



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA**

**HISTÓRIA GEOLÓGICA E MUDANÇAS MORFOLÓGICAS NOS  
ESPOROS FÓSSEIS DO TIPO *Cicatricosisporites*, FAMÍLIA  
ANEMIACEAE DAS BACIAS BRASILEIRAS DESDE O  
MESOZÓICO ATÉ O ATUAL.**

**Sarah Gonçalves Duarte**

**Orientadores: Dra. Maria Dolores Wanderley  
Dr. Mitsuru Arai**

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do grau de mestre em Ciências (Geologia).

**Rio de Janeiro  
Agosto/2011**

Sarah Gonçalves Duarte

HISTÓRIA GEOLÓGICA E MUDANÇAS MORFOLÓGICAS NOS ESPOROS  
FÓSSEIS DO TIPO *Cicatricosisporites*, FAMÍLIA ANEMIACEAE DAS BACIAS  
BRASILEIRAS DESDE O MESOZÓICO ATÉ O ATUAL.

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como requisito necessário à obtenção do grau de Mestre em Ciências (Geologia).

Área de concentração:  
Paleontologia e Estratigrafia

Orientadores:  
Profa. Dra. Maria Dolores Wanderley  
Dr. Mitsuru Arai

Aprovada em: 15 de Agosto de 2011

Por:

---

Presidente: Prof. Dr. Marcelo de Araújo Carvalho, Museu Nacional – UFRJ.

---

Profa. Dra. Cláudia Guterres Vilela, Departamento de Geologia – UFRJ.

---

Profa. Dra. Lana da Silva Sylvestre, Departamento de Botânica – UFRJ.

---

Dra. Joalice de Oliveira Mendonça, LAFO – UFRJ.

## FICHA CATALOGRÁFICA

DUARTE, Sarah Gonçalves

História Geológica e Mudanças Morfológicas nos Esporos Fósseis do tipo *Cicatricosisporites*, família Anemiaceae das bacias brasileiras desde o Mesozóico até o atual [Rio de Janeiro] 2011.

xiv, 325 p., 11 il., 9 apênd. (Instituto de Geociências – UFRJ, MSc., Programa de Pós-Graduação em Geologia, 2011).

Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, realizada no Instituto de Geociências.

1. *Cicatricosisporites*; 2. *Anemia*; 3. Paleopalinologia

I – IG/UFRJ      II - Título (série)

*Dedico esta dissertação ao meu falecido padrasto Vanderlei Mattos, .  
Dedico também especialmente ao meu falecido pai Hélio Vieira Duarte e a minha  
querida trabalhadora mãe Marli Barbosa Gonçalves.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à instituição pública e gratuita, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e ao governo federal por oferecerem um processo seletivo democrático, através do programa de pós-graduação em Geologia da UFRJ (PPGL), permitindo que estudantes brasileiros ingressem em cursos de mestrado e doutorado de qualidade disponibilizando bolsas e outros suportes financeiros.

Agradeço profundamente ao meu orientador, Geólogo Dr. Mitsuru Arai (BPA-CENPES-PETROBRAS), por todo o apoio e ensinamentos não só durante esses últimos dois anos de mestrado, mas por todo o tempo que nos conhecemos, pois, desde muito antes nossos planos e sonhos do tema da dissertação e artigos já vinham sendo planejados. Agradeço ao Dr. Mitsuru Arai também, pelos ensinamentos durante a construção desta dissertação, pelos ensinamentos durante as disciplinas do mestrado e por acompanhar todos os dias o meu trabalho. Agradeço ao mesmo também por ter conseguido a disponibilização do material, que foi objeto de estudo desta dissertação e por ter disponibilizado referências bibliográficas que não são de fácil acesso. Mas agradeço principalmente a ele por ter acreditado em mim. Neste espaço não tem como expressar todo o meu agradecimento ao meu orientador.

Agradeço profundamente também a minha orientadora bióloga Dra. Maria Dolores Wanderley (Laboratório de nanofósseis - Departamento de Geologia - Instituto de Geociências - CCMN - UFRJ), por ter aceitado a minha orientação, por me ceder espaço em seu laboratório e pelas sugestões no projeto, no texto e principalmente por ter também acreditado em mim.

Agradeço à bióloga Dra. Lana Sylvestre (Departamento de Botânica- Instituto de Biologia-UFRJ), especialista em “Pteridófitas” pela disponibilização de alguns livros e sugestões no texto.

Ao Palinólogo Dr. Geoffrey Playford (Department of Earth Sciences-University of Queensland) pela revisão do abstract.

Ao gerente Oscar Strohschoen Jr. (BPA-CENPES-PETROBRAS) pela autorização e liberação das lâminas utilizadas neste trabalho e à equipe de técnicos do Laboratório de Preparação Palinológica da Gerência de Bioestratigrafia e Paleoecologia (BPA-

CENPES-PETROBRAS) pela preparação de parte do material que está sendo estudado nesta dissertação.

Dedico um agradecimento especial ao geólogo Dr. Decano João Graciano Mendonça Filho (LAFO-Departamento de Geologia-Instituto de Geociências-CCMN-UFRJ) por ter disponibilizado o microscópio e a câmera fotográfica de seu laboratório. Sem tais equipamentos a finalização desta dissertação não se concretizaria.

Agradeço em especial também à bióloga Dra. Joalice de Oliveira Mendonça (LAFO - Departamento de Geologia-Instituto de Geociências –CCMN - UFRJ) por me ensinar a manusear o microscópio do LAFO e o programa de obtenção de imagens microscópicas. Agradeço a ela também por todo o apoio emocional e por ter me recebido muito bem no laboratório.

Agradeço ao geólogo mestre Antônio Donizeti também por ter me orientado no manuseio do microscópio do LAFO e na obtenção de imagens fotomicrográficas.

Agradeço ao geólogo Dr. Rodolfo Dino (PDES-CENPES-PETROBRAS) pela ajuda na identificação de alguns grãos e à bióloga Dra. Mariângela Menezes (Departamento de Botânica-Museu Nacional-UFRJ) pela identificação de alguns gêneros de algas presentes nas lâminas.

Ao geógrafo e gerente Jaime Strunkis (Departamento operacional - COMLURB-RJ) pelas sugestões e dicas na introdução da dissertação.

Agradeço muito especialmente à “energia”, esta que move o universo e toda a forma de vida e que nos permite executar tarefas, seguir objetivos e perseverar na realização de nossos sonhos.

Agradeço do fundo do meu coração a minha querida mãe, Marli Barbosa Gonçalves, que me ajudou e suportou todas as minhas dificuldades, instabilidades emocionais e outros obstáculos durante o percurso para a concretização deste trabalho. Agradeço ao meu querido pai falecido, Hélio Vieira Duarte, que me serviu de exemplo para perseverar e trabalhar pelos objetivos e que de algum lugar está vendo esta vitória, que é minha e dele também.

Agradeço e dedico também esta dissertação de mestrado ao meu falecido padrasto, Vanderlei Mattos, que faleceu pouco antes da concretização deste trabalho.

Agradeço ao meu irmão, Marcelo Manhães Duarte, e a minha cunhada, Patrícia Velozo Duarte, pela hospedagem na Ilha do Governador durante os dias em que eu saía tarde da UFRJ.

Aos amigos Mestre Jorge Casagrande e engenheiro elétrico Wellington Mattos pela hospedagem no alojamento estudantil da UFRJ e pelo macarrão nos momentos famintos.

Agradeço com muito carinho aos meus grandes amigos de laboratório, biólogos mestres Alan Bernardes, Deise Delfino e Fabiane Feder pelo companheirismo. Agradeço com carinho especial também à bióloga mestre Regina Machado Brunno pela amizade, pelas risadas, pela companhia durante os feriados na UFRJ e principalmente pela aquela garrafinha de água gelada que chegava na hora certa. MUITO OBRIGADA A TODOS!

“O entendimento, para aqueles que o possuem,  
é uma fonte de vida,  
mas a instrução dos tolos é a sua estultícia”. **Provérbios 16: 22**

**Bíblia Sagrada**

“O coração do sábio adquire o conhecimento,  
e o ouvido dos sábios busca a ciência”. **Provérbios 18: 15**

**Bíblia Sagrada**

## RESUMO

DUARTE, Sarah Gonçalves. **História geológica e mudanças morfológicas nos esporos fósseis do tipo *Cicatricosisporites*, família Anemiaceae das bacias brasileiras desde o Mesozóico até o atual.** Rio de Janeiro, 2011. xvi, 372f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

A presente dissertação tem como foco o estudo palinológico de esporos pertencentes ao morfogênero *Cicatricosisporites* e gêneros afins, cujo registro fossilífero ocorre ao redor do mundo do Mesozóico ao Cenozóico, com destaque especial no Cretáceo. Entre os objetivos primordiais, podem ser mencionados: (1) o levantamento dos táxons existentes nas bacias sedimentares brasileiras; (2) a identificação de seus valores estratigráficos; (3) a atribuição tentativa de valores paleoecológicos; (4) a proposição de novas morfoespécies (informais, por ora); e a (5) identificação de tendências evolutivas. Para alcançar estes objetivos, foram analisadas ao microscópio óptico 113 lâminas palinológicas derivadas de amostras de diversas procedências estratigráficas, totalizando a contagem de 683 grãos de *Cicatricosisporites* e afins, nos quais foram descritas 111 espécies. Dos gêneros encontrados, apenas *Appendicisporites*, *Nodosisporites* e *Plicatella* têm afinidade direta com *Cicatricosisporites*, ou seja, a afinidade com o gênero vivente *Anemia*. Em termos de valor estratigráfico no Brasil, destacam-se *Cicatricosisporites avnimelechi*, *C. microstriatus* e *C. puberckensis* que, tendo suas amplitudes estratigráficas restritas, prometem ser bons fósseis-guias. *C. avnimelechi* e *C. microstriatus* sugerem ser exclusivos do Albo-Aptiano. Já a espécie *C. puberckensis* no Brasil parece compreender o intervalo Jurássico – Cretáceo Inferior. No Terciário, o valor estratigráfico de *C. dorogensis* é inegável, fato este que já vinha sendo apontado na literatura. Em termos de diversidade, observou-se que o comportamento de *Cicatricosisporites* e de grãos afins durante o tempo geológico não foi exatamente igual no Brasil e no resto do mundo. Entre as tendências de evolução morfológica, concluiu-se que as espécies com plicas finas e densas são relativamente frequentes no intervalo Aptiano-Albiano. Para estratos de outras idades sempre há predomínio absoluto de espécies com plicas médias.

Palavras-chave: *Cicatricosisporites*, *Anemia*, Paleopalínologia.

## ABSTRACT

DUARTE, Sarah Gonçalves. **História Geológica e mudanças morfológicas nos esporos fósseis do tipo *Cicatricosisporites*, família Anemiaceae das bacias brasileiras desde o Mesozóico até o atual.** [Geological history and morphological changes in the fossils spores of type *Cicatricosisporites*, family Anemiaceae from Brazilian basins since the Mesozoic to now.] Rio de Janeiro, 2011. xvi, 372f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

This dissertation focuses on the palynological study of spores belonging to the morphogenus *Cicatricosisporites* and related genera, whose fossiliferous records occur almost worldwide since the Mesozoic, with special importance in the Cretaceous. Among the primary objectives, the following are particularly noteworthy: (1) the inventory of taxa present in Brazilian sedimentary basins; (2) the identification of their stratigraphic value; (3) assessment of their paleoecological significance; (4) the proposal of new morphospecies (informally, at present); and (5) the identification of possible evolutionary trends. To attain these objectives, 113 palynological slides derived from several stratigraphic units were analyzed by optical microscopy, attaining a total count of 683 grains of *Cicatricosisporites* and related taxa, within which 111 species were identified. Among the genera recorded, three (*Appendicisporites*, *Nodosisporites* and *Plicatella*) are closely allied morphologically to *Cicatricosisporites*, and hence to the extant fern genus *Anemia*. In terms of stratigraphic value in Brazil, *Cicatricosisporites avnimelechi*, *C. microstriatus* and *C. purbeckensis* are particularly important because of their restricted vertical ranges. *C. avnimelechi* and *C. microstriatus* appear to be confined to the Aptian-Albian interval. The species *C. purbeckensis* is restricted to the Jurassic-Lower Cretaceous in Brazil. The stratigraphic value of *C. dorogensis* in the Tertiary is well-established from numerous records in the literature, always within the same stratigraphic interval. *Cicatricosisporites* and related taxa do not show the same diversity in Brazil as elsewhere in the world. With regards to morphological evolution, the species sculptured with thin and dense ribs are relatively more frequent in the Aptian-Albian. In strata of other ages, the species with median width ribs are normally predominant.

Key-Words: *Cicatricosisporites*, *Anemia*, Paleopalynology.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	v
<b>RESUMO</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS</b> .....	1
<b>1.2 SISTEMÁTICA GERAL E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO MORFOGÊNERO <i>CICATRICOSISPORITES</i></b> .....	2
<b>1.3 ECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA ATUAL DE <i>ANEMIA</i></b> .....	8
<b>1.4 PALEOECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE <i>ANEMIA</i> NO PASSADO</b> .....	9
<b>1.5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ESPOROS ATUAIS DE <i>ANEMIA</i></b> .....	14
<b>1.6 <i>ANEMIA</i> DO PASSADO GEOLÓGICO</b> .....	14
<b>1.7 ASPECTOS TAFONÔMICOS</b> .....	15
<b>1.8 PRESERVAÇÃO DOS ESPOROS DE <i>CICATRICOSISPORITES</i> E GRÃOS CICATRICOSOS AFINS</b> .....	17
<b>1.9 DISCUSSÃO ACERCA DE MORFOGÊNEROS AFINS</b> .....	18
<b>2. ÁREA DE ESTUDO</b> .....	19
<b>2.1 DESCRIÇÃO DAS BACIAS SEDIMENTARES DE ONDE AS AMOSTRAS SÃO ORIUNDAS</b> .....	19
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	29
<b>3.1 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS</b> .....	29
<b>3.2 IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CONTAGEM DAS ESPÉCIES DE <i>CICATRICOSISPORITES</i> E DOS GRÃOS CICATRICOSOS AFINS</b> .....	30
<b>4. RESULTADOS</b> .....	33
<b>4.1 DESCRIÇÃO SISTEMÁTICA DE <i>CICATRICOSISPORITES</i> E GRÃOS CICATRICOSOS AFINS</b> .....	33
<b>4.2 ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO PALINOLÓGICA E INTERPRETAÇÃO PALEOECOLÓGICA</b> .....	87
<b>4.3 ANÁLISE QUANTITATIVA “TÁXONS X UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS”</b> .....	91
<b>5. DISCUSSÕES</b> .....	94
<b>5.1 DISCUSSÃO ACERCA DO COMPORTAMENTO ESTRATIGRÁFICO DAS ESPÉCIES</b> ..	94
<b>5.2 DISCUSSÃO ACERCA DO COMPORTAMENTO BIOGEOGRÁFICO</b> .....	101
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	106

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>107</b>
---	------------

<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>118</b>
------------------------	------------

### **APÊNDICES**

Apêndice 1 - Tabela de dados de contagem

Apêndice 2 - Listagem das lâminas analisadas

Apêndice 3 - Listagem das espécies de *Cicatricosisporites*

Apêndice 4 - Listagem dos táxons de grãos acessórios

Apêndice 5 - Estampas de *Cicatricosisporites* e afins

Apêndice 6 - Estampas de grãos com feições de interesse tafonômico e diagenético

Apêndice 7 - Estampas de grãos acessórios

Apêndice 8 - Gráfico de frequência absoluta dos grupos de palinomorfos

Apêndice 9 - Tabela de ocorrência das espécies de *Cicatricosisporites* e afins por unidades estratigráficas

### **ANEXOS**

Anexo 1 - Fotomicrografias de microscopia eletrônica de varredura dos esporos de espécies de *Anemia* e afins atuais

Anexo 2 - Listagem em ordem alfabética das espécies de *Anemia* e afins do Anexo 1

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Distribuição do morfogênero <i>Cicatricosisporites</i> e afins no tempo geológico .....	3
Figura 2	<i>Cicatricosisporites</i> sp. com suas estrias paralelas .....	4
Figura 3	<i>Cicatricosisporites</i> sp. com suas cristas .....	4
Figura 4	Árvore filogenética mostrando a relação de parentesco entre os grupos de Viridófitas .....	6
Figura 5	Árvore filogenética evidenciando a relação de parentesco entre as Embriófitas .....	7
Figura 6	Relações filogenéticas entre os principais grupos de plantas vasculares .....	7
Figura 7	Mapa de distribuição das espécies de <i>Anemia</i> atuais .....	9
Figura 8	Mapas mostrando a sequência de surgimento de distribuição de <i>Anemia</i> desde o Mesojurássico até o presente .....	10
Figura 9	Alguns exemplos de tipos morfológicos de <i>Anemia</i> .....	13
Figura 10	Mapa mostrando as bacias onde foram coletadas as amostras .....	19
Figura 11	Distribuição estratigráfica de <i>Cicatricosisporites</i> e gêneros fósseis afins .....	105

## ABREVIATURAS E SIGLAS

AP = Comprimento do apêndice do esporo.

BPA = Gerência de Bioestratigrafia e Paleoecologia.

BT = Comprimento do raio da marca trilete.

CCMN = Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza.

CENPES = Centro de pesquisas e desenvolvimento da Petrobras (Leopoldo Américo Miguez de Mello).

COMLURB = Companhia municipal de limpeza urbana.

D = Diâmetro do esporo.

DE = Distância entre as estrias (largura do espaço entre as plicas) do esporo.

EF = England finder.

EP = Espessura da plica do esporo.

LAFO = Laboratório de Palinofácies e Fácies Orgânica

MEV = microscópio eletrônico de varredura.

PDES = Gerência Produção e Desenvolvimento de gás, energia e desenvolvimento sustentável.

PETROBRAS = Petróleo Brasileiro S.A.

UFRJ = Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## SÍMBOLOS

°C= grau(s) Celsius

d= densidade

g/cm<sup>3</sup>= grama(s) por centímetro cúbico

km = quilômetro(s)

km<sup>2</sup>= quilômetro(s) quadrado(s)

m = metro(s)

rpm = rotações por minuto

µm = Micrômetro(s)

## 1- INTRODUÇÃO

### 1.1- OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

A presente dissertação visou efetuar levantamento dos esporos fósseis pertencentes ou afins ao morfogênero *Cicatricosisporites* ocorrentes nas bacias sedimentares brasileiras, objetivando completar o inventário de espécies de *Cicatricosisporites* existentes na literatura mundial. Visou-se também a identificação de valores estratigráficos dos táxons levantados nas bacias, a atribuição tentativa de valores paleoecológicos e ainda a proposição de novas morfoespécies, caso necessário.

Tentou-se também esboçar tendências evolutivas morfológicas ao longo do tempo geológico.

Sendo o morfogênero *Cicatricosisporites* carente de um inventário completo, esta dissertação de mestrado será de grande valia para a elaboração de um inventário de suas espécies e dos respectivos dados estratigráficos.

Os benefícios serão impactos positivos na Paleobotânica e nos estudos das bacias brasileiras, no sentido de melhorar a resolução bioestratigráfica, além de fornecer dados para um mapeamento de caracteres.

É encontrado consistentemente nas lâminas palinológicas de empresas petrolíferas que utilizam a Paleopalínologia como uma de suas ferramentas para o estudo e melhor compreensão das bacias sedimentares. No entanto, ele é subutilizado para fins estratigráficos nestas empresas. Uma das razões desse problema é a falta de inventário completo das morfoespécies com os respectivos dados estratigráficos. Pelo fato das diferenças entre algumas espécies serem muito sutis, muitos especialistas acabam registrando-as simplesmente como "*Cicatricosisporites* spp."

Pelo fato de ocorrerem em vários níveis estratigráficos, é grande o potencial de sua aplicação na datação e correlação. Tratando-se de microfóssil, sua aplicação na indústria de petróleo é mais do que esperada. O grande desafio é certamente o estudo de natureza evolutiva, as mudanças morfológicas ocorridas durante o tempo

geológico e o estabelecimento de categorias em nível de espécies, pois, tratando-se de fóssil, a quantidade de parâmetros a serem obtidos é limitada.

## 1.2 SISTEMÁTICA GERAL E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO MORFOGÊNERO *CICATRICOSISPORITES*

O morfogênero *Cicatricosisporites* pertence às seguintes categorias taxonômicas palinológicas:

Anteturma: **Sporites** H. Potonié

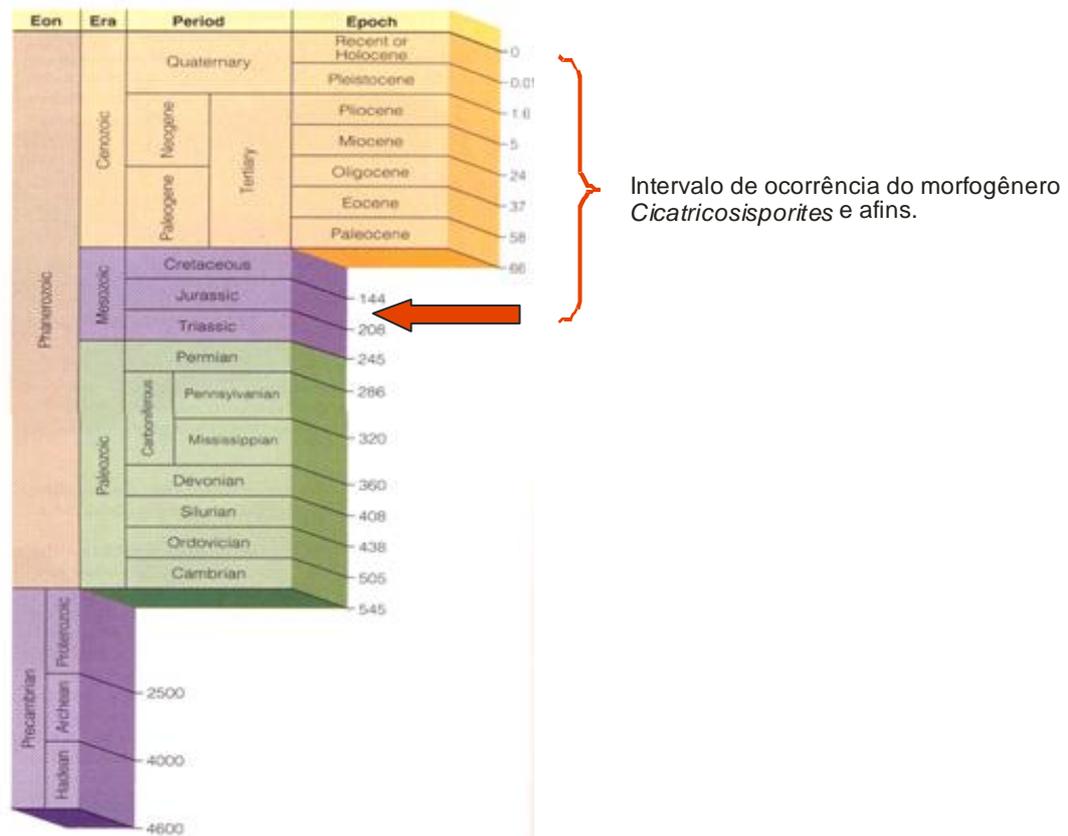
Turma: **Triletes** Reinsch emend. Dettmann

Suprasubturma: **Acavatriletes** Dettmann

Subturma: **Azonotriletes** Lubert emend. Dettmann

Infraturma: **Muornati** Potonié e Kremp

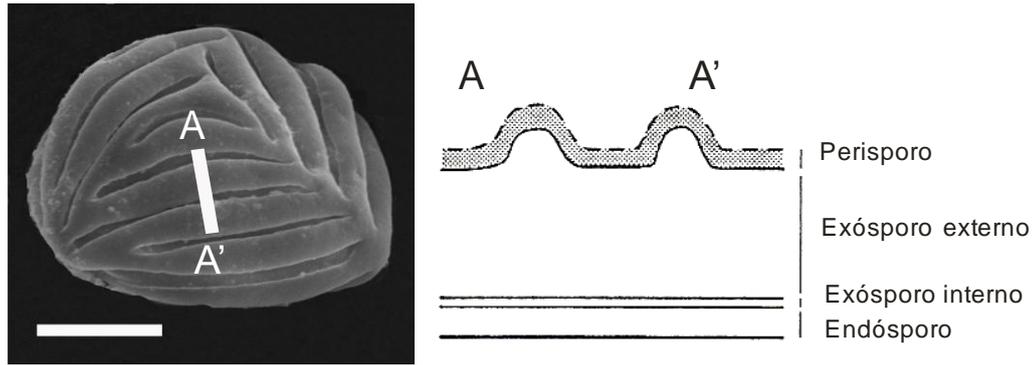
O esporo fóssil do morfogênero *Cicatricosisporites* Potonié e Gelletich tem um amplo registro fossilífero no mundo inteiro desde o Mesozóico até o Cenozóico (Figura 1).



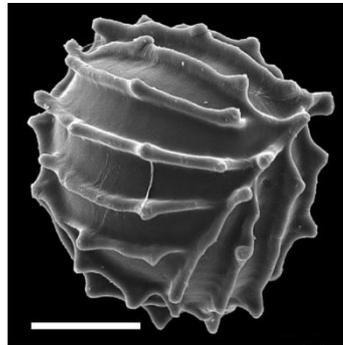
**Figura 1:** Distribuição do morfôgenero *Cicatricosisporites* e afins no tempo geológico. Idade em milhões de anos. Fonte: Earth Science (2011).

O registro confirmado mais antigo deste morfôgenero tipo é oriundo do Jurássico Médio, dada a ocorrência de esporos do tipo *Anemia mexicana* KI (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

O morfôgenero fóssil *Cicatricosisporites* é representado por esporos triletes com escultura cicatricosa, estriada a canaliculada composta de um conjunto de muros ou estrias paralelas ou proximamente paralelas (DETTMANN & CLIFFORD, 1992) (Figura 2). Estes muros ou estrias podem mostrar uma leve tendência a se tornarem cristas (JANSONIUS & HILLS, 1976) (Figura 3).



**Figura 2:** *Cicatricosisporites* sp. com suas estrias paralelas. A-A' = corte esquemático da parte assinalada na foto. Escala gráfica = 20 $\mu$ m. Fonte: Imagem cedida por Mitsuru Arai (2011).



**Figura 3:** *Cicatricosisporites* sp. com cristas. Escala gráfica = 20 $\mu$ m. Fonte: Hanks e Moran (2008).

Este morfogênero tem o seu tamanho variando entre 59-68  $\mu$ m em média. Os esporos de *Cicatricosisporites* são do tipo isósporos (JANSONIUS & HILLS, 1976). São associados aos grãos de esporos de plantas vasculares sem sementes pertencentes ao gênero atual *Anemia* Sw., que pertence a família Anemiaceae SMITH *et al.* 2006, ordem Schizaeales. No sistema de classificação mais antigo de Tryon e Tryon (1982), este gênero estava incluído na família Schizaeaceae, que corresponde atualmente à ordem Schizaeales.

Na maioria dos trabalhos anteriores de Paleopalínologia em que *Cicatricosisporites* são registrados, verifica-se que os autores associaram a afinidade botânica deste tipo à família Schizaeaceae, por terem utilizado a classificação antiga. Além disso, é importante salientar também que alguns autores associam estes esporos estriados e cicatricosos a outros gêneros, como por exemplo, a samambaia aquática, *Ceratopteris* Brongniart, que pertence à família Pteridaceae e

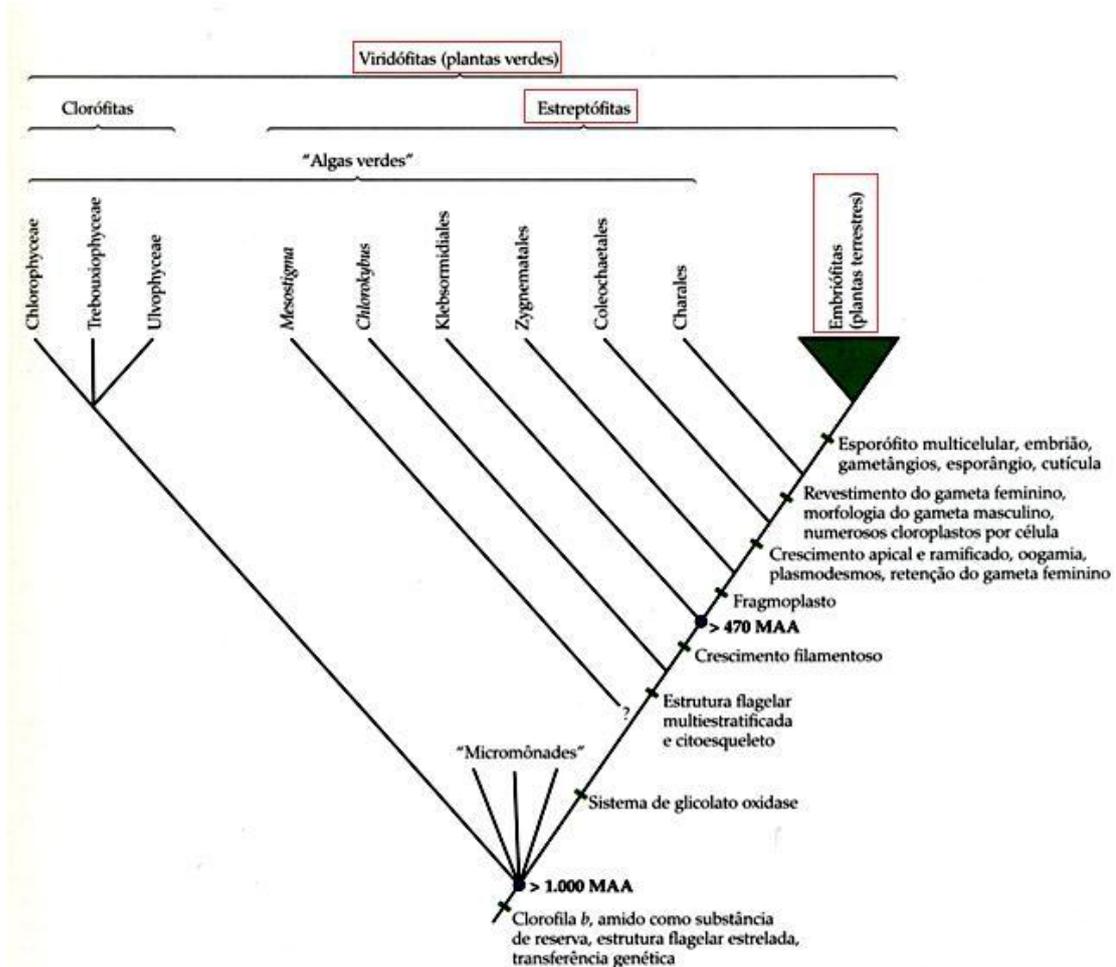
ao antigo gênero *Mohria* que na classificação atual foi incorporado ao gênero *Anemia*.

Segundo a classificação proposta por Smith *et al.* (2006), a família Anemiaceae pertence à ordem Schizaeales, que por sua vez pertence a classe Polypodiopsida, que está incluída no grupo das Monilófitas, que faz parte das Eufilófitas.

Os grupos taxonômicos citados acima faziam parte de um grupo conhecido historicamente como “Pteridófitas”. Tal termo, atualmente, está sendo retirado das classificações botânicas devido aos avanços da sistemática filogenética que tem demonstrado sua origem parafilética, ou seja, o ancestral comum mais recente destas plantas engloba também, em sua descendência, plantas pertencentes a outros grupos botânicos, tais como as espermatófitas (Smith *et al.* 2006).

Nas figuras 4, 5 e 6 encontram-se árvores filogenéticas para uma melhor compreensão das características e sinapomorfias dos agrupamentos taxonômicos que as plantas que deram origem aos grãos de *Cicatricosisporites* pertenceram.

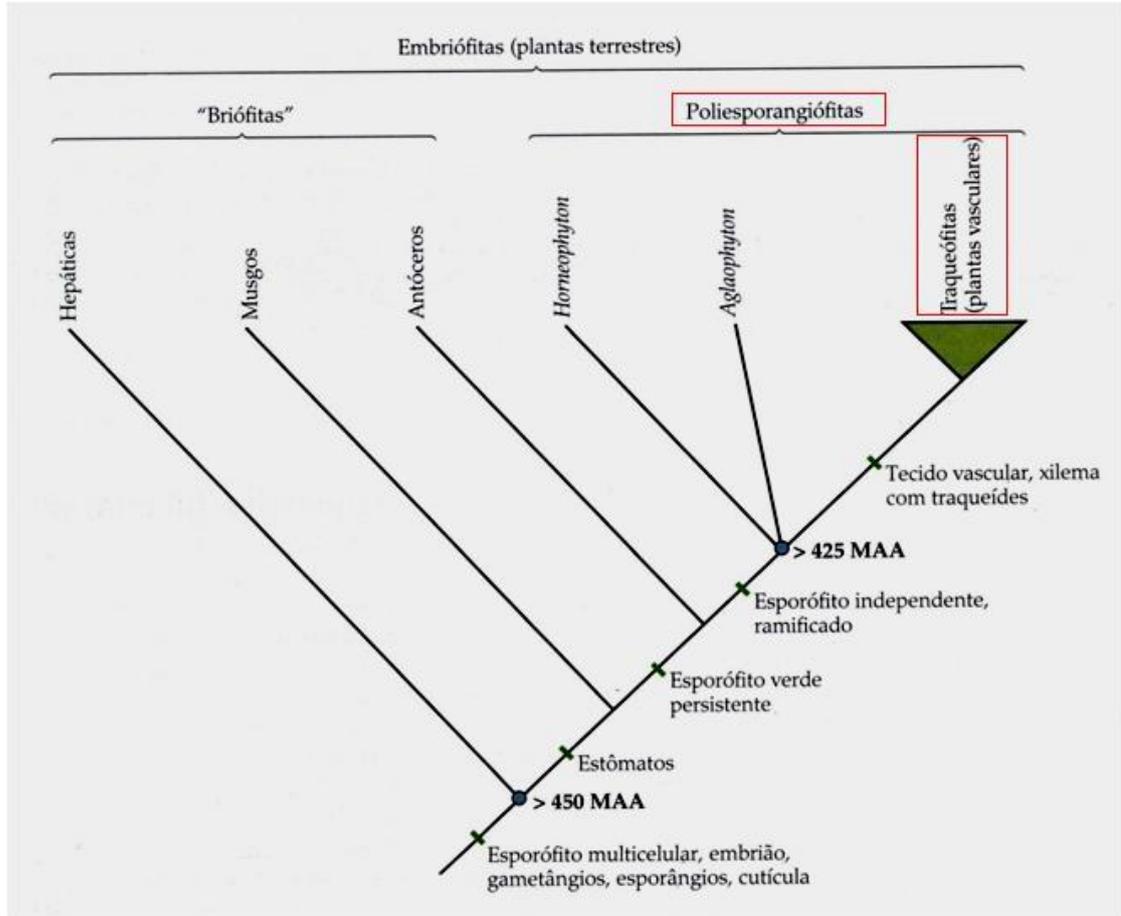
A ordem Schizaeales inclui três famílias (Lygodiaceae, **Anemiaceae** e Schizaeaceae). Esta ordem, segundo Collinson (1996, *apud.* SMITH *et al.*, 2006), tem registro desde o Jurássico, o que coincide com os registros da figura 1. É um grupo monofilético\* e tem como características principais: diferenciação do limbo fértil e estéril; ausência de soros\* bem definidos e cada esporângio\* com um ânulo transversal, subapical e contínuo (SMITH *et al.*, 2006).



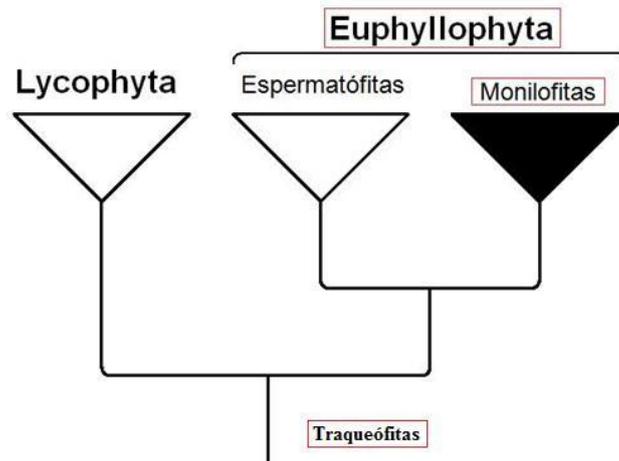
**Figura 4:** Árvore filogenética mostrando a relação de parentesco entre os grupos de Viridófitas (plantas verdes, produtoras de clorofila a e b). Os cladogramas com retângulo vermelho representam aqueles que as espécies que geraram os grãos *Cicatricosisporites* pertencem. Fonte: Judd *et al.* (2008).

A família Anemiaceae, de acordo com SMITH *et al.* (2006), possui um único gênero, *Anemia*. *Cicatricosisporites* (esporo fóssil) é afim a este gênero.

Cerca de mais de cem espécies atuais estão incluídas neste gênero monofilético. Esse gênero é representado por plantas terrestres de rizoma\* rastejante a subereto, ostentando tricomas; folhas hemidimorfas ou dimorfas; veias livres, dicotômicas, ocasionalmente anastomosadas ao acaso; esporângios usualmente em um par basal de pinas (às vezes mais do que duas pinas ou todas as pinas modificadas e férteis). Pinas esclerotizadas, altamente modificadas; pinas frequentemente eretas; 128-256 esporos por esporângio que são tetraédricos com rígidas cristas paralelas; gametófitos verdes e cordados superficiais (SMITH *et al.*, 2006).



**Figura 5:** Árvore filogenética evidenciando a relação de parentesco entre as Embriófitas. Os clados com retângulo vermelho representam aqueles que as espécies que geram os grãos de *Cicatricosisporites* pertencem. Fonte: Judd *et al.* (2008).



**Figura 6:** Relações filogenéticas entre os principais grupos de plantas vasculares. Os clados com retângulo vermelho representam as categorias que as espécies que geram os grãos *Cicatricosisporites* pertencem. Fonte: Smith *et al.* (2006).

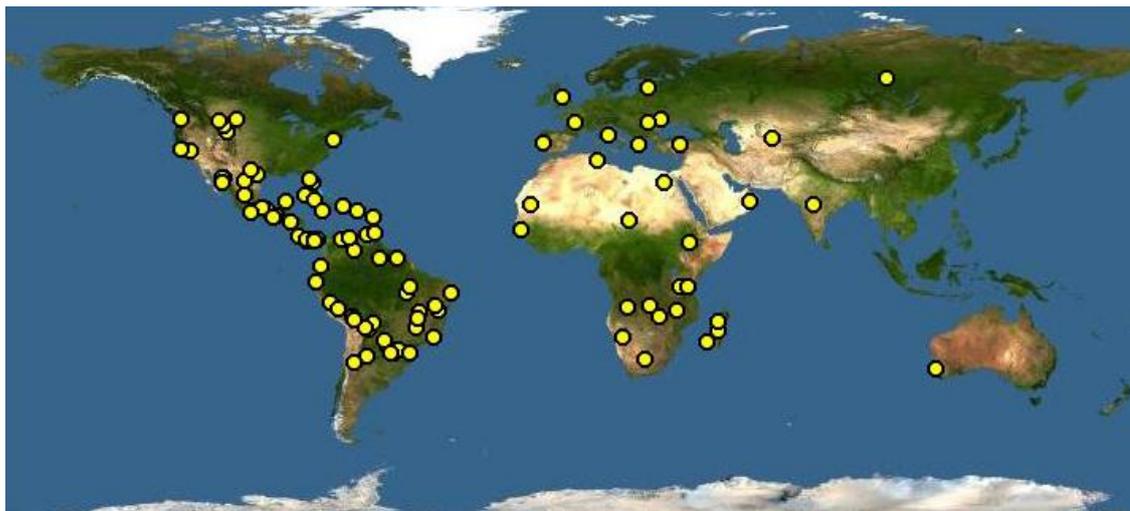
### 1.3 ECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA ATUAL DE *ANEMIA*

Para se conseguir entender melhor a distribuição geográfica das plantas que originaram os grãos de *Cicatricosisporites* e a distribuição dos mesmos nas diversas bacias brasileiras e do mundo, é relevante se conhecer a ecologia e a distribuição das espécies de *Anemia* atuais, pois, compreendendo o atual, pode-se inferir características diversas do passado.

*Anemia* é um gênero que habita principalmente habitats abertos e locais bem drenados. No continente americano, este gênero cresce em bancos de ravinas, bordas de córregos, em encostas arbustivas, entre afloramentos de rochas e pequenas falésias. Pode às vezes crescer em savanas, menos frequentemente em florestas abertas ou em florestas úmidas. É encontrada também em rebordos ou em pacotes erodidos de calcário ou em solos calcáreos. Pode ser encontrada em solos arenosos e em área que tenha ocorrido queimada. *Anemia* cresce do nível do mar até usualmente 500 m nas Índias Ocidentais (região do Caribe), até 1000 m na América Central, e até 2000 m ou raramente até 3200 m nos Andes (TRYON & TRYON, 1982).

*Anemia* é um gênero primário dos trópicos americanos, onde 80% das espécies se desenvolvem. Nove espécies ocorrem na África-Madagascar e uma no sudeste da Índia. Uma única espécie ocorre no sul da África. Existem três centros de diversidade de espécies, que são também centros de endemismo; México e América Central com 21 espécies, cerca da metade endêmica; centro e sudeste do Brasil com 33 espécies, cerca de três quarto endêmicas (TRYON & TRYON, 1982).

Resumindo, de acordo com Tryon e Lugardon (1990), *Anemia* tem uma larga distribuição na América tropical e subtropical, na África, Madagascar e sudeste da Índia. Com uma grande concentração de espécies no México e no Brasil (Figura 7).



**Figura 7:** Mapa de distribuição das espécies de *Anemia* atuais. Os pontos amarelos representam a presença de *Anemia*. Fonte: Discover Life (2011).

De acordo com a lista de espécies da “Flora do Brasil” (2010), *Anemia* tem uma distribuição geográfica abrangendo todas as regiões brasileiras (norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul). Este dado da lista de espécies da “Flora do Brasil” complementa os dados de Tryon e Tryon (1982) que registra *Anemia* apenas no centro e no sudeste do Brasil.

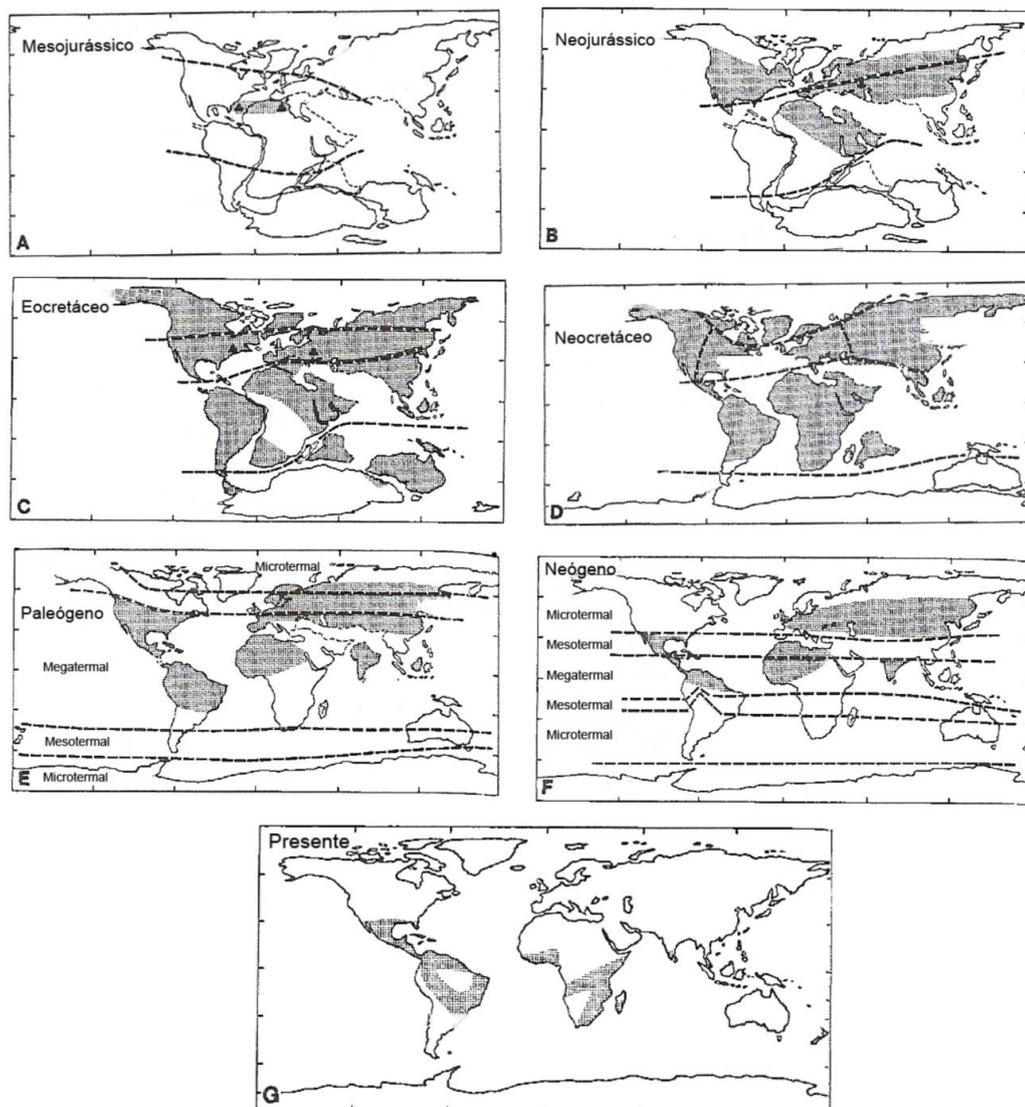
Ainda de acordo com a “Flora do Brasil” (2010) existe no Brasil 69 espécies de *Anemia*, sendo 40 endêmicas.

