



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**TACIANE COSTA MADEIRA SILVA**

**REGISTRO DE CORAIS DO GÊNERO *RHIZANGIA* (SCLERACTINIA,  
ANTHOZOA) PARA O CRETÁCEO DA BACIA DE SÃO LUÍS, NORDESTE DO  
BRASIL**

**São Luís, MA - 2017**

**TACIANE COSTA MADEIRA SILVA**

**REGISTRO DE CORAIS DO GÊNERO *RHIZANGIA*  
(SCLERACTINIA, ANTHOZOA) PARA O CRETÁCEO DA BACIA  
DE SÃO LUÍS, NORDESTE DO BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção dos graus de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Manuel Alfredo Medeiros

Coorientador: Ms. Ighor Dienes Mendes

**São Luís, MA - 2017**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Silva, Taciane Costa Madeira.

Registro de corais do gênero *Rhizangia Scleractinia*,  
Anthozoa para o Cretáceo da Bacia de São Luís, Nordeste do  
Brasil / Taciane Costa Madeira Silva. - 2018.

32 f.

Coorientador(a): Ighor Dienes Mendes.

Orientador(a): Manuel Alfredo Medeiros.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Maranhão, UFMA, 2018.

1. Anthozoa. 2. Cenomaniano. 3. Formação Alcântara.  
I. Medeiros, Manuel Alfredo. II. Mendes, Ighor Dienes.  
III. Título.

**TACIANE COSTA MADEIRA SILVA**

**REGISTRO DE CORAIS DO GÊNERO *RHIZANGIA*  
(SCLERACTINIA, ANTHOZOA) PARA O CRETÁCEO DA BACIA  
DE SÃO LUÍS, NORDESTE DO BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção  
dos graus de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas.

Aprovado em \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

**Prof. Dr. Manuel Alfredo Medeiros (Orientador)**  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Ms. Maurício Araújo Mendonça (1º Avaliador)**  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. M. Sc. Eliane Pinheiro de Sousa (2ª Avaliadora)**  
Universidade Estadual do Maranhão

---

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Silvia Helena de Souza Arcanjo (Suplente)**  
Universidade Federal do Maranhão

## AGRADECIMENTOS

Ao meu bom Pai por tudo o que me proporcionou nesta graduação, sejam momentos bons ou ruins, por me conhecer tão bem e me amar tanto (embora não me considere digna deste amor) que pôs tudo na medida para que eu pudesse suportar. Eu sei que Você me amou primeiro e que o amor que sinto veio de Ti! Se hoje transbordo de alegria e pareço conquistar algo é porque Tu conquistaste primeiro por mim, ali naquela cruz. Obrigada Senhor! Amo você meu Papai!

Aos meus pais, Walbert e Telma, por serem os melhores pais do mundo, por se esforçarem tanto e estarem sempre presentes na minha vida! Vocês são referenciais para muitos e tem vários filhos adotivos, mas NUNCA nos desampararam! Também agradeço a minha melhor amiga e irmã, Taíssa, que sempre me apoia e vive sentindo minha falta. Você é totalmente apaixonada por mim, sem dúvidas! Sei que sem vocês eu não teria conseguido! Somos família, amigos, parceria total, uma verdadeira equipe. O que existe são NOSSAS vitórias e não “minhas”. A conclusão deste curso não é apenas minha vontade de ser “bióloga” mas é o fruto de muitas lutas, conquistas, perdas e até mesmo derrotas que, no entanto, culminaram em êxito. Graças dou a meu bom Deus por serem quem são! Muito obrigada por tudo! Amo vocês!

A meu companheiro, Robertônio Brito, sr. Boletinha, aquele que atura toda a minha chatice e no fim diz que sou a melhor pessoa do mundo (depois da mãe, é claro). Obrigada mesmo! Sua presença na minha vida foi essencial para que eu conseguisse. Grata por todo apoio e incentivo. Sei que tivemos um tempo precioso neste curso e acho que deveria aproveitar para agradecer ao professor Hamiltom, filosofia das ciências; não é que ele estava certo? Obrigada pelos puxões de orelha, por ser o melhor que eu poderia conhecer e nunca desistir de mim. Amo-te!

A família Santos e família Madeira, meu muito obrigada! Sei que vocês torcem por mim assim como faço por cada um de vocês. Agradeço-lhes avós, tias, tios, milhões de primos e primas. Aos meus saudosos Sílvio e Antônio, melhores avós da terra! Todos estão em meu coração.

Ao meu amigo Ighor, um dos biólogos mais completos que eu conheço. Nossa sintonia é indescritível e só posso agradecer a Deus que não saí da universidade sem ter o prazer de estar com você! Da mesma forma agradeço ao professor Manuel Alfredo por quem guardo uma profunda admiração não apenas na área profissional, mas também como pessoa, principalmente por sua humildade e esforço, sempre disponível a ajudar qualquer pessoa. Sinceramente, obrigada por todo o auxílio e paciência!

A todos os irmãos da igreja cristã “Comunidade Shalom Efraim” por sempre orarem por mim! Vocês são parte desta vitória. Obrigada aos meus pastores, Walbert, Telma, Nilson Vieira e Maria Goretti Vieira, Nossa! Vocês me cobrem de amor através de suas orações e ações! MUITÍSSIMO obrigada! Aos amigos Irafram, Francisco, Nete e Bia! Amo vocês!

A minha amada 2009.2, melhor turma de todas! Agradeço o companheirismo, as brincadeiras, os aperseios que hoje são engraçados e toda cooperação. Obrigada Margareth Calvet, Ana Larissa, Neon Jorge, Cris Utta e Carla Raielli. Obrigada BIORGIRLS 2009.2(Lu, Kethy, Mariza, Tamy, Susie, Fabí, Edy, Bethy, Drica, Allane, Dionísa, Lari, e Ju) e aos meninos Jôs, Cléber, Bruno, Diogo, Carlos Victor, Markus e Vítor. Honestamente, não queria pertencer a nenhuma outra turma se não esta. Vocês me marcaram! Guardo tão boas lembranças, sempre fomos bastante unidos e espero levá-los para a vida. Aturem-me, desde já agradeço. Tenho muito orgulho de todos. Amo vocês!

Agradeço a todos do Departamento de Biologia, entre funcionários e alunos. Fiz bons amigos e companheiros de profissão. Cada um contribuiu à sua maneira para construção de quem estou saindo desta etapa. Obrigada Carlos Martinez, Macário e Maurício por serem referenciais profissionais e pessoais.

Ao pessoal do Centro de Pesquisa por este ano. Obrigada Lucélia e Isa, que me adotaram como filha e me amaram igualmente; Karla, As Franciscas, Dona Marlene, Denise, Américo, Davi e Lays, meus amigos; seu Jorge; e seu Deusdedit com dona Agostinha que me proporcionaram esta oportunidade. O estágio não seria o mesmo sem vocês!

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta e indireta para esta vitória.

