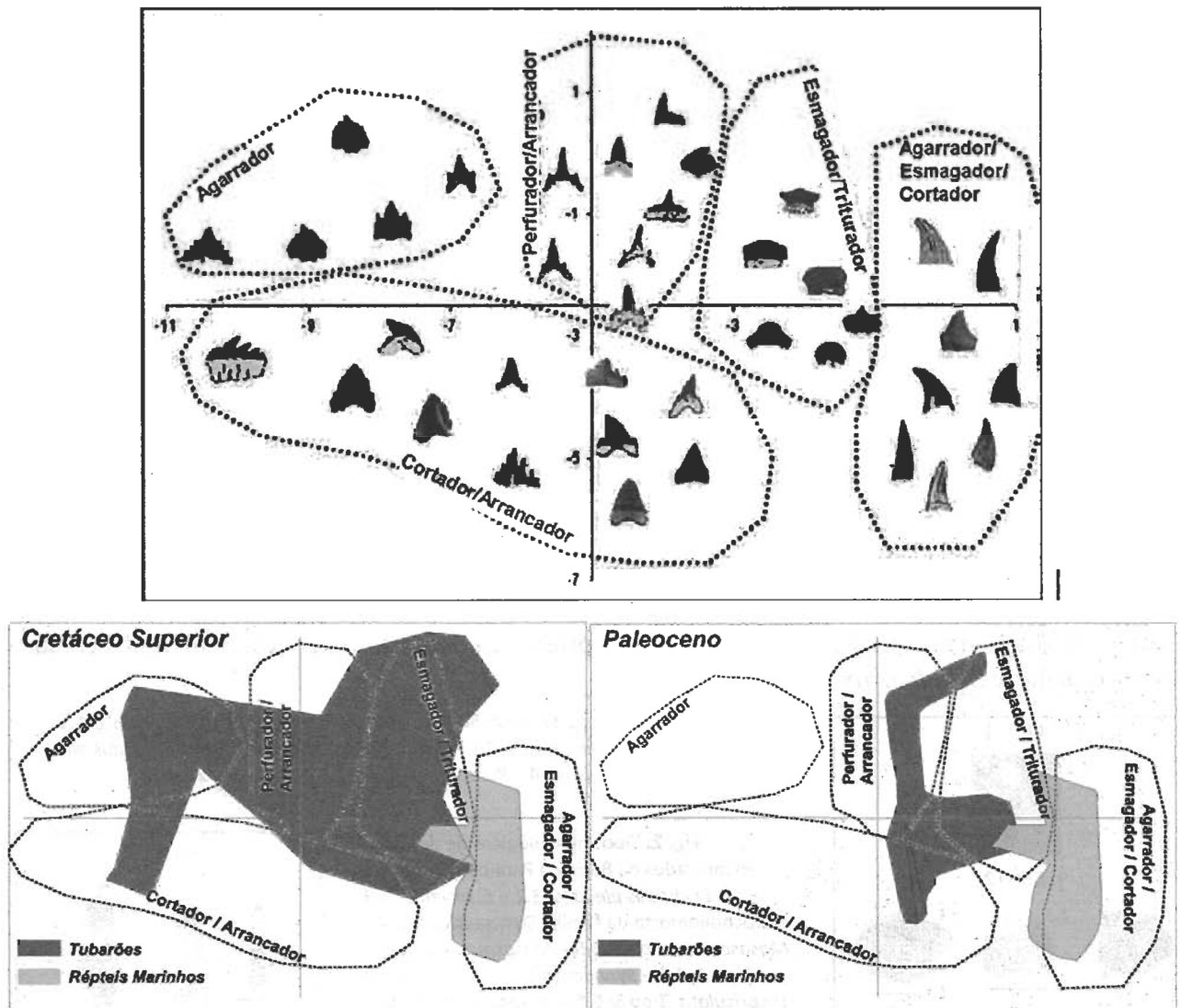


Fig. 3: Comparação dos tipos morfológicos de dentes de peixes e répteis mesozóicos e cenozóicos e sua ocorrência preferencial durante o Cretáceo Superior e o Paleoceno (Modificado de Ciampaglio *et al.*, 2005).

### 3.2. HÁBITOS ALIMENTARES

Os tubarões por possuírem dentes perfuradores alimentavam-se desde invertebrados (moluscos, equinodermas, crustáceos) a vertebrados (peixes, outros tubarões e carcaças de animais);

As raias, por possuírem dentes achatados com especialização para esmagar carapaças, alimentavam-se principalmente de moluscos;

Os peixes picnodontiformes devido a sua dentição esmagadora deveriam alimentar-se de bivalvíos, gastrópodos e equinodermas. Utilizavam seus dentes incisiformes preênses, para arrancar o elemento do substrato e conduzi-lo para as séries de dentes trituradores onde eram dilacerados;

Os peixes do gênero *Enchodus* são classificados como predadores, sendo sua dentição uma das características taxonômicas de maior legitimidade, que sugere uma alimentação a base de moluscos, em especial lulas e outros peixes;