#### **1.4- PALEOECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *ANEMIA* NO PASSADO**

A compreensão da Paleoecologia e da distribuição geográfica de *Anemia* no passado é de extrema importância para se fazer uma ligação, uma discussão e uma comparação com a ecologia e a distribuição geográfica atual do gênero e para um melhor entendimento do seu desenvolvimento e distribuição durante o tempo geológico, colaborando assim com a Paleobotânica e com a Botânica.

O entendimento da distribuição geográfica no passado geológico e da paleoecologia de *Anemia* é relativamente vantajoso se comparado com o entendimento destes itens em relação a outros vegetais. Isto é afirmado, pois no caso de *Anemia* existe tanto megafósseis como esporos fossilizados no registro geológico (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

A evolução de *Anemia* iniciou-se no Mesojurássico nas regiões do extremo-norte de Gondwana e do extremo-sul de Laurásia, que eram adjacentes ao, então, embrionário Oceano Atlântico Norte (Figura 8a). Com o início da abertura deste oceano, uma faixa vegetacional foi aparecendo, e *Anemia*, que fazia parte desta faixa, se expandiu e se diversificou entre as latitudes médias de Laurásia durante o Neojurássico (DETTMANN & CLIFFORD, 1992). Ainda segundo Dettmann e Clifford (1992), a penetração no hemisfério sul seria durante o Eocretáceo, quando o gênero teve uma nova distribuição no mundo, mas a expansão pode ter ocorrido já no Jurássico, pois Arai (2011) registrou microflore relativamente rica em *Cicatricosisporites* na Bacia do Araripe.



**Figura 8:** Mapas mostrando a sequência de surgimento e distribuição de *Anemia* desde o Mesojurássico até o presente. (As regiões hachuradas representam as ocorrências de “*Anemia* fóssil”). Fonte: Dettmann & Clifford (1992).

Embora representado em todas as zonas climáticas do Eocretáceo, os níveis de diversidade foram mais altos nas latitudes médias e altas de Laurásia (Figura 8c).

Durante e depois do Neocretáceo, a amplitude da distribuição de *Anemia* foi retraindo progressivamente, primeiro na área Australiana-Antártica e depois, no Paleógeno, nas áreas florestadas do extremo sul e da América do Norte e nas altas latitudes da Europa e da Ásia (Figura 8e). Durante o Neógeno, *Anemia* sofreu uma retração nas latitudes médias e altas, mas persistiu na Europa e na Ásia no Neomioceno (Figura 8) (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

O retraimento da atual distribuição na América tropical, na África e no sudeste da Índia foi coincidente com o declínio das temperaturas mundiais e também por profundas mudanças vegetacionais na Europa e na Ásia (Figura 8) (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

Resumindo, *Anemia* tem uma história que se estende desde o Mesojurássico, e teve uma distribuição por quase todo o mundo com maior concentração em médias e altas latitudes do hemisfério norte. A retração que alcançou a presente distribuição começou no Neocretáceo e foi acelerada durante o Neógeno e o Quaternário. (Figura 8) (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

Em termos de aspectos ecológicos, pode-se dizer que as evidências fósseis sugerem que *Anemia* ocupou no passado habitats similares aos de hoje (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

Nas áreas onde se iniciou a distribuição de *Anemia* no Mesocretáceo, a vegetação clímax era caracterizada por coníferas das famílias Cheirolepidiaceae e Araucareaceae (REYRE, 1973). Diz-se também que nesta vegetação clímax se encontraria provavelmente membros da família Pinaceae (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

Os níveis de diversidade de *Anemia* foram mais baixos nas áreas de florestas úmidas das massas continentais da Austrália e Antártica e então, no Paleógeno, das áreas florestadas dos extremos sul e norte do Continente Americano e de altas latitudes da Europa e da Ásia.

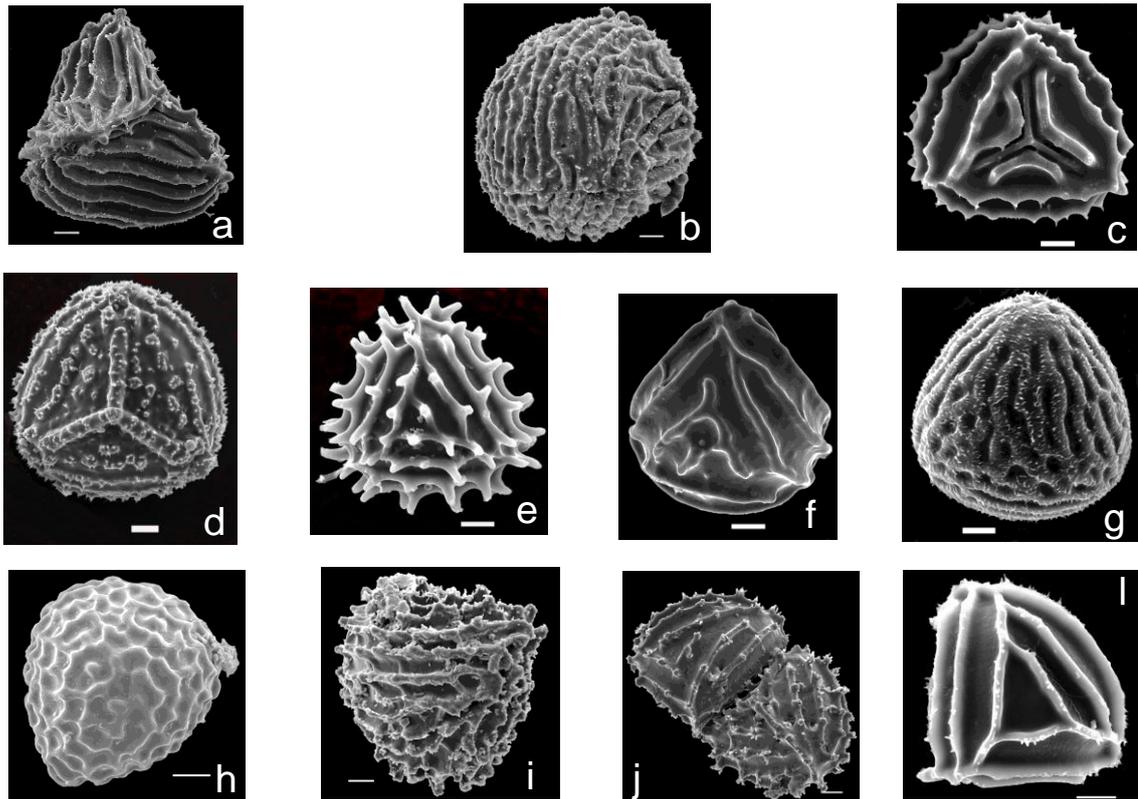
### 1.5 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ESPOROS ATUAIS DE *ANEMIA*

No geral, os esporos de *Anemia* têm um tamanho variando de 50 a 140µm, enquanto o seu morfogênero fóssil *Cicatricosisporites* tem o tamanho variando entre 59-68 µm nas lâminas palinológicas (JANSONIUS & HILLS, 1976).

A parede dos grãos de *Anemia* se estrutura em quatro camadas. Seguindo a sequência da camada mais interior para a mais exterior as mesmas são denominadas na seguinte sequência (Figura 2): Endósporo (camada formada de celulose, não resiste a fossilização e a preparação palinológica), exósporo interno (camada formada de esporopolenina), exósporo externo (camada formada de esporopolenina) e perisporo (camada formada por esporopolenina que é mais eletrodensa e quimicamente menos estável que a esporopolenina do exósporo) (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

O aspecto estriado dos grãos atuais de *Anemia* e no microfóssil correspondente, *Cicatricosisporites* é dado pelas dobras da parte superior do exósporo externo acompanhadas pelo dobramento do perisporo (Figura 2) (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

A forma dos grãos de *Anemia* pode variar de tetraédrica-globosa (Figura 9a) a globosa (Figura 9b) com ângulos proeminentes e prolongados ou levemente proeminentes, ou ainda podem ser sem ângulos. A abertura destes esporos de *Anemia* é do tipo trilete com os braços variando de  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  do raio dos grãos. A superfície pode apresentar cristas com espinhos (Figura 9c), grânulos (Figura 9d) ou báculas (Figura 9e). Estas cristas podem ser também ramificadas (Figura 9f) ou reticuladas (Figura 9g) que por sua vez podem ser reticuladas rugosas (Figura 9h), papilosas (Figura 9i) ou com tubérculos (Figura 9j).



**Figura 9:** Alguns exemplos de tipos morfológicos de esporos de *Anemia*. a- *Anemia tenera* Pohl com forma tetraédrica-globosa; b- *Anemia hirsuta* (L.) Sw. com forma globosa ; c- *Anemia dregeana* Kunze com superfície que apresenta cristas com espinhos; d- *Anemia gardneri* Hook com superfície que apresenta cristas com grânulos; e- *Anemia collina* Sm. com superfície que apresenta cristas com báculas; f- *Anemia alternifolia* Mickel com cristas ramificadas; g- *Anemia smithii* Brade com cristas reticuladas; h- *Anemia cicutaria* Poepp. ex Spreng com cristas reticuladas rugosas; i- *Anemia hirsuta* (L.) Sw. com cristas reticuladas papilosas; j- *Anemia pallida* Gardner com cristas com tubérculos e l- *Anemia tenera* Pohl com cristas com estruturas parecidas com quilhas se estendendo dos ângulos na face distal. Fonte: Hanks e Moran (2008).

Pode ainda apresentar estruturas parecidas com uma quilha (Figura 9l) se estendendo dos ângulos na face distal. A estrutura destes esporos é basicamente formada por um exósporo de duas camadas que forma o contorno, as cristas e as báculas. Este exósporo fica abaixo de um perisporo que se apresenta mais fino ou mais grosseiro dependendo da espécie. (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

## 1.6 ANEMIA DO PASSADO GEOLÓGICO

O registro mais antigo de um megafóssil associado a *Anemia* com estruturas férteis possuindo esporos é *Pelletixia valdensis* (Seward) Watson & Hill, que é datado no Valanginiano, Cretáceo Inferior. Foram registrados também megafósseis de eixos férteis, cujas folhas não são equivalentes às folhas de *Anemia*, mas os esporos sim (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

Um megafóssil importante ocorre no Barremiano-Aptiano, *Pelletixia amelguita* Skog, e foi relacionado a *Anemia aurita* Swartz, sendo seus esporos consistentes com esta associação. Outro megafóssil importante associado a *Anemia* foi encontrado no oeste da antiga União Soviética datado do Albiano, *Ruffordia goeppertii* (Dunk.) Sew. Entretanto, seu registro de folhas não é associado a *Anemia*, todavia os esporos são. Estes esporos são associados ao tipo *Anemia mexicana* (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

Comparações entre esporos triletes estriados ocorrentes em megafósseis férteis e aqueles peculiares das espécies de *Anemia* sobreviventes confirmam que espécies ocorrentes no Cretáceo-Terciário são representadas pelos fósseis *Pelletixia valdensis* (Seward) Watson & Hill, *Pelletixia amelguita* Skog, *Anemia fremontii* Knowlton forma *fertilis* Andrews, *Anemia colwellensis* Chandler e por espécimens russas fossilizadas previamente alocadas para *Ruffordia goeppertii* (Dunker) Seward. A presença de esporângios tipo *Anemia* em *Anemia poolensis* do Terciário e em *Schizaeopteris mesozoica* Stopes e Fuji, sugere que estes taxóns são também relacionados a *Anemia*, embora os esporos sejam lisos (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

O megafóssil de *Anemia* mais antigo é *Pelletixia valdensis* e o mais antigo esporo tipo *Anemia disperso* é *Cicatricosisporites* que equivale a *Anemia mexicana* (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

Em suma, *Anemia* tem uma história que se estende desde o Mesojurássico até hoje (DETTMANN & CLIFFORD, 1992).

## 1.7 ASPECTOS TAFONÔMICOS

Para entender os aspectos tafonômicos dos grãos de *Cicatricosisporites* e de outros grãos cicatricosos, é necessário compreender as diferentes maneiras ou possibilidades de dispersão, deposição e preservação dos mesmos.

Sabe-se que as “Anemias do passado” produziam esporos em diferentes quantidades dependendo da espécie. Isto é um aspecto importante em termos de dispersão e preservação pois, quanto mais esporos produzidos, maiores são as possibilidades de dispersão e preservação (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

Todavia, só um grande número de grãos produzidos não responde isoladamente pela maior possibilidade de dispersão e preservação. O número de camadas que constituem a parede destes esporos também influencia na dispersão e na preservação dos mesmos (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

O número de camadas influencia na dispersão, porque influencia no peso do grão que terá uma maior atração gravitacional, quanto maior for o número de camadas de sua parede. Além disso, quanto maior o número de camadas, mais resistente o grão será e terá maiores chances de se preservar (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

As camadas da parede dos grãos de *Cicatricosisporites* e de outros grãos cicatricosos afins são formadas por uma substância chamada de esporopolenina muito resistente à fossilização e a preparação palinológica.

O tamanho dos grãos produzidos é outro aspecto muito importante com relação a dispersão. Como já foi comentando anteriormente, *Cicatricosisporites* são grãos do tipo isósporos e não são grãos considerados grandes, sendo assim, a dispersão pelo vento é mais facilitada do que se os mesmos fossem grãos do tipo megásporos mais pesados (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

Depois que são dispersos, estes grãos são depositados e misturados aos sedimentos. Não somente em sedimentos de depósitos continentais, mas também em sedimentos de depósitos marinhos pois, sabe-se que quanto mais leve os esporos, maior a distância de sua deposição em relação a planta mãe devido ao transporte através do vento (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

Outro ponto importante é que esporos, em geral, só germinam quando são depositados em áreas com água suficiente para hidratá-los e provocar o rompimento de sua parede. A condição especial para hidratação não é muito comum. Então, isso facilita o processo de fossilização, pois se o grão não for hidratado suficientemente, não irá germinar e poderá ser fossilizado se existirem condições que propiciem isto, como por exemplo, a falta de oxigênio (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

Quando um esporo é depositado inicialmente, ele é esferoidal ou elíptico, quase oco e quase sempre isolado. Dificilmente, é disperso ou depositado em tétrade. Conforme ele vai sendo comprimido pelas camadas de sedimentos, ele vai sendo achatado (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

Sendo assim, quando os palinólogos analisam *Cicatricosisporites* ou outros grãos em geral, devem ter em mente a alteração na forma destes grãos, influenciada pela compressão das camadas de sedimentos e pela compressão da lamínula.

Em termos de aspectos químicos relacionados aos processos de fossilização de *Cicatricosisporites* e outros grãos cicatricosos afins, temos que levar em conta a preservação e a composição química da parede do grão e as características físicas e químicas do ambiente deposicional. Ambientes ácidos são mais favoráveis a preservação do que os alcalinos, assim como ambientes redutores são mais favoráveis que os oxidantes e os de baixa energia são mais favoráveis do que os de alta energia (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

Geralmente os *Cicatricosisporites* e grãos cicatricosos afins são encontrados com outras estruturas formadas de material orgânico, como tecidos vegetais por exemplo.

Com relação a aspectos litológicos, ou seja, tipos de sedimentos e rochas mais propícias a preservação de *Cicatricosisporites*, outros grãos cicatricosos e outros fragmentos orgânicos é concluído que são preservados em sedimentos argilosos escuros e descolorados, em sedimentos arenosos finos, em rochas do tipo argilito, siltito, folhelho, arenitos e outras constituídas de sedimentos finos (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

Além de serem preservados nestas rochas, podem ser preservados em carvão, em lignitas ou linhitas e turfas. Eles também podem ocorrer, não abundantemente,

em rochas carbonáticas e até em depósitos evaporíticos (PLAYFORD & DETTMANN, 1996).

### **1.8 PRESERVAÇÃO DOS ESPOROS DE *CICATRICOSISPORITES* E GRÃOS CICATRICOSOS AFINS**

Muitas vezes quando analisamos lâminas palinológicas, observamos que nem todos os grãos estão bem preservados. No caso de *Cicatricosisporites* e grãos cicatricosos afins não ocorre de maneira diferente. Muitos dos *Cicatricosisporites* estudados durante esta dissertação não apresentaram um estado bom de preservação ou fossilização (Estampas 20, 21 e 22).

Não é raro visualizar nas lâminas grãos dobrados (Estampa 20 – figuras 4, 5 e 7 e estampa 21 – figura 2); fragmentados (estampa 21 – figuras 2-11); corroídos (Estampa 21 – figuras 1-7); perfurados (Estampa 21 – figuras 7 e 11); e escurecido (Estampa 5 – figuras 8 e 9; Estampa 6 – figuras 11 e 12; Estampa 7 – figuras 1, 2 e 3; Estampa 8 – figuras 7 e 8; Estampa 10 – figura 10). Além disso, muitas vezes ocorre também do grão estar sobre ou sob material orgânico preservado na lâmina, dificultando assim o reconhecimento da presença ou ausência do grão e na identificação do mesmo (Estampa 1 – figuras 3 e 4; Estampa 7 – figura 5; Estampa 10 – figuras 1, 7 e 9; Estampa 17 – figuras 4, 7 e 10; Estampa 18 – figuras 4 e 5; Estampa 19 – figura 3; Estampa 20 – figuras 1, 2 e 9).

No caso dos grãos dobrados e fragmentados, isto pode ocorrer devido a movimentação dos sedimentos durante o processo de fossilização ou devido a maceração durante a preparação palinológica ocasionando assim, a fragmentação do grão.

A fragmentação do grão pode também ser ocasionada, devido ao intumescimento exagerado do grão pela entrada de líquido no mesmo.

Quando os grãos se apresentam corroídos, geralmente é devido a ação de microorganismo na parede dos mesmos. Esses microorganismos são bactérias e fungos que deixam suas marcas por meios de mecanismos conhecidos como biocorrosão (ARAI & AZEVEDO-SOARES, 2007).

A maioria dos palinomorfos fósseis por possuírem esporopolenina em suas paredes, é resistente a biocorrosão, todavia, sob condições muito favoráveis à profiferação dos microorganismos, esporos podem sofrer biocorrosão em menor ou maior grau (ARAI & AZEVEDO-SOARES, 2007).

Muitos grãos de *Cicatricosisporites* podem se apresentar escurecidos nas lâminas palinológicas. Isto pode acontecer por dois motivos: por ter ocorrido magmatismo na bacia e por paleoincêndios terem “queimado” as rochas e os sedimentos ao redor, escurecendo assim os grãos e a matéria orgânica preservados nestas rochas e sedimentos ou pelo fato dos sedimentos onde os grãos estavam preservados terem sofrido grande soterramento e diagênese formando rochas e escurecendo os grãos presentes nas mesmas. Posteriormente, afloraram até a superfície. Isto pode justifica o aparecimento de grãos escurecidos nas lâminas palinológicas feitas a partir de material oriundo de afloramento (DUARTE & ARAI, 2010).

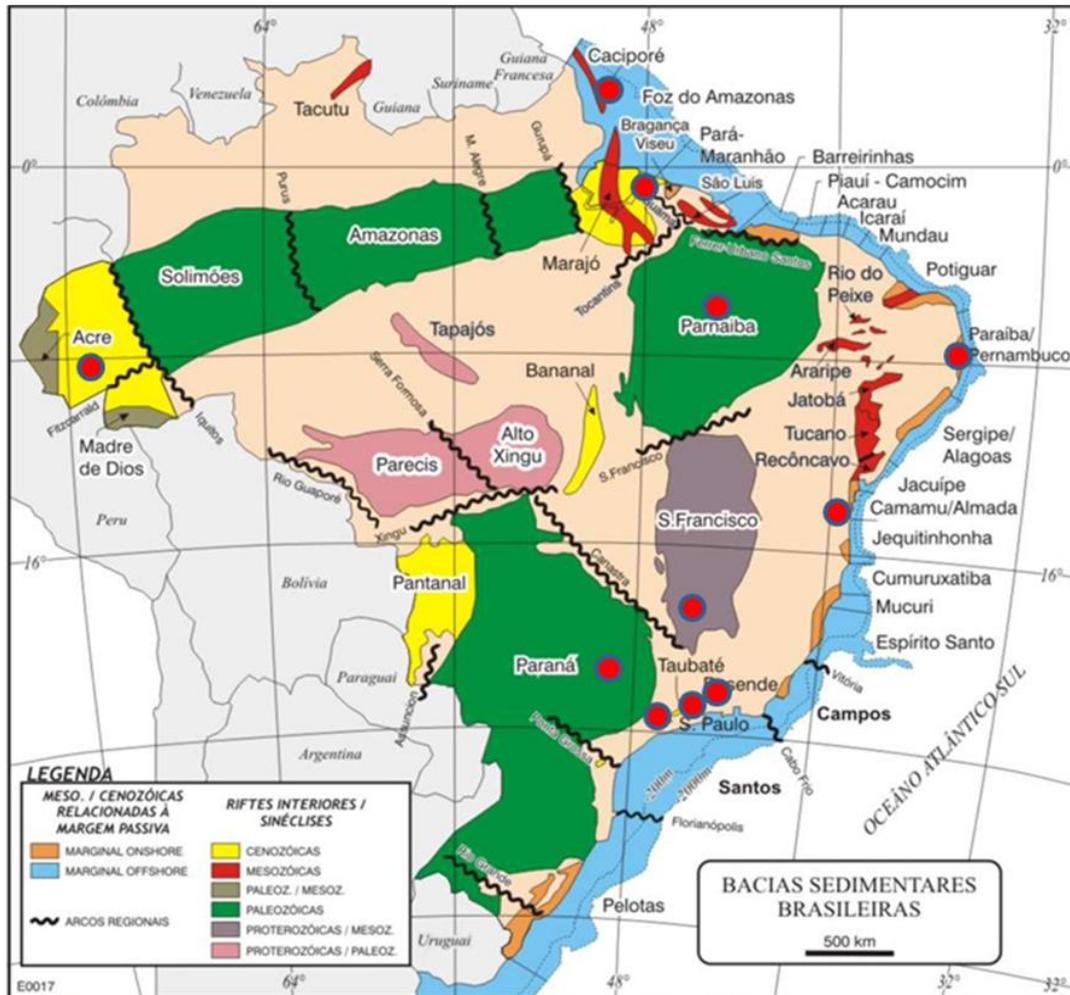
## 1.9 DISCUSSÃO ACERCA DE MORFOGÊNEROS AFINS

É importante saber que além de *Cicatricosisporites*, outros 3 morfogêneros fósseis de esporos cicatricosos são relacionados ao tipo *Anemia*. Tais gêneros são: *Appendicisporites* Weyland e Krienger ocorrendo do Berriasiano até o Recente ; *Plicatella* Maljavkina ocorrendo do Tithoniano até o Recente; e *Nodosisporites* Deák ocorrendo do Aptiano até o Recente de acordo com Dettmann e Clifford (1992).

Existem alguns morfogêneros de esporos que são parecidos com *Cicatricosisporites*, devido à semelhança da escultura, ou seja, estes morfogêneros apresentam cicatrizes parecidas com as de *Cicatricosisporites*, mas não estão relacionados com o gênero *Anemia*. Tais morfogêneros são: *Contignisporites* Dettmann; *Costatizonotriletes* Geng Guocang; *Magnastriatites* Germeraad, Hopping & Muller; *Ruffodiaspora* Dettmann e Clifford; *Schizaeoisporites* Potonié ex Delcourt e Sprumont.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

Diversas amostras que contêm grãos de *Cicatricosisporites* de várias bacias brasileiras de diferentes idades foram estudadas (Figura 10).



**Figura 10:** Mapa mostrando as bacias onde foram coletadas as amostras (indicadas por círculos vermelhos). Fonte: modificado de Zalan (2004).

### 2.1 DESCRIÇÃO DAS BACIAS SEDIMENTARES DE ONDE AS AMOSTRAS SÃO ORIUNDAS

**Bacia SanFranciscana** (Formação Areado – Cretáceo Inferior – Idade Aptiano inferior – Ambiente Continental/Costeiro); **Bacia do Parnaíba** (Formação Codó – Cretáceo Inferior – Idade Aptiano superior – Ambiente Costeiro/Lagunar); **Bacia do Paraná** (Grupo Bauru/Formação São Carlos – Cretáceo Superior – Idade Coniaciano-Santoniano – Ambiente Continental); **Bacia de Almada** (Formação Urucutuca – Cretáceo Superior – Idade Maastrichtiano – Ambiente

Costeiro/Marinho); **Pernambuco-Paraíba** (Formação Gramame – Cretáceo Superior – idade Maastrichtiano – Ambiente Costeiro/Marinho e Formação Maria Farinha –Terciário/Paleoceno – Ambiente Costeiro/Marinho); **Bacia de Resende** (Formação Resende – Eoceno – Ambiente Continental); **Bacia de Taubaté** (Formação Tremembé - Oligoceno – Ambiente continental – Ambiente lacustre); **Bacia de São Paulo** (Formação Itaquaquetuba – Oligoceno-Mioceno – Ambiente Continental e Formação São Paulo – Terciário/Oligoceno – Ambiente Continental); **Bacia de Bragança-Viseu** (Formação Pirabas/Grupo Barreiras – Mioceno – Ambiente costeiro), **Bacia do Acre** (Formação Solimões – Mioceno – Ambiente continental); **Bacia de Caciporé** (Sedimento quaternário marinho); **Demais depósitos quaternários** (ambiente continental).

**Bacia do Acre (Província Amazonas):** é uma bacia que ocupa o estado do Acre, parte do Peru e da Bolívia. Está situada no setor brasileiro da Bacia Marañon-Ucayali-Acre, cuja área total é de 905.000 km<sup>2</sup> (MILANI & THOMAZ FILHO, 2000). Esta bacia integra o sistema de bacias de Antepaís Retroarco, da Cordilheira dos Andes. Sua idade compreende o intervalo do Cretáceo ao Plioceno (FEIJÓ & SOUZA, 1994). Sua estrutura consiste de um conjunto de falhas reversas do qual a mais importante é a Falha Batã, que marca a terminação oriental da seqüência sedimentar paleozóico-jurássica que se estende desde os Andes. Os 6.000 m de rochas sedimentares da Bacia do Acre (MILANI & THOMAZ FILHO, 2000) estão distribuídos em quatro superseqüências: carbonífero-permiana, jurássica, cretácea e terciária (FEIJÓ & SOUZA, 1994). A litologia desta bacia é caracterizada por sedimentos predominantemente pelíticos, como argilitos e siltitos e em menor quantidade, por sedimentos siltsos e arenosos finos a médios Lourenço *et al.*, (1978, *apud* TOGNON *et al.*, 1998). Em termos de aspectos paleontológicos, a maior riqueza da bacia está no Cenozóico, onde foram registrados fósseis de tubarões, crocodilos, preguiças gigantes dentre outros fósseis de animais de vegetais. O Mioceno desta bacia é particularmente rico em fósseis. O material estudado nesta dissertação provém da parte miocênica da Formação Solimões (FEIJÓ & SOUZA, 1994).

**Formação Solimões** - é uma formação do Terciário, que foi formada durante um episódio flexural. Foi Depositada em onlap contra um embasamento, possivelmente

como consequência da Deformação Incaica na Cordilheira dos Andes (RAMOS & ALEMÁN, 2000, *apud* SILVA *et al.*, 2003). Os sedimentos que caracterizam a litologia desta formação são predominantemente pelíticos, constituídos sobretudo por argilitos e siltitos finamente laminados ou maciços e em menor quantidade, sedimentos silteosos e arenosos finos a médios LOURENÇO *et al.*, (1978, *apud* TOGNON *et al.*, 1998).

**Bacia de São Paulo:** está situada na região do Planalto Atlântico no estado de São Paulo distando em média 80 km da linha de costa. Tem aproximadamente 1800 km<sup>2</sup> de área e espessura máxima de 310m. O embasamento cristalino pré-Cambriano desta bacia compreende rochas metamórficas, rochas ígneas e migmatitos com estruturas variadas (RICCOMINI *et al.*, 1987). A Bacia de São Paulo exibe forma irregular, aproximadamente elíptica. A espessura máxima de sedimentos chega a alcançar até 311m (HASUI & CARNEIRO, 1980). Duas unidades litoestratigráficas foram definidas na área da Bacia de São Paulo: Formação São Paulo (MEZZALIRA, 1962) e Formação Itaquaquetuba (COIMBRA *et al.*, 1983). Os depósitos terciários da Bacia de São Paulo, que abrangem sedimentos referidos às formações São Paulo e Itaquaquetuba, mais recentemente têm sido reinterpretados como um conjunto sedimentar do Paleógeno (LIMA *et al.*, 1991).

**Formação São Paulo** - é uma formação que possui as seguintes litologias predominantes: argilas, siltes e areias argilosas finas, sendo raras as ocorrências de areias grossas e cascalhos finos (SUGUIO, 1980). A unidade caracteriza-se por um sistema deposicional flúvio-lacustre, com rios meandantes e anastomosados, e espessura alcançando 200m (SUGUIO, 1980). Caracteriza-se também, segundo Melo *et al.* (1986), por ser constituída de leques aluviais, que gradam lateralmente para planície e lago. Compreende fácies fanglomeráticas, fácies de lamitos de porções distais de leques, fácies de planície de sistema fluvial e fácies lacustre. As duas primeiras fácies e parte dos depósitos das fácies de planície caracterizam um sistema fluvial entrelaçado. Verticalmente, os depósitos de planície fluvial passam para condições meandantes (YAMAMOTO, 1995). Riccomini (1989) afirmou que a Formação São Paulo pertence a uma sequência paleógena.

**Formação Itaquaquetuba** - é uma formação que predomina depósitos arenosos, destacando-se nestes a presença de estratificações cruzadas e troncos vegetais, alguns com dimensões de 2 a 3 m de comprimento e diâmetro até 0,5 m. Ocorrem também conglomerados e argilas, ressaltando que as pequenas lentes argilosas são localmente ricas em restos vegetais. Estes depósitos caracterizam um sistema fluvial entrelaçado (COIMBRA *et al.*, 1983). Esta Formação possui os depósitos sedimentares de idade provavelmente pertencente ao intervalo Oligoceno – Mioceno (YAMAMOTO, 1995).

**Bacia de Taubaté:** é uma bacia localizada no estado de São Paulo que está em uma unidade geotectônica embutida no complexo cristalino pré-Cambriano do leste paulista, no bloco Paraíba do Sul. Possui 173 km de comprimento, largura de até 20 km e cobre uma extensão aproximadamente de 2400 km<sup>2</sup> (HASUI & PONÇANO, 1978). A divisão litoestratigráfica da Bacia de Taubaté foi recentemente revisada por Riccomini (1989). Assim, nesta bacia ocorreriam os sistemas de leques aluviais associados à planície aluvial de rios entrelaçados (Formação Resende), lacustre (Formação Tremembé) e fluvial meandrante (Formação São Paulo), que guardam relações de transição entre si, reunidas dentro do grupo Taubaté, de idade oligocênica. Sobrepondo-se em discordância erosiva a essas formações, ocorreria um sistema fluvial meandrante da porção central da bacia, compondo a Formação Pindamonhangaba. Encerrando a coluna, estariam os depósitos colúvio-aluviais quaternários (YAMAMOTO, 1995). Para a presente dissertação foi estudada apenas a Formação Tremembé.

**Formação Tremembé** - é uma formação caracterizada por sedimentos lacustres. Folhelhos betuminosos e fósseis também são encontrados nesta formação de idade oligocênica (YAMAMOTO, 1995).

**Bacia de Resende:** é uma bacia que está localizada no segmento central do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RICCOMINI, 1989), no extremo oeste do Estado do Rio de Janeiro, abrangendo os municípios de Barra Mansa (Distrito de Floriano), Quatis, Porto Real, Resende e Itatiaia. A bacia tem 47 km de comprimento. Sua largura média é de 4,5 km. A superfície de afloramento das rochas sedimentares terciárias e dos sedimentos quaternários é de cerca de 240 km<sup>2</sup>. Segundo Escobar

(1999, *apud* RAMOS *et al.*, 2006), a espessura do pacote sedimentar alcança valores de até 550 m. Amador (1975, *apud* RAMOS *et al.*, 2006), apoiado em critérios sedimentológicos e geomorfológicos, subdividiu os depósitos sedimentares da Bacia de Resende em duas unidades estratigráficas formais: a Formação Resende (inferior) e a Formação Floriano (superior) (RAMOS *et al.*, 2006). Quanto a litologia, é predominante sedimentos arenosos, e secundariamente síltico-argilosos formando um sistema fluvial entrelaçado, com leques aluviais.

**Formação Resende** - é uma formação cujos depósitos são descritos como uma sequência de unidades tabulares predominantemente arenosas, de coloração entre o branco e o cinza, e secundariamente síltico-argilosas de coloração verde oliva, são relacionados a um sistema fluvial entrelaçado, com leques aluviais restritos ao flanco sul do maciço do Itatiaia, cujos depósitos são incluídos em um Membro Rudáceo (RAMOS *et al.*, 2006).

**Bacia Pernambuco-Paraíba:** é uma bacia situada na região costeira dos estados de Pernambuco, Paraíba e margem leste do Rio Grande do Norte, possui uma área total de cerca de 30.000 km<sup>2</sup>, dos quais cerca de 8.000 km<sup>2</sup> estão situados na parte emersa. É uma bacia do tipo rift. Na margem leste brasileira, a região ocupada por essa bacia foi, provavelmente, aquela onde o desenvolvimento do *rift* ocorreu por último. O embasamento desta bacia apresenta elevado grau de complexidade, denotado pela presença de discontinuidades entre as diversas unidades geotectônicas e pelo grande número de feições e estruturas policíclicas. Os sedimentos mais antigos conhecidos são de idade turoniana-campaniana. Em termos de litologia, nesta bacia existem unidades siliciclásticas, uma espessa sequência carbonática, uma sequência de calcarenitos, calcários terrosos-siliciclásticos, calcilutitos margosos, calcários nodulares e detriticos, folhelhos escuros e margas. Os diversos litotipos refletem sistemas deposicionais desde litorâneos, até marinhos relativamente profundos (nerítico externo), sobre a plataforma. A seção emersa desta bacia é recoberta, em parte, pelos sedimentos neoceno-zóicos e por sedimentos de praia e aluviões. Existe fosfato encontrado nos fosforitos que ocorrem nas camadas transicionais. Existe também significativos volumes de calcário em rochas das formações Gramame e Maria Farinha. Esta bacia é dividida em cinco formações: Formação Beberibe, Formação Calumbi.

Formação Gramame, Formação Itamaracá e Formação Maria Farinha (LIMA *et al.*, 2003). As amostras estudadas provêm das formações Gramame (Maastrichtiano) e Maria Farinha (Paleoceno).

**Formação Gramane** - é uma formação que foi depositada até o final do Cretáceo. É caracterizada por uma sequência de calcarenitos, calcários terrosos-siliciclásticos e calcilutitos margosos, cujas exposições constituem um dos mais importantes registros do Neocretáceo (Maastrichtiano) marinho de todas as bacias marginais brasileiras. Na fácies litorânea desta formação, os depósitos são caracteristicamente detríticos, conchíferos, apresentando uma grande concentração de bivalvíos e gastrópodos típicos de águas rasas em ambientes de alta energia (LIMA *et al.*, 2003).

**Formação Maria Farinha** - é uma formação que foi constituída do Paleoceno até o Eoceno. Nesta formação ocorreu uma sedimentação carbonática, porém de caráter regressivo, constituída por calcários nodulares, detríticos e calcilutitos, associados a intercalações espessas de folhelhos escuros e margas (LIMA *et al.*, 2003). O material estudado nesta dissertação provém da parte inferior, provavelmente pertencente ao Daniano (parte inferior do Paleoceno).

**Bacia do Paraná:** é uma bacia que ocupa os seguintes estados: Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, se estendendo para os países vizinhos: Argentina, Uruguai e Paraguai, totalizando uma área que se aproxima dos 1,5 milhão de quilômetros quadrados. A bacia tem uma forma ovalada. Compreende rochas de idades que vão do Ordoviciano ao Cretáceo, que constituem as seis grandes sequências: Rio Ivaí (Ordoviciano – Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Permo-carbonífero a Triássico basal), Gondwana II (Triássico), Gondwana III (Juro-Cretáceo) e Bauru (Cretáceo Superior) (Milani *et al.*, 1994; Milani *et al.*, 2007).

**Grupo Bauru** - O Grupo Bauru é a mais extensa sequência sedimentar de idade cretácea da América do Sul, e é constituída de arenitos e siltitos depositados em ambientes fluvial e lacustre. Tradicionalmente, é dividido em formações Adamantina, Marília, Caiuá, Santo Anastácio e Uberaba. A única amostra analisada para a

presente dissertação provém do afloramento pelítico da Fazenda Nossa Senhora de Fátima, localidade-tipo da Formação São Carlos, proposta por Castro *et al.* (2002) como nova unidade dentro do Grupo Bauru.

**Bacia de Almada:** é uma bacia que está localizada na costa leste brasileira, ocupando uma área de aproximadamente 9500 Km<sup>2</sup> a 17.300 Km<sup>2</sup>. O limite oeste com o embasamento pré-cambriano é definido por falhas normais, onde afloram sedimentos jurássicos e cretáceos. A configuração estrutural da Bacia de Almada é típica de uma bacia de margem passiva, que evoluiu após um estágio inicial de estiramento até a fragmentação do Supercontinente Gondwana durante o Eocretáceo e a abertura do Oceano Atlântico. A história evolutiva da bacia permite relacionar quinze sequencias estratigráficas separadas por superfícies de discordâncias regionais. A estas superfícies estão relacionados significativos hiatos e erosões (GONTIJO *et al.*, 2007).

**Formação Urucutuca:** é uma formação essencialmente pelítica (follhelhos e argilitos), com delgados níveis de marga, calcarenitos e calcilutitos, não se registrando a presença de camadas arenosas expressivas. Esta associação caracteriza o ambiente nerítico a batial sob o qual depositou-se esta formação no Neocretáceo pós-cenomaniano. A deposição da Formação Urucutuca identifica o aprofundamento da bacia e a substituição dos depósitos plataformais, pertencentes a Formação Algodões, por pelitos de ambiente batial. As maiores paleobatimetrias da seção neocretácea são observadas no Santoniano/Campaniano, seguindo-se uma tendência de redução batimétrica para o topo do Cretáceo (GONTIJO *et al.*, 2007). O material aqui estudado provém dos sedimentos maastrichtianos de fácies heterolítica dos afloramentos da localidade Sambaituba, onde se observa influência da maré.

**Bacia do Parnaíba:** é uma bacia que abrange os estados do Maranhão, Piauí, Pará e Tocantins. Ocupa uma área de cerca de 600.000 Km<sup>2</sup>. No depocentro, a espessura total de suas rochas atinge cerca de 3500m. Esta bacia desenvolveu-se sobre um embasamento continental durante o estágio de estabilização da Plataforma Sul-Americana (ALMEIDA & CARNEIRO, 2004, *apud* VAZ *et al.*, 2007). O preenchimento principal da bacia é constituído por sedimentos paleozóicos. A

Formação Codó aqui estudada pertence à última sequência da bacia, depositada no Cretáceo (VAZ *et al.*, 2007).

**Formação Codó:** é uma formação que tem como principais litotipos: folhelhos, calcários, siltitos, gipsita/anidrita e arenito. Presença frequente de níveis de sílex e estromatólito. Foi depositada no Neoptiano-Eoalbio em ambientes marinho raso, lacustre e flúvio-deltáico (VAZ *et al.*, 2007).

**Bacia São Francisco:** é uma bacia que possui 150.000 km<sup>2</sup> de área, abrange partes dos estados do Tocantins, Bahia, Goiás e Minas Gerais. Devido a diferenças tectônicas, estratigráficas e ambientais, ela está dividida em dois domínios: Sub-bacia Urucuia, ao norte, e Sub-bacia Abaeté, ao sul (CAMPOS & DARDENNE, 1997, *apud* SILVA *et al.*, 2003). É uma bacia intracratônica do tipo Depressão Interior, desenvolvida sobre rochas sedimentares neoproterozóicas clásticas e carbonáticas do Grupo Bambuí. As rochas vulcanossedimentares que preenchem a bacia estão reunidas em quatro Grupos e uma formação, separados por discordâncias: Grupos Santa Fé (Carbonífero-Permiano), Areado (Valanginiano a Albiano) e Urucuia-Mata da Corda (Cenomaniano a Maastrichtiano), interdigitados entre si, e a Formação Chapadão do Plio-Pleistoceno. Essas unidades correspondem às sequências Delta, Épsilon e Zeta, de Soares *et al.* (1974, *apud* SILVA *et al.*, 2003). Em termos de litologia, é uma bacia constituída de conglomerados, folhelhos e arenitos. (SILVA *et al.*, 2003).

**Grupo Areado** - é um grupo que foi formado no intervalo Valanginiano-Albiano. Este grupo é composto pela Formação Abaeté (conglomerados), Quiricó (folhellhos) e Três Barras (arenitos) (SILVA *et al.*, 2003).

**Bacia de Bragança-Viseu:** localiza-se no litoral nordeste do Pará e noroeste do Maranhão e representa um dos preenchimentos sedimentares dos grábens desenvolvidos no interior do cráton de São Luís. O pacote sedimentar da bacia é constituído por três conjuntos de sequências: (1) o Paleozóico, (2) o Cretáceo e (3) o Neógeno.

O material estudado neste trabalho provém da Formação Pirabas e do Grupo Barreiras (SOARES JUNIOR *et al.* 2008).

**Formação Pirabas:** a Formação Pirabas é uma formação constituída predominantemente por rochas carbonáticas, de idade Oligo-Miocênica. Caracteriza-se pela presença de calcários duros diversificados, muito comuns na forma de coquinas, biohermitos, micritos, dolmicritos, calcários argilosos (margas), micritos e bioclastitos, argilas negras com vegetais piritizados e nódulos de calcários escuros contendo no seu interior crustáceos branquimes (carcinólitos). Depositados nitidamente em ambiente de mar aberto, com águas agitadas e quentes. Folhelhos rítmicos e arenitos calcíferos também são encontrados nesta formação (SOARES JUNIOR *et al.*, 2008).

**Grupo Barreiras:** o termo "Barreiras" tem sido utilizado para designar rochas sedimentares que variam desde argilitos a conglomerados pouco ou mal selecionados, ocorrentes na costa brasileira, desde o estado do Rio de Janeiro até o estado do Pará (SOARES JUNIOR *et al.*, 2008).

Estudos realizados por Arai *et al.* (1988) confirmam no que diz respeito ao caráter concordante entre a Formação Pirabas e o Grupo Barreiras, através do desenvolvimento de estudos palinológicos que dataram a parte inferior da unidade como Mioceno. Nas considerações paleoambientais dos sedimentos Barreiras, Arai *et al.* (1988) consideraram a possibilidade de influência marinha na porção mais distal e a influência de águas continentais.

Existem sugestões de relações de contato concordantes entre as unidades Pirabas e Barreiras devido a algumas evidências, como uma afinidade litológica das argilas cinza esverdeadas da base da fácies argilo-arenosa, com os sedimentos pelíticos do topo da Formação Pirabas (SOARES JUNIOR *et al.* 2008).

De fato, existe certa dificuldade para separar as fácies pelíticas da Formação Pirabas das partes constituídas por siliciclásticas finas do Grupo Barreiras. Por esta razão, para efeitos de interpretação cronoestratigráfica, as duas unidades foram tratadas indistintamente (ARAI *et al.*, 1988).

**Sedimentos quaternários** – são sedimentos inconsolidados que ocorrem de diversas formas: 1- Bacia de Cassiporé (Costa de Caciporé, Amapá); 2- Em pequenas depressões em áreas de embasamento (Sedimentos da Serra de Itapeti).

1 - **Bacia de Caciporé:** é uma bacia que está localizada na plataforma continental do Estado do Amapá e ocorre no prolongamento de um sistema de riftes que ocorrem desde o Pará. A Bacia de Caciporé corresponde a um semi-gráben controlado por falha normal datada do Aptiano–Albiano. É coberta por sedimentos arenosos do Cretáceo Superior e Terciário. São encontrados também sedimentos siliciclásticos e carbonatos da Formação Limoeiro (Albiano–Paleoceno), seguindo-se rochas terciárias da Formação Marajó. A parte superior da estratigrafia relaciona-se com carbonatos da Formação Amapá e folhelhos da Formação Travosas, à semelhança da bacia da Foz do Amazonas (MILANI & THOMAZ FILHO, 2000). Os materiais estudados neste trabalho são sedimentos quaternários de fundo, coletados por *box-core*.