*“O temor do Senhor é a  
instrução da sabedoria; e  
adiante da honra vai a  
humildade”*

*Salomão PV 15: 33*

## Índice de Ilustrações

Figura 1. Seção da Falésia Ponta Leste, Ilha de Cajual, município de Alcântara-MA, localidade onde a amostra de corais foi coletada no ano de 2016.....	5
Figura 2. Mapa de localização da Bacia de São Luís, estado do Maranhão, Brasil (modificado de Mendes, 2017), onde a estrela indica a posição do afloramento Falésia Ponta Leste.....	6
Figura. 3. Estratigrafia do Cretáceo da Bacia de São Luís destacando o posicionamento da Formação Alcântara. À esquerda, cronoestratigrafia do Cretáceo da Bacia de São Luís (adaptado de Rosseti & Truckenbrodt, 1997 e Pedrão et al., 2002), Ceno., Cenomaniano, Tur. Turoniano e U. Indifer., Unidade Indiferenciad.....	7
Figura 4. <i>Rhizangia brevissima</i> (compilado de Deshayes, em Ladoucette, 1834), topotipo, Coleção Alloiteau, França.....	11
Figura 5. Fotografia realizada em microscópio de <i>Rhizangia</i> sp.(IV-14) coletada no Afloramento Ponta Leste, município de Alcântara-MA. Em detalhe, brotamento extracalicular de <i>Rhizangia</i> sp.....	12



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	3
CENÁRIO GEOLÓGICO.....	5
METODOLOGIA .....	9
CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA .....	9
DISCUSSÃO.....	13
AGRADECIMENTOS.....	16
REFERÊNCIAS .....	17
ANEXOS.....	22

# REGISTRO DE CORAIS DO GÊNERO *RHIZANGIA* (SCLERACTINIA, ANTHOZOA) PARA O CRETÁCEO DA BACIA DE SÃO LUÍS, NORDESTE DO BRASIL

TACIANE COSTA MADEIRA SILVA

Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, 65080-040, São Luís, MA, Brasil. [taci.cmsilva@gmail.com](mailto:taci.cmsilva@gmail.com)

MANUEL ALFREDO MEDEIROS

Departamento de Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, 65080-040, São Luís, MA, Brasil. [alf@ufma.br](mailto:alf@ufma.br)

**RESUMO** - A ordem Scleractinia é a principal linhagem de corais construtores de recifes coralíneos pós-paleozoicos. No Cretáceo os recifes sofreram redução na expansão, com o desaparecimento dos corais da América do Norte durante o Cenomaniano. No Cretáceo Brasileiro, as ocorrências de Scleractinia são raras e pobremente conhecidas, há apenas registros dos gêneros *Astrocoenia* para a Formação Jandaíra, Turoniano da Bacia Potiguar e *Siderastrea* para a Formação Riachuelo, Cretáceo Superior da Bacia de Sergipe. Esta pesquisa teve como objetivo principal o registro de corais escleractinianos para o início do Cretáceo Superior da Bacia de São Luís. O exemplar aqui descrito é proveniente dos pacotes sedimentares encontrados na Ilha do Cajual, em um afloramento conhecido como Falésia Ponta Leste. Foi posicionado na família Rhizangiidae a partir dos caracteres morfológicos associados ao corallum, coralitos, cenósteos, septos e columela. A forma reptóide do corallum, os coralitos timpanóides e espaçados, os cenósteos delicados juntamente com o arranjo e forma dos septos e columela permitiram enquadrar o espécimen em tela no gênero *Rhizangia*, constituindo a primeira ocorrência de coral escleractíneo da Bacia de São Luís e o primeiro registro do gênero para o Cretáceo do Brasil. A presença de *Rhizangia* reflete a ocorrência de condições marinhas específicas para aquele intervalo estratigráfico, estando em perfeita concordância com a distribuição de bivalvíos marinhos do Cenomaniano da Bacia de São Luís. Da mesma forma, corrobora os estudos que sugerem fácies e/ou elementos de fauna marinha para níveis específicos da Formação Alcântara.

**Palavras-chave:** Anthozoa, Formação Alcântara, Cenomaniano.

**ABSTRACT** - The order Scleractinia is the main line of builders of post-paleozoic coral reefs. In the Cretaceous, the reefs suffered a reduction in expansion, with the disappearance of North American corals during the Cenomanian period. In the Cretaceous of Brazil, occurrences of Scleractinia are rare and poorly known, there are only records of the genera *Astrocoenia* for the Jandaíra Formation, Turonian of the Potiguar Basin and *Siderastrea* for the Riachuelo Formation, Late Cretaceous of the Sergipe Basin. The main objective of this research was the recording of scleractin corals for the beginning of the Late Cretaceous of the São Luís Basin. The specimen described here is from the sedimentary packages found on the Cajual Island, in a rocky outcrop known as Ponta Leste Cliff. It was placed in the family Rhizangiidae from the morphological characters associated with corallum, corallites, cenósteos, septos and columela. The reptoid form of the corallum, the timpanoid and spaced corallites, the delicate cenósteos together with the arrangement and shape of the septa and columela allowed to frame the specimen in the genus *Rhizangia*, constituting the first occurrence of scleractin coral of the São Luís Basin and the first record of the genus for the Cretaceous of Brazil. The presence of *Rhizangia* reflects the occurrence of specific marine conditions for that stratigraphic range, being in perfect agreement with the distribution of marine bivalvios of Cenomaniano of the Basin of São Luís. In the same way, corroborates the studies that suggest facies and / or elements of fauna specific levels of the Alcântara Formation.

**Key words:** Anthozoa, Alcântara Formation, Cenomanian.

## INTRODUÇÃO

Os Cnidários possuem um dos mais amplos registros do documentário fóssil (Pré-cambriano Superior – Holoceno), tornando-se mais expressivos a partir do Ordoviciano, com a diversificação das formas que secretam esqueletos calcários (Ausich; Bottjer, 2001; Fernandes, 2011). Dessa forma, estes registros auxiliam a compreensão da história evolutiva dos metazoários, por apresentar algumas das primeiras evidências da multicelularidade (Gleassner, 1979; Enay, 1990; Zamponi, 2007).

A Classe Anthozoa é formada por organismos solitários ou coloniais exclusivamente marinhos com a fase medusoide ausente (Wells & Hill, 1956). Atualmente, três subclasses são reconhecidas: Ceriantipatharia, Octocorallia e Zoantharia. Geologicamente, Zoantharia é a mais comum e compreende as ordens Tabulata, Rugosa e Scleractinia, cujos fósseis são referidos informalmente como “corais” (Jain, 2017). Segundo Zamponi (2007), a ordem Scleractinia é a principal linhagem de corais construtores de recifes coralíneos pós-paleozoicos, com progressivo aumento de dominância e abundância a partir do final do Permiano ao Holoceno.

Os corais escleratinianos estão representados nos depósitos mesozoicos da América do Sul por diferentes subordens, onde, Zamponi (2007) destaca quatro subgrupos: (i) Triássico, que não constituíam recifes verdadeiros; (ii) Jurássico Inicial, onde os registros de recifes verdadeiros ficaram restritos ao Marrocos; (iii) Jurássico Médio, no qual aparecem espécies cosmopolitas e os recifes adquirem extensões consideráveis na América do Sul e Norte da África; e (iv) Cretáceo, período em que os recifes sofrem redução na expansão, com o desaparecimento dos corais da América do Norte durante o Cenomaniano. No Santoniano surgem muitos gêneros e espécies; em seguida, no Maastrichtiano e Daniano ocorre uma considerável diminuição de gêneros bioconstrutores. Segundo Norris (2001), uma parte

considerável da subordem Scleractinia desapareceu durante os eventos transcorridos na extinção K-Pg.