Os mosassauros dos gêneros *Mosasaurus*, *Platecarpus* e *Prognathodon*, por representarem alguns dos maiores predadores dos mares no Cretáceo, e possuírem dentição forte e com longas coroas, deveriam possuir uma dieta à base de peixes, incluindo até outros répteis marinhos;

Os representantes do gênero *Globidens*, que apresentam dentes mais rombudos situados em uma mandíbula forte podiam se alimentar de invertebrados de grande porte, conchíferos como os cefalópodos;

Os plesiossauros da família Elasmosauridae, devido ao seu longo pescoço e dentição pontiaguda, deveriam se alimentar de peixes pequenos, cefalópodos e outros invertebrados. Os representantes da família Pliosauridae por possuírem cabeça grande e poderosa deveriam ter se alimentado de peixes maiores, tubarões e até outros predadores, como os mosassauros;

Os crocodilomorfos da família Dyrosauridae se alimentavam principalmente de peixes, devido a dentição pontiaguda e a anatomia do crânio, geralmente bem alongado, o que demonstra um regime alimentar essencialmente piscívoro.

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com a diversidade específica das formações aqui estudadas, observou-se correlação com os dados de Ciampaglio *et al.* (2005). O Tipo 1 (Agarrador - *Clutching*) que predominou no Cretáceo Superior, pode ser comparado ou exemplificado pelo tubarão do gênero *Ginglymostoma*; o Tipo 2 (Esmagador/Triturador - *Crushing/Grinding*) ocorreu tanto no Cretáceo Superior quanto no Paleoceno, representado principalmente pelas raias e pelo mosassauros *Globidens*; o Tipo 3 (Agarrador/Esmagador/Cortador - *Grasp/Crush/Chop*) que está representado pelos grandes predadores, com ocorrência tanto no Cretáceo Superior quanto no Paleoceno; o Tipo 4 (Perfurador/Arrancador - *Pierce/Gouge*) representado pelos tubarões, com uma distribuição durante o Cretáceo Superior, mas com representantes no Paleoceno; e o Tipo 5 (Cortador/Arrancador - *Slicing/Gouge*) com representante apenas no Cretáceo Superior de dois tipos de tubarões.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arambourg, C. 1952. *Les Vertébrés Fossiles des Gisements de Phosphates* (Maroc – Algérie – Tunisie), Service Géol. Maroc, Notes et Mémoires, Paris, p. 1-372.
- Barbosa, J. A.; Souza, E. M.; Lima Filho, M. F. & Neumann, V. H. 2003. A Estratigrafia da Bacia Paraíba: Uma reconsideração. *Estudos Geológicos*, 13: 89-108.
- Beurlen, K. 1967. Estratigrafia da faixa sedimentar costeira Recife-João Pessoa. *Boletim Sociedade Brasileira Geológico*, 16(1): 43-53.
- Ciampaglio, C. N.; Wray, G. A. & Corliss, B. H. 2005. A Toothy Tale of Evolution: Convergence in



- Tooth Morphology among Marine Mesozoic – Cenozoic Sharks, Reptiles, and Mammals. *The Sedimentary Record*, 3(4): 1-12.
- Feitosa, E. C. & Feitosa, F. A. C. 1986. Considerações sobre a Bacia Potiguar – Bacia costeira Pernambuco-Paraíba. Universidade Federal de Pernambuco. *Série Estudos Geológicos*, 8: 71-78.
- Gallo, V.; Figueiredo, F. J.; Carvalho, L. B. & Azevedo, S. A. K. 2001. Vertebrate assemblage from the Maria Farinha Formation after the K-T Boundary. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 219(3): 261-284.
- Kegel, W. 1957. Novo membro fossilífero da Formação Itamaracá (Cretáceo Superior) de Pernambuco. *Anais Academia Brasileira Ciências*, 29(3): 373-375.
- Maury, C. J. 1930. O Cretáceo da Parahyba do Norte. Rio de Janeiro. Serviço Geológico Mineralógico. *Monografia*, 8: 1-305.
- Muniz, G. C. B. 1993. *Novos moluscos da Formação Gramame, Cretáceo Superior dos Estados da Paraíba e de Pernambuco, Nordeste do Brasil*. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco. Publicação Especial 1: 1-202.
- Price, L. I. 1953. Restos de mosassáurios de Pernambuco e considerações sobre a presença destes répteis na Bacia Amazônica do Brasil. *Boletim DGM/DNPM*. Notas Preliminares e Estudos, 58: 1-15.
- Price, L. I. 1957. A presença de *Globidens* no Cretácico Superior do Brasil. *Boletim DGM/DNPM*, 169: 1-24.
- Rebouças, J. C. & Silva Santos, R. 1956. Fauna ictiológica do fosfato de Pernambuco. *Boletim DGM/DNPM*, 162: 1-29.
- Silva, M. C.; Barreto, A. M. F. & Carvalho, I. S. 2006. Dentes de répteis e de peixes ósseos das formações Gramame e Maria Farinha, Bacia Pernambuco-Paraíba, Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 43, Aracaju-SE, *Anais*, p. 139.
- Tinoco, I. M. 1971. *Foraminíferos e a passagem entre o Cretáceo e o Terciário em Pernambuco*. Instituto de Geociências e Astronomia. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado, 147p.