2 - **Ocorrência da Serra de Itapeti:** localizada no estado de São Paulo, no município de Mogi das Cruzes no seio da Serra de Itapeti que é constituída de granitóide do embasamento cristalino. O sedimento quaternário é constituído por turfa e argilitos ricos em matéria orgânica. A turfa ocorre em meio a uma pequena bacia quaternária com aproximadamente 1 km de largura por 2 km de comprimento. Esta pequena bacia é preenchida predominantemente por rochas siliciclásticas finas apresentando localmente níveis de areia grossa a conglomerática. A espessura total do preenchimento sedimentar pode atingir cerca de 5 m. As amostras de argilitos foram obtidas em um poço aberto com profundidade de 3 m situado próximo a borda norte da bacia.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

A maioria das amostras estudadas (Apêndice 1) foi coletada com martelo estratigráfico por diversos geólogos de várias instituições como a Petrobras, UFPA, UFRJ, UNESP e USP durante os últimos 15 anos, apenas as amostras da Costa de Caciporé (Quaternário) foram coletadas por box-core. As amostras foram submetidas a preparações paleopalinológicas, segundo procedimento padrão (UESUGUI, 1979), com ácido clorídrico e fluorídrico na Gerência de Bioestratigrafia e Paleoecologia (BPA-CENPES-PETROBRAS). Tais preparações seguiram a seguinte sequência:

- 1) As amostras coletadas foram fragmentadas com um martelo sobre uma bigorna até serem reduzidas a fragmentos com tamanho ideal;
- 2) Este material triturado foi então passado por duas peneiras de cobre (malha de 25 e 250 micrômetros) para eliminar as partes mais finas e as mais grossas, selecionando a parte intermediária;
- 3) A parte intermediária foi colocada em um Becker com ácido clorídrico (HCl) a 20% para destruir os carbonatos durante 1 hora;
- 4) Posteriormente, lavou-se o material 3 vezes com água destilada e o mesmo foi deixado decantar durante 8 horas;
- 5) Depois a água foi descartada;
- 6) Dando continuidade a sequência do procedimento, o material foi colocado no ácido fluorídrico (HF) a 40% por 24 horas;
- 7) Cobriu-se todo o material com ácido clorídrico novamente, mas com quantidade em dobro;
- 8) Aqueceu-se o material em Becker na chapa aquecedora até 60°C;
- 9) O material foi retirado da chapa quente e lavado 3 vezes com água destilada para neutralizar;
- 10) O material passou por um processo de centrifugação durante 5 minutos a 400 rpp para o excesso de água ser retirado;

- 11) Descartou-se a água em excesso;
- 12) Foi colocada solução de cloreto de zinco ( $d=2.2\text{g/cm}^3$ ) no material e o mesmo foi centrifugado por 30 minutos para separar os palinomorfos e os minerais;
- 13) O sobrenadante com os palinomorfos e com parte do cloreto de zinco foi separado e o corpo de fundo com os minerais descartado. Foi colocado álcool etílico no material separado e o mesmo foi centrifugado por 10 minutos para se retirar a parte que sobrou de cloreto de zinco;
- 14) Lavou-se 1 vez com água o material novamente e o mesmo foi centrifugado durante 5 minutos a 400 rpm;
- 15) Gotas do resíduo deste material foram obtidas com pipeta e colocadas em lâminas juntamente com gotas do fixador Cellosize (Union Carbide do Brasil) e espalhadas com palito de dente;
- 16) Estas lâminas foram levadas a uma chapa aquecedora entre  $35^{\circ}\text{C}$  e  $40^{\circ}\text{C}$ , até a evaporação da água;
- 17) Lamínulas foram coladas sobre as lâminas com Entellan (Merck);
- 18) As lâminas então foram estudadas ao microscópio óptico Olympus BX 41 utilizando as objetivas de 20x, 40x e 100x e ocular de 10x;
- 19) Os grãos de *Cicatricosisporites* e outros foram analisados, contados e descritos utilizando-se o mesmo microscópio acima;
- 20) Posteriormente os grãos de *Cicatricosisporites* e outros foram fotografados com câmera acoplada ao microscópio óptico Zeiss AXIO Imager A1, utilizando as objetivas de 40x e 100x e ocular de 10x e utilizando o Software Imaging System.

**Observação:** Foram feitas várias lâminas por cada amostra de cada formação das bacias.

### **3.2 IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CONTAGEM DAS ESPÉCIES DE *CICATRICOSISPORITES* E DOS GRÃOS CICATRICOSOS AFINS**

- 1) Uma extensa pesquisa foi realizada em meio a literatura internacional por meio da consulta de artigos, livros e outras publicações que continham informações relativas a *Cicatricosisporites*;

- 2) A partir das fotomicrografias da literatura, um catálogo das imagens das espécies de *Cicatricosisporites* e de grãos cicatricosos afins foi montado, objetivando auxiliar na identificação dos grãos encontrados nas lâminas estudadas na presente dissertação;
- 3) Durante a análise das lâminas palinológicas, as espécies encontradas foram identificadas, registradas e contadas.
- 4) Os dados quantitativos de contagem foram lançados em planilha Excel, para a consecução de análise das associações.

Para cada morfoespécie de *Cicatricosisporites* e afins indentificada, foram observadas suas características morfológicas na medida do possível, correlacionando com espécies formais mencionadas na literatura.

O estudo foi ainda complementado com a comparação morfológica dos esporos de espécies viventes já publicadas para inferir possíveis afinidades botânicas das morfoespécies de *Cicatricosisporites* com os esporos de espécies da família Anemiaceae atuais, além de se tentar estabelecer significados paleoecológicos para determinadas espécies fósseis.

No total, foram analisadas cento e treze lâminas de diversas bacias brasileiras. Cinco lâminas da Formação Areado (Bacia Sanfranciscana), 21 lâminas da Formação Codó (Bacia do Parnaíba), 1 lâmina do Grupo Bauru (Bacia do Paraná), 11 lâminas da Formação Urucutuca (Bacia de Almada), 15 lâminas da Formação Gramame (Bacia Pernambuco-Paraíba), 5 lâminas da Formação Maria Farinha (Bacia Pernambuco-Paraíba), 9 lâminas da Formação Resende (Bacia de Resende), 6 lâminas da Formação Tremembé (Bacia de Taubaté), 24 lâminas da Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo), 1 lâmina da Formação São Paulo (Bacia de São Paulo), 10 lâminas da Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu), 2 lâminas da Formação Solimões (Bacia do Acre) e 3 lâminas dos Depósitos Quaternários de diversas unidades (Apêndice 2).

Dezoito mil cento e quarenta e oito grãos foram contados, incluindo *Cicatricosisporites*, grãos afins a *Cicatricosisporites* e grãos acessórios (grãos preservados nas lâminas juntamente com *Cicatricosisporites*, mas que não têm qualquer afinidade com os mesmos ou com o gênero *Anemia*). 262 grãos na Formação Areado, 5.079 na Formação Codó, 29 no Grupo Bauru, 597 na Formação

Urucutuca, 2020 na Formação Gramame, 611 na Formação Maria Farinha, 164 na Formação Resende, 392 na Formação Tremembé, 3750 na Formação Itaquaquecetuba, 363 na Formação São Paulo, 3931 na Formação Pirabas/Grupo Barreiras, 126 na Formação Solimões e 322 nos depósitos quaternários (Apêndice.1).

No total, foram 683 grãos de *Cicatricosisporites* e afins a *Cicatricosisporites* encontrados nas lâminas.

Dentre esses 683 foram descritas 111 espécies, incluindo *Cicatricosisporites* e outros grãos cicatricosos afins distribuídas nas seguintes quantidades nos seguintes gêneros: *Appendicisporites* (6 espécies), *Cicatricosisporites* (65 espécies), 6 de *Cicatricosisporites?*, *Contignisporites* (2 espécies), *Costatoperforosporites* (1 espécie), *Nodosisporites* (4 espécies), *Plicatella* (22 espécies), *Ruffordiaspora* (1 espécie), *Cicatricosporites* (1 espécie), *Corniculatisporites* (1 espécie), *Schizaeosporites eocaenicus* (1 espécie), *Striamonoletes pseudodorogensis* (1 espécie). Destes gêneros encontrados, apenas *Appendicisporites*, *Nodosisporites* e *Plicatella* têm afinidade pelo mesmo gênero que *Cicatricosisporites*, ou seja, tem afinidade por *Anemia*.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 DESCRIÇÃO SISTEMÁTICA DE *CICATRICOSISPORITES* E GRÃOS CICATRICOSOS AFINS

Siglas e abreviaturas

D = Diâmetro.

EP = Espessura da plica.

DE = Distância entre as estrias (largura do espaço entre as plicas).

AP = Comprimento do apêndice.

BT = Comprimento do raio da marca trilete.

Espessura das plicas:

    fina = Aquelas que medem entre 1 e 2  $\mu\text{m}$ .

    média = Aquelas que medem entre 3 e 4  $\mu\text{m}$ .

    grossa = Aquelas que medem mais de 4  $\mu\text{m}$ .

Número de estrias:

    baixo = Raio do esporo (metade do diâmetro) ocupado por menos de 5 estrias.

    médio = Raio do esporo ocupado por entre 5 e 9 estrias.

    alto = Raio do esporo ocupado por 10 ou mais estrias.

#### **Anteturma SPORITES Potonié**

#### **Turma TRILETES Reinsch, emend. Dettmann**

**Gênero:** *Appendicisporites* Weyland e Krieger

*Appendicisporites erdtmannii* Pocock

Estampa 16 - figura 6

Sinonímia:

1965 - *Appendicisporites erdtmannii* Pocock

1965 - *Plicatella erdtmannii* (Pocock) Van Ameron **nomen nudum**

Esporo trilete, de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, bem espaçadas e com

pequenas pontuações na sua superfície. Número de estrias baixo. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas nos espaços que limitam os raios da marca trilete, exibindo aspecto de um triângulo dentro do outro. raio da marca trilete simples, retos e contornados por estrias adjacentes.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 80 x 75  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 5  $\mu\text{m}$

BT = 25  $\mu\text{m}$

AP= 7  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia alternifolia* Mickel

*Appendicisporites* sp. 1

Estampa 16 - figura 3

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média e relativamente espaçadas. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, exibindo aspecto de um triângulo dentro do outro. Número de estrias baixo. Contorno do esporo de aspecto “membranoso”.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 57 x 52  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 4  $\mu\text{m}$

AP = 4  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia retroflexa* Brade

*Appendicisporites* sp. 2

Estampa 16 - figuras 4 e 5

Esporo trilete, de tamanho grande, de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias com pequenas perfurações. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades do esporo. Número de estrias médio. Raios da marca trilete simples e retos. Contorno do esporo de aspecto “membranoso”.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 100 x 87,5  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

BT = 40  $\mu\text{m}$

AP = 5  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia sessilis* (Jeanpert) Christensen

*Appendicisporites* sp. 3

Estampa 16 - figuras 7 e 8

Esporo trilete, tamanho grande, de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias com sulco longitudinal dividindo as mesmas em duas subestrias paralelas. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades do esporo. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e reto.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 70 x 65  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

AP = 5  $\mu\text{m}$

*Appendicisporites* sp. 4.

Estampa 16 - figura 12

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média e com pontuações na sua superfície. Estrias paralelas entre si, arqueadas, alternadas de lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades dos esporos. Na região central do esporo as estrias se disponibilizam de maneira a formar um pequeno triângulo. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 88 x 75  $\mu\text{m}$ EP=3  $\mu\text{m}$ DE= 5  $\mu\text{m}$ AP = 4  $\mu\text{m}$ 

Afinidade botânica: *Anemia simplicior* (Christ) Mickel, *Anemia flexuosa* (Sav.) Sw., *Anemia pastinacaria* Moritz ex Prantl.

*Appendicisporites* sp. 5

Estampa 17 - figura 4

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito triangular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, espaçadas e levemente onduladas. Número de estrias baixo. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, exibindo aspecto de um triângulo dentro do outro. Contorno do esporo espesso e levemente ondulado. Raios da marca trilete simples, retos, contornados por estrias adjacentes e atingindo os limites do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 60 x 55  $\mu\text{m}$ EP= 3  $\mu\text{m}$ DE= 4  $\mu\text{m}$ BT = 20  $\mu\text{m}$ AP = 3  $\mu\text{m}$

**Gênero:** *Cicatricosisporites* Potonié e Gelletich emend. Potonié

*Cicatricosisporites angicanalis* Döring

Estampa 7 - figuras 6-9

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e assemelham-se a fitas. Existe alternância na direção das estrias nos lados adjacentes do esporo. Número de estrias médio. Os raios da marca trilete parecem ser simples, retos e não atingem o contorno do esporo.

Dimensões (média dos 4 exemplares fotografados):

D= 56 x 55  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites annulatus* Archangelsky e Gamberro

Estampa 7 - figura 12; Estampa 8 - figura 12

Esporo trilete de tamanho médio a grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e assemelham-se a fitas. Existe um padrão proximal cicatricoso consistindo de três conjuntos de estrias interradiais. As estrias em cada região inter-radial corre paralelamente à parede e obliquamente aos raios da marca trilete. As estrias mais externas são contínuas em torno dos ápices. As estrias mais internas terminam nos raios da marca trilete. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 54 x 49  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 5  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. cf. *C. aralica* (Bolchovitina) Brenner

Estampa 11- figura 3

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura de média e bem distanciadas umas das outras. Estrias semelhantes a fitas que coalescem na região central do esporo. Padrão distal de estrias consistindo de estrias correndo paralelas aos dois lados e obliquamente ao terceiro lado do esporo no qual uma área triangular é formada. Estrias alternadas dos dois lados coalescem ao longo de uma linha mediana perpendicular ao terceiro lado. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 51 x 72  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. aff. *C. augustus* Singh

Estampa 4 - figura 1

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. As estrias se disponibilizam formando um padrão distal consistindo de três conjuntos de estrias. As estrias correm paralelas entre si e obliquamente as estrias dos outros conjuntos. O número de estrias é alto, ou seja, em grande concentração por cada espaço da superfície do esporo. Marca trilete com raios simples, retos e curtos, que não atingem nem a metade do diâmetro do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 42 x 42  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE=1  $\mu\text{m}$

BT = 5  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. aff. *C. australiensis* (Cookson) Potonié

Estampa 4 - figuras 5 e 6

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito triangular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Estrias dos lados adjacentes juntam-se nas regiões radiais equatoriais. Estrias alternadas dos dois lados da área triangular mais interna se ligando de uma maneira regular ou irregular na região polar. Número de estrias médio. Nos três ápices do grão observa-se um padrão de três estrias contornando estes ápices. Os raios da marca trilete são simples e retos.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

C= 41 x 44  $\mu\text{m}$

EP= 2  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 15  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Mohria lepigera* Baker

*Cicatricosisporites avnimelechi* Horowitz

Estampa 1 - figuras 7-10

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias finas. As estrias se disponibilizam paralelas entre si, mas seguem em uma direção quase que perpendicular aos raios da marca trilete. Número de estrias alto. Os raios da marca trilete não alcançam as extremidades do esporo e se apresentam simples e retos.

Dimensões (média dos 4 exemplares fotografados):

D= 30 x 31  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT= 20  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites brevilaesuratus* Couper emend. Kemp.

Estampa 5 - figuras 1-12 e Estampa 6 - figura 1

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e têm sua superfície lisa. As estrias assemelham-se a fitas. Número de estrias médio. Os raios da marca trilete são simples e retos. Não alcançam as extremidades do esporo, mas ocupam cerca de  $\frac{3}{4}$  do raio do mesmo.

Dimensões (média dos 13 exemplares fotografados):

D = 60 x 55  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 0.5  $\mu\text{m}$

BT = 23  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia tomentosa* (Savigny) Sw.

*Cicatricosisporites* sp. cf. *C. claricanalis* Paden Phillips e Felix

Estampa 7 - figuras 10 e 11

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e assemelham-se a fitas. Existe alternância na direção das estrias na face proximal e na face distal esporo. No lado proximal tendem a ser horizontais e no lado distal tendem a ser verticais. Número de estrias médio. Os raios da marca trilete parecem ser simples, retos e não atingem o limite do esporo, mas ocupam  $\frac{3}{4}$  do diâmetro do esporo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 45 x 47  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 20  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites crassistriatus* Burger

Estampa 10 - figuras 8 e 9

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subcircular. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias grossas. Estrias paralelas e horizontais curvadas. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 60 x 73  $\mu\text{m}$

EP= 6  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia madagascariensis* C. Chr.

*Cicatricosisporites crassiterminatus* Hedlund

Estampa 8 - figuras 10 e 11

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média não coalescentes margeando canais, estrias paralelas com direção alternada nos lados adjacentes. Número de estrias baixo. Limite do esporo espesso. Raio da marca trilete simples e reto.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 50 x 57  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia colimensis* Mickel.

*Cicatricosisporites cristatus* Regali, Uesugui e Santos

Estampa 12 - figuras 5, 6 e 7

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias dotadas de cristas membranosas. Estas estrias se disponibilizam de maneira a formar áreas

triangulares. As estrias coalescem nas extremidades do esporo. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e reto.

Dimensões (média dos 3 exemplares fotografados):

D= 63 x 60  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

AP= 5  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia jaliscana* Maxon

*Cicatricosisporites* sp. cf. *C. cristatus* Regali, Uesugui e Santos

Estampa 12 - figuras 8 e 9

Esporo trilete, tamanho grande de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias dotadas de cristas membranosas. As estrias parecem se disponibilizar em três faixas no ápice do esporo. Estas estrias se disponibilizam de maneira a formar áreas triangulares. As estrias coalescem nas extremidades do esporo. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e reto.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 60 x 57  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

AP= 5  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp cf. *C. densimarginatus*

Estampa 12 - figuras 10, 11 e 12

Esporo trilete, de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias de aspecto “membranoso” e com ondulações e estrangulamentos. Estas estrias se disponibilizam de maneira a formar áreas triangulares e deixar a margem do esporo ondulada. As estrias coalescem nas extremidades do esporo. Número de estrias baixo. Raio da marca trilete simples e reto.

Dimensões (média dos 3 exemplares fotografados):

D= 62 x 67  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

AP= 8  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites dorogensis* Potonié e Gelletich

Estampa 3 - figuras 1-7

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e possuem ondulações na sua superfície fornecendo uma ornamentação cicatricosa especial ao esporo. O número de estrias é alto. A marca trilete quase atinge a extremidade do esporo. Ocupando cerca de  $\frac{3}{4}$  do raio do esporo. Os raios da marca trilete se apresentam simples, retos e espessos.

Dimensões (média dos 7 exemplares fotografados):

D= 63 x 60  $\mu\text{m}$

EP= 2  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT= 30  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites gracilis* Li

Estampa 6 - figuras 4 e 5

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e têm sua superfície lisa. Estrias alternadas dos lados adjacentes encontrando-se nas regiões apicais. O encontro das estrias forma uma espécie de calo nas extremidades do esporo. As estrias com sua disposição formam áreas “triangulares”. Número de estrias baixo. Os raios da marca trilete são simples e retos. Não alcançam as extremidades do esporo, mas ocupam cerca de  $\frac{3}{4}$  do raio do mesmo. Borda do esporo espessa.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 48 x 45  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 20  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites hallei* Delcourt e Sprumont

Estampa 2 - figuras 1, 2 e 3

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias finas. O padrão proximal das estrias consiste de três conjuntos de estrias inter-radiais. Estas estrias envolvem o esporo, podendo fazer curvas salientes. Um grupo de estrias paralelas entre si parecem se cruzar com um outro grupo de estrias paralelas entre si, formado interrupções e elevações na superfície. As estrias possuem aparência de um novelo de lã, formando um emaranhado, análogo a um enovelado. O número de estrias é alto.

Dimensões (média dos 3 exemplares fotografados):

C= 37 x 35  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 0.5  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. aff. *C. hallei* Delcourt e Sprumont

Estampa 1 - figura 12

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias finas. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Envolve o esporo, podendo fazer curvas salientes. Um grupo de estrias paralelas entre si se cruzam com outro grupo de estrias paralelas entre si, formado interrupções e elevações na superfície. O número de estrias é alto.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 36 x 35  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites hughesii* Dettmann

Estampa 11 - figuras 1 e 2

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura de média. Estrias semelhantes a fitas que apresentam um aspecto “emaranhado”. Padrão distal de estrias consistindo de estrias correndo paralelas aos dois lados e obliquamente ao terceiro lado do esporo no qual uma área triangular é formada. Estrias alternadas dos dois lados coalescem ao longo de uma linha mediana perpendicular ao terceiro lado. Número de estrias baixo. Marca trilete com raios simples e retos alcançando o contorno do esporo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 54 x 58  $\mu\text{m}$ EP= 4  $\mu\text{m}$ DE= 2  $\mu\text{m}$ Afinidade botânica: *Anemia familiaris* Mickel*Cicatricosisporites jiaoheensis* Li

Estampa 10 - figura 7

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa e bem separadas umas das outras. Estrias semelhantes a fitas que parecem se interconectar regularmente formando pequenas áreas delimitadas na superfície do esporo. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 88 x 83  $\mu\text{m}$ EP= 6  $\mu\text{m}$ DE= 4  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. aff. *C. jiaoheensis* Li

Estampa 12 - figura 4

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média e bem separadas umas das outras. Estrias interrompidas que se disponibilizam de maneira a formar áreas triangulares. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 62 x 60  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites macrocostatus* (Biswas in Baksi) Sah e Dutta

Estampa 20 - figura 2

Esporo trilete de tamanho grande e de âmbito subcircular. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média um pouco maior que os espaços entre elas. Estrias paralelas entre si e arqueadas. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 54 x 63  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites magnus* Döring

Estampa 2 - figura 4

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e se bifurcam. As estrias possuem aparência de um novelo de lã, formando um emaranhado enovelado. O número de estrias é alto.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 85 x 82  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites mediotriatus* (Bolchovitina) Pocock

Estampa 2 - figura 11

Sinonímia:

1959 - *Mohria mediotriata* Bolchovitina

1961 - *Pelletieria mediotriata* (Bolchovitina) Bolchovitina

Esporo trilete de tamanho médio, âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Muitas estrias são interrompidas. As estrias possuem aparência de um novelo de lã, formando um emaranhado enovelado, mas com interrupções. O número de estrias é alto. As estrias parecem coalescer em alguns pontos da superfície do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 39 x 38  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. cf. *C. mesozoicus* Agasie

Estampa 4 - figura 4

Esporo trilete, de tamanho médio, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. As estrias se disponibilizam paralelas entre si acompanhando o âmbito subtriangular convexo do esporo, ou seja, as estrias se disponibilizam na superfície do esporo formando “subtriângulos” que envolvem a marca trilete. Número de estrias baixo. Os raio da marca trilete são simples, retos e ocupam cerca de  $\frac{3}{4}$  do diâmetro do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 41 x 39  $\mu\text{m}$

EP= 2  $\mu\text{m}$

DE= 0.5  $\mu\text{m}$

BT =15  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites microstriatus* Jardiné e Magloire

Estampa 1 - figuras 1, 2 e 3

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias bastante finas. As estrias se disponibilizam paralelas entre si seguindo o contorno do esporo podendo fazer curvas salientes. Número de estrias alto. Existe um padrão de faixa distal consistindo de três conjuntos de estrias e as mesmas são oblíquas ao âmbito. As extremidades do grão vistas ao microscópio óptico têm a impressão de uma “coalescência” das estrias.

Dimensões (média dos 3 exemplares fotografados):

D = 80 x 77  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites minor* (Bolchovitina) Pocock

Estampa 4 - figuras 2 e 3

Sinonímia:

1959 - *Mohria minor* Bolchovitina

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito triangular e escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e algumas parecem atingir os raios da marca trilete quase que perpendicularmente. O número de estrias é alto, ou seja, em grande concentração por cada espaço da superfície do esporo. No contorno do esporo existe leves ondulações. Os raios da marca trilete atingem a extremidade do esporo. Os raios da marca trilete se apresentam simples, retos e espessos.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

C= 46 x 47  $\mu\text{m}$

EP= 2  $\mu\text{m}$

DE= 0.5  $\mu\text{m}$

BT = 20  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites minutaestriatus* (Bolchovitina) Pocock

Estampa 1 - figura 4

Sinonímia:

1961 - *Pelleteria minutaestriata* Bolchovitina

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias finas. As estrias se disponibilizam paralelas entre si, podendo fazer curvas discretas. Número de estrias alto, ou seja, em grande concentração por cada espaço da superfície do esporo, cerca de mais de cinco estrias entre a marca trilete e a parede do esporo. Não é percebida uma impressão de uma “coalescência” das estrias nas extremidades do grão ao microscópio óptico como acontece com *Cicatricosisporites microstriatus*.

Dimensões (exemplar da foto):

D = 50 x 52  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites mohrioides* Delcourt e Sprumont

Estampa 9 - figuras 4 e 5

Sinonímia:

1955 - *Cicatricosisporites mohrioides* Delcourt e Sprumont

1967 - *Striatriletes mohrioides* (Delcourt e Sprumont, 1955) Rueda-Gaxiola

Esporo trilete de tamanho grande e de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa não coalescentes. Canais entre as estrias que se disponibilizam paralelas entre si. Estrias seguindo direções

diferentes nos lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais e parecem formar áreas triangulares nas regiões centrais do esporo. As estrias assemelham-se a fitas formando sulcus na superfície do esporo e são curvadas parecendo formar arcos. Número de estrias baixo. Os raios da marca trilete parecem ser simples, retos e não atingem o limite do esporo, mas ocupam  $\frac{3}{4}$  da superfície do esporo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 60 x 60  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 25  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Mohria lepigera* Baker

*Cicatricosisporites myrtellii* Burger

Estampa 6 - figura 6

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Existe alternância na direção das estrias nos lados adjacentes do esporo. Número de estrias médio.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 65 x 68  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites potomacensis* Brenner

Estampa 4 - figuras 10 e 11

Esporo trilete, de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. O padrão cicatricoso consiste de um conjunto único de estrias subparalelas que começam de um ápice, disponibilizadas obliquamente do lado oposto. As estrias frequentemente mostram uma tendência a convergir abruptamente opostas as duas áreas radiais. Estrias

coalescendo próximas ao ápice. Número de estrias médio. Contorno do grão espesso. Raio da marca trilete simples e retos e não atingem o contorno do esporo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D = 57 x 62  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia tomentosa* (Savigny) Swartz

*Cicatricosisporites pseudotripartitus* (Bolchovitina) Dettmann

Estampa 6 - figuras 2 e 3

Sinonímia:

1961 - *Anemia pseudotripartita* Bolchovitina

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e têm sua superfície lisa. As estrias assemelham-se a fitas. Estrias alternadas de lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais. Número de estrias baixo. Os raios da marca trilete são simples e retos. Não alcançam as extremidades do esporo. Borda do esporo espessa.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D = 66 x 60  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia tomentosa* (Savigny) Sw.

*Cicatricosisporites purbeckensis* Norris

Estampa 11 - figuras 4 e 5

Esporo trilete de tamanho médio e de âmbito subtriangular. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas e horizontais curvadas, bem espaçadas e com ondulações e protuberâncias em sua superfície. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 47 x 46  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 4  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites regularis* Nakoman

Estampa 10 - figuras 1-5

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias paralelas semelhantes a fitas. Padrão distal de estrias consistindo de estrias correndo paralelas aos dois lados e obliquamente ao terceiro lado do esporo no qual uma área triangular é formada. Estrias alternadas dos dois lados coalescem ao longo a uma linha mediana perpendicular ao terceiro lado. Número de estrias baixo. Estrias interrompidas e no centro do esporo existe uma região formando um pequeno triângulo. Marca trilete simples e reta com os raios alcançando as extremidades do esporo.

Dimensões (média dos 5 exemplares fotografados):

D= 57 x 62  $\mu\text{m}$

EP= 6  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

BT = 27  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. aff. *C. regularis* Nakoman

Estampa 10 - figura 6

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias semelhantes a fitas que apresentam um aspecto “emaranhado”. Padrão distal de estrias consistindo de estrias correndo paralelas aos dois lados e obliquamente ao terceiro lado do esporo no qual uma área triangular é formada. Estrias alternadas dos dois lados coalescem ao longo a uma linha mediana perpendicular ao terceiro lado. Número de estrias baixo. Estrias interrompidas e no centro do esporo existe uma região

formando um pequeno triângulo. Marca trilete com os raios simples e retos não alcançando as extremidades do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 65 x 67  $\mu\text{m}$

EP= 8  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

BT= 25  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites shalmaricus* Srivastava

Estampa 2 - figuras 5-8

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e se bifurcam. Número de estrias médio. Os raios da marca trilete alcançam cerca de  $\frac{3}{4}$  do raio do esporo e apresenta uma bifurcação na extremidade. As estrias por terem uma espessura média ao alcançarem a extremidade do esporo formam na sua borda elevações intercaladas.

Dimensões (média dos 4 exemplares fotografados):

D = 57 x 70  $\mu\text{m}$

EP = 4  $\mu\text{m}$

DE = 1  $\mu\text{m}$

BT = 30  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia tomentosa* (Savigny) Sw.

*Cicatricosisporites sternum* van Ameron

Estampa 4 - figura 9

Esporo trilete, de tamanho grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e bifurcadas. Essas estrias paralelas podem se apresentar curvadas. Número de estrias médio. Contorno do grão espesso. Raios da marca trilete simples e retos e não atingem o contorno do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D = 64 x 60  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. aff. *C.sternum* van Ameron

Estampa 13 - figuras 1 e 2

Esporo trilete, de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias de aspecto de fitas sem ondulações ou estrangulamentos na sua superfície. Estrias paralelas entre si, não muito distanciadas e curvadas. Estas estrias seguem em direção alternada nos lados adjacentes e nas faces proximais e distais do esporo. Número de estrias médio. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 65 x 69  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 10  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites stoverii* Pocock

Estampa 4 - figuras 7 e 8

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e bifurcadas. Essas estrias paralelas podem se apresentar curvadas e formam uma espécie de área triangular na superfície do esporo, ou seja, uma área com estrias que se disponibilizam de maneira que a aglomeração das mesmas forma uma região em forma de triângulo. Número de estrias médio.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 55 x 60  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia villosa* Humb. e Bonpl. ex Willd

*Cicatricosisporites subrotundus* Brenner

Estampa 6 - figuras 8-12; Estampa 7 - figuras 1, 2 e 3

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Existe alternância na direção das estrias nos lados adjacentes do esporo. As estrias alternadas dos lados adjacentes coalescem nas regiões radiais. Número de estrias médio. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 8 exemplares fotografados):

D= 51 x 55  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia tomentosa* (Savigny) Sw.

*Cicatricosisporites* sp. cf. *C. subrotundus* Brenner

Estampa 7 - figuras 4 e 5

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo a circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Existe alternância na direção das estrias nos lados adjacentes do esporo. As estrias alternadas dos lados adjacentes coalescem nas regiões radiais. Número de estrias médio. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 57 x 65  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites tersus* (Kara-Murza ex. Kara-Murza) Pocock

Estampa 2 - figura 9

Sinonímias:

1954 - *Mohria tersa* Kara-Murza,

1954 - *Chomotriletes tersus* Kara-Murza,

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito circular, de contorno espesso, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. Número de estrias alto.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 48 x 45  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. aff. *C. tersus* (Kara-Murza, ex. Kara-Murza) Pocock

Estampa 2 - figura 10

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura fina. Número de estrias alto.

Dimensões (exemplar da foto):

D = 43 x 32  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 1.

Estampa 1 - figura 5 e 6

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias finas. As estrias paralelas entre si envolvem o esporo, podendo fazer curvas salientes. Número de estrias alto, ou seja, em grande concentração por cada espaço da superfície do esporo. Existe um padrão de faixa distal consistindo de três conjuntos de estrias e as mesmas oblíquas ao âmbito.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 56 x 54  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 2

Estampa 1 - figura 11

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias finas. As estrias se disponibilizam paralelas entre si, mas seguem em uma direção quase que perpendicular aos raios da marca trilete. Número de estrias alto. Os raios da marca trilete não alcançam as extremidades do esporo e se apresentam simples e retos.

Dimensões (exemplar da foto):

D = 37 x 38  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 10  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 3

Estampa 2 - figura 12

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si quase perpendicular aos raio da marca trilete. A marca trilete quase atinge a extremidade do esporo, ocupando cerca de  $\frac{3}{4}$  do raio do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 41 x 38  $\mu\text{m}$

EP= 2  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 20  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 4

## Estampa 4 - figura 12

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e algumas são interrompidas. Número de estrias médio. Raios da marca trilete simples e retos, alcançando a metade do diâmetro do grão.

Dimensões (exemplar da foto):

D = 50 x 49  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT= 10  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 5

## Estampa 6 - figura 7

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Existe alternância na direção das estrias nos lados adjacentes do esporo. Número de estrias médio. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 36 x 43  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 6

## Estampa 8 - figura 1

Esporo trilete de tamanho grande com a presença de patina em sua borda. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. As estrias se disponibilizam paralelas entre si seguindo em uma única direção na superfície do esporo. Número de estrias médio.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 60 x 65  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 7

Estampa 8 - Figuras 2 e 3

Esporo trilete de tamanho médio e de âmbito circular. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e seguindo em uma única direção na superfície do esporo. Número de estrias médio.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 57 x 48  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 8

Estampa 8 - figura 4

Esporo trilete de tamanho médio. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si seguindo em uma única direção na superfície do esporo. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 40 x 38  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 9

Estampa 8 - figuras 5 e 6

Esporo trilete de tamanho médio e de âmbito circular. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias grossas. Sendo as estrias grossas, na margem do grão

observamos ondulações. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e seguindo em uma única direção na superfície do esporo. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 50 x 45  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp.10

Estampa 8 - figuras 7, 8 e 9

Esporo trilete de tamanho grande e de âmbito circular a subtriangular convexo. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias médias não coalescentes margeando canais, estrias com direção alternada nos lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 3 exemplares fotografados):

D= 64 x 63  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia colimensis* Mickel.

*Cicatricosisporites* sp.11

Estampa 9 - figura 1

Esporo trilete de tamanho médio a grande de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Em uma face do esporo, as estrias se disponibilizam paralelas entre si seguindo um padrão longitudinal e as mesmas vão diminuindo a sua espessura nas extremidades. Na outra face, as estrias se disponibilizam paralelas seguindo direções diferentes nos lados adjacentes. As estrias assemelham-se a fitas formando sulcus na superfície do esporo. Número de estrias médio. Os raios da marca trilete parecem ser simples, retos e não atingem o limite do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 65 x 45  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia madagascariensis* C. Chr.

*Cicatricosisporites* sp.12

Estampa 9 - figuras 2 e 3

Esporo trilete de tamanho grande de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias paralelas entre si, horizontais, curvadas e parecem formar arcos. As estrias têm aspecto de fitas. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 80 x 75  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia rauhiana* John Mickel

*Cicatricosisporites* sp.13

Estampa 9 - figura 6

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si. Estrias seguindo direções diferentes nos lados adjacentes. As estrias possuem interrupções. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 67 x 65  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia mexicana* Klotzsch

*Cicatricosisporites* sp.14

Estampa 9 - figuras 7 e 8

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média não coalescentes. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e apresentam interrupções. Estrias seguindo direções diferentes nos lados adjacentes. A superfície das estrias possui uma leve ondulação. Número de estrias baixo. Os raios da marca trilete parecem ser simples e retos, não atingem o limite do esporo e ocupam a metade do diâmetro do esporo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 75 x 72  $\mu\text{m}$ EP=4  $\mu\text{m}$ DE= 1  $\mu\text{m}$ Afinidade botânica: *Mohria caffrorum**Cicatricosisporites* sp. 15

Estampa 9 - figuras 9 e 10

Esporo trilete tamanho grande e de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas entre si, alternadas de lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais. Número de estrias baixo. Estrias interrompidas e no centro do esporo existe uma região formando um pequeno triângulo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 80 x 77  $\mu\text{m}$ EP= 4  $\mu\text{m}$ DE= 5  $\mu\text{m}$ *Cicatricosisporites* sp. 16.

Estampa 9 - figuras 11 e 12

Esporo trilete de tamanho grande de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas entre si e

horizontais em uma face e paralelas inclinadas em outra face. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 55 x 60  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 17

Estampa 10 - figura 10

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias assemelham-se a fitas. Estrias espessadas não coalescentes. Estrias alternadas nos lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais. As estrias parecem se disponibilizar de maneira a formar regiões triangulares. Número de estrias baixo. Os raios da marca trilete parecem ser simples e retos, e não atingem o limite do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 60 x 51  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 0.5  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia colimensis* Mickel

*Cicatricosisporites* sp.18

Estampa 10 - figuras 11 e 12

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias grossas. Estrias paralelas e horizontais curvadas. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 62 x 70  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia rauhiana* Mickel

*Cicatricosisporites* sp.19

Estampa 11 - figuras 6-9

Esporo trilete de tamanho grande e de âmbito indefinido. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias paralelas curvadas que convergem na região central do esporo, bem espaçadas e com ondulações e enforcamentos em sua superfície. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 4 exemplares fotografados):

D= 61 x 72  $\mu\text{m}$ EP= 5  $\mu\text{m}$ DE= 2  $\mu\text{m}$ Afinidade botânica: *Anemia hirsuta* (L.) Sw.*Cicatricosisporites* sp. 20

Estampa 11 - figuras 10

Esporo trilete de tamanho grande de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e curvadas de maneira côncava. Estrias alternadas dos lados adjacentes coalescem nas regiões radiais. A superfície das estrias é lisa sem ondulações. Número de estrias baixo. Os raios da marca trilete parecem ser simples.

Dimensões:

D= 52 x 51  $\mu\text{m}$ EP= 2  $\mu\text{m}$ DE= 3  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 21

Estampa 11 - figuras 11 e 12

Esporo trilete de tamanho grande de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si e curvadas de maneira côncava. Estrias alternadas dos lados adjacentes coalescem nas regiões radiais. A superfície das estrias é lisa sem ondulações. Número de estrias baixo. Os raios da marca trilete parecem ser simples.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 52 x 51  $\mu\text{m}$

EP= 2  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites* sp. 22

Estampa 12 - figura 1

Esporo trilete de tamanho grande e de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa e não muito distanciadas umas das outras. Estrias se disponibilizando de maneira a formar áreas triangulares. E nas três extremidades do esporo existe o encontro de três estrias arqueadas. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 65 x 65  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Mohria vestita* Baker

*Cicatricosisporites* sp. 23

Estampa 12 - figuras 2 e 3

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura de média não muito distanciadas

umas das outras. Estrias se disponibilizando de maneira a formar áreas triangulares. E nas três extremidades do grão existe o encontro de três estrias arqueadas. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos não alcançando o contorno do esporo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 69 x 67  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 20  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Mohria vestita* Baker

*Cicatricosisporites?* sp.1

Estampa 18 - figura 1

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo a circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, bem próximas umas as outras e arqueadas. Número de estrias médio. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 57 x 65  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia pumila* Klotzsch

*Cicatricosisporites?* sp. 2

Estampa 18 - figuras 2 e 3

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, bem espaçadas e arqueadas. Número de estrias baixo. As estrias envolvem as extremidades do esporo formando “tiras” ou “arcos” em número de dois ou três. Contorno do esporo espesso e de aspecto “membranoso” e levemente ondulado. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 63 x 59  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites?* sp. 3

Estampa 18 - figuras 4 e 5

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, bem espaçadas. Número de estrias baixo. Estrias se disponibilizando de maneira a formar estruturas triangulares enfileiradas conectadas pelas extremidades superiores e inferiores. Contorno do esporo espesso.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 52 x 58  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 5  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia presliana* Prantl.

*Cicatricosisporites?* sp. 4

Estampa 18 - figura 8

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Número de estrias baixo. Estrias paralelas entre si envolvendo todo o esporo. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 56 x 62  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites?* sp.5

Estampa 18 - figuras 9 e 10

Esporo trilete de tamanho de médio a grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa, envolvendo todo o esporo. Estrias mais espessas do que o espaço entre elas. Estas estrias formam uma espécie de “emaranhado”. Algumas são bifurcadas e parecem se cruzar nas extremidades. Número de estrias médio. Estrias segmentadas e perfuradas. Contorno do esporo com ondulações devido ao contorno das estrias. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 60 x 48  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Cicatricosisporites?* sp. 6

Figura 11 da estampa 18

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito circular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa, envolvendo todo o esporo. Estrias paralelas entre si e mais espessas do que o espaço entre elas. Número de estrias médio. Estrias concentradas, segmentadas e perfuradas. Contorno do esporo com ondulações.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 65 x 51  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

**Gênero:** *Contignisporites* Dettmann

*Contignisporites* sp.1

Estampa 19 - figura 1

Esporo trilete cingulado de tamanho médio a grande. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias paralelas entre si e de espessura mais ou menos igual a distância entre elas. Estrias de espessura média. Número de estrias baixo. O espessamento das estrias diminui com a proximidade do cíngulo. Cíngulo do esporo mais espesso nas laterais do que nas outras extremidades.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 44 x 62  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 4  $\mu\text{m}$

Cíngulo = ca. 6  $\mu\text{m}$

*Contignisporites* sp. 2

Estampa 19 - figura 2

Esporo trilete cingulado de tamanho médio. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias paralelas entre si, pontuadas e de espessura maior que a distância entre elas. Estrias de espessura média. Número de estrias baixo. O comprimento das estrias vai diminuindo ao chegarem mais próximas as extremidades do esporo. Cíngulo do esporo mais espesso nas laterais.

Dimensões (exemplar da foto):

D = 45 x 43  $\mu\text{m}$

EP = 3  $\mu\text{m}$

DE = 1  $\mu\text{m}$

Cíngulo = ca. 3  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia raddiana* Link

**Gênero** *Costatoperforosporites* Deak*Costatoperforosporites paradorogensis* (Krutzsch) Davies

Estampa 3 - Figuras 8-12

Sinonímias:

*Cicatricosisporites paradorogensis* Krutzsch

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. As estrias se disponibilizam paralelas entre si, possuem ondulações na sua superfície e algumas são perfuradas fornecendo uma ornamentação cicatricosa especial ao esporo. O número de estrias é alto. A marca trilete quase atinge a extremidade do esporo. Ocupando cerca de  $\frac{3}{4}$  do raio do esporo. Os raios da marca trilete se apresentam simples, retos e espessos.

Dimensões (média dos 5 exemplares fotografados):

D= 60 x 58  $\mu\text{m}$ EP= 3  $\mu\text{m}$ DE= 1  $\mu\text{m}$ BT= 20  $\mu\text{m}$ **Gênero:** *Nodosisporites* Deák*Nodosisporites baculatus* (Regali, Uesugui e Santos) Davies

Estampa 14 - figuras 10 e 11

Sinonímia:

1974 - *Cicatricosisporites baculatus* Regali, Uesugui e Santos

Esporo trilete de tamanho médio de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com apenas duas cicatrizes ou estrias de espessura fina com a presença de báculas bastante proeminentes. Contorno do esporo com báculas. Estrias se disponibilizando de maneira a formar áreas triangulares.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 45 x 42  $\mu\text{m}$

EP= 2  $\mu\text{m}$

DE= 5  $\mu\text{m}$

*Nodosisporites crenimurus* (Srivastava) Davies

Estampa 14 - figura 1

Sinonímia:

1972 - *Cicatricosisporites crenimurus* Srivastava

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, onduladas e com a presença de báculas. Contorno do grão com báculas dando um aspecto de “babado”. Estrias se disponibilizando de maneira a formar áreas triangulares. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 60 x 57  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

Ap = 5  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia gardneri*, *Anemia nervosa* e *Anemia phyllitides*

*Nodosisporites dentimarginatus* (Brenner) Davies

Estampa 17 - figura 3

Sinonímia:

1963 - *Appendicisporites dentimarginatus* Brenner

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, onduladas e bem espaçadas. Estrias paralelas entre si, interrompidas, alternadas de lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades dos esporos. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, dando aspecto

de um triângulo dentro do outro. No centro existe um padrão de estrias disponibilizadas formando um pequeno triângulo central com uma estrutura arredondada no centro deste triângulo. Número de estrias baixo. Contorno do esporo ondulado. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 59 x 55  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 6  $\mu\text{m}$

BT= 24  $\mu\text{m}$

AP= 5  $\mu\text{m}$

*Nodosisporites macrobaculatus* Archangelsky e Llorens

Estampa 14 - figuras 2-9

Esporo trilete tamanho médio, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, onduladas e com a presença de báculas bastante proeminentes. Contorno do esporo com báculas dando um aspecto de “babado”. Estrias se disponibilizando de maneira a formar áreas triangulares. Em uma face as estrias se apresentam paralelas e arqueadas e na outra face formando áreas triangulares. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 8 exemplares fotografados):

D= 39 x 39  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

AP = 6  $\mu\text{m}$

Afinidade: *Anemia phyllitidis* (L.) Sw.

**Gênero:** *Plicatella* Maljavkina emend. Burden e Hills

*Plicatella baconica* (Deak) Davies

Estampa 13 - Figuras 3-6

Sinonímia:

1963 - *Cicatricosisporites baconicus* Deak

1975 - *Appendicisporites baconicus* (Deak) Srivastava

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas entre si, mas em direções diferentes nos lados adjacentes formando áreas triangulares. Número de estrias médio. Marca trilete com raios simples e retos, medindo cerca de  $\frac{3}{4}$  do raio do esporo.

Dimensões (média dos 4 exemplares fotografados):

D= 71 x 74  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

BT = 30  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia villosa* Humb. e Bonpl. ex Willd.