Os registros de Scleractinia são amplilocalizados no Cretáceo, porém raros e pobremente conhecidos, e.g. México (Filkorn & Alor, 2004), Noruega (Baron-Szabo, 2005), França (Löser, 2013), Áustria (Baron-Szabo, 2015), Argentina (Lazo et al., 2005). Nas bacias cretáceas brasileiras, há apenas registros dos gêneros *Astrocoenia* Milne Edwards & Haime, 1848, Formação Jandaíra, Turoniano da Bacia Potiguar (Santos & Duarte 1992; Fernandes & Wanderley, 2000) e *Siderastrea* Blainville, 1830, Formação Riachuelo, Cretáceo Final da Bacia de Sergipe (Mascarenhas et al., 2011). Sendo estas as únicas ocorrências de Scleractinia para o Cretáceo Brasileiro.

O registro de corais para o Cretáceo da Bacia de São Luís nunca foi documentado. No entanto, Rossetti et al. (2001) citaram a ocorrência de fragmentos de corais, porém sem descrever a taxonomia. Ao reconhecer uma diversa fauna de bivalvíos da Bacia de São Luís, Mendes (2017) destaca o possível potencial fossilífero para outros táxons de macroinvertebrados bentônicos da Formação Alcântara. Esta pesquisa teve como objetivo principal o registro de corais escleractinianos para o início do Cretáceo Superior da Bacia de São Luís. Abrangendo descrição taxonômica, inferências e contextualização paleoambientais, assim como contribuir para o registro geográfico de corais do Cretáceo brasileiro.

## CENÁRIO GEOLÓGICO

Os espécimes aqui analisados foram coletados em agosto de 2016 na borda ocidental da Baía de São Marcos, em um afloramento da Ilha do Cajual conhecido como Falésia Ponta Leste ( $2^{\circ}29'50,85''\text{S}$  e  $44^{\circ}28'50,64\text{O}$ , 1.1m), município de Alcântara – MA, Nordeste do Brasil (Figura 1e 2).

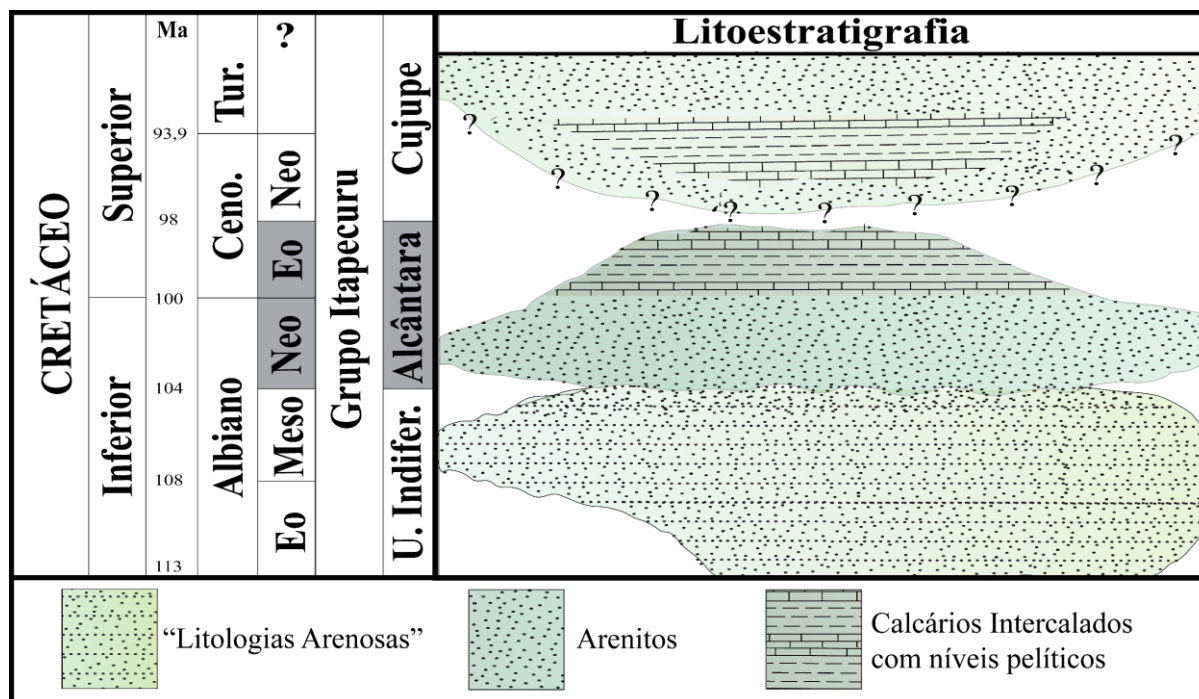


**Figura 1.** Seção da Falésia Ponta Leste, Ilha de Cajual, município de Alcântara-MA, localidade onde a amostra de corais foi coletada no ano de 2016.



**Figura 2.** Mapa de localização da Bacia de São Luís, estado do Maranhão, Brasil (modificado de Mendes, 2017), onde a estrela indica a posição do afloramento Falésia Ponta Leste.

As amostras foram obtidas em um nível estratigráfico que foi correlacionado a outros afloramentos da Baía de São Marcos, com base na distribuição geográfica de bivalvíos marinhos da Formação Alcântara feita por Mendes (2017). A Formação Alcântara é uma unidade geológica que pertence ao Grupo Itapecuru na Bacia Sedimentar de São Luís, sotoposta à Formação Cujupe e sobreposta à Unidade Indiferenciada (Rossetti & Truckenbrodt, 1997) (Figura 3).



**Figura 3.** Estratigrafia do Cretáceo da Bacia de São Luís destacando o posicionamento da Formação Alcântara. À esquerda, cronoestratigrafia do Cretáceo da Bacia de São Luís (adaptado de Rosseti & Truckenbrodt, 1997 e Pedrão *et al.*, 2002), Ceno., Cenomaniano, Tur. Turoniano e U. Indifer., Unidade Indiferenciada.

A Bacia de São Luís teve sua origem com a deposição de seqüências paleozoicas sobre rochas gnáissicas, graníticas e metassedimentares do Cráton da Bacia de São Luís e da faixa móvel do Gurupi (ver Zálan, 2007). Durante o Cretáceo é formada a mais representativa seqüência deposicional da Bacia de São Luís (Rosseti & Truckenbrodt, 1997), com a separação entre as placas Africana da Sul-americana (Mesner & Wooldridge, 1964); a deposição destes sedimentos é concomitante com a fragmentação do supercontinente Gondwana e a expansão do assoalho oceânico do Atlântico equatorial (Azevedo, 1991). A seqüência cretácea está recoberta por sedimentos depositados durante o Neógeno do grupo Barreiras (Zálan, 2007).



A Formação Alcântara é uma sequência sedimentar de estágios do Albiano e Cenomaniano, caracterizada pela predominância de pelitos e arenitos marinhos com aportes terrígenos depositados em ambientes costeiros (Klein & Ferreira, 1979; Rossetti & Truckenbrodt, 1997; Pedrão *et al.*, 1993, 2002; Mendes, 2017). Todavia, depósitos isolados de calcários cinza e conglomerados subordinados (incluindo um *bone-bed*) afloram em alguns níveis desta unidade.

Os componentes fósseis mais bem estudados da Formação Alcântara são os restos de vertebrados (ver sumarização em Medeiros *et al.*, 2014). Há, ainda, restos vegetais, e.g. Pteridófitas, Araucareaceae e Equisetales (Santos & Carvalho, 2009; Araújo *et al.*, 2011; Medeiros *et al.*, 2014). Enquanto que invertebrados marinhos são reportados apenas por moluscos bivalvíos e gastrópodos (Oliveira, 1958; Klein & Ferreira, 1979; Mendes *et al.*, 2011; Mendes & Feitosa, 2011; Mendes, 2017).

O afloramento estudado (Figura 1) apresenta uma sucessão de sedimentos finos com estratificação plano paralela, gradando de finos filmes de argila com coloração acinzentada; siltitos com espessura máxima de 2cm de coloração marrom e intervalos com arenitos finos de coloração amarelo/alaranjados; camadas intermediárias com sedimentos mais grossos, praticamente compostos por arenitos finos a médios, maciços ou com estratificações cruzadas, plano paralelas gradando para laminação ondulante, onde é comum a presença de intraclastos; camada de arenitos finos com estratificação plano paralela de coloração alaranjada; conglomerado de descrição igual ao anterior, mas com um expressivo registro de macroinvertebrados marinhos em seu topo. Deste último foram coletados os exemplares de corais coloniais aqui estudados, tubos de serpulídeos, gastrópodos e muitos bivalvíos, escamas, dentes e elementos esqueléticos de peixes, crocodilos, terópodes, saurópodes e pterossauros; uma camada de *wacke* capeia o nível, sendo seguida de sucessões de arenitos com granulometria cada vez mais finas com numerosas intercalações de siltitos à medida que

se aproxima do topo da sucessão. A descrição da sucessão sedimentar acima está ilustrada no Anexo 1.

## METODOLOGIA

A preparação mecânica seguiu os métodos clássicos utilizando escarificadores manuais e química, onde foi empregado o uso de ácido acético (2,5%), para desagregação de sedimentos delicados e muito consolidados, e hipoclorito de sódio (2,0%) para a desagregação de partículas muito finas e capeamentos oriundos da exposição aérea. Finalizou-se a preparação com lavagem em água corrente para evitar crescimento de óxidos. Após isso o material foi tombado no acervo do Centro de Pesquisa de História Natural e Arqueologia do Maranhão.

## CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA

As terminologias taxonômicas seguiram a proposta de Wells (1956). A sistemática adotada foi a proposta em Baron-Szabo (2006).

### Ordem SCLERACTINIA Bourne, 1900

A ordem Scleractinia é dividida em cinco subordens: Astrocoeniida, Fungiida, Faviida, Caryophylliida e Dendrophylliida (Vaughan & Wells, 1943). A subdivisão das subordens em categorias menores é baseada na estrutura septal e outros elementos esqueletais, modo de formação da colônia, forma do *corallum* e filogenia dos grupos.

### Subordem FAVIINA Vaughan & Wells 1943

### Superfamília FAVIICEA Gregory, 1900

### Família RHIZANGIIDAE d'Orbigny, 1851

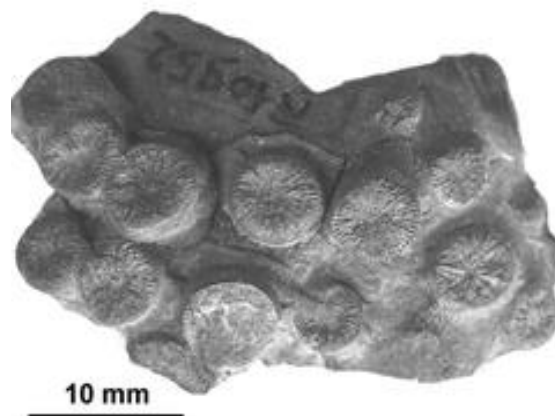
A família Rhizangiidae, pertencente à subordem Faviina Vaughan & Wells, 1943, descrita por d'Orbigny, em 1851, classificada por Wells (1956) e modificada por Cairns & Zibrowius (1997) é por vezes erroneamente referida como Astrangiidae Verrill, 1869. Caracteriza-se, entre outros, por possuir pólipos coloniais ou solitários, germinação extracalicular a partir de uma zona de borda ou de expansões de pedra de borda tipo tolice, com pólipos que podem ou não permanecer conectados organicamente. As colônias geralmente consistem em lentes de coral dispersas sem conexão aparente, biocénosteio basicamente unido, ou formam massas compactas (Wells, 1956; Baron-Szabo, 2006).

Os rizangídeos são conhecidos do Cretáceo Inferior ao recente e estão espalhados nas regiões tropicais e temperadas de todos os oceanos. Suas espécies vivem em substratos duros na plataforma continental, apresentando apenas um gênero conhecido em ambientes um pouco mais profundo, *Culicia*. São azooxanthellatos, com exceção de *Astrangia poculata* que contém populações que também são zooxanthellatos (Peters *et al.*, 1988). Todas as formas recentes são coloniais e firmemente unidos, mas porque raramente formam grandes colônias, eles não contribuem para a estrutura do recife de águas rasas ou profundas. Parte de seus gêneros podem ser conhecidas exclusivamente a partir do registro fóssil, como em *Rhizangia*, *Arctangia*, *Reussangia*, *Hindeastraea*, *Septastraea*, *Platyhelia*, ou conter representantes atuais e, em alguns casos, fósseis também: *Culicia*, *Astrangia*, *Oulangia*, *Cladangia*. Um total de 33 espécies recentes são conhecidas nestes quatro gêneros (Cairns *et al.*, 1999).

Segundo Wells (1956) Baron-Szabo (2006; 2014), a diagnose de Rhizangiidae é a seguinte: *Corallum* solitário ou colonial, coralitos pequenos, rasos e espaçados, unidos basalmente por cenosteos maciços. Costas e paredes septotecadas a epitecadas. Septos laminados, denticulados e lateralmente lisos ou granulados, conectados por um sistema trabecular simples ou composto. Columela esponjosa, trabecular ou ausente e dissepimentos endotecais delicados

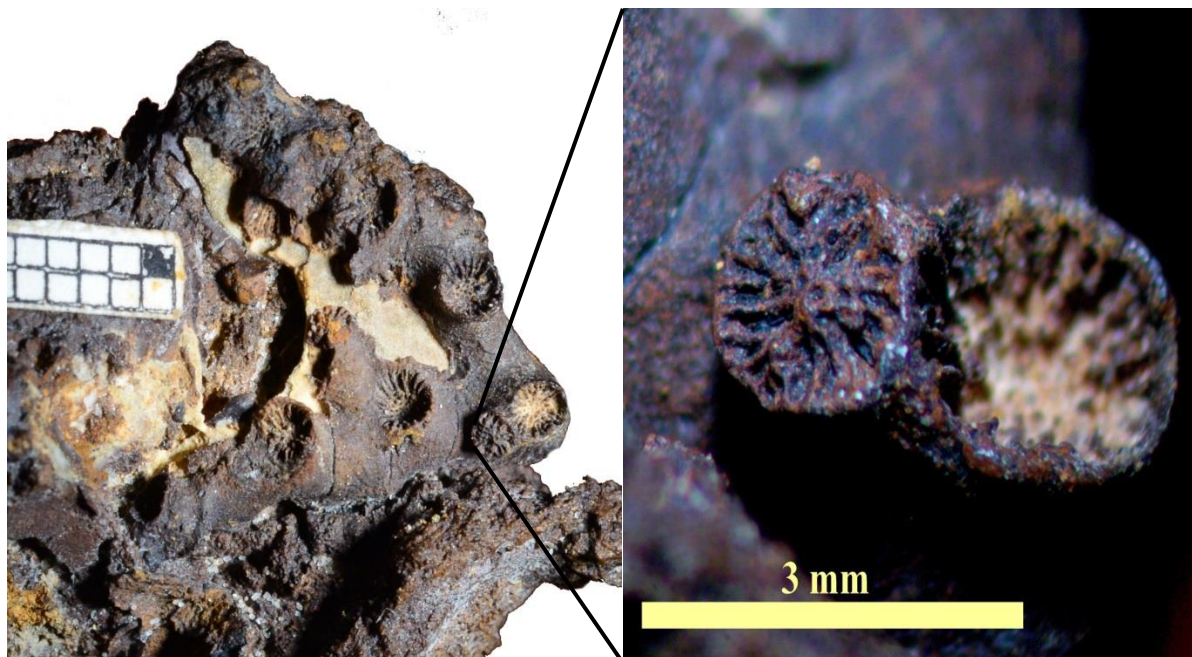
Gênero *Rhizangia* Milne Edwards & Haime, 1848