*Plicatella* cf. *P. crimensis* (Bolchovitina) Dorhofer

Estampa 15 - figura 12

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média e relativamente espaçadas. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, dando aspecto de um triângulo dentro do outro. No centro existe um padrão de estrias disponibilizadas formando um pequeno triângulo central com uma estrutura arredondada no centro deste triângulo. Número de estrias baixo. Contorno do esporo de aspecto “membranoso”.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 63 x 66  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

AP = 4  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia affinis* Baker

*Plicatella insignis* (Markova in Ivanova e Markova) Davies

Figuras 1 e 2 da estampa 17

Sinonímia:

1961 - *Anemia insignis* Markova in Ivanova e Markova

1966 - *Cicatricosisporites insignis* (Markova in Ivanova e Markova) Döring

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas entre si, algumas arqueadas e outras retas, alternadas de lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades dos esporos. Número de estrias baixo. Contorno do esporo ondulado.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 60 x 57  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

AP= 4  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia aspera* (Fée) Baker

*Plicatella irregularis* (Pocock) Davies

Estampa 17 - figuras 7, 8 e 9

Sinonímia:

1965 - *Appendicisporites irregularis* Pocock

1965 - *Cicatricosisporites irregularis* Pocock

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, espaçadas e algumas interrompidas. Número de estrias baixo. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo entre os raios da marca trilete, dando uma “ideia” de um triângulo dentro do outro. Contorno do esporo espesso e ondulado. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 3 exemplares fotografados):

D= 61 x 57  $\mu\text{m}$

EP=3  $\mu\text{m}$

DE= 5  $\mu\text{m}$

AP= 3  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia luetzelbergii* Mickel

*Plicatella* sp. cf. *P. irregularis* (Pocock) Davies

Estampa 17 - figuras 10, 11 e 12

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa, espaçadas e algumas interrompidas. Número de estrias baixo. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo entre os raios da marca trilete, dando uma “ideia” de um triângulo dentro do outro. Contorno do esporo espesso e ondulado. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 3 exemplares fotografados):

D= 66 x 64  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

AP= 4  $\mu\text{m}$

*Plicatella lucifera* (Hughes e Moody-Stuart) Davies

Estampa 17 - figuras 5 e 6

Sinonímia:

1967 - *Cicatricosisporites luciferus* Hughes e Moody-Stuart

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa e espaçadas. Número de estrias baixo. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo entre os raios da marca trilete, dando uma

“ideia” de um triângulo dentro do outro. Raios da marca trilete simples e retos, contornados por estrias adjacentes.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 67 x 62  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

BT = 20  $\mu\text{m}$

AP = 4  $\mu\text{m}$

*Plicatella macrorhyza* (Maljavkina) Zhang

Estampa 16 - figura 1

Sinonímia:

1949 - *Chomotriletes macrorhyzus* Maljavkina

1953 - *Aneimia macrorhyza* (Maljavkina) Bolchovitina

1962 - *Anemia macrorhyza* Verbitskaya

1965 - *Plicatella macrorhyzus* (Maljavkina) Zhang

1966 - *Anemia macrorrhyza* Romanovskaja

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa semelhantes a “faixas” ou “fitas” relativamente espaçadas. Estrias se sobrepõem na região central do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, exibindo aspecto de um triângulo dentro do outro. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 55 x 58  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

AP = 5  $\mu\text{m}$

*Plicatella parviangulata* (Döring) Dörhöfer

Estampa 15 - figuras 10 e 11

Sinonímia:

1966 - *Appendicisporites parviangulatus* Döring

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa e relativamente espaçadas. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, exibindo aspecto de um triângulo dentro do outro. No centro existe um padrão de estrias disponibilizadas formando um pequeno triângulo central com uma estrutura arredondada no centro deste triângulo. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 70 x 65  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 3  $\mu\text{m}$

AP= 5  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia affinis* Baker

*Plicatella problematica* (Burger) Davies

Estampa 16 - figura 9

Sinonímia:

1966 - *Plicatella problematica* Burger

1971 - *Appendicisporites problematicus* (Burger) Singh

1985 - *Plicatella problematica* (Burger) Davies

Esporo trilete de tamanho grande de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades do esporo. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos. Contorno do esporo espesso e com aspecto “membranoso”.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 72 x 71  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

AP= 4  $\mu\text{m}$

*Plicatella singhii* (Pocock) Davies.

Estampa 18 - figuras 6 e 7

Sinonímia:

1965 - *Appendicisporites singhii* Pocock

Esporo trilete de tamanho médio, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Número de estrias baixo. Estrias dos lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais. Em uma face do esporo as estrias são retas e na outra face um pouco arqueadas. Nas extremidades do esporo existe um apêndice levemente proeminente. Raios da marca trilete simples e retos. Contorno do esporo espesso.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 38 x 36  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia aethiopica* Pic.Serm.

*Plicatella tricostata* (Bolchovitina) Davies

Estampa 16 - figuras 10 e 11

Sinonímia:

1953 - *Anemia tricostata* Bolchovitina

1965 - *Appendicisporites tricostatus* (Bolchovitina) Pocock

1975 - *Cicatricosisporites tricostatus* (Bolchovitina) Vakhrameyev *et al.*

Esporo trilete de tamanho grande de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando apêndices nas extremidades do esporo. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos. Contorno do esporo espesso e com aspecto “membranoso”.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 72 x 71  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

AP= 4  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia lanata* Mickel

*Plicatella* sp. 1

Estampa 13 - figura 7

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias paralelas entre si e arqueadas seguindo em direções diferentes nos lados adjacentes. Leves ondulações na superfície das estrias. As estrias coalescem nas extremidades do esporo formando uma “espécie” de apêndice. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 80 x 78  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia brandegeei* Davenp.

*Plicatella* sp. 2.

Estampa 13 - figuras 8 e 9

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas entre si,

algumas interrompidas e podendo estar arqueadas seguindo em direções diferentes nos lados adjacentes. Algumas estrias se dispõem de maneira a formarem áreas triangulares, enquanto outras se dispõem de maneira a cruzarem estas áreas triangulares. Leves ondulações na superfície das estrias. As estrias coalescem nas extremidades do esporo formando uma “espécie” de apêndice. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 57 x 67  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

AP = 5  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia villosa* Humb. e Bonpl. ex Willd.

*Plicatella* sp. 3

Estampa 13 - figuras 10 e 11

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias fissuradas, algumas interrompidas e podendo estar arqueadas seguindo em direções diferentes nos lados adjacentes. Algumas estrias contornam os raio da marca triletes. Leves ondulações na superfície das estrias. As estrias coalescem nas extremidades do esporo formando uma “espécie” de apêndice. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos ocupando  $\frac{3}{4}$  do raio do esporo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 65 x 64  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

Ap = 5

*Plicatella* sp. 4.

Estampa 13 - figura 12

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa e levemente onduladas. Estrias se disponibilizando de maneira a formar áreas triangulares. As estrias coalescem nas extremidades do esporo formando uma “espécie” de apêndice. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete simples e retos.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 81 x 71  $\mu\text{m}$ EP= 5  $\mu\text{m}$ DE= 4  $\mu\text{m}$ Afinidade botânica: *Anemia pastinacaria* Moritz ex Prantl.*Plicatella* sp. 5

Estampa 15 - figuras 1 e 2

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias paralelas entre si, alternadas de lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Número de estrias baixo. Estrias interrompidas e com pequeninas pontuações e no centro do esporo existe um conjunto de três diminutas estrias que se organizam formando um pequeno triângulo no centro do esporo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 60 x 65  $\mu\text{m}$ EP= 4  $\mu\text{m}$ DE= 2  $\mu\text{m}$ AP= 1  $\mu\text{m}$ Afinidade botânica: *Anemia nigerica* Alston

*Plicatella* sp. 6

## Estampa 15 - figura 3

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas entre si, alternadas de lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Número de estrias baixo. Existe um conjunto de três diminutas estrias que se organizam formando um pequeno triângulo no centro do esporo. Contorno do esporo com um aspecto “membranoso”.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 76 x 71  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

AP= 3  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia clinata* Mickel

*Plicatella* sp. 7

## Estampa 15 - figura 4

Esporo trilete, de tamanho grande, de âmbito triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas entre si, alternadas de lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Algumas estrias são interrompidas e outras são arqueadas. Estrias pouco distanciadas umas das outras. Número de estrias baixo. Raios da marca trilete lisos e retos e não alcançam a extremidade do esporo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 70 x 71  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

*Plicatella* sp. 8

Estampa 15 - figuras 5 e 6

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito de triangular a subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa. Estrias com pequenas pontuações na sua superfície e relativamente espaçadas. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, exibindo aspecto de um triângulo dentro do outro. No centro existe um padrão de estrias disponibilizadas formando um pequeno triângulo central. Número de estrias baixo.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 65 x 62  $\mu\text{m}$

EP= 5  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia raddiana* Link

*Plicatella* sp. 9

Estampa 15 - figura 7

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito triangular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média, espaçadas e levemente onduladas. Número de estrias baixo. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, exibindo aspecto de um triângulo dentro do outro. Contorno do esporo espesso e levemente ondulado. Raio da marca trilete simples e retos e contornados por estrias adjacentes.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 60 x 55  $\mu\text{m}$

EP= 3  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

BT= 20  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia intermedia* Copel. ex M.E. Jones

*Plicatella* sp. 10

Estampa 15 - figuras 8 e 9

Esporo trilete, de tamanho grande, de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura grossa, espaçadas e levemente onduladas. Número de estrias baixo. Estrias dos lados adjacentes alternadas coalescendo nas regiões radiais e formando plicas nas extremidades do esporo. Áreas triangulares são formadas na superfície do esporo, exibindo aspecto de um triângulo dentro do outro. Contorno do esporo espesso e levemente ondulado. Raios da marca trilete simples e retos e contornados por estrias adjacentes.

Dimensões (média dos 2 exemplares fotografados):

D= 70 x 65  $\mu\text{m}$

EP=5  $\mu\text{m}$

AP= 6  $\mu\text{m}$

BT= 25  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia hirsuta* (L.) Sw.

*Plicatella* sp. 11

Estampa 16 - figura 2

Esporo trilete de tamanho médio a grande de âmbito subtriangular convexo, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura média. Estrias paralelas entre si e arqueadas, mas em direções diferentes nos lados adjacentes. Nas extremidades do esporo elas se coalescem formando plicas. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 50 x 55  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

AP= 3  $\mu\text{m}$

**Gênero** *Ruffordiaspora* Dettmann e Clifford

*Ruffordiaspora* sp cf. *R. ludbrookiae* (Dettmann)

Estampa 20 - figura 1

Sinonímia:

1963 - *Cicatricosisporites ludbrookiae* Dettmann

Esporo trilete de tamanho grande, de âmbito triangular, escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias de espessura um pouco maior que o espaço entre elas. Estrias de espessura média e paralelas entre si, arqueadas, alternadas nos lados adjacentes coalescendo nas regiões radiais. Na região central do esporo as estrias se disponibilizam de maneira a formar um pequeno triângulo. Número de estrias baixo.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 61 x 67  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 2  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Anemia simii* Tardieu e *Anemia pastinacaria* Moritz ex Prantl.

### **Turma MONOLETES Ibrahim**

**Gênero** *Cicatricosporites* Pflug e Thomson in Thomson e Pflug emend. Potonié

*Cicatricosporites decussatus* Jaramillo e Dilcher

Estampa 19 - figura 7

Esporo monolete de tamanho médio, de escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias bem concentradas quase que justapostas de espessura fina maior que a distância entre elas. As estrias se disponibilizam paralelas entre si, sendo de comprimentos diferentes, algumas são interrompidas, seguindo uma direção longitudinalmente em uma das faces. Número de estrias alto.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 47 x 43  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

**Gênero:** *Corniculatisporites* Kueva

*Corniculatisporites auritus* (Singh) Juhasz

Estampa 19 - figura 3

Sinonímia:

1971 - *Cicatricososporites auritus* Singh

Esporo monoete de tamanho médio a grande, alongado com uma extensão quatro vezes maior que a outra. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias lisas, paralelas entre si e de espessura maior que a distância entre elas. As estrias de uma face são mais ou menos retas, enquanto as da outra, são arqueadas, envolvendo todo o esporo. Contorno do esporo simples sem ondulações e não espessado.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 91 x 48  $\mu\text{m}$

EP= 4  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Schizaea effusa* Robbin Moran

**Gênero** *Schizaeosporites* (Potonié) ex Delcourt e Sprumont

*Schizaeosporites eocaenicus* (Selling) Potonié

Estampa 19 - figura 8

Sinonímia:

1944 - *Schizaea eocaenica* Selling

1947 - *Actinostachys eocenica* (Selling) Reed

Esporo monoete tamanho médio a grande, de escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias paralelas entre si bem concentradas quase que justapostas de espessura fina maior que a distância entre elas. Contorno do esporo liso sem ondulações. Número de estrias alto.

Dimensões (exemplar da foto):

D= 40 x 56  $\mu\text{m}$

EP= 1  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

Afinidade botânica: *Schizaea laevigata* Bolkhovitina

**Gênero** *Striamonoletes* Mathur

*Striamonoletes pseudodorogensis* Mathur

Estampa 19 - figuras 4, 5 e 6

Esporo monolete de tamanho grande e âmbito circular. Escultura cicatricosa com cicatrizes ou estrias bem concentradas de espessura fina maior que a distância entre elas. As estrias se disponibilizam paralelas entre si seguindo uma direção vertical longitudinalmente em uma face e na outra face segue outra direção obliquamente a direção das estrias da primeira face. Número de estrias alto.

Dimensões (média dos 3 exemplares fotografados):

D= 60 x 53  $\mu\text{m}$

EP= 2  $\mu\text{m}$

DE= 1  $\mu\text{m}$

#### **4.2. ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO PALINOLÓGICA E INTERPRETAÇÃO PALEOECOLÓGICA**

Na Formação Areado observa-se a presença de grãos oriundos de vegetação terrestre, evidenciando uma deposição ocorrida em ambiente continental. O grupo mais abundante é o de grãos de pólen *Classopollis* indicativo de clima árido e quente. Os grãos de *Cicatricosisporites* ocorrem em quantidade bem menor que os *Classopollis*, exceto na lâmina 3 que apresentou apenas 2 exemplares de *Cicatricosisporites*, portanto sem representatividade estatística. A presença de tétrades de *Classopollis* sugere deposição próxima a área fonte. Esta característica é observada nas lâminas 1, 4 e 5 sendo especialmente notável na lâmina 5 (Apêndice 8).

Na Formação Codó observa-se a presença de grãos oriundos de vegetação terrestre, evidenciando uma deposição ocorrida em ambiente continental. De modo geral *Classopollis* representa o grupo mais abundante como observado nas lâminas 14, 17, 20 e 21. No entanto, em certas amostras ele não aparece, enquanto que outros grupos de triletes ornamentados, lisos e cingulados, como representado nas lâminas 18, 24 e 25, aparecem em abundância, o que pode indicar fases mais úmidas dentro da formação, indicando mudanças climáticas, já que *Classopollis* é indicativo de clima árido e quente. A presença de tétrade de *Classopollis* também pode evidenciar a proximidade da área fonte. As lâminas 22 e 23 são particularmente interessantes por possuírem *Perotriletes* como um dos representantes mais abundantes indicando uma disponibilidade de água localizada. Porque esses são oriundos de plantas que tiveram seu habitat associado a margem de rios e lagos. De modo geral, *Cicatricosisporites* nas amostras desta formação não constitui um grupo abundante, representando apenas uma minoria, com exceção das lâminas 18 e 24 (Apêndice 8).

No Grupo Bauru, observa-se uma abundância dos grãos efedróides indicativos de ambiente árido. Todavia existe também uma abundância do grupo de esporos triletes cingulados e zonados que, ao contrário, podem indicar ambiente úmido. Isso pode ser explicado pela alternância sazonal no regime pluviométrico. *Cicatricosisporites* está pobremente representado, pois foi registrado apenas um único exemplar na amostra (Apêndice 8).

Na Formação Urucutuca observamos a presença de palinoforaminíferos e/ou dinoflagelados nas lâminas 28, 29, 33 e 34, indicando que a deposição desta formação ocorreu em ambiente marinho, embora muitas de suas lâminas revelassem apenas palinomorfos continentais. Em algumas amostras (lâminas 33 e 34) *Cicatricosisporites* constitui o grupo de palinomorfos terrestres mais abundante (Apêndice 8).

Na Formação Gramame observamos a presença abundante de palinoforaminíferos e/ou dinoflagelados em todas as lâminas indicando que a deposição desta formação ocorreu em ambiente marinho. *Cicatricosisporites* constitui o grupo de palinomorfos terrestre mais abundante em algumas lâminas perdendo apenas de palinomorfos marinhos. É o caso das lâminas 39, 40, 41, 42,

44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54. Apenas na lâmina 47 observa-se uma frequência maior de trilete ornamentado sobre *Cicatricosisporites* (Apêndice 8).

Na Formação Maria Farinha, nas lâminas 54, 55 e 58 observamos uma alta concentração de elementos marinhos como Dinoflagelados e Palinoforaminíferos evidenciando que a deposição desta formação ocorreu em ambiente marinho. Nas lâminas 56 e 57 observou-se uma frequência bem maior de dinoflagelados sobre palinoforaminíferos. É interessante observar que exatamente estas lâminas contêm uma alta concentração do gênero *Mauritiidites* que é indicativo de ambiente costeiro. Já os grãos de *Cicatricosisporites*, embora presentes, constituem apenas uma fração menor (Apêndice 8).

Na Formação Resende observa-se a totalidade de elementos continentais, evidenciando assim que esta formação teve sua deposição em ambiente continental. Em todas as lâminas observa-se a concentração razoável de esporos triletes lisos e ornamentados e de esporos monoletes lisos e ornamentados, podendo evidenciar ambiente úmido. E a presença subordinada de dissacados nas lâminas 59, 63, 65, 66 e 67 pode indicar início de um resfriamento. Essa característica é especialmente notável na lâmina 66, onde dissacado constitui o segundo grupo mais abundante. *Cicatricosisporites* está presente em maior concentração do que outros grãos nas lâminas 60, 61, 63 e 64 (Apêndice 8).

Na formação Tremembé observa-se um predomínio de palinomorfos de origem continental, sendo dissacados muito abundantes nas lâminas 68, 69, 71, 72 e 73, o que indica ambiente relativamente frio. Já os esporos de pteridófitas, embora menos abundantes, têm presença consistente, sugerindo um ambiente úmido. *Cicatricosisporites* não se apresentam em maior porcentagem do que outros palinomorfos nas lâminas das amostras dessa Formação. Em algumas amostras (lâminas 70 e 73), algas de água doce constituem o grupo mais abundante denotando a presença de um corpo de água permanente (lago) (Apêndice 8).

Na Formação Itaquaquacetuba observa-se uma diversidade grande de associações que variam de amostra para amostra. Entre as tendências gerais podem ser caracterizados as seguintes associações: associação com predominância de esporos triletes e/ou monoletes (lâminas 74, 75, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 91, 92, 93, 94 e 96); associação com predominância de dissacados (lâminas 76, 78 e 80); e associação com predominância de grãos de pólen de Angiospermas (lâmina

97); e associação com predominância de algas de água doce (lâmina 95). Essa diversidade de associação sugere a existência de vários paleoambientes dentro dessa formação. *Cicatricosisporites* geralmente constitui um grupo secundário ou menos abundante, entretanto, em algumas amostras *Cicatricosisporites* pode constituir o segundo grupo mais abundante (lâmina 86 e 96) ou mesmo, o grupo mais abundante (lâminas 77 e 85) (Apêndice 8).

Na Formação São Paulo está representada apenas por uma amostra (lâmina 98). Observa-se exclusivamente elementos continentais, o que evidencia sua deposição em ambiente continental. A presença abundante de dissacados e de esporos triletes e monoletes sugere um ambiente deposicional frio e úmido. A frequência de *Cicatricosisporites* é baixa se comparada com a frequência de outros palinórfos (Apêndice 8).

A Formação Pirabas/Grupo Barreiras apresenta exclusivamente elementos continentais. Entretanto, a alta frequência de *Zonocostites* nas lâminas 101, 102, 103, 105 e 108 evidencia uma deposição em um ambiente transicional de Mangue. Nas amostras em que *Zonocostites* não é dominante (lâminas 99, 100, 103, 106, 107 e 109), os esporos triletes e monoletes constituem o grupo mais abundante. A predominância de grãos de pólen não-*Zonocostites* foi observada apenas na lâmina 104, onde se registrou a predominância de grãos de pólen colgado, colporado e periporado. No geral, *Cicatricosisporites* não constitui grupo dominante na maioria absoluta das amostras, sendo o mais frequente apenas na lâmina 107, que é muito pobre (Apêndice 8).

A Formação Solimões está representada apenas por duas lâminas, que apresentam associações tipicamente continentais, todavia diferindo nos seus espectros. Na lâmina 109, observa-se a presença abundante de esporos triletes, mas também a presença apreciável de grãos de pólen de Compositae. Já a lâmina 110 não contém Compositae e apresenta grande diversidade de grãos de pólen de angiospermas. Em ambas as amostras, *Cicatricosisporites* tem presença marcante: na primeira, *Cicatricosisporites* constitui o grupo mais abundante; e na segunda é o segundo grupo mais abundante (Apêndice 8).

No Quaternário observa-se duas tendências básicas: predominância de esporos monoletes e triletes como observado na lâmina 111 ou a predominância de grãos de pólen de angiosperma como observado na lâmina 113. A lâmina 112

representa uma situação intermediária onde denota um equilíbrio entre esporos e grãos de pólen de angiospermas. De qualquer forma, *Cicatricosisporites* representa uma ínfima parte nas três amostras (Apêndice 8).

#### 4.3 ANÁLISE QUANTITATIVA “TÁXONS X UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS”

A Formação Itaquaquetuba se destaca por apresentar a maior diversidade de grãos cicatricosos (40 táxons diferentes) dentre outras formações analisadas no presente trabalho (Apêndice 9).

A Formação Itaquaquetuba possui um número absoluto relativamente alto de grãos cicatricosos, (156 exemplares). Número este, que só é inferior ao número de grãos cicatricosos registrados na Formação Gramame (218 exemplares) (Apêndice 1).

Apesar da Formação Gramame ser quantitativamente maior em grãos cicatricosos do que a Formação Itaquaquetuba, ela não é mais diversificada em grãos cicatricosos do que a Formação Itaquaquetuba (Apêndices 1 e 9).

Entretanto, no geral, verifica-se que, quanto maior a quantidade de grãos cicatricosos nas amostras, maior tende a ser a diversidade destes grãos. Isso é observado comparando a quantidade de grãos e a sua diversidade nas lâminas de formações diferentes. Um exemplo é a comparação da Formação Solimões com a Formação Urucutuca. Na Formação Solimões foram registrados 25 grãos e 6 táxons diferentes, enquanto na Formação Urucutuca foram registrados 101 grãos e 19 táxons diferentes, confirmando assim, a conclusão geral de que quanto maior a quantidade de grãos cicatricosos registrados, maior é a diversidade dos mesmos. Sendo assim, a situação comparativa citada acima entre a Formação Itaquaquetuba e Gramame é uma exceção na análise geral das amostras do presente trabalho em termos quantitativos e de diversidade (Apêndices 1 e 9).

Em termos de diversidade depois da Formação Itaquaquetuba, segue em ordem decrescente respectivamente a Formação Gramame, a Formação Codó, a Formação Urucutuca, a Formação Resende, a Formação Santana (PONS *et al.* 1996; PORTELA, 2008; LIMA, 1978), a Formação Rio do Peixe (LIMA e COELHO, 1987), a Formação Missão Velha (ARAI, 2011), a Formação Solimões, a Formação

Tremembé, a Formação São Paulo, os Depósitos quaternários, a Formação Pirabas/Grupo Barreiras, a Formação Areado e Grupo Bauru (Apêndice 9).

Em termos de número de grãos cicatricosos podemos colocar na seguinte sequência crescente as formações contabilizadas no presente trabalho: Grupo Bauru (1), Depósitos quaternário (4), Formação São Paulo (6), Formação Maria Farinha (9), Formação Areado (11), Formação Pirabas/Grupo Barreiras (22), Formação Solimões (25), Formação Tremembé (27), Formação Resende (38), Formação Codó (64), Formação Urucutuca (101), Formação Itaquaquetuba (156) e Formação Gramame (218).

As espécies de grãos cicatricosos presentes em um maior número de formações são *Cicatricosisporites brevilaesuratus*, *Cicatricosisporites crassistriatus*, *Cicatricosisporites dorogensis* e *Cicatricosisporites subrotundus*. Essas espécies estão presentes em quatro formações distintas (Apêndice 9).

No caso de *Cicatricosisporites brevilaesuratus*, esta espécie está presente na Formação Gramame, na Formação Urucutuca, na Formação Santana e na Formação Codó. *Cicatricosisporites crassistriatus* esta presente na Formação Maria Farinha, na Formação Gramame, no Grupo Rio do Peixe (LIMA e COELHO, 1987), na Formação Missão Velha (ARAI, 2011). *Cicatricosisporites dorogensis* está presente na Formação Itaquaquetuba, na Formação São Paulo, na Formação Tremembé, na Formação Resende. *Cicatricosisporites subrotundus* está presente na Formação Maria Farinha, na Formação Gramame, na Formação Urucutuca e no Grupo Rio do Peixe (Informação obtida em outros trabalhos) (Apêndice 9).

*Cicatricosisporites microstriatus*, *Cicatricosisporites puberckensis* e *Cicatricosisporites shalmaricus* aparecem em três formações diferentes alcançando o segundo lugar em termos de número de registro em formações diferentes. *Cicatricosisporites microstriatus* está presente nas Formações Santana (PONS *et al.* 1996; PORTELA, 2008; LIMA, 1978), Codó (ANTONIOLI 2001; ROSSETTI *et al.* 2001; LIMA, 1982) e Areado. *Cicatricosisporites puberckensis* está presente nas formações Santana, Formação Codó e Formação Missão velha. *Cicatricosisporites shalmaricus* está presente nas formações Itaquaquetuba, Codó e Missão Velha (Apêndice 9).

As demais espécies de grãos cicatricosos são registradas apenas em uma ou duas formações (Apêndice 9).

## 5 DISCUSSÕES

### 5.1 DISCUSSÃO ACERCA DO COMPORTAMENTO ESTRATIGRÁFICO DAS ESPÉCIES

*Cicatricosisporites brevilaesuratus* é registrado nas formações Codó (Aptiano), Gramame (Maastrichtiano) e Urucutuca (Maastrichtiano). Nos trabalhos de Lima (1978), Portela (2008) e Pons *et al.* (1996) também encontram-se registros de *C. brevilaesuratus* na Formação Santana que datam do Aptiano-Albiano. Internacionalmente, *C. brevilaesuratus* também é registrado no Cretáceo como se pode observar no trabalho de Kotova (1978).

*C. crassiterminatus* foi registrado no Maastrichtiano (formações Urucutuca e Gramame). No mundo, *C. crassiterminatus* já foi registrado em carvão no Neocretáceo do Arizona (EUA), como mostrado no trabalho de Agasie (1969). Este registro em carvão é importante em termos de aspectos tafonômicos. Esta espécie é preservada com uma coloração escurecida em carvão devido ao processo de diagênese que formou o mesmo. Jameossanaie e Griffin (1993) registraram esta espécie no Cretáceo da Califórnia (EUA).

A espécie *C. crassistriatus* no presente trabalho teve registro nas formações Gramame e Maria Farinha, respectivamente Maastrichtiano e Paleoceno. No mundo, segundo Fensome (1987), *C. crassistriatus* tem sido registrado nos estratos do Cretáceo inferior, ou seja, em idade bem mais antiga do que a sugerida no presente trabalho para o Brasil.

A espécie *C. hallei* foi registrada no presente trabalho na Formação Codó, que é aptiano. Esta espécie já havia sido registrada na formação por Lima (1982). Segundo Vajda (2001) esta espécie é registrada em uma amplitude estratigráfica mais ampla do que o Aptiano, ou seja, é registrada do Aaleniano (Jurássico Médio) ao Cenomaniano. Hochuli e Kelts (1980) registraram esta espécie no Cretáceo médio do furo DSDP- 417/418, corroborando assim, com os trabalhos anteriores. Romans (1972), analisando esporos fossilizados nas bacias do Arizona, também confirmou a presença de *C. hallei* no Cretáceo.

*C. hughesi* no presente trabalho foi registrado na Formação Urucutuca que é datada do Maastrichtiano. Até hoje esta espécie não tinha sido registrada no Brasil. No mundo esta espécie já foi registrada no Hauteriviano do Chile (CRANWELL e

SRIVASTAVA, 2009), em sedimentos continentais do Cretáceo da Califórnia (JAMEOSSANAIE e GRIFFIN, 1993), na Formação Kachaiké do Cretáceo Inferior na província de Santa Cruz, Argentina (ARCKANGELSKY e LLORENS, 2005) e em sedimentos do Berriasiano da Líbia (TEKBALI, 1994)

*C. minutaestriatus* foi registrado no presente trabalho na Formação Codó (Aptiano). Esta espécie foi também registrada no Brasil, no Grupo Rio do Peixe por Lima e Coelho (1987). Verifica-se desta forma a presença desta espécie durante o Cretáceo no Brasil, corroborando com o trabalho de Li e Liu (1994) que utilizaram *Cicatricosisporites*, *Jugella* e *Schizaeoisporites* como marcadores da base do Cretáceo na China na Formação Shixi da Bacia Xinjiang, onde *C. minutaestriatus* está entre as espécies encontradas, e com o de Jameossanaie e Griffin (1993) que encontraram *C. minutaestriatus* no Cretáceo do Leste das Montanhas Klamath do Nordeste da Califórnia.

*C. mohrioides* foi registrado no presente trabalho na Formação Solimões (Mioceno da Bacia do Acre). Esta espécie foi registrada também na Formação Mesak (Berriasiano) no sudeste na Líbia (Tekbali, 1994) mostrando assim que esta espécie provavelmente tenha uma grande amplitude estratigráfica desde o Eocretáceo até o Mioceno. E de acordo com o levantamento de Singh (1971) a amplitude estratigráfica desta espécie no mundo vai do Tithoniano ao Albiano, amplitude bem reduzida se comparada com a ocorrência desta espécie no trabalho de Tekbali (1994) e no presente trabalho, os quais registram a espécie no Mioceno.

*C. pseudotripartitus* foi registrado no presente trabalho nas formações Gramame e Urucutuca que datam do Maastrichtiano. Segundo Peyrot *et al.* (2007) esta espécie foi registrada para o Aptiano-Albiano, o que sugere que sua amplitude estratigráfica vai, pelo menos, do Aptiano ao Maastrichtiano. No trabalho de Singh (1971), onde foi realizado um levantamento da ocorrência desta espécie em diversas partes do mundo, o autor chegou à conclusão de que a amplitude estratigráfica desta espécie vai do Albiano ao Cenomaniano, o que não corrobora com o presente trabalho que registra tal espécie no Maastrichtiano.

*C. subrotundus* está registrado no presente trabalho nas Formações Gramame, Urucutuca e no Grupo Bauru. Na literatura encontra-se o registro desta espécie na Formação Codó (LIMA, 1982) e no Grupo Rio do Peixe (LIMA e COELHO, 1987). Sendo assim, conclui-se que esta espécie apresenta uma amplitude estratigráfica no

Brasil que vai do Neocomiano ao Maastrichtiano. No trabalho de Peyrot *et al.* (2007), esta espécie foi registrada no Aptiano-Albiano, sendo compatível com o intervalo da amplitude estratigráfica encontrada para o Brasil até o momento. No trabalho de Singh (1971), a amplitude estratigráfica desta espécie no mundo se restringe ao Albiano, estando, portanto, dentro da amplitude estratigráfica observada no Brasil.

*C. venustus* não foi registrado no presente trabalho, mas em estudos prévios realizados foram registrados na Formação Codó no Aptiano por Lima (1982) e Rosetti *et al.* (2001). Estes registros na Formação Codó estão dentro da amplitude estratigráfica sugerida por Singh (1971) baseada em registros de vários trabalhos do mundo. A amplitude estratigráfica para esta espécie sugerida por esse autor vai do Barremiano ao Cenomaniano-Turoniano.

A espécie *C. stoverii* é registrada na Formação Gramame que data do Maastrichtiano. Esta espécie foi registrada também no Grupo Rio do Peixe (LIMA e COELHO, 1987), o que pode indicar uma amplitude estratigráfica que vai, no mínimo, do Neocomiano ao Maastrichtiano. Dentre outros registros, a espécie foi registrada por Braman (2001) na Formação Milk River do Canadá (Santoniano – Campaniano basal).

*C. potomacensis* foi registrado na Formação Urucutuca que data do Maastrichtiano. Esta é a única ocorrência registrada desta espécie no Brasil. Segundo Brenner e Bickoff (1992), *C. potomacensis* foi registrado nas formações Helez e Zeweira (Neocomiano de Israel), o que denota discrepância estratigráfica desses registros.

*C. annulatus* foi registrado na Formação Urucutuca que data do Maastrichtiano, corroborando com o levantamento de Singh (1971), que afirma a existência desta espécie durante todo o Cretáceo.

*Appendicisporites tricornitatus* não foi registrado neste trabalho, mas foi registrado na Formação Santana por Portela (2008).

*C. lusaticus* foi registrado por Lima *et al.* (1991) nas formações Itaquaquecetuba e São Paulo que datam do Oligoceno-Mioceno, mas no presente trabalho a espécie não foi registrada.

No presente trabalho a espécie *C. dorogensis* foi registrada nas formações Itaquaquecetuba e Tremembé que datam do Oligoceno-Mioceno. Nos trabalhos de

Lima *et al.* (1991) e Yamamoto (1995) esta espécie foi registrada nas formações Itaquaquecetuba e São Paulo. Yamamoto (1995) ainda juntamente com Lima (1985) também registraram *C. dorogensis* na Formação Tremembé. Lima e Melo (1994) e Yamamoto (1995) registraram *C. dorogensis* na Formação Resende que data do Eoceno. Isso mostra que *C. dorogensis* está presente no intervalo Eoceno-Oligoceno, o que é compatível com os esquemas palinoestratigráficos de Regali *et al.* (1974) e Muller *et al.* (1987). Entretanto, Eisawi e Schrank (2008) admitiram que *C. dorogensis* tem uma amplitude estratigráfica que vai do Maastrichtiano ao Eoceno na Bacia de Melut no Sudão, e Jiménez e Van der Hammen (2007) registraram a espécie no Mioceno (formações Diablo e San Fernando, Colômbia).

*C. avnimelechi* foi registrado no presente trabalho, nos trabalhos de Antonioli (2001) e Rossetti *et al.* (2001) na Formação Codó datada do Aptiano. Foi registrado também nos trabalhos de Lima (1978), Portela (2008) e Pons *et al.* (1996) na Formação Santana datada do Aptiano-Albiano, não estudada no presente trabalho. Internacionalmente, verifica-se um registro mais antigo desta espécie, como no trabalho de Conway (1991), que registrou esta espécie no Berriasiano no Monte Hermon, entre a Síria e o Líbano.

*C. cristatus* foi registrado no presente trabalho na Bacia de Resende e no trabalho de Lima e Melo (1994), confirmando assim a existência desta espécie no Eoceno. Segundo Regali *et al.* (1974), *C. cristatus* ocorre do Eoceno superior ao Mioceno nas bacias Pará-Maranhão, Sergipe-Alagoas e Campos.

*C. exilioides* não foi registrado nas amostras do presente trabalho, mas foi registrado no trabalho de Lima e Coelho (1987) no Grupo Rio do Peixe.

*C. imbricatus* não foi registrado no presente trabalho, mas foi registrado na Formação Missão Velha (Jurássico) por Arai (2011). Esse registro de Arai (2011), mostra que a ocorrência desta espécie é mais antiga do que a sua amplitude estratigráfica sugerida pelo levantamento em literaturas mundiais feito por Singh (1971), que admitira uma amplitude estratigráfica para esta espécie do Albiano médio ao Cenomaniano.

*C. magnus* foi registrada na Formação Gramame (Maastrichtiano), mas Arai (2011) registrou também na Formação Missão Velha (Jurássico), o que sugere uma amplitude estratigráfica que vai no mínimo do Jurássico ao Maastrichtiano. Convém

lembrar que há também seus registros no Cretáceo médio. Por exemplo, Ibrahim (1995) registrou esta espécie no Aptiano-Albiano da depressão Qattara no Egito.

*C. microstriatus* foi registrado no presente trabalho na Formação Areado (Aptiano inferior) e nos trabalhos de Antonioli (2001) e de Rossetti *et al.* (2001) na Formação Codó (Aptiano) e de Pons *et al.* (1996), Lima (1978) e Portela (2008) na Formação Santana (Aptiano-Albiano), o que sugere que a amplitude desta espécie vai do Aptiano inferior ao Albo-aptiano.

*C. newmanii* não foi registrado no presente trabalho, mas foi registrado nos trabalhos de Lima e Amador (1985) e de Lima e Melo (1994) na Formação Resende. Amostras da Formação Resende foram estudadas no presente trabalho, sem, contudo, registrar esta espécie.

*C. nuni* não foi registrado no presente trabalho, mas foi registrado nos trabalhos de Lima (1978) e de Portela (2008) na Formação Santana que data do Aptiano-Albiano. Lima (1982) e Rossetti *et al.* (2001) registram esta espécie na Formação Codó (Aptiano). Amostras da Formação Codó foram estudadas no presente trabalho, sem, contudo, registrar a espécie.

*C. puberckensis* foi registrado no presente trabalho na Formação Codó que data do Aptiano. Lima (1978) e Portela (2008) registraram esta espécie na Formação Santana, e Arai (2011), na Formação Missão Velha. Isto sugere uma amplitude estratigráfica desta espécie que vai do Jurássico ao Aptiano-Albiano. Segundo Fensome (1987), *C. puberckensis* foi descrito originalmente no Jurássico Superior da Inglaterra, mas todos os registros anteriores aconteceram no Neocomiano. Assim, a ocorrência da Formação Missão Velha é compatível com a da localidade-tipo, mas a da Formação Santana é mais nova do que vinha sendo observado internacionalmente.

Amostras do Grupo Rio do Peixe não foram estudadas no presente trabalho, mas dados do trabalho de Lima e Coelho (1987) mostram o registro de *C. recticatricosus* e *C. sewardii* no Grupo Rio do Peixe que data do Neocomiano.

*C. shalmaricus* foi registrada no presente trabalho na Formação Itaquaquecetuba e na Formação Codó datadas de Oligoceno-Mioceno e Aptiano, respectivamente. No trabalho de Arai (2011) essa espécie foi encontrada na

Formação Missão Velha datada do Jurássico. Isso sugere uma grande amplitude estratigráfica desta espécie, que vai do Jurássico ao Terciário.

*C. sternum* foi registrado na Formação Gramame no presente trabalho e na Formação Missão Velha por Arai (2011), o que sugere uma amplitude estratigráfica que vai do Jurássico ao Maastrichtiano no Brasil. Isto é compatível com o registro desta espécie no Cretáceo Inferior da Margem Ibérica no trabalho de Lantz (1988).

*Nodosisporites baculatus* foi registrado no presente trabalho na Formação Itaquaquecetuba e, no trabalho de Yamamoto (1995), na Formação Tremembé. Sendo assim, esta espécie de acordo com estes registros apresenta uma amplitude estratigráfica restrita no Oligoceno-Mioceno, o que é compatível com a amplitude indicada por Regali *et al.* (1974) e Muller *et al.* (1987).

*Plicatella bifurcata* não foi registrada no presente trabalho nas amostras da Formação Codó, mas foi registrada por Antonioli (2001) nesta formação.

*Plicatella parviangulata* foi registrada no presente trabalho na Formação Itaquaquecetuba e no trabalho de Lima e Coelho (1987) no Grupo Rio do Peixe, sendo assim, estes registros sugerem uma grande amplitude estratigráfica que ocupa todo o Cretáceo Inferior ao Terciário. Conway (1991) confirma o início da amplitude estratigráfica desta espécie no Cretáceo Inferior com o registro da mesma no Berriasiano do Monte Hermon entre a Síria e o Líbano.

*Plicatella problematica* foi registrada no presente trabalho na Formação Itaquaquecetuba e no trabalho de Antonioli (2001) na Formação Codó. Com estes registros verifica-se uma amplitude estratigráfica que vai do Aptiano ao Oligoceno-Mioceno, estando presente no Cretáceo médio e no Terciário. Internacionalmente, os registros no tempo geológico desta espécie, condizem com os registrados no Brasil no presente trabalho e em outros. Braman (2001), Telford *et al.* (1991), Li e Liu (1994) são exemplos de autores internacionais que registram *P. problematica* em andares do Cretáceo como no Campaniano e Santoniano, corroborando com os registros no Brasil, que vão desde o Cretáceo médio até o Terciário. É interessante também analisar o levantamento de Singh (1971), que conclui que a amplitude estratigráfica desta espécie é menor do que a sugerida no presente trabalho. Segundo Singh (1971), a amplitude estratigráfica desta espécie abrange apenas um intervalo, que vai do Berriasiano ao Albiano, não alcançando o Terciário.

*Plicatella sellingsii* não foi registrada no presente trabalho, mas foi registrada no Grupo Rio do Peixe (LIMA e COELHO, 1987).

*C. tersus* foi registrado no presente trabalho na Formação Codó no Aptiano, mas existe registro internacional que mostra uma ocorrência mais nova, como no trabalho de Shaw (1999) que reporta esta espécie no Eoceno.

*Appendicisporites erdtmanii* foi registrado no presente trabalho no Oligoceno-Mioceno na Formação Itaquaquetuba. No levantamento realizado por Singh (1971), esta espécie ocorre em estratos mais antigos do que o registrado no presente trabalho. Segundo Singh (1971) esta espécie tem uma amplitude estratigráfica que vai do Barremiano ao Cenomaniano-Turoniano. Sendo assim, deduz-se que esta espécie tenha uma amplitude estratigráfica que abrange desde o Cretáceo até o Terciário.

*Corniculatisporites auritus* foi registrado no presente trabalho na Formação Codó (Aptiano) e no trabalho de Portela (2008) na Formação Santana que data do (Albo-Aptiano). Confirmando assim a presença desta espécie no Aptiano.

*C. angicanalis* foi registrada no presente trabalho nas formações Gramame e Urucutuca que datam do Maastrichtiano. No trabalho de Rogers (1987) *C. angicanalis* foi registrada no Limite Jurássico-Cretáceo de Louisiana (EUA), ou seja, em nível estratigráfico bem abaixo do registrado no Brasil no presente trabalho. Isto sugere que a amplitude estratigráfica desta espécie pode se estender no mínimo do Jurássico terminal ao Maastrichtiano.

*Costatoperforosporites paradorogensis* foi registrado no presente trabalho na Formação Itaquaquetuba (Oligoceno-Mioceno), todavia, não é certo que este gênero esteja relacionado ou tenha afinidade com *Anemia*, relação esta que é o objetivo principal do presente trabalho. Sendo assim, não foi realizada uma discussão em relação a amplitude estratigráfica desta espécie.

*Nodosisporites crenimurus* foi registrado no presente trabalho na Formação Tremembé (Oligoceno). Todavia, esta espécie não parece se limitar ao Terciário, pois, no trabalho de Archangelsky e Llorens (2005), esta espécie foi registrada no Cretáceo Inferior da Bacia Austral (Província de Santa Cruz, Argentina).

*N. dentimarginatus* e *N. nodosisporites macrobaculatus* foram registradas na Formação Itaquaquetuba que é datada no Oligoceno-Mioceno, mas aparecem

registrados no Albiano e no Cretáceo inferior nos trabalhos de Srivastava (1981) e de Archangelsky e Llorens (2005), respectivamente.

É interessante notar que *N. crenimurus*, *N. dentimarginatus*, *N. macrobaculatus*, *Plicatella insignis*, *P. irregularis*, *P. tricostata* e *P. lucifera* foram registradas no mesmo intervalo de tempo na Formação Itaquaquecetuba, o que denota época de maior diversidade de Anemiaceae no Brasil.

*Plicatella baconica* foi registrada no presente trabalho nas formações Resende (Eoceno) e Gramame (Maastrichtiano). Mostrando assim, uma amplitude estratigráfica desta espécie desde o Cretáceo até o Terciário. Sendo que internacionalmente *Plicatella baconica* já foi registrada no Albiano como no trabalho de Wingate (1980), demonstrando assim uma ocorrência mais antiga do que a registrada no Brasil.

No presente trabalho, *P. macrorhyza* foi registrada apenas na Formação Gramame datada do Maastrichtiano. Convém lembrar que espécimes comparáveis a *P. macrorhyza* foram registrados por Singh (1971) no Albiano da região de Peace River (noroeste do Canadá).

*P. tricostata* foi registrada nas formações Itaquaquecetuba (Oligoceno-Mioceno) e Gramame (Maastrichtiano), mostrando assim uma amplitude estratigráfica que vai pelo menos do Cretáceo Superior ao Terciário.

*Cicatricosporites decussatus*, *Schizaeosporites eocaenicus* e *Striamonoletes pseudorogensis* foram registrados no presente trabalho exclusivamente na Formação Codó, o que comprova a coexistência destas espécies no Aptiano brasileiro. Convém lembrar que os gêneros *Cicatricosporites*, *Schizaeosporites* e *Striamonoletes*, não têm afinidade direta com *Anemiaceae*, embora se relacionem também com a Ordem Schizaeales.

## 5.2 DISCUSSÃO ACERCA DO COMPORTAMENTO BIOGEOGRÁFICO

Apesar de no presente trabalho *Cicatricosisporites* e grãos cicatricosos afins terem sido registrados em diversas bacias brasileiras, apresentando uma ampla distribuição estratigráfica e geográfica, segundo Colinvaux *et al.* (1999) e Silva-Caminha *et al.* (2010), não ocorre registro de *Cicatricosisporites* ou grãos

cicatricosos afins a *Anemia* no Neógeno da Amazônia. Isto pode sugerir que este grupo de vegetais está mais relacionado a um ambiente menos úmido.

Com relação a distribuição geográfica de *Anemia* e dos seus respectivos grãos fossilizados, pode-se dizer que segundo Tryon e Lugardon (1990), *Anemia* é um gênero primário dos trópicos americanos, onde 80% das espécies se desenvolvem. Tem uma larga distribuição na América tropical e subtropical, na África, Madagascar e sudeste da Índia. Com uma grande concentração de espécies no México e no Brasil. Todavia, segundo Discover Life (2011) esta distribuição não se restringe aos trópicos e a América tropical e subtropical (figura 7). *Anemia* apresenta pontos de ocorrências na América do Norte acima do trópico de Câncer, na Europa e até no meio da Sibéria (Rússia Oriental), mostrando assim uma maior amplitude de ocupação geográfica deste gênero.

A distribuição no mapa do Discover Life (2011; Figura 7) parece mostrar o resquício de maior distribuição geográfica de *Anemia* ocorrida no passado (Jurássico, Cretáceo, Paleógeno e Neógeno), conforme sugerido por Dettmann e Clifford (1992). Entretanto, nesse mesmo trabalho de Dettmann e Clifford (1992) é dito que a distribuição de *Anemia* atualmente é limitada aos trópicos com pouquíssimas espécies na América Central e parte da América do Norte, discordando assim com a distribuição atual dada a *Anemia* pelo mapa do Discover Life (2011; Figura 7).