Possui distribuição geográfica na Europa Central, do Cretáceo Superior ao Oligoceno; Caribe, no Cretáceo Superior; sul da Europa, do Paleoceno ao Oligoceno, e Norte da África, do Eoceno até o Oligoceno. São registradas poucas espécies deste gênero e sua espécie-tipo encontra-se depositada na França (Figura 4).



**Figura 4.** *Rhizangia brevissima* (compilado de Deshayes, em Ladoucette, 1834), topotipo, Coleção Alloiteau, França.

Wells (1956) e Baron-Szabo (2006; 2014), adotam como diagnose para o gênero *Rhizangia*: *Corallum* colonial, dendróide ou reptóide. Corálitos timpanóides e espaçados, separados por paredes sinapticulotecadas. Septos compactos, radiais e denticulados. Columela tubercular a papilosa e dissepimentos endotecais esparsos ou ausentes com distribuição do Cretáceo ao Mioceno (Wells, 1956).



**Figura 5:** Fotografia realizada em microscópio de *Rhizangia* sp.(IV-14) coletada no Afloramento Ponta Leste, município de Alcântara-MA. Em detalhe, brotamento extracalicular de *Rhizangia* sp.

**Descrição:** *Corallum* colonial, incrustante e reptóide. Corallitos timpanóides, subcilíndricos, espaçados e separados por cenósteos delicados, ornamentados por grânulos e incipientemente estriados paralelamente ao eixo de maior comprimento do *corallum*. Cálices circulares a subcirculares, moderadamente deprimidos ao centro, com margens arqueadas correspondentes aos elementos septais. Septos iguais a subiguais, retos, laminados, denticulados, lateralmente granulados, equidistantes e hexameralmente arranjados em dois ciclos incompletos, variando entre 10 e 12 unidades. Os septos do primeiro ciclo são iguais, espessos e fundidos internamente à columela. Os septos do segundo ciclo são rudimentares e laminados, com espessura equivalente a metade dos primeiros, não fundidos ao centro. Columela papilosa e delicada. Dissepimentos endotecais e exotecais não visíveis.

A colônia está associada a vários outros invertebrados como poliquetos, briozoários e moluscos bivalvíos e gastrópodos utilizando ainda, valvas de ostras como substrato para o desenvolvimento da colônia.

**Material:** N° IV-14, da Coleção de Paleontológica do Centro de Pesquisa de História Natural e Arqueologia do Maranhão.

**Localidade:** Falésia Ponta Leste, Ilha do Cajual, município de Alcântara – Maranhão.

## DISCUSSÃO

O exemplar aqui descrito foi posicionado na família Rhizangiidae d'Orbigny, 1851 por Mendes & Silva (2016) a partir dos caracteres morfológicos associados ao *corallum*, coralitos, cenósteos, septos e columela.

A forma reptóide do *corallum*, os coralitos timpanóides e espaçados, os cenósteos delicados juntamente com o arranjo e forma dos septos e columela permitiram enquadrar o espécimen em tela no gênero *Rhizangia* Milne Edwards & Haime, 1848. Também foram reconhecidas afinidades com *Astrangia* Milne Edwards & Haime, 1848 e *Culicia* Dana, 1846, ambos da família Rhizangiidae. Porém, em *Astrangia* o *corallum* é subplocoide, os coralitos são menos espaçados e os cenósteos mais densos. Já em *Culicia*, a amplitude biocronológica restrita ao Cenozoico e a presença de lobos paliformes nas terminações interiores dos elementos septais também não são compatíveis com os espécimens aqui descritos (Wells, 1956).

A nível específico foram reconhecidas similaridades com *Rhizangia sedgwicki* Reuss, 1854, do Cretáceo da Jamaica, particularmente nas feições morfológicas associadas ao *corallum*, coralitos e septos. No entanto, a espécie de Reuss possui septos com número e

arranjo distintos, além da presença de dissepimentos endotecais esparsos (Baron-Szabo, 2006), não visualizados no espécimen da Formação Alcântara aqui descrito.

Os espécimes de *Rhizangia* sp. constituem a primeira ocorrência de coral escleractíneo da Bacia de São Luís e o primeiro registro do gênero para o Cretáceo do Brasil. Os efeitos dos processos fossildiagnéticos obliteraram ou apagaram os detalhes morfológicos mais delicados dos coralitos, cálices, septos e dissepimentos, justificando seu status de espécie indeterminada.

Os espécimes aqui descritos não apresentam sinais de transporte lateral, ou seja, não foram ressedimentados ou reelaborados. Todos os espécimes são formas sésseis que se aderem fortemente a um substrato, neste caso, estão incrustados em valvas de bivalvíos cimentadores (ostras) e constituem exemplos típicos de fósseis acumulados (ou autóctones). Dessa forma, estes espécimes constituem exemplos de bons indicadores paleoecológicos e assim como alto valor para reconstrução paleoambiental, diferentemente de fragmentos desarticulados de outros organismos encontrados na mesma coluna sedimentar (Anexo 1).

A presença de *Rhizangia* reflete a ocorrência de condições marinhas para aquele intervalo estratigráfico, uma vez que estes organismos são formas de corais exclusivamente marinhos (Jain, 2017). Esta característica paleoautoecológica está em perfeita concordância com a distribuição de bivalvíos marinhos do Cenomaniano da Bacia de São Luís proposta por Mendes (2017). Da mesma forma, corrobora os estudos de Klein & Ferreira (1979) e Pedrão et al. (2002), que sugerem fácies e/ou elementos de fauna marinha para níveis específicos da Formação Alcântara.

Os poucos elementos aqui descritos revelam a importância e o potencial fossilífero dos afloramentos da Formação Alcântara e sua relação com a história natural da fauna coralínea do Cretáceo. Mesmo assim, coletas sistemáticas e novos estudos ainda se fazem necessários

para o reconhecimento dos componentes da macrofauna de paleoinvertebrados marinhos da Bacia de São Luís.



## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Manuel Alfredo e co-orientador Ighor Mendes pelo auxílio bibliográfico, correções e revisões da monografia.

Ao professor Dr. Ismar de Carvalho pela oportunidade de estágio no Laboratório de Bioestratigrafia, Paleoecologia e Paleoclima, Instituto de Geociências, UFRJ e a Jaime Dias, UFPA, pelo auxílio na identificação e suporte bibliográfico com o material.

À Universidade Federal do Maranhão-UFMA, incluindo o corpo administrativo desta instituição de ensino, pela graduação.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, K.C.O.; Guerra-Sommer, M.; Medeiros, M.A.; Girnos, E.C.; Schmidt, I.D. 2011. Lenhos de coníferas do meso-Cretáceo do norte do Maranhão. *Revista Brasileira de Paleontologia*. 14 (1), 29-38.
- Ausich, W.I; Bottjer, D.J. 2001. Sessile Invertebrates. In: BRIGGS, D.E.G.; CROWTHER, P.R. (Eds.). *Paleobiology II*. Blackwell Science, p. 384-389.
- Azevedo, R.P. 1991. Tectonic evolution of Brazilian Equatorial continental margin basins. Tese de Doutorado (Geociências). London. Royal School of Mines Imperial College. 412p.
- Baron-Szabo, R. em preparação, *Rhizangia* Milne Edwards, 1848, p. 496. Em: Cairns, SD, Baron-Szabo, R., Budd, AF, Lathuilière, B., Roniewicz, E., Stolarski, J. e Johnson, KG (eds.), *Corallosphere*, site mundial em <http://corallosphere.org/genus/1323>, visitado pela última vez em 15 de dezembro de 2017.
- Baron-Szabo, R.C. 2005. Remarks on the genus *Arctangia*, with the re-description of the type species *Thecocyathus nathorsti* (Anthozoa: Scleractinia) from the Lower Cretaceous of Norway.
- Baron-Szabo, R.C. 2006. Corals of the K/T boundary: Scleractinian corals of the suborders *Astrocoeniina*, *Faviina*, *Rhipidogyrina* and *Amphiastraeina*. *Journal of Systematic Palaeontology*, 4 (1): 1 – 108.
- Baron-Szabo, R.C. 2014. Scleractinian Corals from the Cretaceous of the Alps and Northern Dinarides with remarks on related taxa. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 68: 1 – 296.
- Baron-Szabo, R.C. 2015. A new dendrophylliid coral genus *Cairnsipsammia* from the Lower Cretaceous of western Austria (Anthozoa; Scleractinia; Vorarlberg; Schrattekalk

- Formation [upper Barremian-lower Aptian]). *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 128(4):216–226.
- Cairns, S.D. & Zibrowius, H. 1997. Cnidaria Anthozoa, azooxanthellate Scleractinia from the Philippine and Indonesian regions. *Mémoires Museum National d'Histoire Naturelle*, 172(2): 27-243.
- Cairns, SD, BW Hoeksema e J. van der Land. 1999. Apêndice: Lista de corais Stony existentes. *Attol Research Bulletin*, 459: 13-46.
- Enay, R. 1990. *Paleontology of Invertebrates*. Bordas, Paris, 562 p.
- Fernandes, A.C.S.; Wanderley, M.D. 2000. Corais (Cnidaria-Anthozoa-Scleractinia) da Formação Jandaíra, Cretáceo Superior do Rio Grande do Norte. *Boletim do Museu Nacional, Geologia*, No. 55. 7p.
- Fernandes, A.C.S. 2011. Cnidários. In: Carvalho, I.S. (ed.), *Paleontologia: microfósseis e paleoinvertebrados*, Vol. 2., 3ª Edição. Rio de Janeiro, Interciência. 315-331.
- Filkorn, H.F.; Alor, J.P. 2004. A new Early Cretaceous coral (Anthozoa; Scleractinia; *Dendrophylliina*) and its evolutionary significance. *Journal of Paleontology*, 78(3), pp. 501–512.
- Gleasoner, M.F. 1979. Precambrian. In: MOORE, R.C. (Ed.), *Treatise on invertebrate Paleontology. Part. A. Introduction: Fossilization (Taphonomy), Biogeography and Biostratigraphy*. Geological Society of America and University of Kansas Press. Lawrence, Kansas. pp. 79-117.
- Jain, S. 2017. *Fundamentals of Invertebrate Palaeontology, Macrofossils*. Springer Geology, India, New Delhi. 319-355.
- Klein, V.C.; Ferreira, C.S. 1979. Paleontologia e Estratigrafia de uma fácies estuarina da Formação Itapecuru, Estado do Maranhão. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Vol. 3, No. 51, pp 523-533.
- Lazo, D.G.; Cichowolski, M.; Rodriguez, D.L.; Aguirre-Urreta, M.B. 2005. Lithofacies, palaeoecology and palaeoenvironments of the Agrio Formation, Lower Cretaceous of the Neuquén Basin, Argentina. In: Veiga, G. D., Spalletti, L.A., Howell, J.A. & Schwarz, E. (eds.) 2005. *The Neuquén Basin, Argentina: A Case Study in Sequence*