De qualquer forma, é interessante notar que a quantidade de *Cicatricosisporites* e grãos cicatricosos afins nas amostras das formações analisadas confirmam o mapa de distribuição de *Anemia* durante o tempo geológico no trabalho de Dettmann e Clifford (1992). Nas formações Gramame e Urucutuca que datam do Maastrichtiano e têm a maior quantidade de grãos, fazem parte do Neocretáceo, período em que *Anemia* estava em maior concentração e ocupava quase o mundo inteiro, segundo Dettmann e Clifford (1992).

A Formação Itaquaquetuba (Oligoceno-Mioceno) apresentou uma quantidade de grãos menor do que a Formação Gramame, acompanhando assim o trabalho de Dettmann e Clifford (1992) novamente, pois segundo este trabalho de Dettmann e Clifford (1992) ocorre uma diminuição no número de *Anemia* e sua distribuição se torna menos ampla durante o Paleógeno. Essa diminuição no

Paleógeno também é comprovada no presente trabalho pela diminuição do número de grãos registrados nas formações Maria Farinha, Tremembé e Resende.

Cirilli (2010), ao realizar uma revisão palinoestratigráfica do Triássico Superior-Jurássico Inferior dos hemisférios norte e sul, não encontrou registro de *Cicatricosisporites*. Esse dado entra em acordo com o trabalho de Dettmann e Clifford (1992) que afirma que a evolução de *Anemia* (gênero atual afim de *Cicatricosisporites*) iniciou-se somente no Mesojurássico.

Os dados dos trabalhos de Cirilli (2010) e de Dettmann e Clifford (1992) são condizentes também com os dados obtidos no trabalho de Barrón *et al.* (2006) que estudaram a transição do Triássico - Jurássico em Astúria (Espanha), sem encontrar registros de *Cicatricosisporites*.

Um outro aspecto relevante é a questão da coexistência de algumas espécies. No trabalho de Vajda (2001) no Valanginiano ocorre uma abundância dos grãos de *Cicatricosisporites* e *Appendicisporites* evidenciando assim a coexistência em um mesmo intervalo de tempo destes dois gêneros que são afins de espécies diferentes do gênero *Anemia*.

No presente trabalho observou-se uma maior diversidade de *Cicatricosisporites* e grãos cicatricosos no Aptiano, no Maastrichtiano e no Oligoceno-Mioceno. Interessante observar que o Maastrichtiano e o Oligoceno-Mioceno apresentaram maior diversidade em relação ao Aptiano. Isso não condiz com os dados do trabalho de Nagalingum *et al.* (2002) que mostraram que a diversidade de *Cicatricosisporites* e de grãos cicatricosos afins relacionados a Schizaceae tem a sua maior diversidade no Albiano-Cenomaniano e, a partir daí, a diversidade destes tipos de esporos tenderia a diminuir. Do Valanginiano ao Aptiano a diversidade se mantém praticamente constante.

Segundo Davies (1985), *Cicatricosisporites* e *Plicatella* têm maior diversidade no Cretáceo entre o Aptiano e o Cenomaniano (Figura 11). Enquanto que no presente trabalho as maiores diversidades foram registradas no Oligoceno-Mioceno, no Eoceno e no Maastrichtiano. Ainda segundo Davies (1985), *Nodosisporites* no Cenozóico tem seu pico no Oligoceno, somando-se a *Cicatricosisporites* que neste mesmo período ainda apresenta uma diversidade relativamente alta (Figura 11).

*Plicatella* no trabalho de Davies (1985) não é registrada no Oligoceno e reaparece no registro somente no Mioceno (Figura 11).

Uma das constatações neste trabalho é uma divergência em relação ao trabalho de Davies (1985) quanto a variação da diversidade ao longo do tempo geológico de *Cicatricosisporites* e *Plicatella* (Figura 11).

*Plicatella* aparece em grande concentração na Formação Itaquaquetuba (Oligoceno-Mioceno), diferindo do trabalho de Davies (1985) em que *Pilcatella* não é registrada no Oligoceno, mas concordando com Davies com o registro de *Plicatella* no Mioceno (Figura 11). Esta constatação é altamente sugestiva da idade miocênica para uma parte da Formação Itaquaquetuba.

Com o trabalho de Arai (2001) ficou confirmada a ocorrência de Anemiaceae no Jurássico Superior do Brasil. A ocorrência de Anemiaceae no Neógeno já havia sido apontada por Regali *et al.* (1974) para todas as bacias da margem continental brasileira. No entanto, o mapa de Dettmann e Clifford (1992) mostra a ocorrência neógena apenas na faixa que vai do extremo norte da América do Sul ao extremo sul da América do Norte.

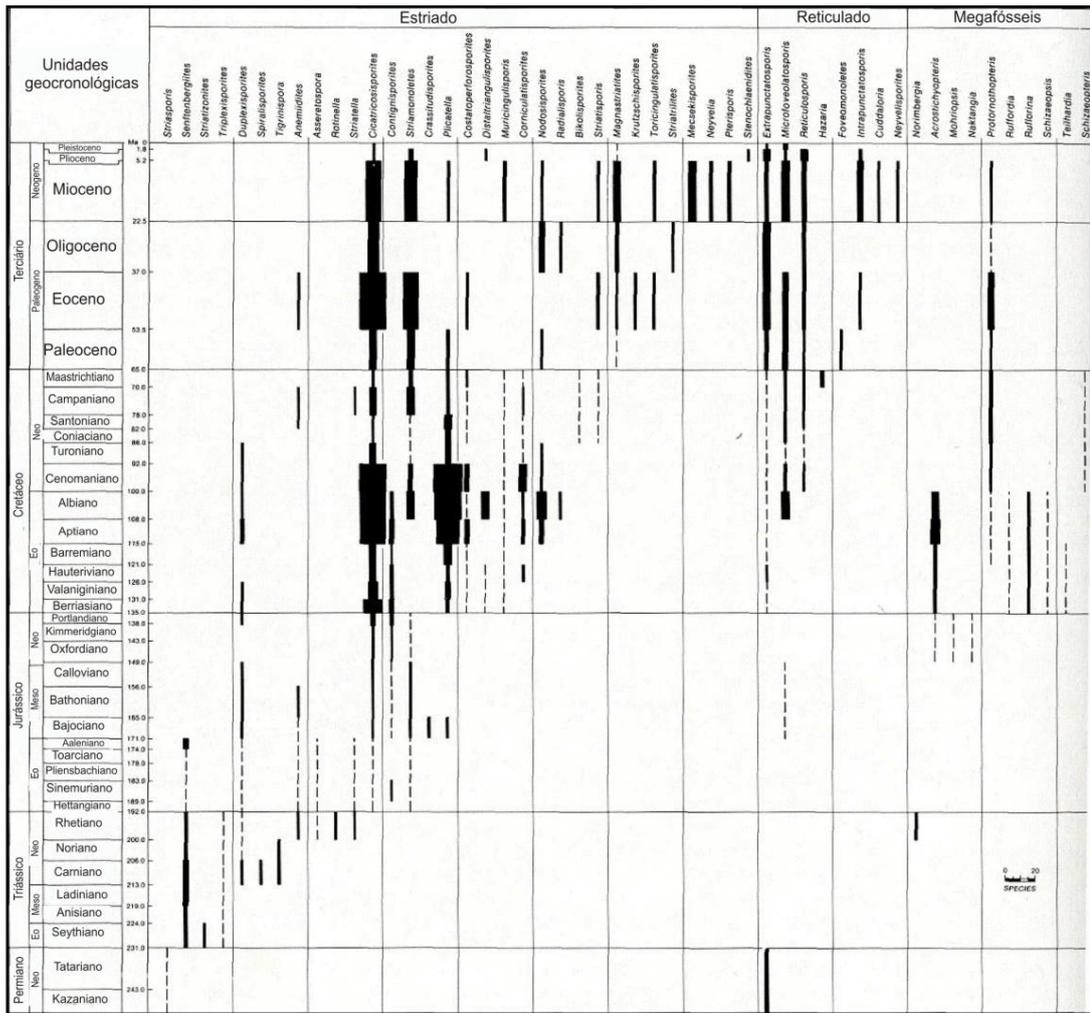


Figura 11: Distribuição estratigráfica de *Cicatricosisporites* e gêneros fósseis afins. Fonte: Davies (1985).

## 6. CONCLUSÕES

Talvez, a diversidade de *Cicatricosisporites* e de grãos afins durante o tempo geológico não tenha tido o mesmo “comportamento” no Brasil e no resto do mundo, o que justificaria a diferença observada na diversidade entre o presente trabalho e outros da literatura.

No Brasil, *Cicatricosisporites avnimelechi*, *Cicatricosisporites microstriatus* e *Cicatricosisporites puberckensis* são espécies relativamente menos frequentes, mas, por outro lado, elas parecem ser estratigraficamente restritas, o que as torna bons fósseis-guias. *Cicatricosisporites avnimelechi* ocorre apenas no Albo-aptiano, já que foi registrado apenas nas formações Codó, Santana e Alagamar. *Cicatricosisporites microstriatus* também sugere ser exclusivo do Albo-Aptiano, estando também presente nas formações Santana, Codó e Alagamar, mas ocorre desde o Aptiano inferior, dada a sua presença na Formação Areado também. *Cicatricosisporites puberckensis* está presente nas Formações Santana, Codó e Missão Velha, o que sugere sua ocorrência restrita no intervalo Jurássico – Cretáceo Inferior.

Conclui-se também que quanto a espessura das plicas há predomínio de espécies com plicas finas e densas (e.g., *Cicatricosisporites avnimelechi*, *C. microstriatus*, *C. nuni* e *C. venustus*) no intervalo Aptiano-Albiano. Para estratos mais novos sempre há predomínio de espécies com plicas médias.

O presente inventário mostra a necessidade de divulgação de dados brasileiros, pois esquemas de distribuição paleogeográfica ignoram os dados existentes no País.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGASIE, J. M. Late Cretaceous Palynomorphs from northeastern Arizona. **Micropaleontology**, New York, v. 15, n. 01, p. 13-30, January. 1969.
- AMORIM, Dalton de Souza. **Fundamentos de Sistemática Filogenética**. 1ª ed. Ribeirão Preto: Holos, 2002, 154p. ISBN 85-86699-36-5.
- ANTONIOLI, Luzia. Estudo palinocronoestratigráfico da Formação Codó - Cretáceo Inferior do nordeste brasileiro. 2001. 265f. Tese (Doutorado em Geologia) – Programa de pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- ARAI, Mitsuru. **Palinoflora jurássica da Bacia do Araripe (Formações Missão Velha e Brejo Santo do poço 2-AP-1-CE)**. In: CARVALHO, I.S. *et al.* (ed.) *Paleontologia: Cenários de Vida*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011, v.3. (no prelo).
- ARAI, Mitsuru; AZEVEDO-SOARES, Hilda Leonor Cuevas. Capítulo 11. Palinoicnofósseis: marcas de biocorrosão em palinóforos. In: CARVALHO, Ismar Souza e FERNANDES, Antônio Carlos Siqueira. (Eds). **lcnologia**. 1ª ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, série textos nº 3, 2007. p. 118-121.
- ARAI, M. *et al.* Considerações sobre a idade do Grupo Barreiras no nordeste do Estado do Pará. In: *Congressos Brasileiros de Geologia*, 35., 1988, Belém. **Anais...**Belém: SBG, 1988. v. 2, p. 738-752.
- ARCHANGELSKY, Ana; LLORENS, Magdalena. Palinología de la Formación Kachaiké, Cretácico Inferior de la Cuenca Austral, provincia de Santa Cruz. II. Esporas. **Ameghiniana**, Buenos Aires, v. 42, n. 2, p. 1-23, Junio. 2005.
- BARRÓN, E. *et al.* The Triassic-Jurassic boundary in Asturias (northern Spain): Palynological characterization and facies. **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v. 138, p. 187-208, January. 2006.
- BRAMAN, Denis. Terrestrial palynomorphs of the upper Santonian-? lowest Campanian Milk River formation, southern Alberta, Canada. **Palynology**, Dallas, v. 25, p. 57-107, January. 2001.

- BRENNER, Gilbert; BICKOFF, Ira. Palynology and Age of the Lower Cretaceous Basal Kurnub Group from the coastal plain to the northern Negev of Israel. **Palynology**, Dallas, v.16, p. 137-185, 1992.
- CASTRO *et al.* Formação São Carlos: uma nova unidade para o grupo Bauru (Cretáceo Continental do Brasil). In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 6, 2002, São Pedro. **Boletim...** Rio Claro: UNESP, 2002. p. 351-357.
- CIRILLI, Simonetta. **Upper Triassic-lowermost Jurassic palynology and palynostratigraphy: a review.** Palynology and Palynostratigraphy. In: Lucas, S. G. (Eds.) The Triassic Timescale. London: Geological Society of London, v. 334, p. 285-314, 2010.
- COIMBRA, A.M.; RICCOMINI, C.; MELO, M.S. A Formação Itaquaquetuba: evidencias de tectonismo no quaternário paulista. In: Simposio Regional de Geologia, 04, 1983, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SBG, 1983. p. 253-266.
- COLINVAUX, P.; OLIVEIRA, P.E.; MORENO PATIÑO, J.E. **Amazon pollen manual and atlas.** Amsterdam, Harwood Academic Publishers, 1999. 397p. 1999. ISBN 0-203-30517-5
- CONWAY, Brian. Early Cretaceous (Berriasian) microflora on Mount Hermon. **Journal of African Earth Sciences**, Amsterdam, v. 13, n. 3-4, p. 449-504, 1991.
- COSTA, J. B. S. *et al.* Evolução cenozóica da região de Salinópolis, Nordeste do Estado do Pará. **Geociências**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 373-396, 1993.
- CRANWELL, Lucy; SRIVASTAVA, Satish. An Early Cretaceous (Hauterivian) spore-pollen assemblage from southern Chile. **Palynology**, Dallas, v. 33, n. 1, p. 241-280, 2009.
- DA SILVA, A. J. P. *et al.* Bacias sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas interiores. In: Bizzi, L. A. *et al.* (Eds.). **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Texto, Mapas e SIG.** 1ª ed. Brasília: CPRM – Serviço geológico do Brasil, 2003, Cap. 2, p. 55-85. ISBN 85-230-0790-3.
- DAVIES, H. E. **The Anemiacean, Schizacean and related spores: An index to genera and species.** 67 ed. Dartmouth: Bedford Institute of Oceanography, 1985, 218p. (Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences, 67).

- DETTMANN, Mary; CLIFFORD, Trevor. Phylogeny and biography of *Ruffordia*, *Mohria* and *Anemia* (Schizaeaceae) and *Ceratopteris* (Pteridaceae): evidence from in situ and dispersed spores. **Alcheringa**, Sydney, v. 16, p. 269-314. August. 1992.
- DETTMANN, Mary; PLAYFORD, Geoffrey. Taxonomy of some cretaceous spores and pollen grains from Eastern Australia. **Proceedings of the Royal Society of Victoria**, Melbourne, v. 81, p. 69-93. 1968.
- DINO, Rodolfo. **Palinologia, Bioestratigrafia e Paleoecologia da Formação Alagamar - Cretáceo da Bacia Potiguar, Nordeste do Brasil**. 1992. 299f. Tese (Doutorado em Geociências) – Programa de Pós-graduação em Geociências e Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DISCOVER LIFE. 2011. **Global Mapper**. Athens, Disponível em: <<http://www.discoverlife.org/nh/maps/Plantae/Pteridophyta/Anemiaceae/Anemia/>> Acesso em: 28 junho de 2011.
- DUARTE, Sarah Gonçalves; ARAI, Mitsuru. Esclerócitos: proposta de uma nova categoria de palinomorfos *lato sensu*. **Revista brasileira de Paleontologia**, Porto Alegre, v. 13, n.1, p. 67-76, Abril. 2010.
- EARTH SCIENCE. 2011. **The Geological Time Scale**. Disponível em: <<http://www.yorku.ca/esse/veo/earth/sub1-2.htm>> Toronto, Department of Earth and Atmosphaeric Science - York University, Canada. Acesso em: 4 jul 2011
- EISAWI, Ali; SCHRANK, Eckart. Upper Cretaceous to Neogene Palynology of the Melut Basin, Southeast Sudan. **Palynology**, Dallas, v. 32, p. 101-129. 2008
- FEIJÓ, Flávio Juarez; SOUZA, Roberto. Bacia do Acre. **Boletim de Geociências da PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p. 9-16, Janeiro/Março. 1994.
- FENSOME, Robert. Taxonomy and biostratigraphy of schizaealean spores from the Jurassic-Cretaceous boundary beds of the Aklavik Range, District of Mackenzie. **Palaeontographica canadiana**, Calgary, n. 4, p. 1-40. 1987.
- FLORA DO BRASIL. 2010. **Lista de espécies flora do Brasil**. Versão 2010. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>> Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Acesso em: 4 jul 2011.

- GONÇALVES, Eduardo; LORENZI, Harri. **Morfologia vegetal: Organografia e dicionário ilustrado de morfologia de plantas vasculares**. 1 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2007, 448 p. ISBN 85-86714-25-2.
- GONTIJO, G. A. *et al.* Bacia Almada. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 02, p. 463-473, maio/novembro. 2007.
- HANKS, Judith Garrison; MORAN, Robbin. **Anemia (Schizeaceae)**. New York, 2008. Disponível em: <<http://www.plantsystematics.org>>. Acesso em: 15. Junho. 2011.
- HASUI, Yociteru; CARNEIRO, Celso Dal Ré. Origem e evolução da Bacia sedimentar de São Paulo. In: Mesa redonda sobre aspectos geológicos e geotécnicos da bacia sedimentar de São Paulo, 1980, São Paulo. **Publicação especial...** São Paulo: ABGE/SBG, 1980. p. 5-13.
- HASUI, Yociteru; PONÇANO, Waldir Lopes. Organização estrutural e evolução da Bacia de Taubaté. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, 1978, Recife. **Anais...** Recife: SBG, 1978. v. 1, p. 368-381.
- HOCHULI, Peter; KELTS, K. **Palynology of Middle Cretaceous black Clay Facies from Deep Sea Drilling Project Sites 417 and 418 of the Western North Atlantic. Initial Reports of DSDP.** Washington: U.S. Government Printing Office, 1980. p. 897-935. (Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, v. 51).
- IBRAHIM, Mohamed. Aptian-Turonian palynology of the Ghazalat-1 Well (GTX-1), Qattara Depression, Egypt. **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v. 94, p. 137-168, December. 1995.
- JAMEOSSANAIE, Abolfazl; GRIFFIN, Nancy Lindsley. Palynology and Plate tectonics – A case study on Cretaceous terrestrial sediments in the eastern Klamath mountains of northern California. **Palynology**, Dallas, v. 17, p. 11-45, 1993.
- JANSONIUS, Jan; HILLS, Len. **Genera file of fossil spores and pollen**. Alberta: Special publication-Department of Geology, University of Calgary, Canada, 1976, 4189 p.

- JIMÉNEZ, Hernando Dueñas; VAN DER HAMMEN, Thomas. Significado geológico y asociaciones palinológicas de las formaciones Diablo inferior (Mioceno Tardío), San Fernando Superior (Mioceno Medio), Piedemonte Cuenca de los llanos orientales, Colombia. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, Bogotá, v. 31, n. 121, p. 481-498, Diciembre. 2007.
- JUDD, W.S. *et al.* **Plant systematics: a phylogenetic approach**. 3 ed. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc., 2008, 464p. ISBN 9780878934072
- KOTOVA, Ida. **Spores and pollen from Cretaceous deposits of the eastern North Atlantic Ocean, Deep Sea Drilling Project, Leg 41, Sites 367 and 370**. Washington: U.S. Government Printing Office, 1978. p.841-881. (Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 41).
- LANTZ, Josette Taugordeau. **Stratigraphic implications of Early Cretaceous spores and pollen grains at holes 638B, 638C, and 641C, LEG 103, off the Iberian margin, Eastern North Atlantic**. Washington: U.S. Government Printing Office, 1988. p.419-428. (Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, v. 103).
- LELLINGER, David. **A modern multilingual glossary for taxonomic pteridology**. 3 ed. [s.l.]: American Fern Society, Inc. 2002. p. 263. ISBN 0933500025.
- LI, Wenben; LIU, Zhaosheng. The Cretaceous palynofloras and their bearing on stratigraphic correlation in China. **Cretaceous research**, Dorset, v. 15, p. 333-365, November. 1994.
- LIMA, Murilo Rodolfo de. Palinologia da formação Santana (Cretáceo do nordeste do Brasil). Introdução geológica e descrição sistemática dos esporos da subturma Azonotriletes. **Ameghiniana**, Buenos Aires, v. 15, n. 3-4, p. 333-365, Setiembre-Diciembre. 1978.
- LIMA, Murilo Rodolfo de. Palinologia da Formação Codó na região de Codó, Maranhão. **Boletim do Instituto de Geociências-USP**, São Paulo, v.13, p. 116-128. 1982.
- LIMA, Murilo Rodolfo; AMADOR, Elmo Silva. **Análise Palinológica de sedimentos da formação Resende, Terciário do estado do Rio de Janeiro, Brasil**. In:

- Brasil, Coletânea de Trabalhos Paleontológicos.** Brasília: DNPM. 1985. p. 371-378. (Série Geologia, 27, Seção Paleontologia e Estratigrafia, 2).
- LIMA, Murilo Rodolfo de ; COELHO, Maria de Pompeia Corrêa de Araújo. Estudo palinológico da sondagem estratigráfica de Lagoa do Forno, Bacia do Rio do Peixe, Cretáceo do Nordeste do Brasil. **Boletim do Instituto de Geociências-USP**, São Paulo, v.13, p.67-83. 1987.
- LIMA, M. R.; MELO, M. S.; COIMBRA, A. M. Palinologia de sedimentos da Bacia de São Paulo, Terciário do estado de São Paulo, Brasil. **Revista IG**, São Paulo, v. 12, n. 1/2 , p. 7-20, janeiro/dezembro. 1991.
- LIMA, Murilo Rodolfo de; MELO, Mário Sérgio de. Palinologia dos depósitos rudáceos da região de Itatiaia, Bacia de Resende, RJ. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 2, n.1, p. 12-21, mês. 1994.
- LIMA, W. S; ALBERTÃO, G. A; LIMA, F. H. Bacia de Pernambuco-Paraíba. **Fundação Paleontológica Phoenix**, Aracaju, v. 5, n. 55, p.1-6, julho. 2003. ISSN 15177351.
- LORSCHUITTER, M. L. *et al.* Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brasil, parte I. **Palaeontographica Abt. B**, Stuttgart, v. 246, n. 1-3, p. 1-113, März. 1998.
- MELLO, M. S.; CAETANO, S.L.V.; COIMBRA, A. M. Tectônica e sedimentação na área das bacias de São Paulo e Taubaté. In: Congresso brasileiro de geologia, 34, 1986, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBG, 1986. v.1, p. 321-336.
- MEZZALIRA, Sergio. 1962. Novas ocorrências de vegetais fósseis cenozóicas no estado de São Paulo. **O IGG**, São Paulo, v. 15, p. 73-94.
- MILANI, E. J.; FRANÇA, A. B.; SCHNEIDER, R. L. 1994. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 8, n.01, p. 69-82.
- MILANI, Edison José; THOMAZ FILHO, Antônio. Sedimentary Basins of South America. In: CORDANI, U.G. *et al.* (eds.). **Tectonic Evolution of South America**. Rio de Janeiro: IGC, 2000, p. 389-449.
- MILANI, E. J. *et al.* Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 02, p. 265-287, maio/novembro. 2007.

- MULLER, J.; DE DI GIACOMO, E.; VAN ERVE, A. W. **A palynological zonation for the Cretaceous, Tertiary and Quaternary of northern south american.** American Assosiation Stratigraphic Palynologists, 1987. p. 7-76. (AASP contributions n.19).
- NAGALINGUM, N. S. *et al.* Fern spore diversity and abundance in Australia during the Cretaceous. **Review of Palaeobotany e Palynology**, Amsterdam, v. 119, p. 69-92, October. 2002.
- PEYROT, D. *et al.* Palynology and biostratigraphy of the Escucha formation in the Early Cretaceous Oliete Sub-basin, Teruel, Spain. **Revista española de Micropaleontologia**, Madrid, v. 39, n. 1-2, p. 135-154, Mayo. 2007.
- PEYROT, D. *et al.* Contributions to the palaeoenvironmental knowledge of the Escucha Formation in the Lower Cretaceous Oliete Sub-basin, Teruel, Spain. **Comptes Rendus Palevol**, [s. l.], v. 6, n. 2007, p. 469-481, November. 2007.
- PLAYFORD, Geoffrey e DETTMANN, Mary. Chapter 8. Spores. In: JANSONIOUS, Jan e MCGREGOR, Duncan Colin. (Eds.). **Palynology: principles and applications**. 2<sup>a</sup> ed. Dallas: American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, 1996. v.1, p. 227-260. ISBN 9-931871-03-4
- PONS, D.; *et al.* **Palynologie des unités lithostratigraphiques “Fundão”, “Crato” et “Ipubi” (Aptien supérieur à Albien inférieur-moyen, Bassin d’Araripe, NE du Brésil): enseignements paléoécologiques, stratigraphiques et climatologiques.** In: JARDINÉ, S. *et al.* (eds.) **Géologie de l’afrique et de l’Atlantique Sud**. Pau: Elf-Aquitaine Édition, 1996 p. 383-401. (Elf-Aquitaine Mémoire 16, Compte-rendu des Colloques de Géologie d’Angers, 16-20 julho 1994).
- PORTELA, Helena Antunes. **Estudo palinológico e palinofaciológico da Formação Santana, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil.** 2008. 123f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-graduação em Geologia, Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- RAMOS, R. R. C.; MELLO, C. L.; SANSON, M. S. R. Revisão estratigráfica da Bacia de Resende, rifte continental do sudeste do Brasil, estado do Rio de Janeiro. **Geociências**, São Paulo, v. 25, n. 01, p. 59-69, junho. 2006.

- RAVEN, P. H. *et al.* **Biologia vegetal**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, 906p. ISBN 8527706415.
- REGALI, M.S.P.; UESUGUI, N.; SANTOS, A.S. Palinologia dos sedimentos mesozóicos do Brasil. **Boletim Técnico PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 177-191, julho-setembro. 1974.
- REYRE, Yves. Palynologie Du Mesozoïque saharien. **Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle**, Paris, ser. C, n. 27, p. 1-284, 1973.
- RICCOMINI, C. *et al.* Tectônica e sedimentação no sistema de Rifts Continentais da Serra do mar (bacias de Volta Redonda, Resende, Taubaté e São Paulo). In: Simpósio de Geologia, RJ-ES, 1, 1987, Rio de Janeiro. **Anais...** Cidade: Rio de Janeiro, SBG, 1987, p. 253-298.
- RICCOMINI, Cláudio. **O Rift Continental do Sudeste do Brasil**. 1989. 256f. Tese (Doutorado em Geologia) – Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- RICCOMINI, C. *et al.*, 2005. Cratera de Colônia, SP-Provável astroblema com registros do paleoclima quaternário na Grande São Paulo. In: WINGE, M. *et al.* (Edit.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília, 26/05/2005. Disponível em: <[www.unb.br/ig/sigep/sitio\\_116.pdf](http://www.unb.br/ig/sigep/sitio_116.pdf)> Acesso em: 25.outubro.2010.
- ROGERS, Robert. A Palynological age determination for the Dorcheat and Hosston Formations: The Jurassic-Cretaceous Boundary in Northern Louisiana. **Gulf Coast Association of Geological Societies transactions**, Tulsa, v. 37, p. 447-456. 1987
- ROSSETTI, D.F.; GÓES, A. M.; ARAI, M. A passagem Aptiano-Albiano na Bacia do Grajaú, MA. In: ROSSETTI, D.F.; GÓES, A.M.; TRUCKENBRODT, W. (ed.). **O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú**. Belém: MPEG Editoração, 2001, p. 101-117 (Coleção Friedrich Katzer).
- SHAW, Cheng Long. Eocene Palynomorphs of Taiwan-Pteridophytic Spores. **Taiwania**, v. 44, n. 2, p. 230-258, May. 1999.

- SINGH, Chaitanya. **Lower Cretaceous Microfloras of the Peace River Area, Northwestern Alberta**. Edmonton: Research council of Alberta, 1971, 299p. (Research council of Alberta Bulletin, n. 28).
- SILVA, A. J. P. *et al.* Bacias sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas interiores. In: Bizzi, L. A. *et al.* (Eds.). **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Texto, Mapas e SIG**. 1ª ed. Brasília: CPRM – Serviço geológico do Brasil, 2003, Cap. 2, p. 55-85. ISBN 85-230-0790-3.
- SILVA-CAMINHA, S. A. F.; JARAMILLO, C. A.; ABSY, M. L. Neogene palynology of the Solimões Basin, Brazilian Amazonia. **Paleontographica Abteilung B: Palaeobotany-Palaeophytology**, v. 283, n.1-3, p. 1-67, March. 2010.
- SMITH, A. R. *et al.* A Classification of extant ferns. **Taxon**, Viena, v. 55, n. 3, p: 705-731, August. 2006.
- SOARES JÚNIOR, A. D.; COSTA, J. B. S.; HASUI, Y. Evolução da Margem Atlântica Equatorial do Brasil: Três fases distensivas. **Geociências**, São Paulo, v. 27, n.4, p. 427-437, 2008.
- SRIVASTAVA, Satish Kumar. Stratigraphic ranges of selected spores and pollen from the Fredericksburg Group (Albian) of the southern United States. **Palynology**, Dallas, v. 5, p. 1-26, 1981.
- SUGUIO, Kenitiro. Síntese dos conhecimentos sobre a sedimentação da Bacia de São Paulo. In: mesa redonda sobre aspectos geológicos e geotécnicos da bacia sedimentar de São Paulo, São Paulo. **Publicação especial...** São Paulo: ABGE/SBG, 1980, p. 25-32.
- TEKBALI, Ali. Palynological observations on the “Nubian Sandstone”, southwestern Libya. **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v. 81, p. 297-311, December. 1994.
- TELFORD, R.G. *et al.* **Mesozoic geology and lignite potential of the Moose River basin**; Toronto: Ontario Geological Survey, 1991, 185p. (Ontario Geological Survey Open File Report 5777).

- TOGNON, A. A.; DEMATTÊ, J. L.I.; DEMATTÊ, J.A.M. Teor e distribuição da matéria orgânica em latossolos das regiões da floresta amazônica e dos cerrados do Brasil central. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 55, n. 03, p.343-354, Março. 1998.
- TRYON, Alice; LUGARDON, Bernard. **Spores of the Pteridophyta. Surface, wall structure and diversity based on electron microscope studies**. 1ª ed. New York: Springer-Verlag, 1990, 648 p.
- TRYON, Rolla; TRYON, Alice. **Ferns and allied plants with special reference to Tropical America**. 1ª ed. New York: Springer-Verlag, 1982, 857 p. ISBN- 10 0-387-90672-x.
- UESUGUI, Namio. Palinologia: técnicas de tratamento de amostras. **Boletim Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v.22, n.4, p. 229-240, 1979.
- VALLATI, Patricia. Middle Cretaceous microflora from the Huincul Formation (“Dinosaurian beds”) in the Neuquén Basin, Patagonia, Argentina. **Palynology**, Dallas, v. 25, n. 2001, p. 179-197, January. 2001.
- VAZ, P. T. *et al.* **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 02, p. 253-263, maio/novembro. 2007.
- VAJDA, Vivi. Aalenian to Cenomanian terrestrial palynofloras of SW Scania, Sweden. **Acta Palaeontologica Polonica**, Warszawa, v. 46, n. 03, p. 403-426. 2001.
- WINGATE, F. H. Plant microfossils from the Denton shale Member of the Bokchito Formation (Lower Cretaceous, Albian) in southern Oklahoma. **Oklahoma Geological Survey Bulletin**, Norman, v. 130, p. 1-91, 1980.
- YAMAMOTO, Irma Tie. **Palinologia das bacias tafrogênicas do sudeste (Bacias de Taubaté, São Paulo e Resende): Análise bioestratigráfica integrada e interpretação paleoambiental**. 1995. 217f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências e Ciências exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

- ZALÁN, Pedro Vitor. Evolução Fanerozóica das bacias sedimentares brasileiras. In: MANTESSO-NETO *et al.* (org.). **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca Produções Culturais Ltda., 2004, Cap. 33, p.595-612. ISBN 8587256459.
- ZANÃO, R.; CASTRO, J. C.; SAAD, A. R. Caracterização Geométrica de um sistema fluvial, Formação Itaquacetuba, Terciário da Bacia de São Paulo. **Geociências**, São Paulo, v. 25, n. 03, p. 307-315, Dezembro. 2006.

## GLOSSÁRIO

**Ânulo:** uma fileira ou conjunto de células com paredes inteiras ou parcialmente espessadas e finas da cápsula\* de um leptosporângio\* que contrai ou rompe, permitindo a abertura da cápsula e a descarga de seus esporos (LELLINGER, 2002).

**Cápsula:** parte esferoidal, ovóide ou ligeiramente angular de um esporângio que contém os esporos (LELLINGER, 2002).

**Esporo:** célula reprodutiva capaz de desenvolver-se em um único indivíduo adulto sem que ocorra fusão com outra célula. (RAVEN *et al.*, 2001). Estrutura unicelular geralmente esférica, tetraédrica ou reniforme, frequentemente com padrões de ornamentação elaborados, sendo a estrutura reprodutiva formada pelo esporângio, e que germina para formar um gametófito (LELLINGER, 2002).

**Esporângio:** estrutura unicelular ou pluricelular no interior da qual os esporos são produzidos (RAVEN *et al.*, 2001). Estrutura formadora de esporos nas pteridófitas (LELLINGER, 2002).

**Grupo monofilético:** é um grupo taxonômico composto por uma espécie ancestral e todas as suas espécies descendentes (AMORIN, 2002).

**Grupo parafilético:** é um grupo taxonômico correspondente a um grupo monofilético maior do qual se retirou uma ou mais de suas espécies descendentes ou grupos monofiléticos descendentes (AMORIN, 2002).

**Isósporos:** esporos do mesmo tamanho.

**Leptosporângio:** um esporângio com paredes e pedicelo delgado, apresentando geralmente 64 esporos, e em geral formado a partir de uma única célula epidérmica inicial (LELLINGER, 2002).

**Limbo:** parte expandida, larga de uma folha; a lâmina (RAVEN *et al.*, 2001).

**Megásporo:** um esporo grande das pteridófitas heterosporadas, que produz um gametófito feminino (LELLINGER, 2002).

**Pina:** divisão primária, peciolada ou séssil de uma lâmina composta e que, ao menos, é estreitada na base (LELLINGER, 2002).

**Rizoma:** caule subterrâneo com crescimento mais ou menos horizontal (RAVEN *et al.*, 2001).

**Sinapomorfia:** compartilhamento da condição apomórfica de um caráter por um grupo, supostamente exclusiva dele (AMORIN, 2002).

**Soro:** grupo ou conjunto de espororângios ou esporos (RAVEN *et al.*, 2001). Um conjunto de esporângios apresentando formato distinto (LELLINGER, 2002).

## **Apêndice 1**

### **Tabela de dados de contagem**

## Apêndice 1.1

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Classopollis	Cicatricosisporites	Efedroides	Inaperturado	Monosulcado/Monocolpado	Tétrade de Classopollis	Trilete ornamentado	Total
<b>Bacia sanfranciscana</b>									
<b>Formação Areado</b>	<b>Aptiano inferior</b>								
Lâmina 1		5	2				1		
Lâmina 2		3	4	1		3			
Lâmina 3			2						
Lâmina 4		105	1	1			18		
Lâmina 5		30	2	1	1		81	1	
<b>Total</b>		<b>143</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>262</b>

**Apêndice 1.2**

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Acrítarco	Afropollis	Classopollis	Cicatricosisporites	Efédroides	Grãos não identificados	Inaperturado	Megásporo	Monosulcado/Monocolpado	Outros polens	Perotrilletes	Polens elaterados	Reyrea	Stellatopollis	Tétrade de Classopollis	Tricolpado	Trilete cingulado/zonado	Trilete liso	Trilete ornamentado	Total
<b>Bacia do Parnaíba</b>																					
<b>Formação Codó</b>	<b>Aptiano superior</b>																				
Lâmina 6					5																1
Lâmina 7					3		2												1		
Lâmina 8					2														1		
Lâmina 9					1														3		
Lâmina 10					1	3	17														
Lâmina 11					1	1															
Lâmina 12					2	1	2												1		
Lâmina 13			1		2		9				1								1	2	
Lâmina 14				305	1	20									2	30				1	
Lâmina 15			1		2	2	44											2	2		
Lâmina 16				1110	4	103				7	1					45		28		3	
Lâmina 17		3		791	6	88				1						29					
Lâmina 18					7																2
Lâmina 19				3	2						1					1					
Lâmina 20				536	12	56										18					2
Lâmina 21				728	1	215						1				38					9
Lâmina 22			1		2	13	83	1				34	2		3				15	1	
Lâmina 23					1	32	94	2		4	15	78	1		5		1		13	12	
Lâmina 24					5	10	14	10	3		7				4		3	29	3	4	
Lâmina 25		1			1	18	46	1						5	3		5	3	1	56	
Lâmina 26		1	1		3	26		6	1	8	10	27			9				5	10	
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3473</b>	<b>64</b>	<b>588</b>	<b>311</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>140</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>161</b>	<b>9</b>	<b>62</b>	<b>46</b>	<b>103</b>	<b>5079</b>

### Apêndice 1.3

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Cicatricosisporites	Efedroides	Grãos não identificados	Inaperturado	Outros polens	Tricolpado	Tricolporado	Trilete cingulado/zonado	Triporado	Total
<b>Bacia do Paraná</b>											
<b>Grupo Bauru</b>	<b>Coniaciano-Santoniano</b>										
Lâmina 27		1	12	1	1	1	2	1	9	1	29

**Apêndice 1.4**

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Algas	Azolla/Salvinia	Circuncolpado/Zonocolpado	Crassitricolporites/Crassitriaperites	Cicatricosisporites	Dinoflagelado	Efedroides	Grãos não identificados	Inaperturado	Megásporo	Monoletes lisos	Monoletes ornamentados	Monosulcado/Monocolpado	Palinoforaminíferos	Pantoporado/periporado	Sincolpado	Tricolpado	Tricolporado	Trilete cingulado/zonado	Trilete liso	Trilete ornamentado	Triporado	Total	
<b>Bacia de Almada</b>																									
<b>Formação Urucutuca</b>	<b>Maastrichtiano</b>																								
Lâmina 28					7	1	4	6	63						1			6		2	1	11	5		
Lâmina 29				2	8	4		1	1	4				1	1					8	9	23			
Lâmina 30		1	1		2	4		1	6	2				1			3	3	2	10	6	27	2		
Lâmina 31					1	3			3	2		1	2		1	1		1		16	1	20			
Lâmina 32						1		2	2		1			1						3	1	7			
Lâmina 33			1		4	25	2	2		1	1											19			
Lâmina 34			1		1	39	2		6												4	32			
Lâmina 35			1		4	9			3					2				6	1	14	1	17			
Lâmina 36					7	8			2	2				1				4		17		7			
Lâmina 37						6			3			3								2	2	21			
Lâmina 38						1															3				
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>101</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>89</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>184</b>	<b>7</b>	<b>597</b>	

## Apêndice 1.5

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Crassitricolporites/Crassitriapertites	Cicatricosisporites	Dinoflagelado	Efedroides	Grãos não identificados	Monoletes ornamentados	Palinoforaminíferos	Stellatopollis	Tricolpado	Tricolporado	Trilete liso	Trilete ornamentado	Total
<b>Bacia Pernambuco-Paraíba</b>														
<b>Formação Gramame</b>	<b>Maastrichtiano</b>													
Lâmina 39		1	19	23		1	2	14		1	1		5	
Lâmina 40		1	39	123				38		1		1	4	
Lâmina 41			1	2										
Lâmina 42			6	130		1		46					6	
Lâmina 43			6	117				57					7	
Lâmina 44			14	11				17	1				2	
Lâmina 45			52	51	1			50					44	
Lâmina 46			1	9				155						
Lâmina 47			18	40				53					20	
Lâmina 48			1	41										
Lâmina 49			13	297						1		3	5	
Lâmina 50			17	119						1		1	2	
Lâmina 51			10	146								6	5	
Lâmina 52		1	20	16				87				1	1	
Lâmina 53			1	33										
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>218</b>	<b>1158</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>517</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>101</b>	<b>2020</b>

## Apêndice 1.6

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Algas	Acritarco	Cicatricosisporites	Dinoflagelado	Grãos não identificados	Mauritidites	Outros polens	Palinoforaminíferos	Trilete liso	Trilete ornamentado	Total
<b>Bacia Pernambuco-Paraíba</b>												
<b>Formação Maria Farinha</b>	<b>Paleoceno</b>											
Lâmina 54				2	14		1	2	54		1	
Lâmina 55				3	46				20	1		
Lâmina 56			1	1	196		13	1		1	1	
Lâmina 57		3		2	74	7	22	1		2		
Lâmina 58				1	76	5	45		14	1		
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>406</b>	<b>12</b>	<b>81</b>	<b>4</b>	<b>88</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>611</b>

## Apêndice 1.7

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Acritarco	Algas	Cicatricosporites	Dissacado	Estefanocolporado	Grãos não identificados	Monoletes lisos	Monoletes ornamentados	Outros polens	Pantoporado/periporado	Perisincolporados	Poliade	Tricolpado	Tricolporado	Trilete liso	Trilete ornamentado	Triporado	Total	
<b>Bacia de Resende</b>																				
<b>Formação Resende</b>	<b>Eoceno</b>																			
Lâmina 59				4	3	1	1	1	2			1				7	3			
Lâmina 60				4					1			1					2			
Lâmina 61				4					1							1				
Lâmina 62		1		4			7		9						1					
Lâmina 63			1	9	2				2	1							1			
Lâmina 64				3					1			1			1					
Lâmina 65		1		6	3		2		1	2	1	5				2	9	2		
Lâmina 66				2	7			1	1		1	5				11				
Lâmina 67			1	2	2		6					6	1	1			1	1		
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>164</b>	

## Apêndice 1.8

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Algas	Cicatricosisporites	Dissacado	Grãos não identificados	Mauritiidites	Monoletes lisos	Monoletes ornamentados	Pantoporado/periporado	Perinomonoletes	Trilete liso	Trilete ornamentado	Triporado	Total
<b>Bacia de Taubaté</b>														
<b>Formação Tremembé</b>	<b>Oligoceno</b>													
Lâmina 68			2	7		3			1					
Lâmina 69		42	2	93				1				5	1	
Lâmina 70		21	1											
Lâmina 71			1	24			4	1			2	6	2	
Lâmina 72		11	18	21						37	1	1	1	
Lâmina 73		33	3	19	1		24			2	1			
<b>Total</b>		<b>107</b>	<b>27</b>	<b>164</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>392</b>

**Apêndice 1.9**

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Acritarco	Algas	Azolla/Salvinia	Circuncolpado/Zonocolpado	Compositae	Cicatricosisporites	Dissacado	Echiperiporites	Echitricolpites	Echitricolporites	Efedroides	Estefanocolpado	Estefanocolporado	Grãos não identificados	Mauritiidites	Monoletes lisos	Monoletes ornamentados	Monosulcado/Monocolpado	Outros polens	Palinoforaminíferos	Pantoporado/periporado	Perinomonoletes	Perisincolporados	Poliade	Tricolpado	Tricolporado	Trilete cingulado/zonado	Trilete liso	Trilete ornamentado	Triporado	Zonocostites	Total	
<b>Bacia São Paulo</b>																																		
<b>Fm. Itaquaquetuba</b>	<b>Oligoceno-mioceno</b>																																	
Lâmina 74							6	3							7													8		4				
Lâmina 75							9	6							13	8						1		2		1		11		8	2			
Lâmina 76			1				7	29							18	3	8	3										3	6	10				
Lâmina 77			2				16	16							4	2	5									1		8	3	2				
Lâmina 78							7	42							3	2	7	3		1		1			1			3	9	10	2			
Lâmina 79							1	4	1	2					1		7	1										7	3	3				
Lâmina 80			7				11	58				1			16	2	3			4				4	1		1		19	22	1			
Lâmina 81			3				8	5			2			1	15	2				2		2		1			12	8	5	3				
Lâmina 82		1					3	5							6		1			1		2		1			1	7	2	2				
Lâmina 83		5	1				2	2					9		18	1	48	92		1								5	55	111				
Lâmina 84							1	1							1									1			1		1					
Lâmina 85							14	10			3			4	3		10	9									4	1	7	12			500	
Lâmina 86							5	2									6	2										2		2	1			
Lâmina 87		1	1			4	13	50			4			5	4		60	38		2		4		1	1		5	2	11	29	2			
Lâmina 88							6	2						29	12		35	30				8			1		8	3	12	28	3			
Lâmina 89		4				1	3			1	23			27	1		154	37	5	20		9					18	97	25	3				
Lâmina 90							2		2					1	3		14	2									10	8	74					
Lâmina 91		1	1				12				5			2	10		74	153		2		19		3			8	10	33	61				
Lâmina 92		1	1			3	1				2			4	7	1	30	55		2		4		1	1	1	3	1	6	6	4			
Lâmina 93		2	1			3	4				4			4	9	1	38	110		2	1	4		1		1		10	6	3				
Lâmina 94		1			3		3				2			3	8		38	71				2						17	34	4				
Lâmina 95			59				1	40							8		4	2				1	1					2	7	2	1			
Lâmina 96			1	1			20	7						8	7		17	25		2		2		3			1	4	4	18				
Lâmina 97			1	4			1	2	2		3						4			7				19	1	1	4	14			2			
<b>Total</b>		16	79	5	3	11	156	284	5	3	48	1	9	88	174	22	563	633	5	46	1	59	1	37	6	4	55	203	249	453	31	500	3750	

### Apêndice 1.10

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Algas	Cicatricosisporites	Dissacado	Grãos não identificados	Monoletes lisos	Monoletes ornamentados	Outros polens	Trilete liso	Trilete ornamentado	Triporado	Total
Bacia São Paulo												
<b>Formação São Paulo</b>	<b>Terciário</b>											
Lâmina 98		3	6	113	3	88	1	4	20	118	7	363

**Apêndice 1.11**

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Algas	Cicatricosisporites	Dissacado	Echiperiporites	Echitricolpites	Echitricolporites	Efedroides	Estefanoporado	Grãos não identificados	Mauritidites	Monoletes ornamentados	Outros polens	Pantoporado/periporado	Poliade	Sincolpado	Tricolpado	Tricolporado	Trilete cingulado/zonado	Trilete liso	Trilete ornamentado	Triporado	Zonocostites	Total
<b>Bacia de Bragança-Viseu</b>																								
<b>Formação Pirabas/Grupo Barreiras</b>	<b>Mioceno</b>																							
Lâmina 99			3									5		4										
Lâmina 100			3		3		7			3		21	17					4	1	2	7			
Lâmina 101			1	1	4					25	17	251					1	199		4	12		500	
Lâmina 102			1		6	4					20	25						13			2		500	
Lâmina 103			1		5		3		1	2	7	196		2	1		3	63		4	4		500	
Lâmina 104			2		15					3	6			1			11	52						
Lâmina 105			6			7					1	17				1	3	28		10	8	1	500	
Lâmina 106			1		4			1			13	152						5		13	1			
Lâmina 107			2				1					1												
Lâmina 108		3	2							2	23	31			1			38			7		500	
<b>Total</b>		3	22	1	37	11	11	1	1	35	87	699	17	7	2	1	18	402	1	33	41	1	2500	3931

## Apêndice 1.12

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Algas	Compositae	Cicatricosisporites	Dissacado	Grãos não identificados	Mauritiidites	Monoletes lisos	Sincolpado	Tricolpado	Tricolporado	Trilete cingulado/zonado	Trilete ornamentado	Triporado	Total
<b>Bacia do Acre</b>															
<b>Formação Solimões</b>	<b>Mioceno</b>														
Lâmina 109			5	9		2			1	3			7		
Lâmina 110		2		16	2	57	7	1	1	1	2	3	4	3	
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>126</b>

### Apêndice 1.13

LITOESTRATIGRAFIA	CRONOESTRATIGRAFIA	Algas	Cicatricosisporites	Echitricolporites	Grãos não identificados	Inaperturado	Mauritiidites	Monoletes lisos	Monoletes ornamentados	Monoporado/monoaperturado	Outros polens	Pantoporado/periporado	Perisincolporados	Sincolpado	Tricolpado	Tricolporado	Trilete cingulado/zonado	Trilete liso	Trilete ornamentado	Total	
<b>Depósitos quaternários</b>																					
<b>Diversas unidades</b>	<b>Quaternário</b>																				
Lâmina 111		1	2		2		4	4	16		4	2	2			10	2	27	11		
Lâmina 112		1	1	1			4	6	16	1	8	4			1	23	2	10	7		
Lâmina 113		11	1	11	48	1	4	5	7	40	11			1				1	9		
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	<b>27</b>	<b>322</b>	

## **Apêndice 2**

### **Listagem das lâminas analisadas**

## **Bacia Sanfranciscana**

### **Formação Areado – Aptiano inferior**

Lâmina 1 - Amostra FSJ-1 Jusante, Amostra de superfície (9406962).