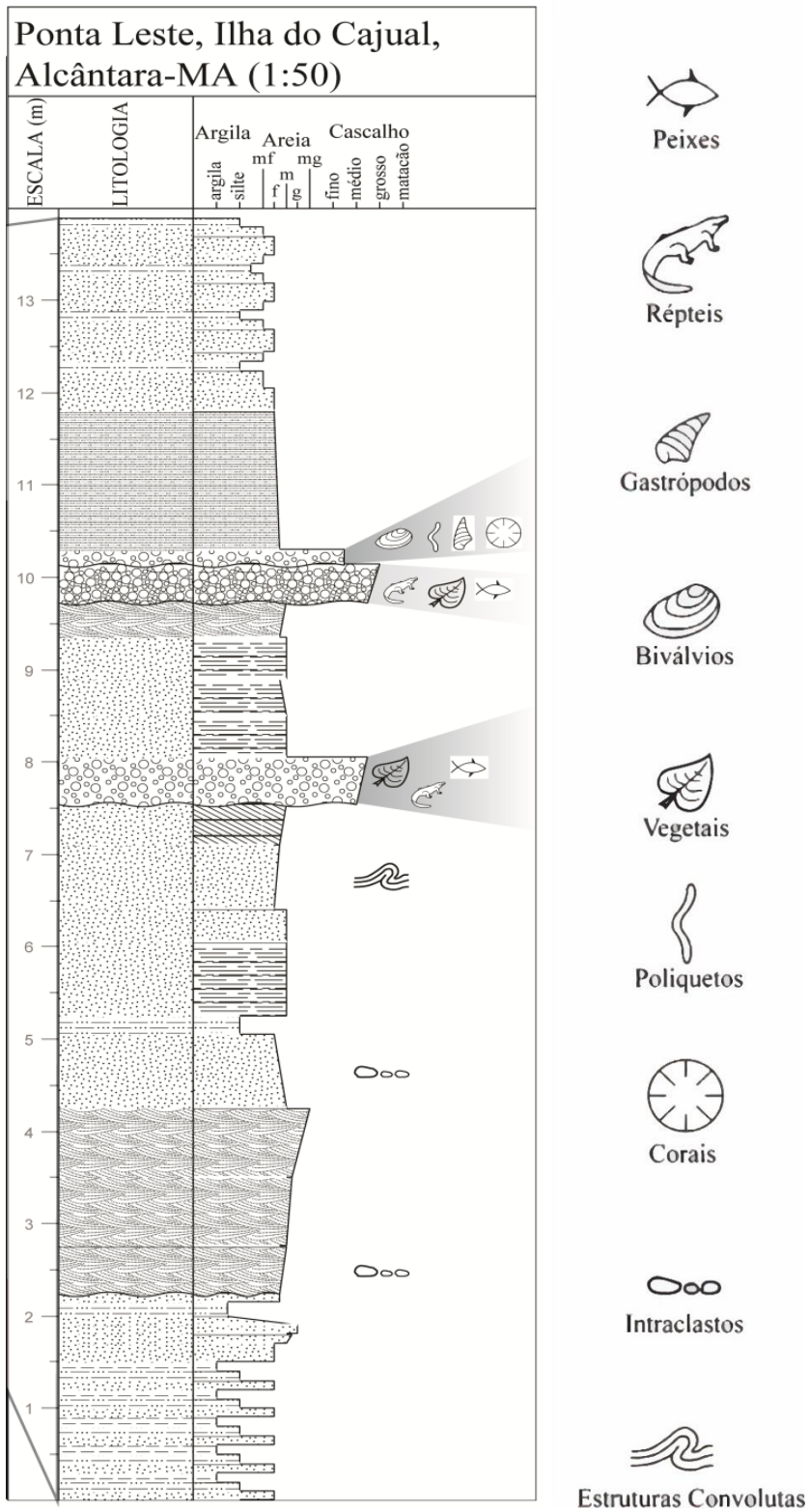
- Stratigraphy and Basin Dynamics. Geological Society, London, Special Publications, 252, 295-315.
- Löser, H. 2013. Revision of the family Asterozeriidae (Anthozoa, Scleractinia, Cretaceous). *Geodiversitas*. Vol. 35, No.1, pp. 21-29.
- Mascarenhas, G. B. C. ; Leão, Z. M. A. N. ; Souza-Lima, W. 2011. Primeira ocorrência do coral escleractíneo do gênero *Siderastrea* no Cretáceo brasileiro (Formação Riachuelo, Neoptiano-Albiano da sub-bacia de Sergipe). In: Congresso Brasileiro de Paleontologia, 2011, Natal. Atas. Natal: Sociedade Brasileira de Paleontologia. p. 509-512.
- Medeiros, M.A.; Lindoso, R.M.; Mendes, I.D.; Carvalho, I. S. 2014. The Cretaceous (Cenomanian) continental record of Laje do Coringa flagstone (Alcântara Formation), Northeastern. *Journal of South American Earth Sciences*. Vol. 53, pp.50-58.
- Mendes, I.D.; Feitosa, Y.O.; Mendes, C.V.C.F. 2011. Ostras do Cenomaniano da Bacia de São Luís (Maranhão Brasil). In: CARVALHO, I. S.; SRIVASTAVA, N. K.; STROSCHOEN JR., O.; LANA, C.C. (Eds.) *Paleontologia: Cenários da Vida*, Ed. Interciência, RJ, pp.233 – 242.
- Mendes, I.D.; Feitosa, Y.O. 2011. Novas ocorrências de gastrópodes para o cenomaniano da Bacia Costeira de São Luís. In: Congresso Brasileiro De Paleontologia, Natal XXII. Atas, Complemento II, Natal, p. 803 – 807.
- Mendes, I.D.; Silva, T.C.M. 2016. Primeiros corais fósseis (Scleractinia, Rhizangiidae) da Bacia de São Luís: uma discussão. In: PALEO RJ ES 2016, livro de resumos, Rio de Janeiro, UNIRIO, p. 49.
- Mendes, I.D. 2017. Biválvios do Cretáceo da Bacia de São Luís: taxonomia e aspectos paleoecológicos. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UFRJ. 100p.
- Mesner, J.C., Wooldridge, L.C.P. 1964. Maranhão Paleozoic Basin and Cretaceous coastal basins, North of Brazil. *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*. 48(59):1475-1512.
- Milne-Edwards, H., & J. Haime. 1848. Note sur la classification de la deuxième tribu de la famille des astéroïdes.—*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 27:490–497.
- Norris, R. D. 2001. Impact of K-T Boundary Events on Marine Life. In: BRIGGS, D.E.G.; CROWTHER, P.R. (Eds.). *Paleobiology II*. Blackwell Science, p. 229-231.
- Oliveira, P.E. 1958. Notas preliminares e estudos sobre a idade do calcário de Ponta Grossa, Estado do Maranhão. Rio de Janeiro, Departamento Nacional da Produção Mineral/Divisão de Geologia e Mineralogia, p. 1-5.

- Pedrão, E.; Arai, M.; Carvalho, I.S. & Santtos, M.H.B. 1993. Palinomorfos da Formação Itapecuru - análise palinológica de uma amostra de superfície da Ponta do Farol, São Luís - MA. Rio de Janeiro, CENPES/PETROBRÁS, 10 p.
- Pedrão, E., Lima, H.P., Makino, R.K., Barrilari, I.M.R. 2002. Palinoestratigrafia e evolução ambiental da seção cretácea das bacias de Bragança-Viseu e São Luís (margem equatorial brasileira). *Acta Geologica Leopoldensia*. 25(54):21-39.
- Peters, EC, Cairns SD, Pilson MEQ, Wells JW, Jaap WC, Lang JC, Vasleski CEC & LSP Gollahon. 1988. Nomenclature and biology of *Astrangia poculata* (= *A. danae*, = *A. astreiformis*) (Cnidaria: Anthozoa). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 101: 234-250.
- Rossetti, D. F.; Truckenbrodt, W. 1997. Nomenclatura estratigráfica de depósitos cretáceos expostos na Bacia de São Luís (MA). In: Dias-Brito, D., Castro, J.C., Rohn, R., Simpósio Sobre o Cretáceo do Brasil, Rio Claro, São Paulo. (5): p.485–495.
- Rossetti, D.F.; Truckenbrodt, W. 1999. Nomenclatura estratigráfica de depósitos cretácicos expostos na Bacia de São Luís (MA). In: Simpósio Sobre o Cretáceo do Brasil, 5., Serra Negra. Boletim de resumos... Serra Negra: IGCE/UNESP, pp485-490.
- Rossetti, D.F. 2001. Arquitetura deposicional da Bacia de São Luís-Grajaú. In: D.F. ROSSETTI; A.M. GÓES; W. TRUCKENBRODT (Eds.). *O Cretáceo na bacia de São Luis-Grajaú*. Museu Paraense Emílio Goeldi, pp31-46.
- Santos, R.S.; Duarte, L. 1992. Um museu de paleontologia do Cretáceo da Bacia Potiguar na ESAM (Escola Superior de Agricultura de Mossoró), RN. In: Simpósio de sobre as bacias cretáceas brasileiras, 2. Rio Claro. Resumos. p. 69-70.
- Santos, M.E.C.M.; Carvalho M.S.S. 2009. Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís. Rio de Janeiro: CPRM Serviço Geológico do Brasil- DGM, 215 p.
- Vaughn, T. W.; Wells, J. W. 1943. Revision of the suborders, families and genera of the Scleractinia. In: Geological Society of America, Special Paper 44: 1–363.
- Wells, J.W. 1956. Scleractinia. In: Moore, R.C. (ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Coelenterata, Part F*. The University of Kansas Press, p. F328 – F444.
- Wells, J.W.; Hill, D. 1956. Anthozoa - General features. In: *Treatise on invertebrate paleontology, part F*, edited by R.C. Moore, F161-477. Geological Society of America and University of Kansas.
- Zálan, P.V. 2007. Bacias de Bragança-Viseu, São Luís e Ilha Nova. *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, 15(2):341-345.
- Zamponi, M.O. 2007. Cnidaria. In: CAMACHO, H.H.; LONGOBUCCO, M.I. (Eds.) *Los Invertebrados Fósiles*. 1a Ed., Buenos Aires. Universidad Maimónides, 171-220.

Zibrowius, H. 1974. Révision du genre *Javania* et considérations générales sur les Flabellidae (Scléactinaires). Mémoires de l'Institut Océanographique Monaco, 71(1429): 1-48.

ANEXO 1

Perfil estratigráfico da Falésia Ponta Leste.



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. A Revista Brasileira de Paleontologia (RBP) é uma publicação oficial da Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP), cujo objetivo é a divulgação da produção científica de interesse amplo e de caráter original relacionada com a Paleontologia.
2. Todos os manuscritos submetidos deverão estar em consonância com o ICZN e o ICBN.
3. Os textos podem ser redigidos em português, espanhol ou inglês. Artigos redigidos em português ou espanhol devem incluir um abstract em inglês.
4. Os manuscritos podem conter até 40 páginas digitadas em espaço duplo, incluindo ilustrações e referências bibliográficas. Páginas excedentes e ilustrações a cores poderão ser publicadas mediante pagamento dos custos de produção.

### PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

5. Manuscritos devem ser submetidos como arquivos digitais João Carlos Coimbra, via e-mail: [joao.coimbra@ufrgs.br](mailto:joao.coimbra@ufrgs.br).  
Da primeira folha em diante, em sequência, o título, nome completo do(s) autor(es), endereço (caixa postal, logradouro, e-mail, CEP, cidade e Estado), Abstract, Resumo, texto completo, referências e ilustrações. Título do trabalho centralizado, em maiúsculas, tamanho 14, em negrito. Nome dos autores em caixa alta, tamanho 10, centralizado. Endereço dos autores em minúsculas, tamanho 10, centralizado. Títulos de seção (INTRODUÇÃO, MATERIAL, GEOLOGIA) dentro do texto em maiúsculas, centralizados. Subtítulos dentro das seções, em minúsculas, negrito, alinhados à esquerda. O resumo e *abstract* devem ter até 20 linhas em parágrafo único, sem citações bibliográficas. Devem ser seguidos de até 6 *key words* e palavras-chave, respectivamente, em negrito, após dois pontos e separadas por vírgulas, conforme exemplo: Palavras-chave: radiolários, sistemática, micropaleontologia, Cretáceo, Brasil. Key words: radiolarians, systematics, micropaleontology, Cretaceous, Brazil. Artigos em português ou espanhol deverão

ter o título vertido para a língua inglesa, em maiúsculas, inserido após a palavra Abstract e seguido imediatamente pelo texto de abstract.

Submeter somente os arquivos digitais do texto, tabelas e ilustrações. Editar o texto e tabelas em *Word*, fonte *Times New Roman*, tamanho 12. O texto deve estar em espaço duplo, não justificado, com margens de 2.5 cm em todos os lados. Ilustrações e tabelas devem ser apresentadas separadamente em arquivos eletrônicos.

### Ilustrações

6. Todas as ilustrações gráficas, fotográficas e fotomicrográficas serão numeradas sequencialmente, na ordem de sua citação no texto, e consideradas, mesmo as pranchas, indiscriminadamente como Figuras. As figuras devem ser submetidas no tamanho em que devem aparecer na RBP: largura máxima de 8 cm (uma coluna) ou 17 cm (duas colunas). Recomenda-se enfaticamente preparar as figuras fazendo-se econômico uso do espaço disponível. Evitar o uso de molduras e excessivo espaço em branco entre as partes de uma figura. As ilustrações devem ser submetidas com boa qualidade e acompanhadas de arquivo digital (em jpg ou tiff) com pelo menos 300 *dpi* no tamanho final de publicação.

7. Legendas e símbolos das ilustrações e tabelas devem ser em fonte Arial e ter dimensões adequadas para permitir legibilidade em eventuais reduções. As imagens dentro de uma figura composta devem ser identificadas usando letras maiúsculas, em fonte Arial (A, B, C...). Explicar todos os símbolos. Colocar escalas gráficas dentro da área das ilustrações. As legendas para as figuras e tabelas devem vir em folha separada ao final do texto. Todas as legendas em português ou espanhol devem incluir tradução para o inglês, incluindo os textos dentro das figuras. Evitar o uso demasiado de texto sobre fotos, utilizando sempre fonte Arial.

### Referências

8. Para citações no corpo do texto, seguir os formatos do seguinte exemplo: Costa (1999), Costa & Silva (1992a,b), e para três



ou mais autores, Costa *et al.* (2000). Referenciar vários artigos em ordem cronológica e separados por ponto e vírgula: (Silva, 1999, 2000; Silva *et al.*, 2002; Souza, 2004)

9. Ao final do texto, ordenar as referências na ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor. Não usar linhas em branco entre as referências. Empregar os seguintes formatos:

#### Artigos de periódicos:

Piovesan, E.K.; Bergue, C.T. & Fauth, G. 2010. New ostracode species from the Upper Cretaceous of the Santos Basin, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, **13**:175-180. doi:10.4072/rbp.2010.3.02

Simões, M.G.; Rodrigues, S.C. & Kowalewski, M. 2007. Comparative analysis of drilling frequencies in Recent brachiopod-mollusk associations from the southern Brazilian shelf. *Palaios*, **22**:143-154. doi:10.2110/palo.2006.p06-040r

#### Artigos de publicações seriadas:

Price, L.I. 1953. *Os quelônios da Formação Bauru, Cretáceo terrestre do Brasil Meridional*. Rio de Janeiro, Departamento Nacional da Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, 34 p. (Boletim 147).

Vicalvi, M.A.; Kotzian, S.C.B. & Forti-Esteves, I.R. 1977. A ocorrência de microfauna estuarina no quaternário da plataforma continental de São Paulo. *In: Evolução Sedimentar Holocênica da Plataforma Continental e do Talude do Sul do Brasil*, Rio de Janeiro, CENPES/DINTEP, p.77-97 (Série Projeto REMAC 2).

#### Dissertações e teses:

Morais, M.H.C. 1998. Equinóides regulares da Formação Pirabas (Oligo-Mioceno), Pará, Brasil - Sistemática, Tafonomia e Paleoecologia. Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, 69 p.

#### Artigos publicados em eventos:

Dias-Brito, D. 1992. Ocorrências de calcisferas em depósitos carbonáticos do Atlântico Sul: impacto na configuração paleocenográfica do Tétis Cretácico. *In: SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁICAS BRASILEIRAS*, 2, 1992. *Resumos expandidos*, Rio Claro, UNESP, p. 30-34.

#### Livros:

Taylor, T.N. & Taylor, E.L. 1993. *The Biology and Evolution of Fossil Plants*. 1ª ed. Nova Jersey, Prentice Hall, 982 p.

#### Capítulos de livros:

Ostrom, J.H. 1992. Dromaeosauridae. *In: D.B. Weishampel; P. Dodson & H. Osmólska (eds.) The Dinosauria*, University of California Press, p. 269-279.

### ANÁLISE PELO CORPO CONSULTIVO

10. Os manuscritos serão submetidos à análise crítica de pelo menos dois consultores *ad hoc* e/ou analisados pelos Editores ou Conselho Editorial.

### PROCEDIMENTOS APÓS ANÁLISE

11. Artigos aceitos serão encaminhados aos autores, acompanhados de uma lista de recomendações editoriais. A versão corrigida do texto (doc) e figuras (jpeg ou tiff) deverão retornar à RBP em formato eletrônico.

### PROVAS

12. Provas eletrônicas dos artigos serão remetidas aos autores para correção antes da impressão.

### SEPARATAS

13. A revista disponibilizará gratuitamente ao autor o arquivo pdf referente ao seu artigo mais 30 separatas impressas.