Lâmina 2 - Amostra FSJ-6, Amostra de superfície (9406944).

Lâmina 3 - Amostra FSJ-10, Amostra de superfície (9406948).

Lâmina 4 - Amostra FSJ-11, Amostra de superfície (9406949).

Lâmina 5 - Amostra FSJ-13, Amostra de superfície (9406952).

## **Bacia do Parnaíba**

### **Formação Codó - Aptiano superior**

Lâmina 6 - Amostra 3-CD-140 (9900342).

Lâmina 7 - Amostra CD-1-2 Amostra de superfície (9900229A).

Lâmina 8 - Amostra CD-4 Amostra de superfície (9900230A).

Lâmina 9 - Amostra CD-6-1-2 Amostra de superfície (9900231A).

Lâmina 10 - Amostra CD-40 Amostra de superfície (9900342A).

Lâmina 11 - Amostra CD-130 Amostra de superfície (9900234).

Lâmina 12 - Amostra CD-130 Amostra de superfície (9900234A).

Lâmina 13 - Amostra CD-131 Amostra de superfície (9900235).

Lâmina 14 - Amostra CD-171 Amostra de superfície (9902826).

Lâmina 15 - Amostra CD-181 Amostra de superfície (9902828).

Lâmina 16 - Amostra CD-204 Amostra de superfície (9902831-0 ou 8).

Lâmina 17 - Amostra CD-204 Amostra de superfície (9902831A).

Lâmina 18 - Amostra CD-214 Amostra de superfície (9902833).

Lâmina 19 - Amostra CD-214 Amostra de superfície (9902833A).

Lâmina 20 - Amostra CD-218 Amostra de superfície (9902834).

Lâmina 21 - Amostra CD-218 Amostra de superfície (9902834A).

Lâmina 22 - Amostra CD- 328 Ponto a do afloramento, Amostra de superfície (0101122).

Lâmina 23 - Amostra CD-332 Ponto b do afloramento, Amostra de superfície (0101125).

Lâmina 24 - Amostra CD-332 Ponto d do afloramento, Amostra de superfície (0101121).

Lâmina 25 - Amostra CD-336 Amostra de superfície (0101126).

Lâmina 26 - Amostra CD-340 Ponto a do afloramento, Amostra de superfície (0101127).

### **Bacia do Paraná**

### **Grupo Bauru – Coniaciano-Santoniano**

Lâmina 27 - Amostra UNESP-6 (0101120).

## **Bacia de Almada**

### **Formação Urucutuca – Maastrichtiano**

- Lâmina 28 - Amostra Ponto-2, concreção (200302043).
- Lâmina 29 - Amostra Ponto-2, clasto de folhelho (200302044).
- Lâmina 30 - Amostra Ponto-3, folhelho intercalado (2003302046).
- Lâmina 31 - Amostra Ponto-3, folhelho caído (200302047).
- Lâmina 32 - Amostra Ponto-3, base do folhelho (200302048).
- Lâmina 33 - Amostra Ponto-4, debris (2003020049).
- Lâmina 34 - Amostra Ponto-4, clasto (200302050).
- Lâmina 35 - Amostra Ponto-6, camada inferior do afloramento (200302051).
- Lâmina 36 - Amostra Ponto-6, nível com *Condrites* (200302052).
- Lâmina 37 - Amostra Ponto-6, nível superior do afloramento (200302053).
- Lâmina 38 - Amostra Ponto-8, sinclinal- 1 (200302055).

## **Bacia de Pernambuco-Paraíba**

### **Formação Gramame – Maastrichtiano**

- Lâmina 39 - Amostra Pedreira Poty, ponto-I, IGCP (9701204).
- Lâmina 40 - Amostra Pedreira Poty, ponto-I, IGCP (9701204A).
- Lâmina 41 - Amostra Pedreira Poty, ponto-I, IGCP-60 (9701204).
- Lâmina 42 - Amostra Pedreira Poty, IGCP-2, lâmina 1 (9701205).
- Lâmina 43 - Amostra Pedreira Poty, IGCP-2, lâmina 2 (9701205).
- Lâmina 44 - Amostra Pedreira Poty, IGCP-60 (9701207).
- Lâmina 45 - Amostra Pedreira Poty, ponto-II, IGCP-60 (9701207).

Lâmina 46 - Amostra Pedreira Poty, ponto-II. 1c (9501777).

Lâmina 47 - Amostra Pedreira Poty, ponto-II. 2 (9501778k).

Lâmina 48 - Amostra Pedreira Poty, ponto - V.1 (9501781).

Lâmina 49 - Amostra Pedreira Nassau, 5 metros abaixo da camada de calcáreo, ponto-2, amostra de superfície (9200686).

Lâmina 50 - Amostra Pedreira Nassau, Ponto-3, amostra de superfície (9200687).

Lâmina 51 - Amostra Pedreira Nassau, Ponto-3, amostra de superfície, lâmina A (9200687).

Lâmina 52 - Amostra 6-PF, amostra de superfície (9100261).

Lâmina 53 - Amostra P-14, 5-CP-2, amostra de superfície, lâmina A (9200698).

### **Formação Maria Farinha – Paleoceno**

Lâmina 54 - Amostra Pedreira Poty, ponto- II, IGCP, nível abaixo do tempestito (9701206).

Lâmina 55 - Amostra Pedreira Poty, ponto- III.1 (9501779).

Lâmina 56 - Amostra P-13, 5-cp1-A, amostra de superfície (9200697).

Lâmina 57 - Amostra P-18, 5-cp4 (9200702).

Lâmina 58 - Amostra P-20 (9200704).

### **Bacia de Resende**

#### **Formação Resende – Eoceno**

Lâmina 59 - Amostra Extração-5, amostra de superfície (8701880).

Lâmina 60 - Amostra Extração-6, amostra de superfície (8701881).

Lâmina 61 - Amostra Extração-7, amostra de superfície (8701882).

Lâmina 62 - Amostra Extração-8, amostra de superfície (8701883).

Lâmina 63 - Amostra Extração-10, amostra de superfície (8701885).

Lâmina 64 - Amostra Extração-14, amostra de superfície (8701889).

Lâmina 65 - Amostra Extração-16, amostra de superfície (8701891).

Lâmina 66 - Amostra Extração-17, amostra de superfície (8701892).

Lâmina 67 - Amostra Ponto- 4, amostra de superfície (8602100).

### **Bacia de Taubaté**

#### **Formação Tremembé – Oligoceno**

Lâmina 68 - Amostra Extração Virgílio, Parada-21, ponto-19, amostra de superfície (8701894).

Lâmina 69 - Amostra Extração Aligra II, Parada-22, ponto-37, amostra de superfície (8701912).

Lâmina 70 - Amostra Extração-39, Parada-26.A1, amostra de superfície (8701914) .

Lâmina 71 - Amostra Extração- 44, amostra de superfície (8701919).

Lâmina 72 - Amostra Extração- 45, amostra de superfície (8701920).

### **Bacia de São Paulo**

#### **Formação Itaquaquetuba – Oligoceno-Mioceno**

Lâmina 73 - Amostra Itaquaquetuba A1-1, nível 10,0 m abaixo da ocorrência de impressão de folha (9600547).

Lâmina 74 - Amostra Itaquaquetuba, A1-2, nível 10,0 m abaixo da ocorrência de impressão de folha (9600548).

- Lâmina 75 - Amostra Itaquaquecetuba, B-1, nível 15 m abaixo do topo do afloramento (9600550).
- Lâmina 76 - Amostra Itaquaquecetuba, B-2, nível médio, 15,3 m abaixo do topo do afloramento (9600551).
- Lâmina 77 - Amostra Itaquaquecetuba , B-3, nível inferior, parte superior, 16,2 m abaixo do topo do afloramento (9600552).
- Lâmina 78 - Amostra Itaquaquecetuba, B-4, nível inferior, 16,3 m abaixo do topo do afloramento (9600553).
- Lâmina 79 - Amostra Itaquaquecetuba, C-1, nível 20m abaixo do topo do afloramento (9600554).
- Lâmina 80 - Amostra Itaquaquecetuba, D-1, nível 8 m abaixo do topo do afloramento (9600555).
- Lâmina 81 - Amostra Itaquaquecetuba, E-1, nível 4 m abaixo do topo do afloramento (9600556).
- Lâmina 82 - Amostra Itaquaquecetuba, E-2, nível 6 m abaixo do topo do afloramento (9600557).
- Lâmina 83 - Amostra Cidade universitária Armando Sales de Oliveira (USP), 6 m de profundidade (8801878).
- Lâmina 84 - Amostra Itaquarema, ponto- 2 (8602078).
- Lâmina 85 - Amostra Parada-27, extração de areia-47 (8701922).
- Lâmina 86 - Amostra Parada-27, extração de areia-48 (8701923).
- Lâmina 87 - Amostra Parada-27, extração de areia-49 (8701924).
- Lâmina 88 - Amostra Parada-27, extração de areia-50 (8701925).
- Lâmina 89 - Amostra Parada-27, extração de areia-51(8701926).
- Lâmina 90 - Amostra Parada-27, extração de areia-52 (8701927).
- Lâmina 91 - Amostra Parada-27, extração de areia-53 (8701928).
- Lâmina 92 - Amostra Parada 27, extração de areia-54 (8701929).
- Lâmina 93 - Amostra Excursão Taubaté, extração de areia-54 (8701929).
- Lâmina 94 - Amostra Excursão Taubaté, extração de areia- 55, nível de base do afloramento (8701930).
- Lâmina 95 - Amostra EXT-34, amostra de afloramento (8701909).

Lâmina 96 - Amostra Ext 48, superfície (8701923).

Lâmina 97 - Amostra Porto Antero-2 (8600597).

### **Formação São Paulo**

Lâmina 98 - Amostra Barra Funda D- 75 (8602106).

### **Bacia de Bragança-Viseu**

#### **Formação Pirabas/Grupo Barreiras – Mioceno**

Lâmina 99 - Amostra 40 Mocooca (9003118 A)

\_Lâmina 100 - Amostra 40, Mocooca, preparação de Namio Uesugui de outubro de 1990.

Lâmina 101 - Amostra A-3, Outeiro 02, (remessa 2).

Lâmina 102 - Amostra Outeiro A2.

\_Lâmina 103 - Amostra Outeiro A-3, 02 (remessa 2).

Lâmina 104 - Amostra Outeiro A2 (8708143) 01.

Lâmina 105 - Amostra Atalaia A1, AT1 (remessa 2).

Lâmina 106 - Amostra Aecuru AE-1 (8905986) A2a (remessa 2).

Lâmina 107 - Amostra São Marcos SM-4 (9203367).

Lâmina 108 - Amostra Outeiro A2 (remessa 2) 01.

### **Bacia do Acre**

#### **Formação Solimões – Mioceno**

Lâmina 109 - Amostra Acre, afloramento Niterói (0105840).

Lâmina 110 - Amostra Acre-2, afloramento Niterói (0105841).

## **Depósitos Quaternários**

### **Diversas unidades – Quaternário**

Lâmina 111 - Amostra Costa de Cassiporé 3218 Box core (Base).

Lâmina 112 - Amostra Costa de Cassiporé 3218 Box core (topo).

Lâmina 113 - Amostra Turfa Itapeti (preparação de Namio Uesugui de 22/04/1987).

## **Apêndice 3**

### **Listagem das espécies de *Cicatricosisporites* e grãos afins**

<b>Táxon</b>	<b>Fotomicrografia</b>	<b>página</b>
<i>Appendicisporites erdtmanii</i> .....	Estampa 16 (Figura 6).....	46
<i>Appendicisporites</i> sp. 1.....	Estampa 16 (Figura 3).....	47
<i>Appendicisporites</i> sp. 2.....	Estampa 16 (Figuras 4 e 5).....	48
<i>Appendicisporites</i> sp. 3.....	Estampa 16 (Figuras 7 e 8).....	48
<i>Appendicisporites</i> sp. 4.....	Estampa 16 (Figura 12).....	49
<i>Appendicisporites</i> sp. 5.....	Estampa 17 (Figura 4).....	50
<i>Cicatricosisporites angicanalis</i> .....	Estampa 7 (Figuras 6 a 9).....	51
<i>Cicatricosisporites annulatus</i> .....	Estampas 7(Figuras 11 e 12) e 8 (Fig. 12).....	51
<i>Cicatricosisporites</i> cf. <i>aralicus</i> .....	Estampa 11 (Figura 3).....	52
<i>Cicatricosisporites</i> aff. <i>augustus</i> .....	Estampa 1 (Figura 6).....	53
<i>Cicatricosisporites</i> aff. <i>australiensis</i> .	Estampa 4 (Figuras 5 e 6) .....	53
<i>Cicatricosisporites avnimelechi</i> .....	Estampa 1 (Figuras 7-10).....	54
<i>Cicatricosisporites brevilaesuratus</i> ....	Estampas 5 (Figuras 1 a 12) e 6 (Figura 1)....	55
<i>Cicatricosisporites</i> cf. <i>claricanalis</i> .....	Estampa 7 (Figura 10).....	56
<i>Cicatricosisporites crassistriatus</i> .....	Estampa 10 (Figuras 8 e 9).....	56
<i>Cicatricosisporites crassiterminatus</i> ...	Estampa 8 (Figuras 10 e 11) .....	57
<i>Cicatricosisporites cristatus</i> .....	Estampa 12 (Figura 5).....	58
<i>Cicatricosisporites</i> cf. <i>cristatus</i> .....	Estampa 12 (Figuras 6 a 9).....	58
<i>Cicatricosisporites</i> cf. <i>densimarginatus</i> ...	Estampa 12 (Figuras 10 -12) .....	59
<i>Cicatricosisporites dorogensis</i> .....	Estampa 3 (Figuras 1-7) .....	60
<i>Cicatricosisporites gracilis</i> .....	Estampa 6 (Figuras 4 e 5).....	60
<i>Cicatricosisporites hallei</i> .....	Estampa 2 (Figuras 1-3).....	61
<i>Cicatricosisporites</i> aff. <i>hallei</i> .....	Estampas 1 (Figura 12) 4 (Fig.1).....	62
<i>Cicatricosisporites hughesii</i> .....	Estampa 11 (Figuras 1 e 2).....	62
<i>Cicatricosisporites jiaoheensis</i> .....	Estampa 10 (Figura 7).....	63
<i>Cicatricosisporites</i> aff. <i>jiaoheensis</i> .....	Estampa 12 (Figura 4).....	64
<i>Cicatricosisporites macrocostatus</i> .....	Estampa 20 (Figura 2).....	64

<i>Cicatricosisporites magnus</i> .....	Estampa 2 (Figura 4).....	65
<i>Cicatricosisporites mediostriatus</i> .....	Estampa 2 (Figura 11).....	65
<i>Cicatricosisporites</i> cf. <i>mesozoicus</i> .....	Estampa 4 (Figura 4).....	66
<i>Cicatricosisporites microstriatus</i> .....	Estampa 1 (Figuras 1-3).....	67
<i>Cicatricosisporites minor</i> .....	Estampa 4 (Figuras 2 e 3).....	67
<i>Cicatricosisporites minutaestriatus</i> .....	Estampa 1 (Figuras 4).....	68
<i>Cicatricosisporites mohrioides</i> .....	Estampa 9 (Figuras 4 e 5).....	69
<i>Cicatricosisporites myrtellii</i> .....	Estampa 6 (Figura 6).....	70
<i>Cicatricosisporites potomacensis</i> .....	Estampa 4 (Figuras 10 e 11).....	71
<i>Cicatricosisporites pseudotripartitus</i> .....	Estampa 6 (Figuras 2 e 3).....	71
<i>Cicatricosisporites purbeckensis</i> .....	Estampa 11 (Figuras 4 e 5).....	72
<i>Cicatricosisporites regularis</i> .....	Estampa 10 (Figuras 1 a 5).....	73
<i>Cicatricosisporites</i> aff. <i>regularis</i> .....	Estampa 10 (Figura 6).....	74
<i>Cicatricosisporites shalmaricus</i> .....	Estampa 2 (Figura 5).....	74
<i>Cicatricosisporites sternum</i> .....	Estampa 4 (Figura 9).....	75
<i>Cicatricosisporites</i> aff. <i>sternum</i> .....	Estampa 13 (Figuras 1 e 2).....	76
<i>Cicatricosisporites stoverii</i> .....	Estampa 4 (Figuras 7 e 8).....	76
<i>Cicatricosisporites subrotundus</i> ....	Estampas 6 (Figuras 8-12) e 7 (Fig. 1-3).....	77
<i>Cicatricosisporites</i> cf. <i>subrotundus</i> .....	Estampa 7 (Figuras 4 e 5).....	78
<i>Cicatricosisporites tersus</i> .....	Estampa 2 (Figuras 6-9).....	78
<i>Cicatricosisporites</i> aff. <i>tersus</i> .....	Estampa 2 (Figura 10).....	79
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 1.....	Estampa 1 (Figura 5).....	80
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 2.....	Estampa 1 (Figura 11).....	80
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 3.....	Estampa 2 (Figura 12).....	81
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 4.....	Estampa 4 (Figura 12).....	81
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 5.....	Estampa 6 (Figura 7).....	82
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 6.....	Estampa 8 (Figura 1).....	83
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 7.....	Estampa 8 (Figuras 2 e 3).....	83
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 8.....	Estampa 8 (Figura 4).....	84

<i>Cicatricosisporites</i> sp. 9.....	Estampa 8 (Figuras 5 e 6).....	84
<i>Cicatricosisporites</i> sp.10.....	Estampa 8 (Figuras 7-9).....	85
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 11.....	Estampa 9 (Figura 1).....	86
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 12.....	Estampa 9 (Figuras 2 e 3).....	86
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 13.....	Estampa 9 (Figura 6) .....	87
<i>Cicatricosisporites</i> sp.14.....	Estampa 9 (Figura 7).....	87
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 15.....	Estampa 9 (Figura 9).....	88
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 16.....	Estampa 9 (Figuras 11 e 12).....	89
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 17.....	Estampa 10 (Figura 10).....	89
<i>Cicatricosisporites</i> sp.18.....	Estampa 10 (Figuras 11 e 12).....	90
<i>Cicatricosisporites</i> sp.19.....	Estampa 11 (Figuras 6-9).....	91
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 20.....	Estampa 11 (Figura 10).....	91
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 21.....	Estampa 11 (Figuras 11 e 12).....	92
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 22.....	Estampa 12 (Figura 1).....	92
<i>Cicatricosisporites</i> sp. 23.....	Estampa 12 (Figuras 2 e 3).....	93
<i>Cicatricosisporites?</i> sp.1.....	Estampa 18 (Figura 1).....	94
<i>Cicatricosisporites?</i> sp.2.....	Estampa 18 (Figuras 2 e 3).....	94
<i>Cicatricosisporites?</i> sp.3.....	Estampa 18 (Figuras 4 e 5).....	95
<i>Cicatricosisporites?</i> sp.4.....	Estampa 18 (Figura 8).....	96
<i>Cicatricosisporites?</i> sp.5.....	Estampa 18 (Figura 9).....	96
<i>Cicatricosisporites?</i> sp.6.....	Estampa 18 (Figura 11).....	97
<i>Cicatricosisporites decussatus</i> .....	Estampa 19 (Figura 7).....	122
<i>Contignisporites</i> sp.1.....	Estampa 19 (Figura 1).....	98
<i>Contignisporites</i> sp.2.....	Estampa 19 (Figura 2).....	98
<i>Corniculatisporites auritus</i> .....	Estampa 19 (Figura 3).....	123
<i>Costatoperforosporites paradorogensis</i> ...	Estampa 3 (Figuras 8-12).....	99
<i>Magnastriatites grandiosus</i> .....	Estampa 20 (Figuras 3 a 11)	
<i>Magnastriatites</i> sp.1.....	Estampa 20 (Figura 12)	
<i>Nodosisporites baculatus</i> .....	Estampa 14 (Figuras 10 e 11).....	100

<i>Nodosisporites crenimurus</i> .....	Estampa 14 (Figura 1).....	100
<i>Nodosisporites dentimarginatus</i> .....	Estampa 17 (Figura 3) .....	101
<i>Nodosisporites macrobaculatus</i> .....	Estampa 14 (Figuras 2-9).....	102
<i>Plicatella baconica</i> .....	Estampa 13 (Figura 3).....	103
<i>Plicatella</i> cf. <i>crimensis</i> .....	Estampa 15 (Figura 12).....	104
<i>Plicatella insignis</i> .....	Estampa 17 (Figuras 1 e 2).....	105
<i>Plicatella irregularis</i> .....	Estampa 17 (Figuras 7-9).....	106
<i>Plicatella</i> cf. <i>irregularis</i> .....	Estampa 17 (Figuras 10-12).....	106
<i>Plicatella lucifera</i> .....	Estampa 17 (Figuras 5 e 6).....	107
<i>Plicatella macrorhyza</i> .....	Estampa 16 (Figura 1).....	108
<i>Plicatella parviangulata</i> .....	Estampa 15 (Figuras 10 e 11).....	109
<i>Plicatella problematica</i> .....	Estampa 16 (Figura 9).....	110
<i>Plicatella singhii</i> .....	Estampa 18 (Figuras 6 e 7).....	111
<i>Plicatella tricosata</i> .....	Estampa 16 (Figuras 10 e 11).....	112
<i>Plicatella</i> sp. 1.....	Estampa 13 (Figuras 4-7).....	113
<i>Plicatella</i> sp. 2.....	Estampa 13 (Figuras 8 e 9).....	113
<i>Plicatella</i> sp. 3.....	Estampa 13 (Figuras 10 e 11).....	114
<i>Plicatella</i> sp. 4.....	Estampa 13 (Figura 12).....	115
<i>Plicatella</i> sp. 5.....	Estampa 15 (Figuras 1 e 2).....	116
<i>Plicatella</i> sp. 6.....	Estampa 15 (Figura 3).....	116
<i>Plicatella</i> sp. 7.....	Estampa 15 (Figura 4).....	117
<i>Plicatella</i> sp. 8.....	Estampa 15 (Figuras 5 e 6).....	118
<i>Plicatella</i> sp. 9.....	Estampa 15 (Figura 7).....	119
<i>Plicatella</i> sp. 10.....	Estampa 15 (Figuras 8 e 9).....	119
<i>Plicatella</i> sp. 11.....	Estampa 16 (Figura 2).....	120
<i>Ruffodiaspora</i> cf. <i>ludbrokia</i> e.....	Estampa 20 (Figura 1).....	121
<i>Schizaeosporites eocenicus</i> .....	Estampa 19 (Figura 8).....	123
<i>Striamonoletes pseudodorogensis</i> .....	Estampa 19 (Figuras 4-6).....	124

<b>Táxon</b>	<b>Fotomicrografia</b>
<i>Cicatricosisporites</i> atrás de bolha.....	Estampa 22 (Figuras 6-8)
<i>Cicatricosisporites</i> atrás de matéria orgânica.....	Estampa 22 (Figuras 4 e 5)
<i>Cicatricosisporites</i> corroído.....	Estampa 21 (Figura 1)
<i>Cicatricosisporites</i> corroído e fragmentado.....	Estampa 21 (Figuras 2-6)
<i>Cicatricosisporites</i> corroído, fragmentado e perfurado.....	Estampa 21 (Figura 7)
<i>Cicatricosisporites</i> dobrado.....	Estampa 21 (Figura 12) e 22 (Fig.1-3 e 9)
<i>Cicatricosisporites</i> fragmentado.....	Estampa 21 (Figuras 8-10)
<i>Cicatricosisporites</i> fragmentado e perfurado.....	Estampa 21 (Figura 11)

## **Apêndice 4**

### **Listagem dos táxons de grãos acessórios**

**Táxon****Fotomicrografia****Gênero *Afropollis* Doyle, Jardiné & Doerenkamp, 1982**

*Afropollis* sp. .... Estampa 28 (Figura 10)

**Gênero *Alaticolpites* Regali, Uesugui & Santos, 1974**

*Alaticolpites* sp. .... Estampa 27 (Figura 10)

**Gênero *Amphorosphaeridium* Davey, 1969**

*Amphorosphaeridium* sp. .... Estampa 33 (Figura 4)

**Gênero *Anacolosidites* Cookson & Pike, 1954 ex Krutzsch, 1959**

*Anacolosidites* sp. A..... Estampa 32 (Figura 1)

**Gênero *Aquillapollenites* Rouse, 1957**

*Aquillapollenites* sp. .... Estampa 30 (Figura 2)

**Gênero *Araucariacites* Cookson ex Couper, 1953**

*Araucariacites* sp. .... Estampa 26 (Figura 6)

**Gênero *Areolipollis* Clarke & Frederiksen, 1968.**

*Areolipollis* sp. .... Estampa 32 (Figura 3)

**Gênero *Baculatisporites* Pflug & Thomson in Thomson & Pflug, 1953.**

*Baculatisporites* sp. .... Estampa 25 (Figura 2)

**Gênero *Benetitaepollenites* Potonié, 1958.**

*Benetitaepollenites* sp. .... Estampa 28 (Figura 4)

**Gênero *Botryococcus* Kützing, 1849**

*Botryococcus* sp. .... Estampa 34 (Figura 7)

**Gênero *Callialasporites* Sukh Dev, 1961**

*Callialasporites* sp. 1..... Estampa 26 (Figura 7)

*Callialasporites* sp. 2 ..... Estampa 26 (Figura 8)

*Callialasporites* sp. 3 ..... Estampa 26 (Figura 9)

**Gênero *Catinipollis* Krutzsch, 1966**

*Catinipollis* sp. .... Estampa 31 (Figura 12)

**Gênero *Cerebropollenites* Nilsson, 1958**

*Cerebropollenites* sp. .... Estampa 27 (Figura 11)

**Gênero *Cerodinium* Vozzhenikova, 1963**

*Cerodinium* sp. 1..... Estampa 33 (Figura 7)

*Cerodinium* sp. 2.....Estampa 33 (Figura 8)

**Gênero *Chomotriletes* Naumova, 1939 ex 1953.**

*Chomotriletes* sp. ....Estampa 34 (Figura 5)

**Gênero *Classopollis* Pflug, 1953.**

*Classopollis* sp. 1, grão isolado..... Estampa 26 (Figura 10)

*Classopollis* sp. 2, grão isolado..... Estampa 26 (Figura 11)

Tétrade de *Classopollis* ..... Estampa 26 (Figura 12)

**Gênero *Converrucosisporites* Potonié & Kremp, 1954.**

*Converrucosisporites* sp. .... Estampa 23 (Figura 5)

**Gênero *Cordosphaeridium* Eisenack, 1963**

*Cordosphaeridium* sp. .... Estampa 33 (Figura 3)

**Gênero *Corsinipollenites* Nakoman, 1965**

*Corsinipollenites* sp. .... Estampa 30 (Figura 10)

**Gênero *Crassiorites* Zamaloa & Romero, 1990.**

*Crassiorites* sp. .... Estampa 30 (Figura 11)

**Gênero *Crassoretitriletes* Germeraad, Hopping & Muller, 1968**

*Crassoretitriletes vanraadshoovenii*. .... Estampa 23 (Figura 10)

**Gênero *Crassitriapertites* Hengreen, 1972.**

*Crassitriapertites* sp. .... Estampa 29 (Figura 12)

**Gênero *Cricotriporites* Leidelmeyer, 1966.**

*Cricotriporites* sp. .... Estampa 30 (Figura 9)

**Gênero *Crototricolpites* Leidelmeyer, 1966.**

*Crototricolpites* sp. .... Estampa 28 (Figura 8)

**Gênero *Crybelosporites* Dettmann, 1963.**

*Crybelosporites* sp. .... Estampa 25 (Figura 9)

**Gênero *Cyathidites* Couper, 1953.**

*Cyathidites australis* Couper, 1953. .... Estampa 23 (Figura 2)

**Gênero *Cycadopites* Wodehouse, 1933.**

*Cycadopites* sp. .... Estampa 28 (Figura 3)

**Gênero *Cymatiosphaera* O. Wetzel, 1933**

*Cymatiosphaera* sp. .... Estampa 34 (Figura 6)

**Gênero *Dacrydiumites* Cookson, 1953 ex Nagy, 1969**

*Dacrydiumites* sp. .... Estampa 27 (Figura 12)

**Gênero *Deltoidospora* Miner, 1935.**

*Deltoidospora* sp. .... Estampa 23 (Figura 1)

**Gênero *Dinogymnium* Evitt, Clarke & Verdier, 1967**

*Dinogymnium* sp. .... Estampa 33 (Figura 6)

**Gênero *Droseridiites* Cookson, 1947 ex Potonié, 1960.**

*Droseridiites* sp. .... Estampa 32 (Figura 9)

**Gênero *Echinatisporis* Krutzsch, 1959.**

*Echinatisporis* sp. .... Estampa 24 (Figura 2)

**Gênero *Echiperiporites* Van der Hammen & Wijmstra, 1964**

*Echiperiporites* sp. .... Estampa 31 (Figura 8)

**Gênero *Echitricolporites* Van der Hammen ex Germeraad, Hopping & Muller, 1968**

*Echitricolporites* sp. .... Estampa 31 (Figura 9)

**Gênero *Ephedripites* Bolkhovitina, 1953 ex Potonié, 1958.**

“*Ephedripites*” sp. .... Estampa 27 (Figura 8)

**Gênero *Equisetosporites* Daugherty, 1941.**

*Equisetosporites* sp. 1..... Estampa 27 (Figura 1)

*Equisetosporites* sp. 2..... Estampa 27 (Figura 2)

**Gênero *Fenestrites* Van der Hammen, 1956.**

*Fenestrites* sp. .... Estampa 31 (Figura 11)

**Gênero *Foveotriletes* Pierce, 1961.**

*Foveotriletes* sp. 1 ..... Estampa 23 (Figura 6)

*Foveotriletes* sp. 2 ..... Estampa 23 (Figura 7)

**Gênero *Gabonispuris* Boltenhagen, 1967**

*Gabonispuris vigourouxii* Boltenhagen, 1967..... Estampa 24 (Figura 12)

**Gênero *Glomus* Tul. & Tul., 1845**

*Glomus* sp. .... Estampa 35 (Figura 1)

**Gênero *Gnetaceaepollenites* (Thiergart, 1937) Preprint, 1938**

*Gnetaceaepollenites* sp. 1..... Estampa 27 (Figura 7)

*Gnetaceaepollenites* sp. 2..... Estampa 27 (Figura 3)

*Gnetaceaepollenites* sp. 3..... Estampa 27 (Figura 4)

*Gnetaceaepollenites* sp. 4..... Estampa 27 (Figura 6)

*Gnetaceaepollenites jansonii*. Pocock, 1964..... Estampa 27 (Figura 5)

**Gênero *Hamulatisporis* Krtuzsch, 1959.**

*Hamulatisporis* sp. .... Estampa 23 (Figura 11)

Tétrade de *Hamulatisporis* sp. .... Estampa 23 (Figura 12)

**Gênero *Inaperturopollenites* Pflug & Thomson in Thomson & Pflug, 1953.**

*Inaperturopollenites* sp.1. .... Estampa 26 (Figura 4)

*Inaperturopollenites* sp. 2. .... Estampa 26 (Figura 5)

**Gênero *Jandufouria* Germeraad, Hopping & Muller, 1968.**

*Jandufouria* sp. .... Estampa 30 (Figura 6)

**Gênero *Klukisporites* Couper, 1958.**

*Klukisporites* sp. 1..... Estampa 23 (Figura 8)

*Klukisporites* sp. 2..... Estampa 23 (Figura 9)

*Klukisporites* sp. 3..... Estampa 24 (Figura 4)

**Gênero *Laevigatosporites* Potonié & Gelletich, 1933.**

*Laevigatosporites* sp. .... Estampa 26 (Figura 1)

**Gênero *Leptolepidites* Couper, 1953.**

*Leptolepidites* ? sp. .... Estampa 24 (Figura 8)

*Leptolepidites* sp.1 ..... Estampa 24 (Figura 5)

*Leptolepidites* sp. 2 ..... Estampa 24 (Figura 6)

**Gênero *Licopodiumsporites* Danzé - Corsin & Laveine, 1963.**

*Licopodiumsporites* sp. .... Estampa 24 (Figura 11)

**Gênero *Longapertites* Van Hoeken - Klinkenberg, 1964.**

*Longapertites* sp. .... Estampa 28 (Figura 7)

**Gênero *Magnaperiporites* González Guzmán, 1967.**

*Magnaperiporites* sp. .... Estampa 31 (Figura 2)

**Gênero *Margocolporites* Ramanujam, 1966 ex Srivastava, 1969.**

*Margocolporites* sp. .... Estampa 29 (Figura 7)

**Gênero *Matonisorites* Couper, 1958.**

*Matonisorites* sp. .... Estampa 23 (Figura 3)

**Gênero *Mauritiidites* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964**

*Mauritiidites* sp. .... Estampa 28 (Figura 13)

**Gênero *Multimarginites* Germeraad, Hooping & Muller, 1969**

*Multimarginites* sp. .... Estampa 32 (Figura 4)

**Gênero *Ovoidites* Potonié, 1951 ex Krutzsch, 1959**

*Ovoidites* sp. .... Estampa 34 (Figura 3)

**Gênero *Paleocystodinium* Alberti, 1961**

*Paleocystodinium* sp. .... Estampa 33 (Figura 9)

**Gênero *Perinomonolete* Krutzsch, 1967**

*Perinomonolete* sp. .... Estampa 25 (Figura 12)

**Gênero *Perisyncolporites* Germeraad, Hopping & Muller, 1968.**

*Perisyncolporites* sp. 1..... Estampa 31 (Figura 6)

*Perisyncolporites* sp. 2..... Estampa 31 (Figura 7)

**Gênero *Perotriletes* (Erdtmann, 1947) ex. Couper, 1953**

*Perotriletes* sp. 1..... Estampa 25 (Figura 10)

*Perotriletes* sp. 2..... Estampa 25 (Figura 11)

**Gênero *Phelodinium* Stover & Evitt, 1978**

*Phelodinium* sp. 3..... Estampa 33 (Figura 10)

**Gênero *Podocarpidites* Cookson ex Couper, 1953.**

*Podocarpidites?* ..... Estampa 27 (Figura 13)

**Gênero *Polyadopollenites* Pflug & Thomson in Thomson & Pflug, 1953**

*Polyadopollenites* sp. .... Estampa 32 (Figura 12)

**Gênero *Polypodiaceoisporites* Potonié, 1951 ex Potonié, 1956.**

*Polypodiaceoisporites* sp. .... Estampa 25 (Figura 7)

**Gênero *Proxapertites* Van der Hammen, 1956.**

*Proxapertites* sp.1. .... Estampa 29 (Figura 1)

**Gênero *Pseudowinterapollis* Krutzsch, 1970.**

*Pseudowinterapollis* sp. .... Estampa 32 (Figura 7)

*Pseudowinterapollis* sp. .... Estampa 32 (Figura 8)

**Gênero *Psilabrevitricolporites* Van der Kaars, 1983.**

*Psilabrevitricolporites* sp.1. .... Estampa 30 (Figura 7)

*Psilabrevitricolporites* sp. 2. .... Estampa 30 (Figura 8)

**Gênero *Psilaperiporites* Puri, 1963.**

*Psilaperiporites* sp.1. .... Estampa 31 (Figura 3)

*Psilaperiporites* sp. 2. .... Estampa 31 (Figura 5)

**Gênero *Psilatricolporites* Van der Hammen ex Pierce, 1961.**

*Psilatricolporites* sp. .... Estampa 29 (Figura 9)

**Gênero *Pterospermopsis* W. Wetzel, 1952**

*Pterospermopsis* sp. 1. .... Estampa 34 (Figura 1)

*Pterospermopsis* sp. 2. .... Estampa 34 (Figura 2)

**Gênero *Quadrplanus* Stover in Stover & Partridge, 1973**

*Quadrplanus* sp. .... Estampa 32 (Figura 6)

**Gênero *Raistrickia* Schopf, Wilson & Bentall, 1944.**

*Raistrickia* sp. .... Estampa 24 (Figura 7)

**Gênero *Reboulisporites* Zamaloea & Romero, 1990.**

*Reboulisporites* sp. .... Estampa 24 (Figura 10)

**Gênero *Retimonocolpites***

*Retimonocolpites* sp. .... Estampa 28 (Figura 9)

**Gênero *Retiperiporites* Puri, 1963.**

*Retiperiporites* sp. .... Estampa 31 (Figura 10)

**Gênero *Retistephanocolpites* Leidelmeyer, 1966.**

*Retistephanocolpites* sp. .... Estampa 30 (Figura 4)

**Gênero *Retitricolporites* Van der Hammen, 1956 ex Van der Hammen & Wijmstra, 1964**

*Retitricolporites* sp. .... Estampa 29 (Figura 10)

**Gênero *Reyrea* Hengreen, 1974.**

*Reyrea* sp. .... Estampa 28 (Figura 2)

**Gênero *Rousea* Srivastava, 1969.**

*Rousea* sp. .... Estampa 29 (Figura 2)

**Gênero *Rugutrilletes* Potonié, 1956**

*Rugutrilletes* sp. .... Estampa 24 (Figura 3)

**Gênero *Salvinia* Séguier, 1754**

*Salvinia* sp. .... Estampa 26 (Figura 3)

**Gênero *Scabraperiporites* Regali, Uesugui & Santos, 1974**

*Scabraperiporites* sp. .... Estampa 31 (Figura 1)

**Gênero *Sergipea* Regali, Uesugui & Santos, 1974.**

*Sergipea* sp. .... Estampa 28 (Figura 1)

**Gênero *Spiniferites* Mantell, 1850**

*Spiniferites* sp. 1..... Estampa 33 (Figura 1)

*Spiniferites* sp. 2..... Estampa 33 (Figura 2)

**Gênero *Steevesipollenites* Stover, 1964**

*Steevesipollenites alatiformis* Regali, Uesugui & Santos, 1974. Estampa 27 (Figura 9)

**Gênero *Stellatopollis* Doyle in Doyle, Van Campo & Lugardon, 1976**

*Stellatopollis* sp. .... Estampa 28 (Figura 5)

**Gênero *Stephanocolporites* Van der Hammen, 1954.**

*Stephanocolporites* sp. .... Estampa 30 (Figura 5)

**Gênero *Syncolpites* Van der Hammen, 1954**

*Syncolpites* sp. .... Estampa 32 (Figura 2)

**Gênero *Tricolpites* Cookson ex Couper, 1953.**

*Tricolpites* sp. .... Estampa 29 (Figura 5)

**Gênero *Tricornites* Regali, Uesugui & Santos, 1974**

*Tricornites?* .... Estampa 30 (Figura 12)

**Gênero *Triporoletes* Mtchedlishvili, 1960 in Mtchedlishvili & Samoilovich**

*Triporoletes* sp. .... Estampa 24 (Figura 9)

**Gênero *Tucanopollis* Regali, 1989.**

*Tucanopollis* sp. .... Estampa 28 (Figura 11)

**Gênero *Verrucatosporites* Pflug & Thomson in Thomson & Pflug, 1953.**

*Verrucatosporites* sp. .... Estampa 26 (Figura 2)

**Gênero *Verrucosisporites* Dybova & Jachowicz, 1957.**

*Verrucosisporites* sp. .... Estampa 25 (Figura 1)

**Gênero *Zygnema* Agardh, 1824**

*Zygnema* sp. .... Estampa 34 (Figura 4)

**Gênero *Zonocostites* Germeraad, Hopping & Muller, 1968.**

*Zonocostites* sp. .... Estampa 29 (Figura 11)

## **Gêneros indeterminados**

### **Acritarco (Acritarcha Evitt, 1963)**

Acritarco 1 .....	Estampa 33 (Figura 11)
Acritarco 2 .....	Estampa 33 (Figura 12)

### **Dinoflagelados**

Dinoflagelado indeterminado .....	Estampa 33 (Figura 5)
-----------------------------------	-----------------------

### **Esporos**

Esporo trilete cingulado indeterminado .....	Estampa 25 (Figura 6)
Esporo trilete clavado indeterminado .....	Estampa 25 (Figura 3)
Esporo trilete espinhoso indeterminado .....	Estampa 25 (Figura 4)
Esporo trilete liso cingulado .....	Estampa 25 (Figura 8)
Esporo trilete liso indeterminado .....	Estampa 23 (Figura 4)
Esporo trilete verrucoso .....	Estampa 24 (Figura 1)
Megásporo indeterminado .....	Estampa 25 (Figura 5)

### **Grãos de pólen**

Grão de pólen elaterado indeterminado .....	Estampa 28 (Figura 6)
Grão de pólen indeterminado .....	Estampa 35 (Figura 7)
Grão de pólen tetracolpado .....	Estampa 32 (Figura 5)
Grão de pólen tricolpado reticulado não identificado 1..	Estampa 29 (Figura 4)
Grão de pólen tricolpado reticulado não identificado 2..	Estampa 29 (Figura 3)
Grão de pólen tricolporado baculado não identificado ..	Estampa 30 (Figura 1)
Grão de pólen tricolporado indeterminado .....	Estampa 29 (Figura 6)
Grão de pólen tricolporado indeterminado .....	Estampa 29 (Figura 8)
Pólen monocolpado indeterminado .....	Estampa 28 (Figura 12)
Pólen periporado não identificado .....	Estampa 31 (Figura 4)
Tríade lisa indeterminada .....	Estampa 32 (Figura 11)

Tríade ornamentada indeterminada ..... Estampa 32 (Figura 10)

### **Outros palinomorfos**

Palinoforaminífero ..... Estampa 34 (Figura 10)

Palinomorfo baculado indeterminado ..... Estampa 35 (Figura 4)

Palinomorfo baculado indeterminado ..... Estampa 35 (Figura 5)

Palinomorfo espinhoso indeterminado ..... Estampa 30 (Figura 3)

Palinomorfo indeterminado..... Estampa 34 (Figura 11)

Palinomorfo indeterminado..... Estampa 34 (Figura 8)

Palinomorfo indeterminado..... Estampa 34 (Figura 9)

Palinomorfo indeterminado..... Estampa 35 (Figura 3)

Palinomorfo pilado indeterminado..... Estampa 35 (Figura 6)

Palinomorfo reticulado indeterminado..... Estampa 35 (Figura 2)

**Apêndice 5**  
***Cicatricosisporites* e afins**  
**Estampas 1 – 20**

## Estampa 1

Figura 1 - *Cicatricosisporites microstriatus*. Formação Areado (Bacia de São Francisco). Lâmina 2. EF=W19/3. Foco sobre a face proximal.

Figura 2 - *Cicatricosisporites microstriatus*. Formação Areado (Bacia de São Francisco). Lâmina 2. EF=W19/3. Foco sobre a face distal do exemplar da foto anterior.

Figura 3 - *Cicatricosisporites microstriatus*. Formação Areado (Bacia de São Francisco). Lâmina 1. EF=O29/1.

Figura 4 - *Cicatricosisporites minutaestriatus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=F40/2.

Figura 5 - *Cicatricosisporites* sp.1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 20. EF=L42/1.

Figura 6 - *Cicatricosisporites* aff. *augustus*. Formação Areado (Bacia de São Francisco). Lâmina 3. EF=L22/3

Figura 7 - *Cicatricosisporites avnimelechi*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 17. EF=N23/4.

Figura 8 - *Cicatricosisporites avnimelechi*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 18. EF=C18/1.

Figura 9 - *Cicatricosisporites avnimelechi*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 17. EF=N23/4.

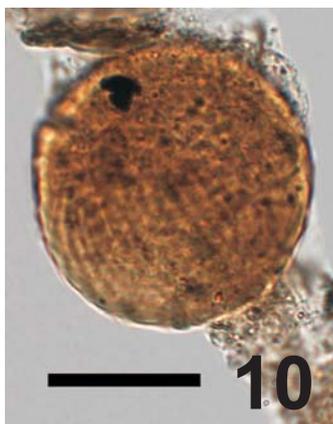
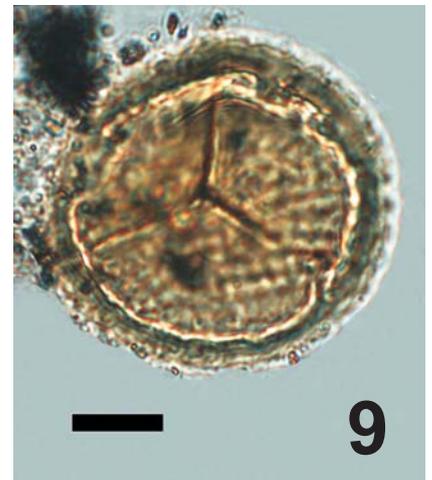
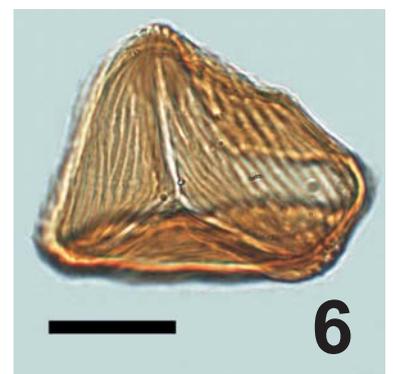
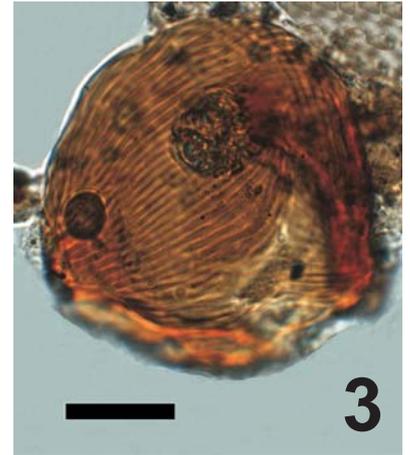
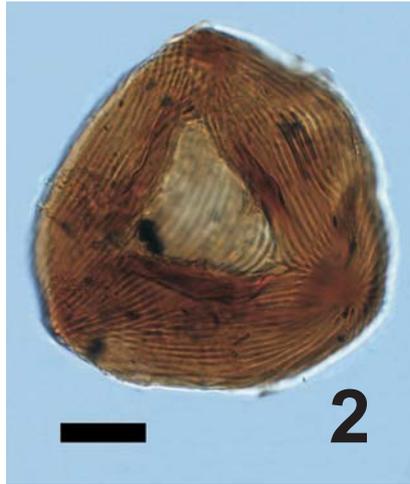
Figura 10 - *Cicatricosisporites avnimelechi*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 12. EF=L34/3-4.

Figura 11 - *Cicatricosisporites* sp. 2. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=S35

Figura 12 - *Cicatricosisporites* aff. *hallei*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 19. EF=O36.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 1



## Estampa 2

Figura 1 - *Cicatricosisporites hallei*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 17. EF=J40/1.

Figura 2 - *Cicatricosisporites hallei*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 20. EF=S30/3.

Figura 3 - *Cicatricosisporites hallei*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=C21/3.

Figura 4 - *Cicatricosisporites magnus*. Formação Gramame (Bacia de Permambuco-Paraíba). Lâmina 52. EF=R40/3.

Figura 5 - *Cicatricosisporites shalmaricus*. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 89. EF=Q26/2. Foco sobre face proximal.

Figura 6 - *Cicatricosisporites shalmaricus*. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 89. EF=Q26/2. Foco sobre face distal do exemplar da foto anterior.

Figura 7 - *Cicatricosisporites shalmaricus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=X15/2-4. Foco sobre face distal.

Figura 8 - *Cicatricosisporites shalmaricus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=X15/2-4. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Figura 9 - *Cicatricosisporites tersus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 12. EF=E30/4.

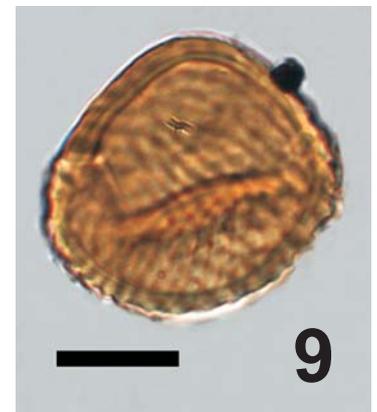
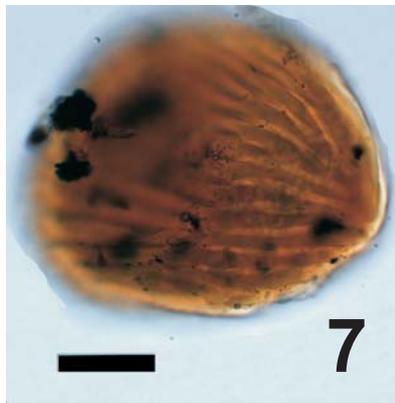
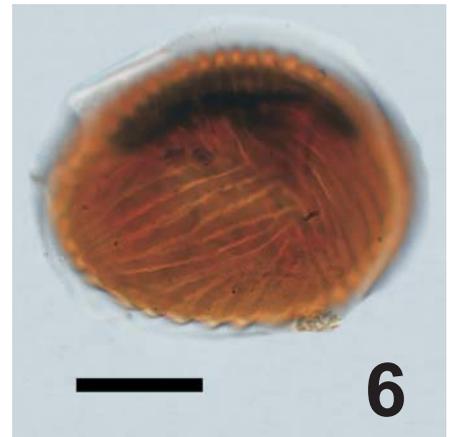
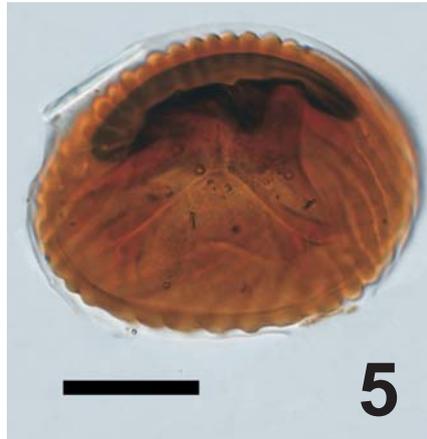
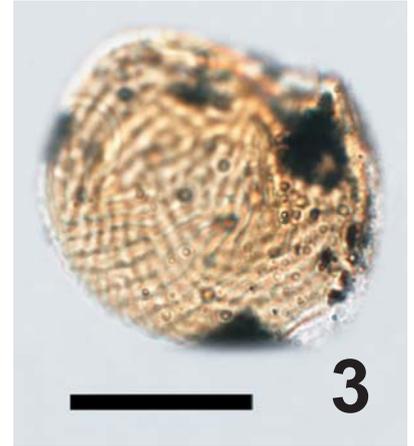
Figura 10 - *Cicatricosisporites* aff. *tersus*. Depósitos Quaternários. Lâmina 113. EF=Q26.

Figura 11 - *Cicatricosisporites mediotriatus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 18. EF=P40/1.

Figura 12 - *Cicatricosisporites* sp. 3. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 29. EF=U27. Marca trilete pouco visível devido ao escurecimento da exina.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 2



### Estampa 3

Figura 1 - *Cicatricosporites dorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 76. EF=T11/2

Figura 2 - *Cicatricosporites dorogensis*. Formação Tremembé (Bacia de Taubaté). Lâmina 72. EF=X30/1. Foco sobre a face proximal.

Figura 3 - *Cicatricosporites dorogensis*. Formação Tremembé (Bacia de Taubaté). Lâmina 72. EF=X30/1. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Figura 4 - *Cicatricosporites dorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=L27/3

Figura 5 - *Cicatricosporites dorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 79. EF=C10

Figura 6 - *Cicatricosporites dorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 79. EF=M22/2

Figura 7 - *Cicatricosporites dorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=J39/3

Figura 8 - *Costatoperforosporites paradorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=K29/2. Foco sobre a face proximal.

Figura 9 - *Costatoperforosporites paradorogensis* Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=K29/2. Foco médio do exemplar da foto anterior mostrando o padrão de ornamentação na área equatorial.

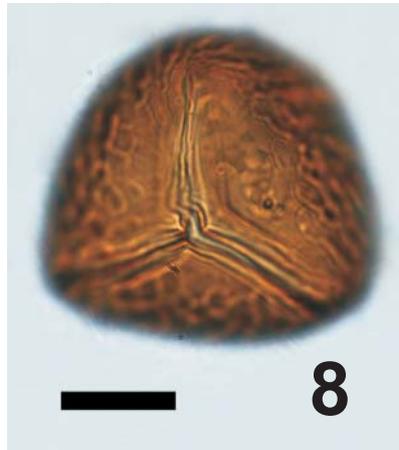
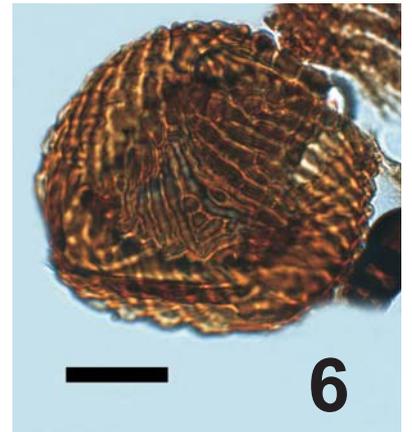
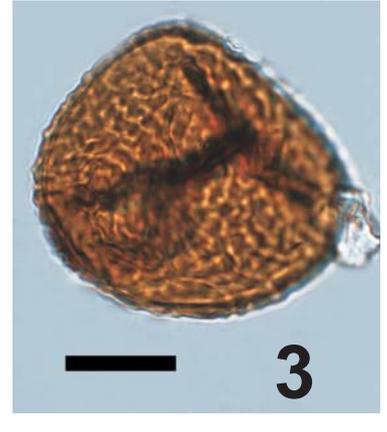
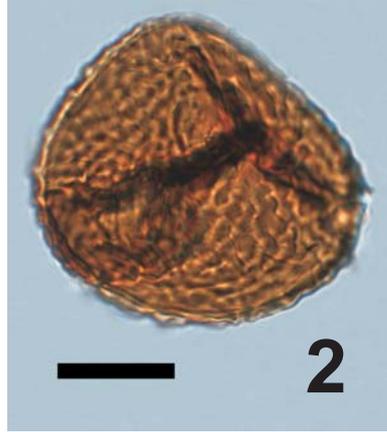
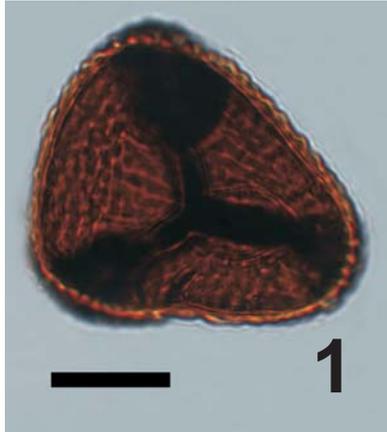
Figura 10 - *Costatoperforosporites paradorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=S32/1. Foco sobre a face distal.

Figura 11 - *Costatoperforosporites paradorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=S32/1. Foco médio do exemplar da foto anterior mostrando o padrão de ornamentação na área equatorial.

Figura 12 - *Costatoperforosporites paradorogensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 85. EF=U39/3. Vista lateral.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 3



## Estampa 4

Figura 1 - *Cicatricosisporites* aff. *augustus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=L11/4

Figura 2 - *Cicatricosisporites minor*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=H28. Foco sobre a face distal.

Figura 3 - *Cicatricosisporites minor*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=H28. Foco médio do exemplar da foto anterior mostrando a espessura da exina.

Figura 4 - *Cicatricosisporites* cf. *mesozoicus*. Formação Gramame (Bacia Pernambuco-Paraíba). Lâmina 44. EF=G31/3

Figura 5 - *Cicatricosisporites* aff. *australiensis*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 23. EF=W29/1

Figura 6 - *Cicatricosisporites* aff. *australiensis* (Cookson, 1953) Potonié, 1956. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 23. EF=W29/1

Figura 7 - *Cicatricosisporites stoverii*. Formação Gramame (Bacia Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=X10.

Figura 8 - *Cicatricosisporites stoverii*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 44. EF=X15.

Figura 9 - *Cicatricosisporites sternum*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=V31/2.

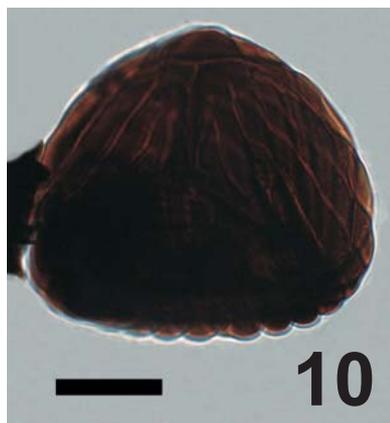
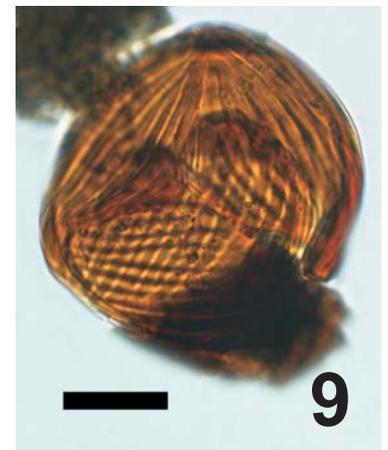
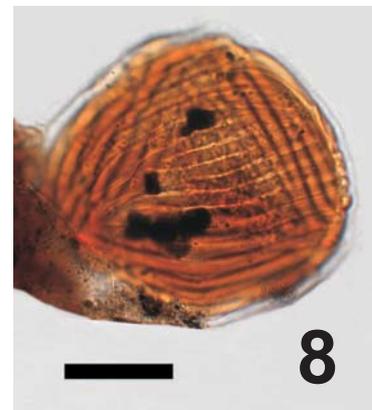
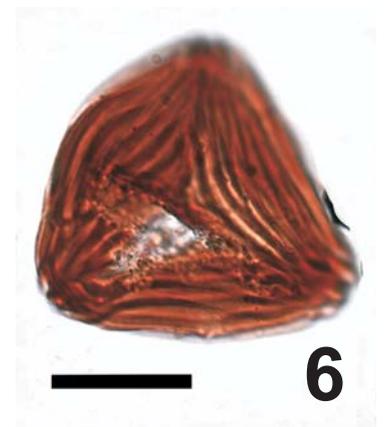
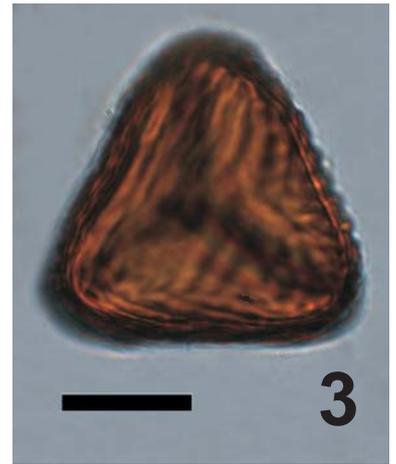
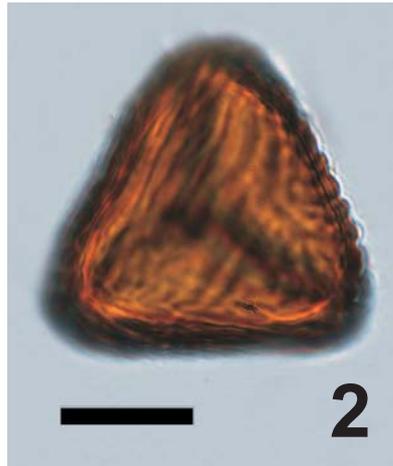
Figura 10 - *Cicatricosisporites potomacensis*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF= O34/4.

Figura 11 - *Cicatricosisporites potomacensis*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF=O25.

Figura 12 - *Cicatricosisporites* sp. 4. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 40. EF=L15.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 4



## Estampa 5

Figura 1 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=Q25

Figura 2 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=G21/3

Figura 3 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=R31/4

Figura 4 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 36. EF=G20/ 3

Figura 5 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=Q25

Figura 6 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 49. EF=O39/2

Figura 7 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=C 27/4

Figura 8 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF= O25

Figura 9 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF= U30/1

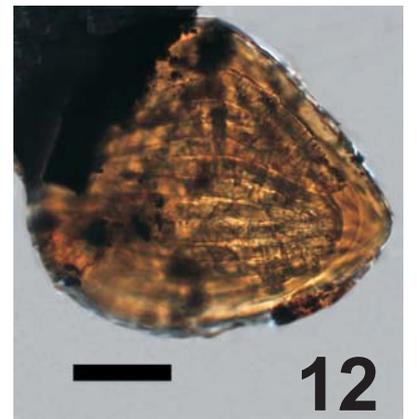
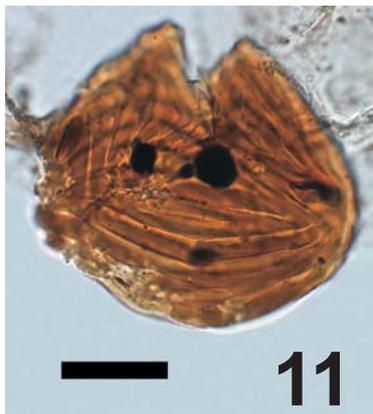
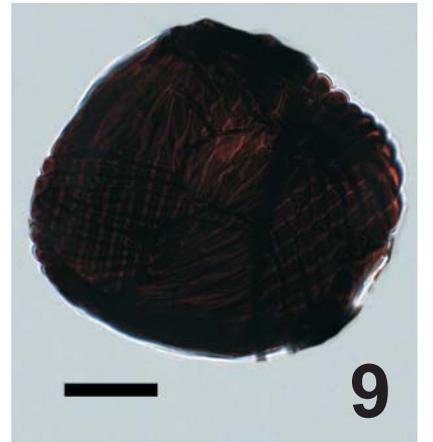
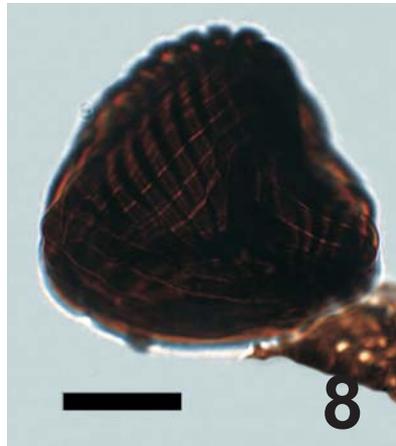
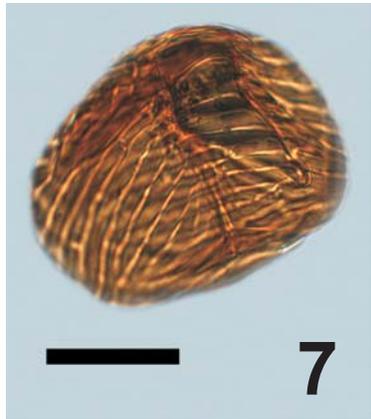
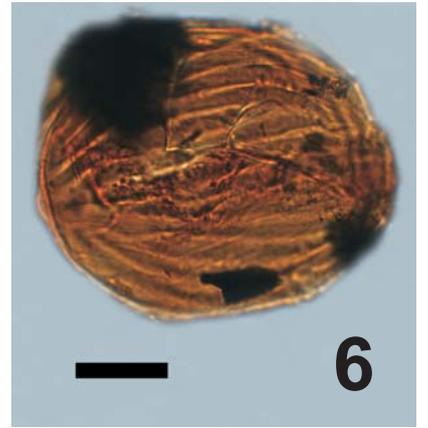
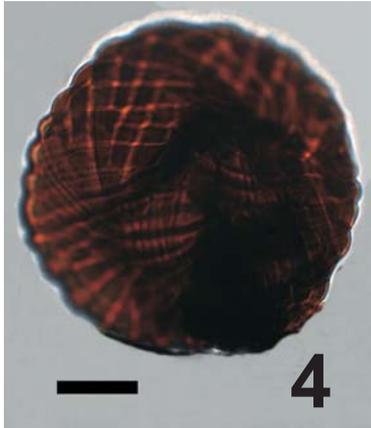
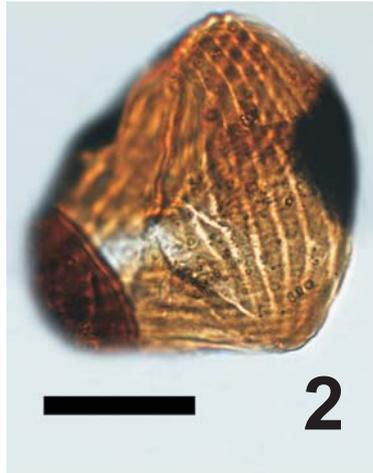
Figura 10 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=T13/1

Figura 11 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=T18

Figura 12 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF= N23/4

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 5



## Estampa 6

Figura 1 - *Cicatricosisporites brevilaesuratus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 46. EF=G5/1

Figura 2 - *Cicatricosisporites pseudotripartitus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 40. EF=F22/2

Figura 3 - *Cicatricosisporites pseudotripartitus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 37. EF=L36/3

Figura 4 - *Cicatricosisporites gracilis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 42. EF=Z17/1

Figura 5 - *Cicatricosisporites gracilis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 42. EF=Z17/1

Figura 6 - *Cicatricosisporites myrtellii*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 20. EF=Q16. OBS: Não foi observada a marca trilete, pois, o esporo foi posicionado na lâmina com o seu lado distal voltado para a lamínula e o lado proximal voltado para a lâmina não permitindo assim a visualização na marca trilete pelo microscópio óptico.

Figura 7 - *Cicatricosisporites* sp. 5. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 52. EF= M31/1. OBS: A marca trilete foi observada, mas não com detalhes devido ao esporo está amassado.

Figura 8 - *Cicatricosisporites subrotundus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF= k24/2-4. OBS: A marca trilete foi observada, mas não com detalhes devido ao esporo está amassado e escurecido.

Figura 9 - *Cicatricosisporites subrotundus* (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 44. EF=Q26/4.

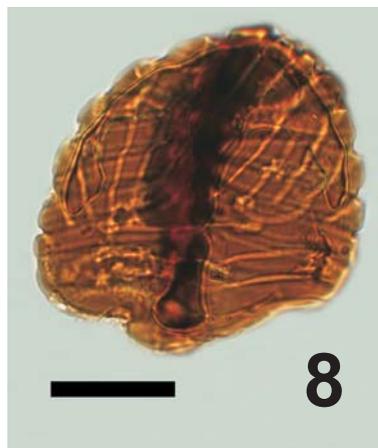
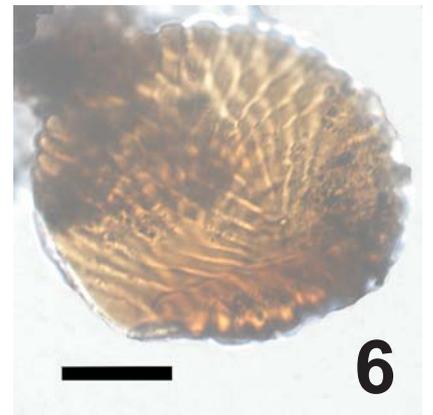
Figura 10 - *Cicatricosisporites subrotundus*. Grupo Bauru (Bacia do Paraná). Lâmina 27. EF=C9. Foco sobre a face proximal.

Figura 11 - *Cicatricosisporites subrotundus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF=S10/4. OBS: A marca trilete foi observada, mas não com detalhes devido ao escurecimento acentuado da exina..

Figura 12 - *Cicatricosisporites subrotundus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF= S10/4. Foco sobre a face distal do exemplar da foto anterior

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 6



## Estampa 7

Figura 1 - *Cicatricosisporites subrotundus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 35. EF=N37. OBS: A marca trilete foi observada, mas não com detalhes devido ao escurecimento da exina.

Figura 2 - *Cicatricosisporites subrotundus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 35. EF=K17. OBS: A marca trilete foi observada, mas não com detalhes devido ao escurecimento da exina.

Figura 3 - *Cicatricosisporites subrotundus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF=E37/4. OBS: A marca trilete foi observada, mas não com detalhes devido ao escurecimento da exina.

Figura 4 - *Cicatricosisporites cf. subrotundus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 30. EF=T27/1.

Figura 5 - *Cicatricosisporites cf. subrotundus*. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 110. EF=U35/2. OBS: A marca trilete foi observada, mas não com detalhes devido à presença de matéria orgânica por cima do esporo.

Figura 6 - *Cicatricosisporites angicanalis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 40. EF=F22/2

Figura 7 - *Cicatricosisporites angicanalis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 40. EF=U28/1

Figura 8 - *Cicatricosisporites angicanalis*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF= F36/1.

Figura 9 - *Cicatricosisporites angicanalis*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF= U15.

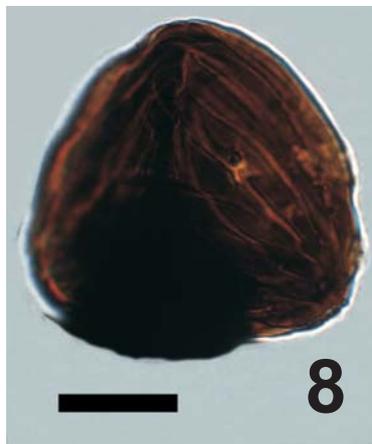
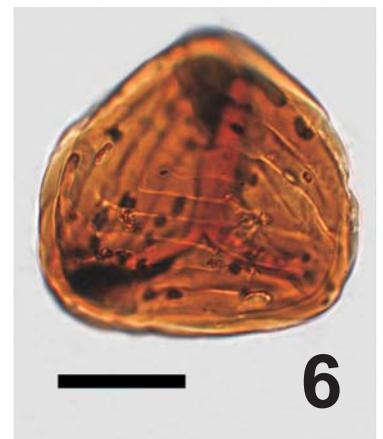
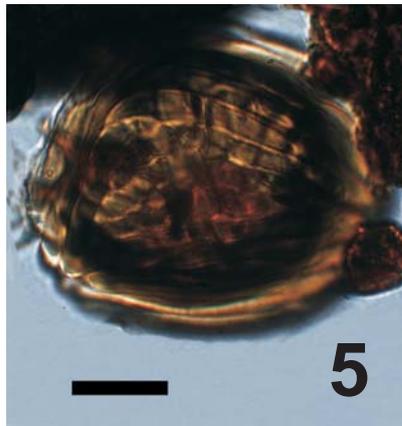
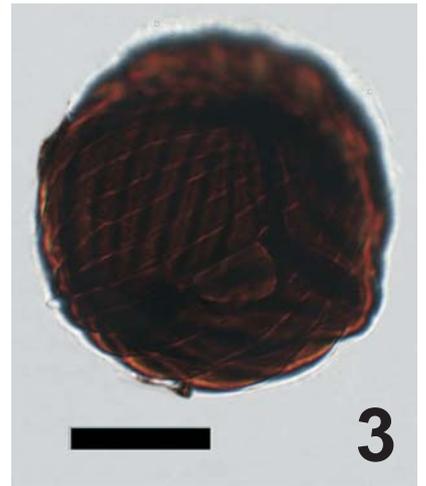
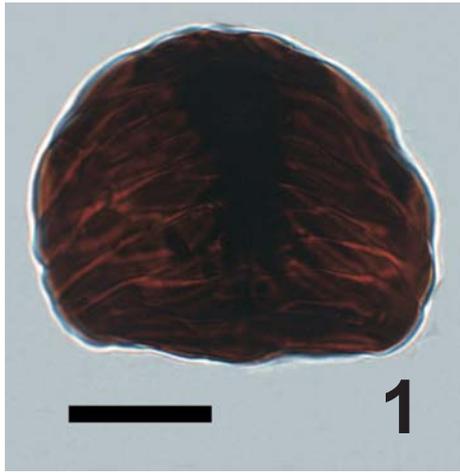
Figura 10 - *Cicatricosisporites cf. claricanalis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF= F25

Figura 11 - *Cicatricosisporites cf. claricanalis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 51. EF=J25

Figura 12 - *Cicatricosisporites annulatus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF=Q31/4.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 7



## Estampa 8

Figura 1 - *Cicatricosisporites* sp. 6. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 79. EF=T22. Vista equatorial, o que prejudicou a medição dos parâmetros da marca trilete.

Figura 2 - *Cicatricosisporites* sp. 7. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 40. EF=W17/1. Vista equatorial oblíqua, o que prejudicou a medição dos parâmetros da marca trilete.

Figura 3 - *Cicatricosisporites* sp. 7. Depósitos Quaternários. Lâmina 111. EF=W30.

Figura 4 - *Cicatricosisporites* sp. 8. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=W20/2.

Figura 5 - *Cicatricosisporites* sp. 9. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=F19/4. Vista equatorial oblíqua, o que prejudicou a medição dos parâmetros da marca trilete.

Figura 6 - *Cicatricosisporites* sp. 9. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF=U29/2.

Figura 7 - *Cicatricosisporites* sp.10. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF=E37/4. OBS: marca trilete foi observada, mas devido o processo de fossilização ter escurecido muito o esporo, não foi possível observar o tamanho dos braços.

Figura 8 - *Cicatricosisporites* sp.10. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF=H38/1. OBS: marca trilete foi observada, mas devido o processo de fossilização ter escurecido muito o esporo, não foi possível observar o tamanho dos braços.

Figura 9 - *Cicatricosisporites* sp.10. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF=U15. OBS: marca trilete foi observada, mas devido o processo de fossilização ter escurecido muito o esporo, não foi possível observar o tamanho dos braços.

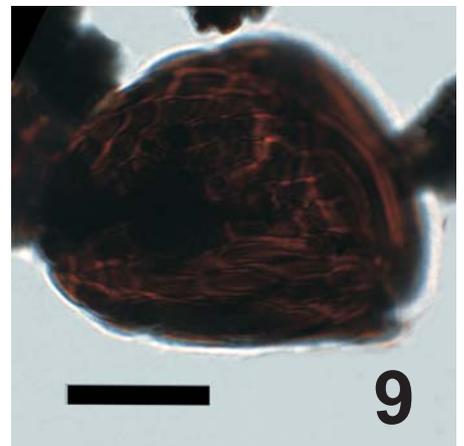
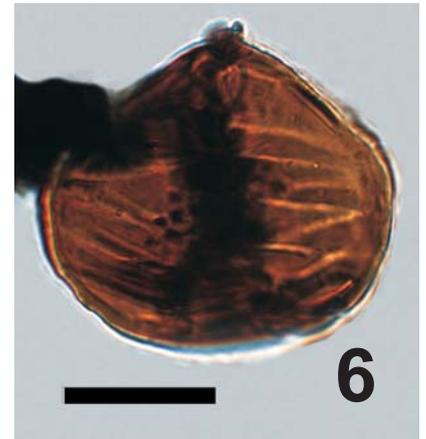
Figura 10 - *Cicatricosisporites crassiterminatus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 51. EF=J25. OBS: exemplar quebrado impedindo a medição dos parâmetros da marca trilete.

Figura 11 - *Cicatricosisporites crassiterminatus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=S29.

Figura 12 - *Cicatricosisporites annulatus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 35. EF=V29/4.

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 8



## Estampa 9

Figura 1 - *Cicatricosisporites* sp. 11. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=G37/4.

Figura 2 - *Cicatricosisporites* sp. 12. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia Bragança-Viseu). Lâmina 105. EF=G38. Vista oblíqua; foco proximal

Figura 3 - *Cicatricosisporites* sp. 12. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia Bragança-Viseu). Lâmina 105. EF=G38. Foco médio mostrando a espessura da exina.

Figura 4 - *Cicatricosisporites mohrioides*. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 110. EF=P28/4

Figura 5 - *Cicatricosisporites mohrioides*. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 110. EF=C18/4

Figura 6 - *Cicatricosisporites* sp.13. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 65. EF=V18/1.

Figura 7 - *Cicatricosisporites* sp.14. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 64. EF=B20/1. Foco sobre a face distal.

Figura 8 - *Cicatricosisporites* sp. 14. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 64. EF=B20/1. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Figura 9 - *Cicatricosisporites* sp. 15. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 110. EF=K31.

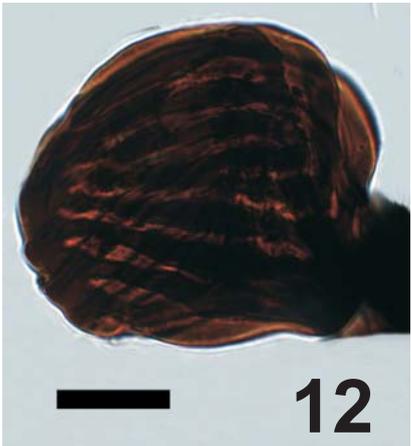
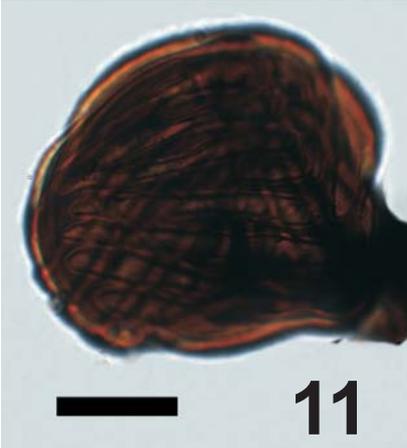
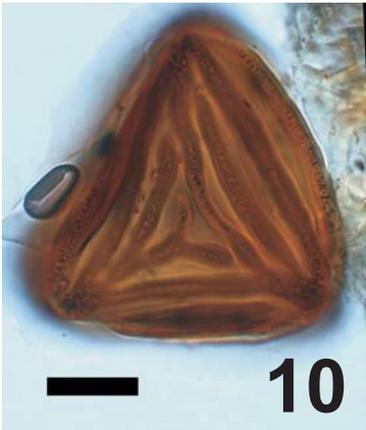
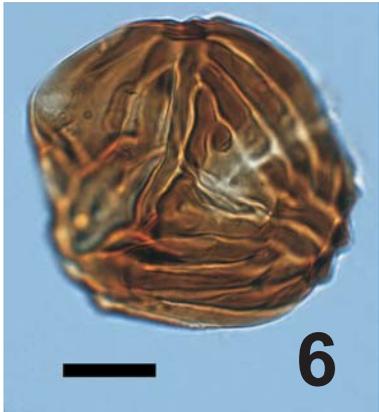
Figura 10 - *Cicatricosisporites* sp.15. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 86. EF=M23/3.

Figura 11 - *Cicatricosisporites* sp. 16. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF=J27. Foco proximal.

Figura 12 - *Cicatricosisporites* sp. 16. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF=J27. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 9



## Estampa 10

Figura 1 - *Cicatricosisporites regularis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=U22

Figura 2 - *Cicatricosisporites regularis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 50. EF= E27/4. Foco sobre a face proximal.

Figura 3 - *Cicatricosisporites regularis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 50. EF= E27/4. Foco sobre a face distal do exemplar da foto anterior.

Figura 4 - *Cicatricosisporites regularis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=O32/4.

Figura 5 - *Cicatricosisporites regularis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 40. EF=D30/2

Figura 6 - *Cicatricosisporites* aff. *regularis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=S8/1

Figura 7 - *Cicatricosisporites jiaoheensis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 40. EF=W5/3.

Figura 8 - *Cicatricosisporites crassistriatus*. Formação Maria Farinha (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 55. EF=U27/2. OBS: Não foi possível observar a marca trilete devido ao posicionamento do esporo na lâmina.

Figura 9 - *Cicatricosisporites crassistriatus*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco). Lâmina 52. EF=S27. OBS: Não foi possível observar a marca trilete devido ao posicionamento do esporo na lâmina.

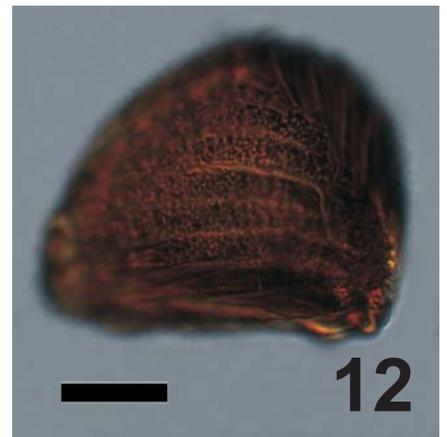
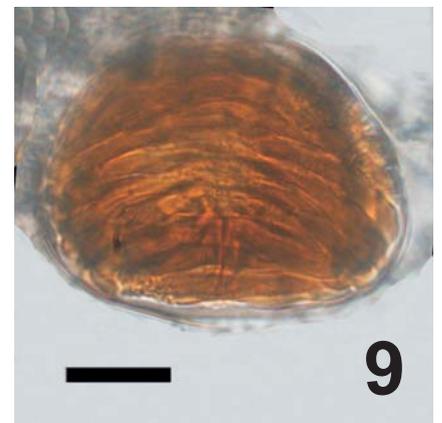
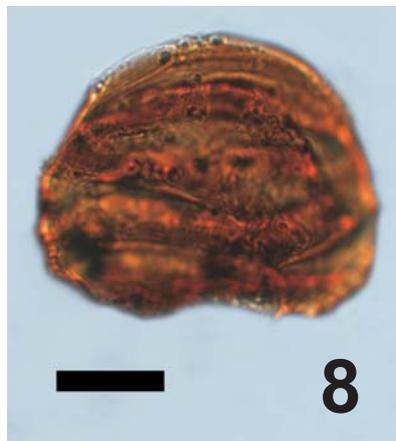
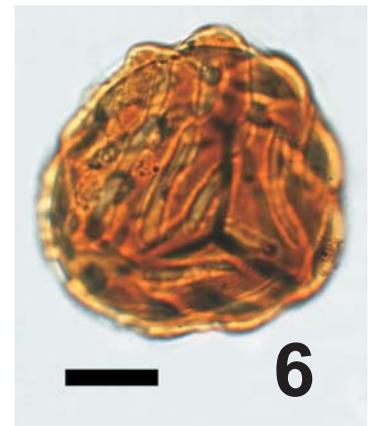
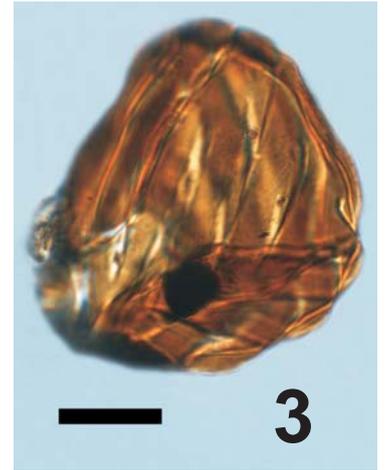
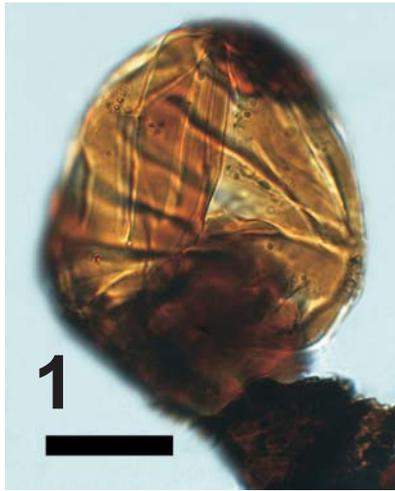
Figura 10 - *Cicatricosisporites* sp. 17. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 31. EF=D22/1.

Figura 11 - *Cicatricosisporites* sp.18. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF= L36/3. Foco proximal.

Figura 12 - *Cicatricosisporites* sp. 18. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF= L36/3. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 10



## Estampa 11

Figura 1 - *Cicatricosisporites hughesii*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF= K31/2. Foco sobre a face distal.

Figura 2 - *Cicatricosisporites hughesii*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF= K31/2. Foco sobre a face proximal do exemplar da foto anterior.

Figura 3 - *Cicatricosisporites cf. aralica*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada) Lâmina 29. EF=W14.

Figura 4 - *Cicatricosisporites puberckensis*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 13. EF=O14/2. Foco proximal. OBS: Não foi possível observar a marca trilete devido ao posicionamento do esporo na lâmina.

Figura 5 - *Cicatricosisporites puberckensis*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 13. EF=O14/2. Foco médio do exemplar da foto anterior mostrando o padrão de contorno. OBS: Não foi possível observar a marca trilete devido ao posicionamento do esporo na lâmina.

Figura 6 - *Cicatricosisporites* sp.19. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=M6/1. Foco proximal. OBS: Não foi possível observar a marca trilete devido ao posicionamento do esporo na lâmina.

Figura 7 - *Cicatricosisporites* sp.19. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=M6/1. Foco médio do exemplar da foto anterior. OBS: Não foi possível observar a marca trilete devido ao posicionamento do esporo na lâmina.

Figura 8 - *Cicatricosisporites* sp.19. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 79. EF=O26/1-3. Foco proximal. OBS: Não foi possível observar a marca trilete devido ao posicionamento do esporo na lâmina.

Figura 9 - *Cicatricosisporites* sp. 19. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 79. EF=O26/1-3. Foco médio do exemplar da foto anterior.

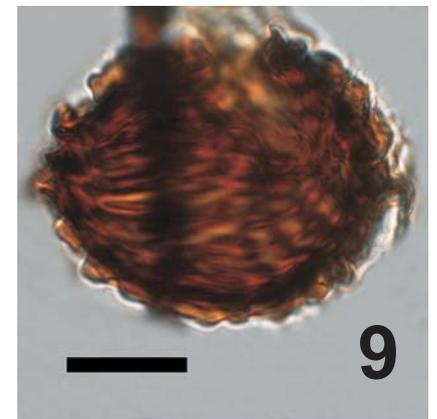
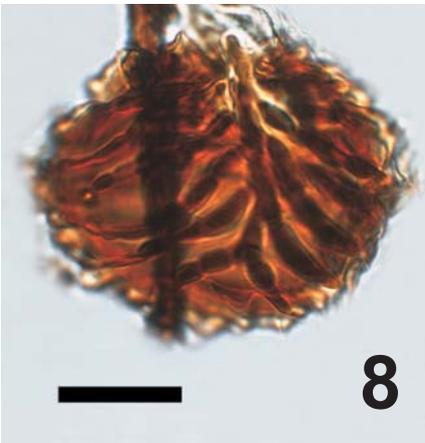
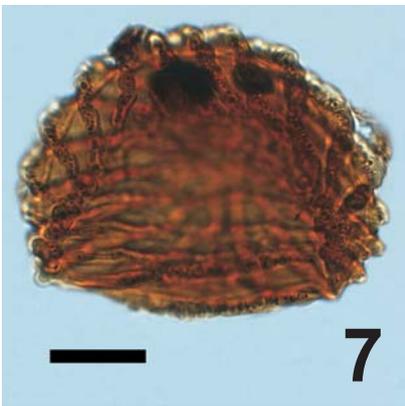
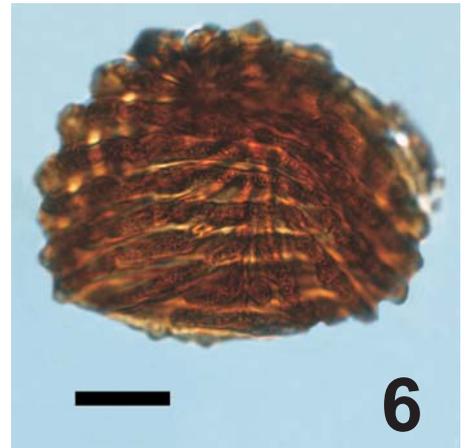
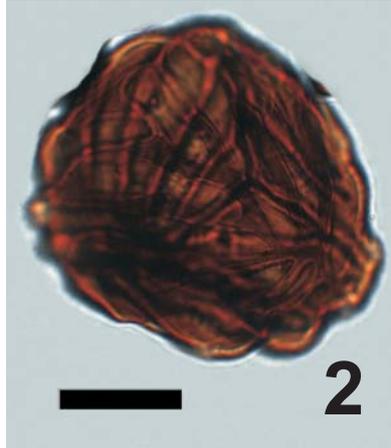
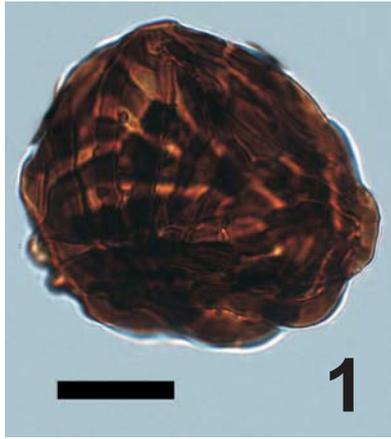
Figura 10 - *Cicatricosisporites* sp. 20. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 66. EF=U14

Figura 11 - *Cicatricosisporites* sp. 21. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 101. EF=R50/3. Foco sobre a face distal.

Figura 12 - *Cicatricosisporites* sp. 21. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 101. EF= R50/3. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 11



## Estampa 12

Figura 1 - *Cicatricosisporites* sp. 22. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 61. EF=O22/4.

Figura 2 - *Cicatricosisporites* sp. 23. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 109. EF= O17/1

Figura 3 - *Cicatricosisporites* sp. 23. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 63. EF=G24

Figura 4 - *Cicatricosisporites* aff. *jiaoheensis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 73. EF=N10/3.

Figura 5 - *Cicatricosisporites cristatus*. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 59. EF=P21/1. Foco sobre a face distal.

Figura 6 - *Cicatricosisporites cristatus*. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 59. EF=P21/1. Foco sobre a face proximal.

Figura 7 - *Cicatricosisporites cristatus*. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 64. EF=F15.

Figura 8 - *Cicatricosisporites* cf. *cristatus*. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 62. EF=J29 . OBS: Não foi possível observar o alcance dos braços da marca trilete devido a disposição e concentração das estrias.

Figura 9 - *Cicatricosisporites* cf. *cristatus*. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 64. EF=F15.

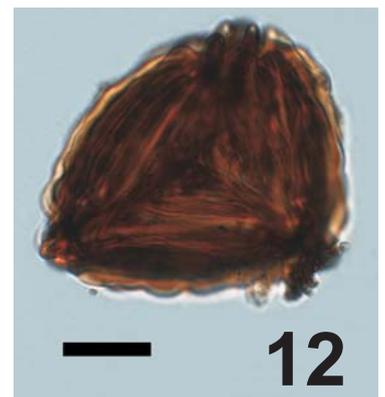
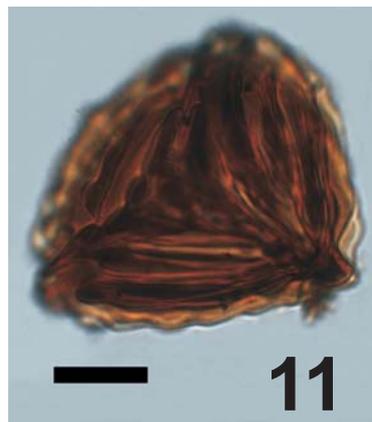
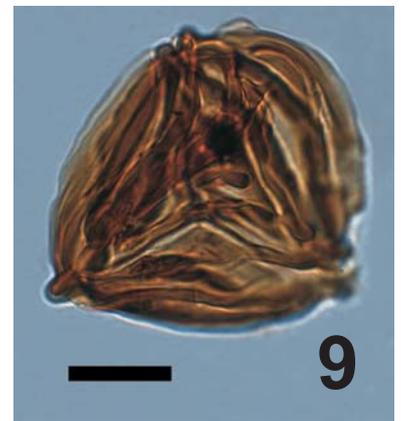
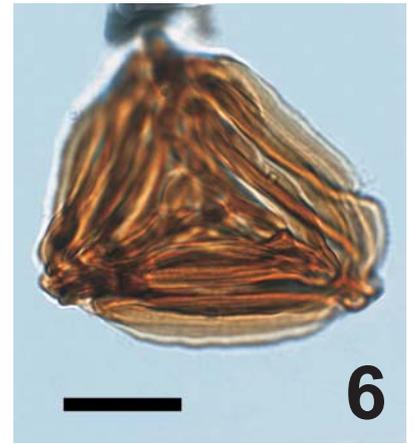
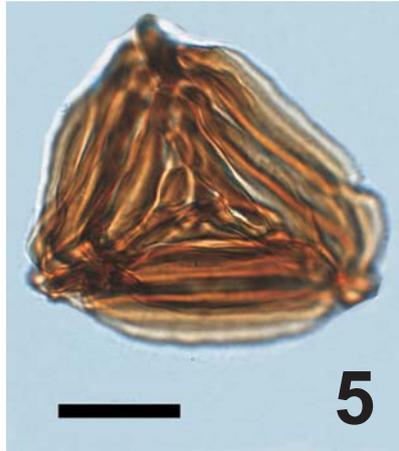
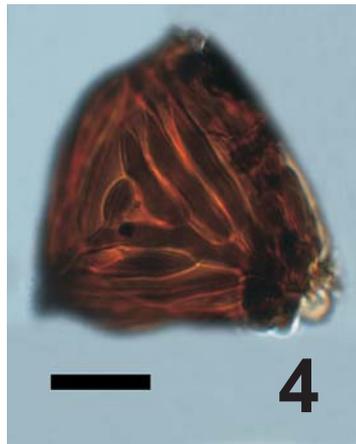
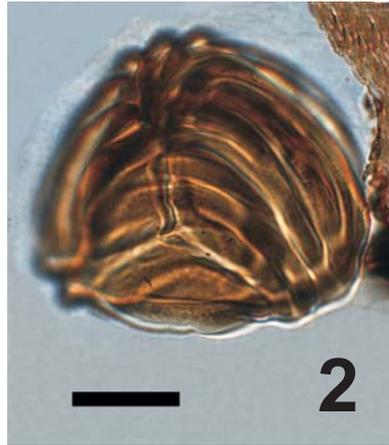
Figura 10 - *Cicatricosisporites* cf. *densimarginatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 84. EF=O32/ 3. Foco sobre a face distal. OBS: Não foi possível observar o alcance e mensurar os braços da marca trilete devido a disposição e concentração das estrias.

Figura 11 - *Cicatricosisporites* cf. *densimarginatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 84. EF=O32/ 3. Foco sobre a face proximal do exemplar da foto anterior.

Figura 12 - *Cicatricosisporites* cf. *densimarginatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 84. EF=O32/ 3. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 12



## Estampa 13

Figura 1 - *Cicatricosisporites* aff. *sternum*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=F25/3

Figura 2 - *Cicatricosisporites* aff. *sternum*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=G39

Figura 3 - *Plicatella baconica*. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 61. EF=C16/4

Figura 4 - *Plicatella baconica*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=D30/1

Figura 5 - *Plicatella baconica*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 40. EF=W23/1

Figura 6 - *Plicatella baconica*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 50. EF=E36/3

Figura 7 - *Plicatella* sp.1. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 63. EF=O33/4.

Figura 8 - *Plicatella* sp. 2. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 97. EF=U30/3. Foco sobre a face proximal.

Figura 9 - *Plicatella* sp. 2. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 97. EF=U30/3. Foco sobre a face distal do exemplar da foto anterior.

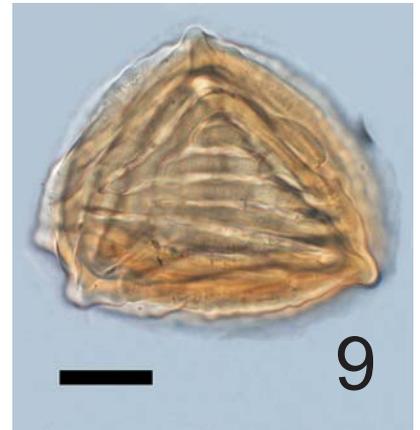
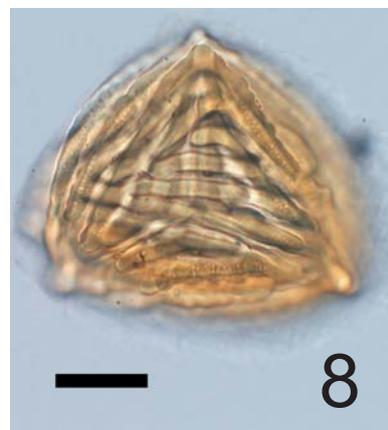
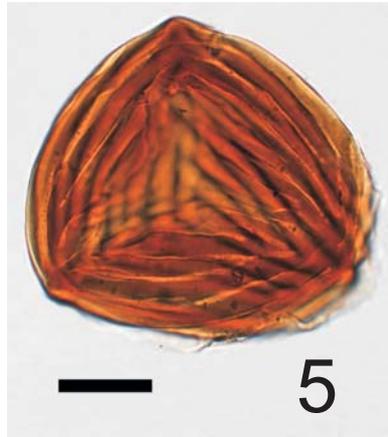
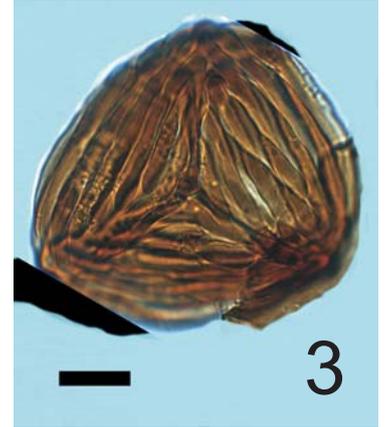
Figura 10 - *Plicatella* sp. 3. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 95. EF=K29/3. Foco médio.

Figura 11 - *Plicatella* sp. 3. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 95. EF=K29/3. Foco sobre a face proximal do exemplar da foto anterior.

Figura 12 - *Plicatella* sp. 4. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 63. EF=G24.

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 13



## Estampa 14

Figura 1 - *Nodosisporites crenimurus*. Formação Tremembé (Bacia de Taubaté). Lâmina 68. EF=F28/2.

Figura 2 - *Nodosisporites macrobaculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 61. EF=W41/4. Foco sobre a face proximal.

Figura 3 - *Nodosisporites macrobaculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 61. EF=W41/4. Foco sobre a face distal do exemplar da foto anterior.

Figura 4 - *Nodosisporites macrobaculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 83. EF=B47/2. Foco sobre a face distal.

Figura 5 - *Nodosisporites macrobaculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 83. EF=B47/2. Foco médio do exemplar da foto anterior mostrando o padrão de ornamentação.

Figura 6 - *Nodosisporites macrobaculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 94. EF=N30/4.

Figura 7 - *Nodosisporites macrobaculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 89. EF=D40/2. Foco sobre a face distal.

Figura 8 - *Nodosisporites macrobaculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 89. EF=D40/2. Foco médio do exemplar da foto anterior.

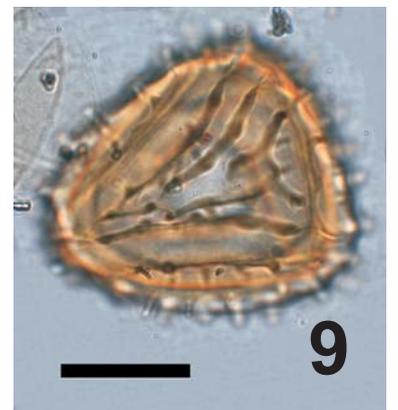
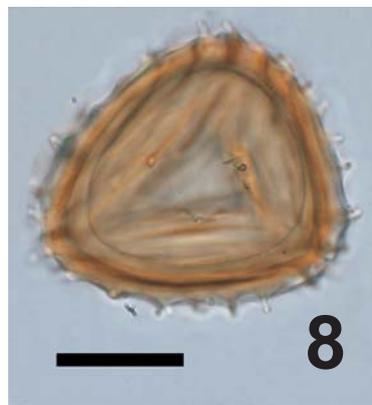
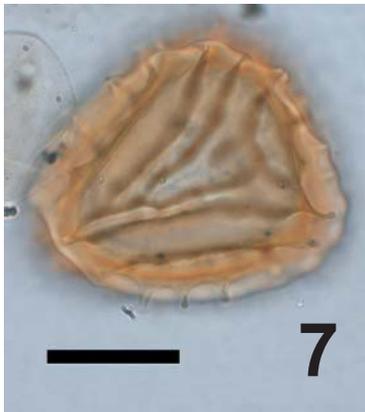
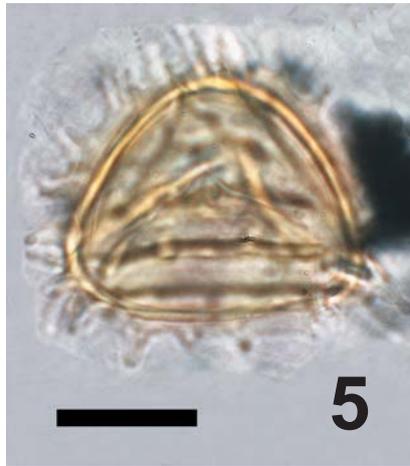
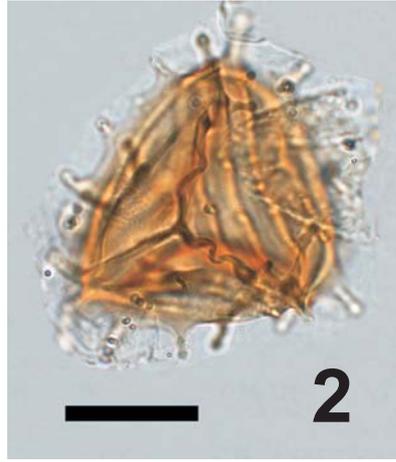
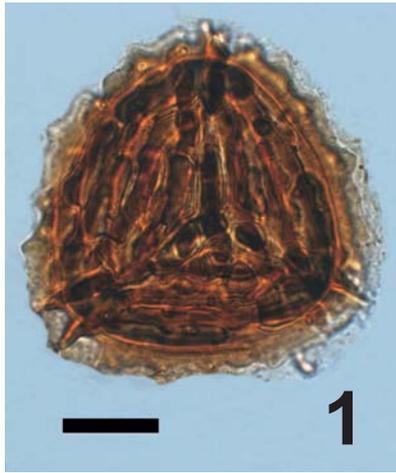
Figura 9 - *Nodosisporites macrobaculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 89. EF=D40/2

Figura 10 - *Nodosisporites baculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 87. EF=M34. Foco sobre a face distal.

Figura 11 - *Nodosisporites baculatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 87. EF=M34. Foco sobre a face proximal do exemplar da foto anterior.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 14



## Estampa 15

Figura 1 - *Plicatella* sp. 5. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 80. EF=X20/3. Foco sobre a face distal.

Figura 2 - *Plicatella* sp. 5. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 80. EF=X20/3. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Figura 3 - *Plicatella* sp. 6. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 77. EF=V26/2.

Figura 4 - *Plicatella* sp. 7. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=F33/2.

Figura 5 - *Plicatella* sp. 8. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=L34.

Figura 6 - *Plicatella* sp. 8. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=L34.

Figura 7 - *Plicatella* sp. 9. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 80. EF=S15/1

Figura 8 - *Plicatella* sp. 10. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 82. EF=K27/4. Foco sobre a face distal.

Figura 9 - *Plicatella* sp. 10. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 82. EF=K27/4. Foco sobre a face proximal do exemplar da foto anterior.

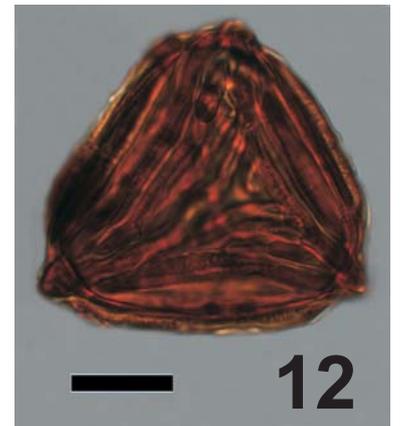
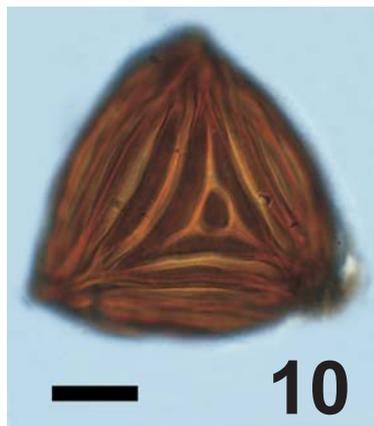
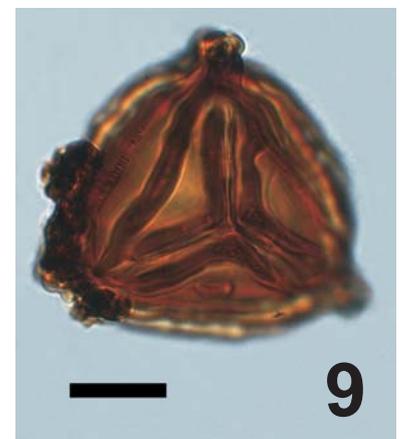
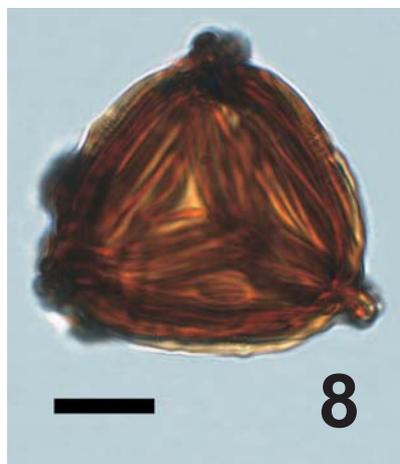
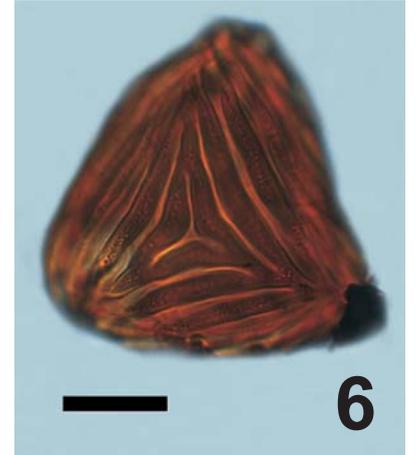
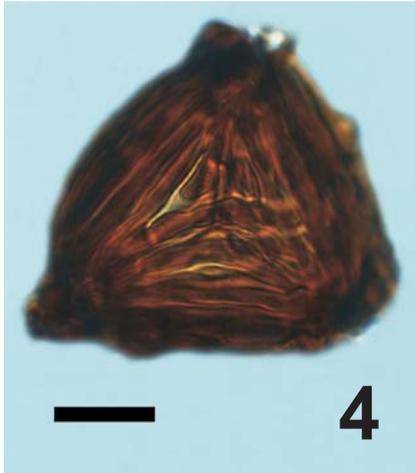
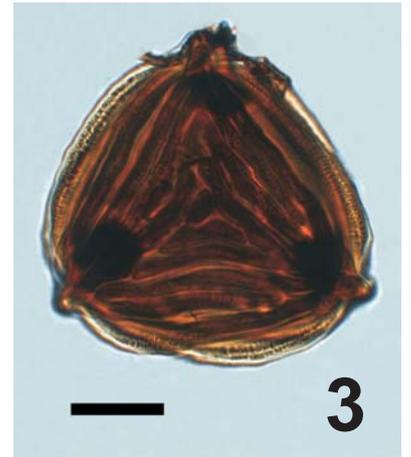
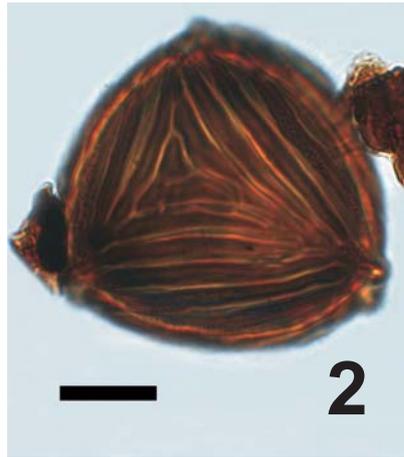
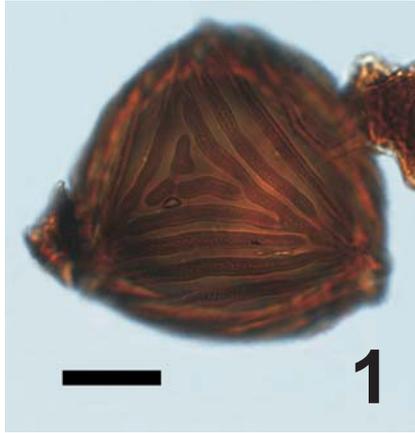
Figura 10 - *Plicatella parviangulata*. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=L26/4. Foco sobre a face distal.

Figura 11 - *Plicatella parviangulata*. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=L26/4. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Figura 12 - *Plicatella* cf. *crimensis*. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 73. EF= O15/1.

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 15



## Estampa 16

Figura 1 - *Plicatella macrorhyza*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=O15/3.

Figura 2 - *Plicatella* sp. 11. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 50. EF=E36/3.

Figura 3 - *Appendicisporites* sp. 1. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 83. EF=W48/4.

Figura 4 - *Appendicisporites* sp. 2. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 90. EF=J20/3.

Figura 5 - *Appendicisporites* sp. 2. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 90. EF=J20/3..

Figura 6 - *Appendicisporites erdtmanii*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 94. EF=K44

Figura 7 - *Appendicisporites* sp. 3. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=L26/4. Foco sobre a face proximal.

Figura 8 - *Appendicisporites* sp. 3. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=L26/4. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Figura 9 - *Plicatella problematica*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 86. EF=G35/1.

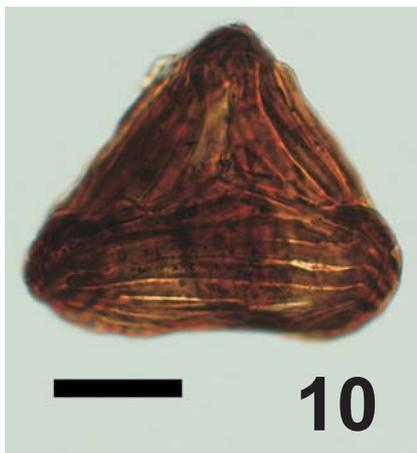
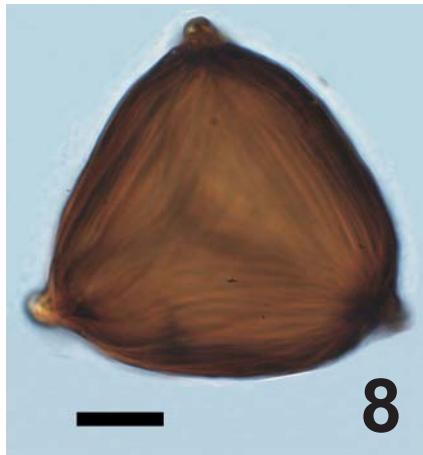
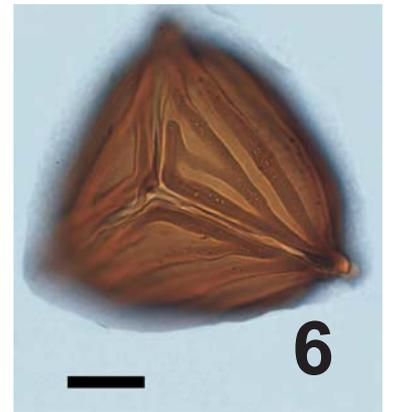
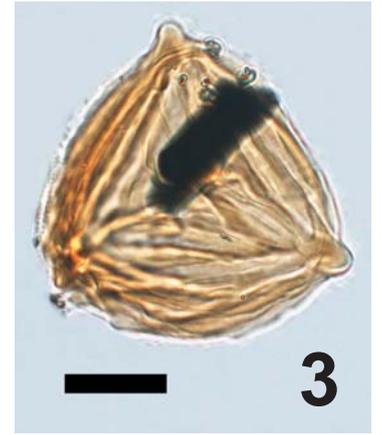
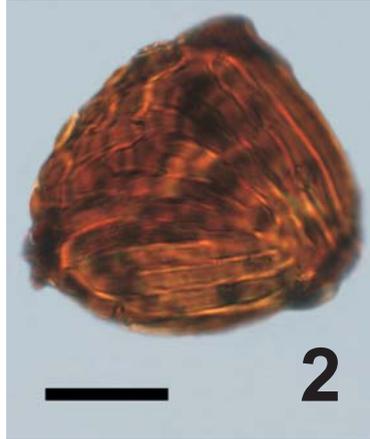
Figura 10 - *Plicatella tricostata*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF=O11

Figura 11 - *Plicatella tricostata*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 86. EF=G35/1

Figura 12 - *Appendicisporites* sp. 4. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 90. EF=O38/1.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 16



## Estampa 17

Figura 1 - *Plicatella insignis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=R37/1.

Figura 2 - *Plicatella insignis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 76. EF= F14/4.

Figura 3 - *Nodosisporites dentimarginatus*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 74. EF=U30

Figura 4 - *Appendicisporites* sp. 5. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 80. EF=S15/1

Figura 5 - *Plicatella lucifera*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 74. EF=U9/3

Figura 6 - *Plicatella lucifera*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 76. EF=Q10

Figura 7 - *Plicatella irregularis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 76. EF=M27.

Figura 8 - *Plicatella irregularis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 82. EF=K19/3.

Figura 9 - *Plicatella irregularis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 76. EF=M27.

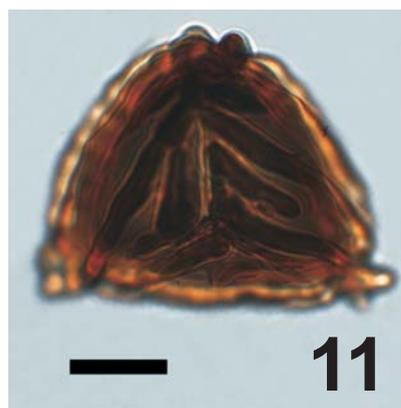
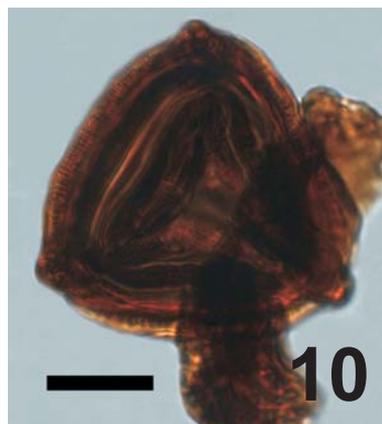
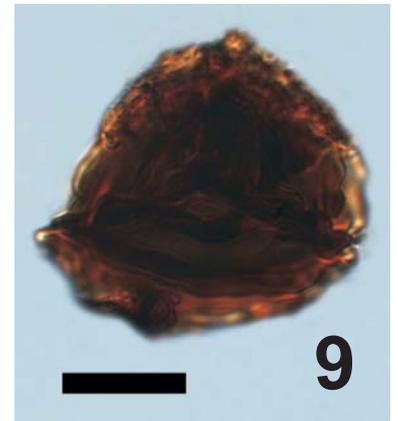
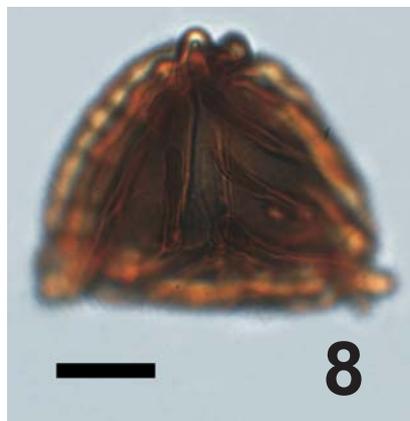
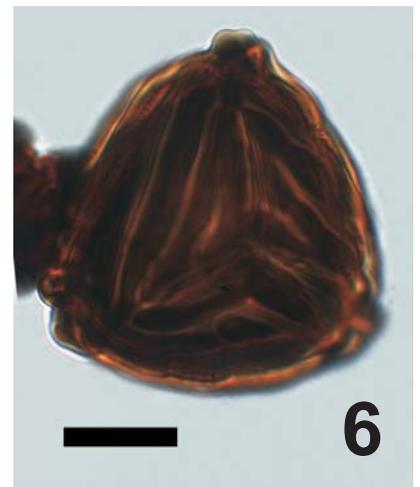
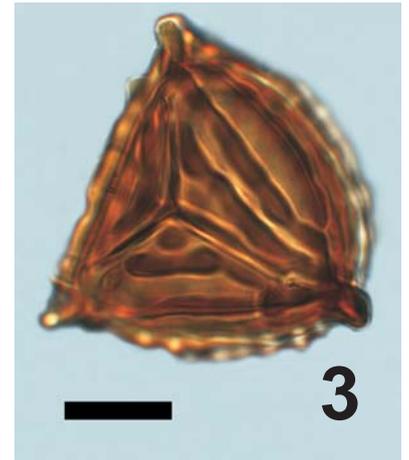
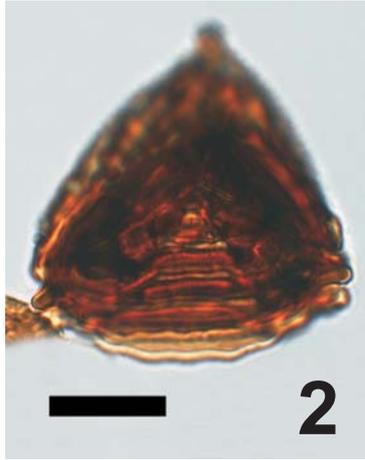
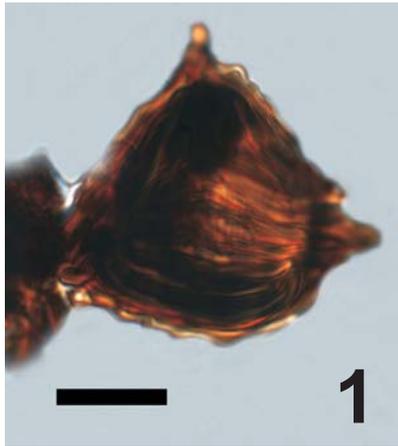
Figura 10 - *Plicatella* cf. *irregularis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 82. EF=V20/4.

Figura 11 - *Plicatella* cf. *irregularis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 82. EF=K19/3.

Figura 12 - *Plicatella* cf. *irregularis*. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=M8/4.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 17



## Estampa 18

Figura 1 - *Cicatricosisporites?* sp.1. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=B45/4.

Figura 2 - *Cicatricosisporites?* sp.2. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 88. EF=M29/1. Foco sobre a face proximal.

Figura 3 - *Cicatricosisporites?* sp.2. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 88. EF=M29/1. Foco sobre a face distal do exemplar da foto anterior.

Figura 4 - *Cicatricosisporites?* sp.3. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF=U29. Foco sobre a face distal.

Figura 5 - *Cicatricosisporites?* sp.3. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF=U29. Foco sobre a face proximal do exemplar da foto anterior.

Figura 6 - *Plicatella singhii*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 22. EF=F33/4. Foco sobre a face proximal.

Figura 7 - *Plicatella singhii*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 22. EF=F33/4. Foco sobre a face distal do exemplar da foto anterior.

Figura 8 - *Cicatricosisporites?* sp.4. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=R31/3 .

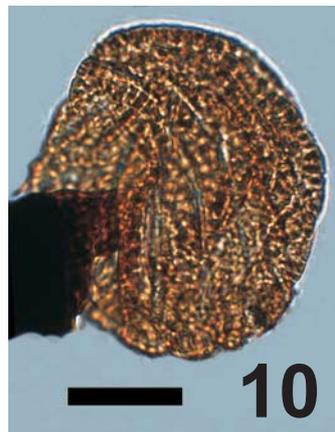
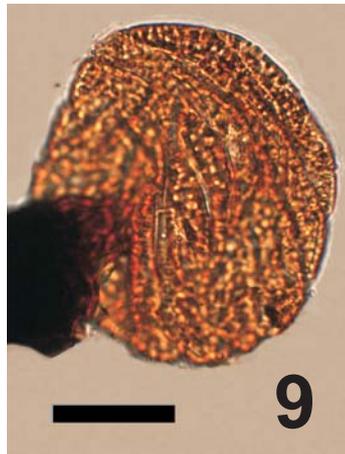
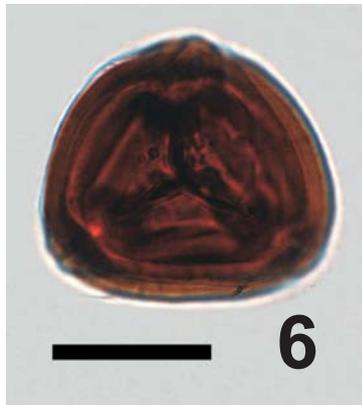
Figura 9 - *Cicatricosisporites?* sp.5. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 30. EF=X12/4. Foco proximal.

Figura 10 - *Cicatricosisporites?* sp.5. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 30. EF=X12/4. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Figura 11 - *Cicatricosisporites?* sp.6. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 30. EF=K26/4. OBS: Não foi possível observar os braços da marca trilete e o alcance dos mesmos devido a disposição e a concentração das estrias e a posição do esporo na lâmina.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 18



## Estampa 19

Figura 1 - *Contignisporites* sp.1. Formação Tremembé (Bacia de Taubaté). Lâmina 68. EF=W36/1. OBS: Não foi possível observar os braços da marca trilete e o alcance dos mesmos devido a disposição e a concentração das estrias e a posição do esporo na lâmina.

Figura 2 - *Contignisporites* sp.2. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 85. EF=U39/3. OBS: Não foi possível observar os braços da marca trilete e o alcance dos mesmos devido a disposição e a concentração das estrias e a posição do esporo na lâmina.

Figura 3 - *Corniculatisporites auritus*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 31. EF=G13/2-4.

Figura 4 - *Striamonoletes pseudorogensis*. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=F14/2.

Figura 5 - *Striamonoletes pseudodorogensis*. Depósitos Quaternários. Lâmina 112. EF=O22. Foco médio.

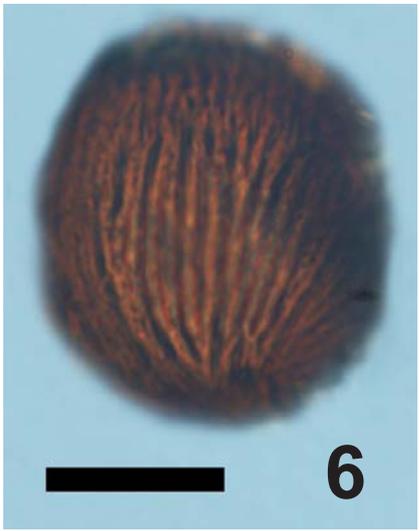
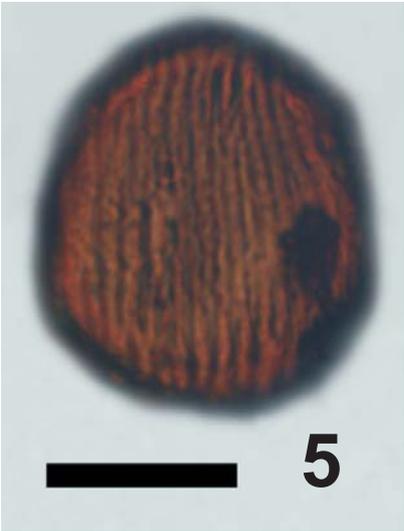
Figura 6 - *Striamonoletes pseudodorogensis*. Depósitos Quaternários. Lâmina 112. EF=O22. Foco proximal do exemplar da foto anterior.

Figura 7 - *Cicatricosporites decussatus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 20. EF=Y22.

Figura 8 - *Schizaeosporites eocenicus*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 24. EF=V25/4.

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 19



## Estampa 20

Figura 1 - *Ruffodiaspora* cf. *Iudbrokia*. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 109. EF=F20/1.

Figura 2 - *Cicatricosisporites macrocostatus*. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 110. EF=N20/2. OBS: Não foi possível observar a marca trilete devido ao posicionamento do esporo na lâmina.

Figura 3 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 103. EF=Q40/2

Figura 4 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 105. EF=G42/ 3

Figura 5 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 105. EF=P28

Figura 6 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 63. EF=R30/1

Figura 7 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 105. EF=T29

Figura 8 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 110. EF=R24

Figura 9 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 107. EF=P26/2

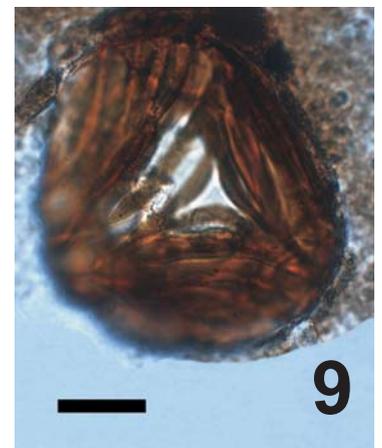
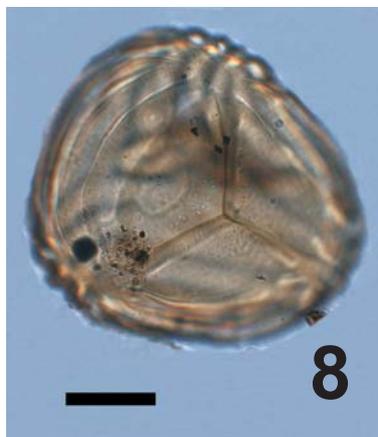
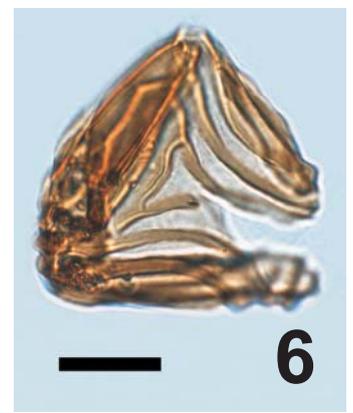
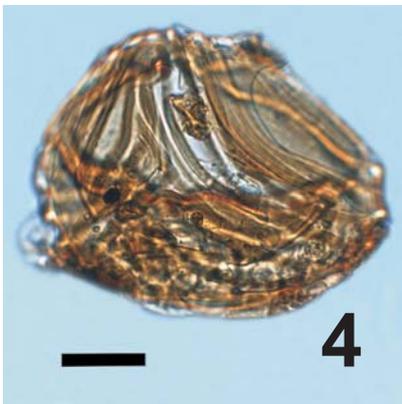
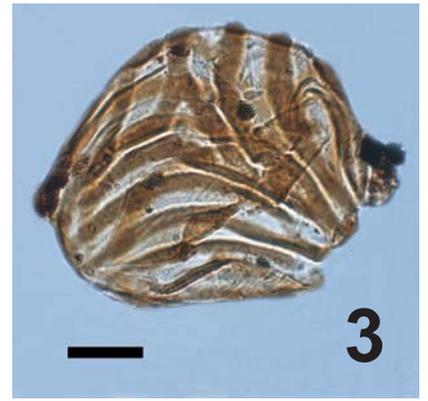
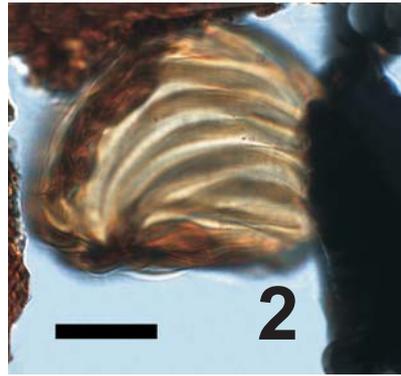
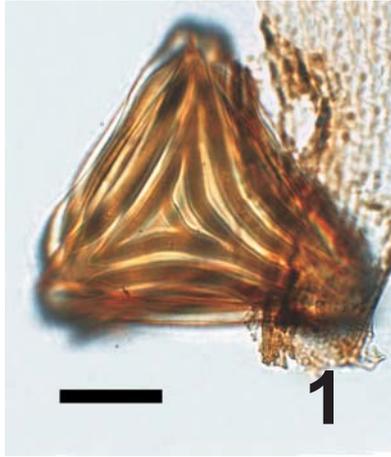
Figura 10 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 102. EF=R34/ 2. Foco proximal.

Figura 11 - *Magnastriatites grandiosus*. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 102. EF=R34/ 2. Foco médio do exemplar da foto anterior.

Figura 12 - *Magnastriatites* sp.1. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 110. EF=L11

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 20



## **Apêndice 6**

**Grãos com feições de interesse tafonômico e diagenético.**

**Estampas 21 e 22**

## Estampa 21

Figura 1 - *Cicatricosisporites* corroído. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF= R31/3

Figura 2 - *Cicatricosisporites* corroído e fragmentado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=E36/4

Figura 3 - *Cicatricosisporites* corroído e fragmentado. Formação São Paulo (Bacia de São Paulo). Lâmina 98. EF=U31/2

Figura 4 - *Cicatricosisporites* corroído e fragmentado. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 59. EF=U13/3

Figura 5 - *Cicatricosisporites* corroído e fragmentado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 44. EF= U25/3

Figura 6 - *Cicatricosisporites* corroído e fragmentado. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Viseu). Lâmina 108. EF=O43/1

Figura 7 - *Cicatricosisporites* corroído, fragmentado e perfurado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 45. EF= V20/4

Figura 8 - *Cicatricosisporites* fragmentado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=G39

Figura 9 - *Cicatricosisporites* fragmentado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 43. EF= U13/1

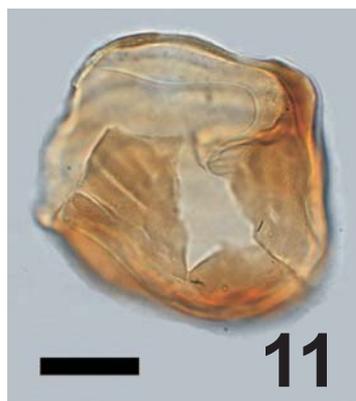
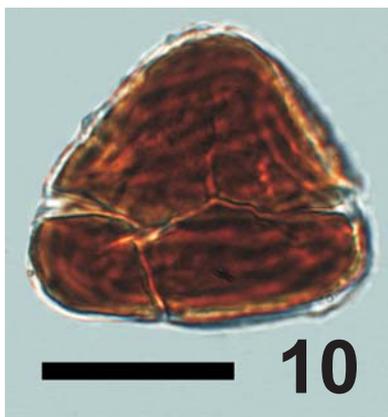
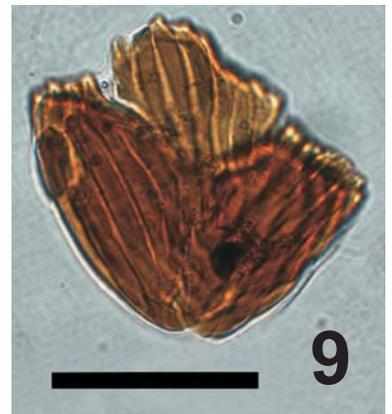
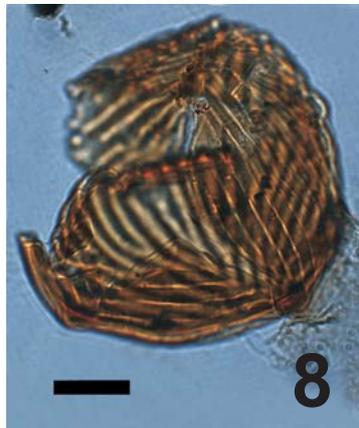
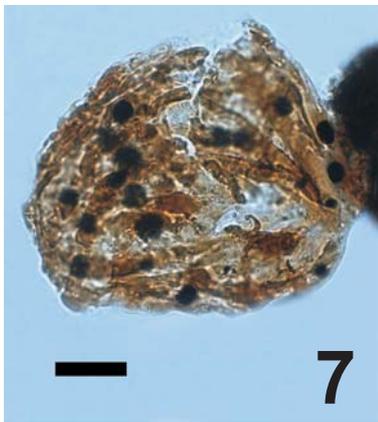
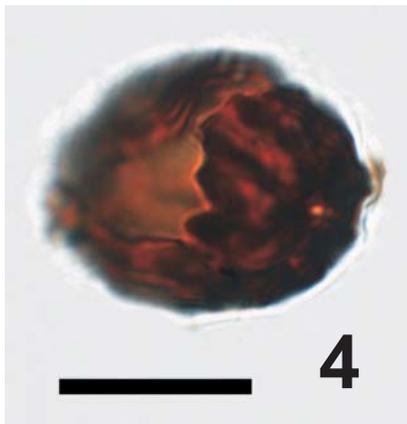
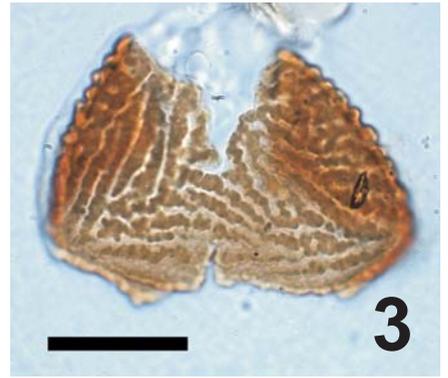
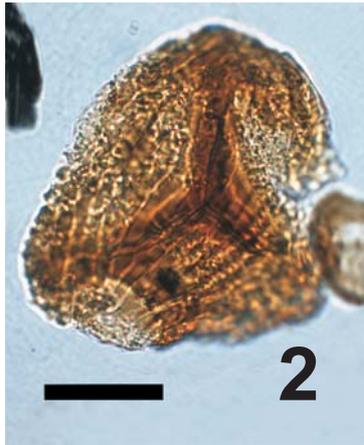
Figura 10 - *Cicatricosisporites* fragmentado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 15. EF=E36

Figura 11 - *Cicatricosisporites* fragmentado e perfurado. Formação Areado (Bacia de São Francisco). Lâmina 5. EF=W28/1

Figura 12 - *Cicatricosisporites* dobrado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 47. EF=J23/ 2

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 21



## Estampa 22

Figura 1 - *Cicatricosisporites* dobrado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 50. EF= D29/2

Figura 2 - *Cicatricosisporites* dobrado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 41. EF= P17/4

Figura 3 - *Cicatricosisporites* dobrado. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 52. EF=Q34

Figura 4 - *Cicatricosisporites* atrás de matéria orgânica. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 59. EF=U13/3

Figura 5 - *Cicatricosisporites* atrás de matéria orgânica. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 44. EF=X9/4

Figura 6 - *Cicatricosisporites* atrás de bolha. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 52. EF=S40/2

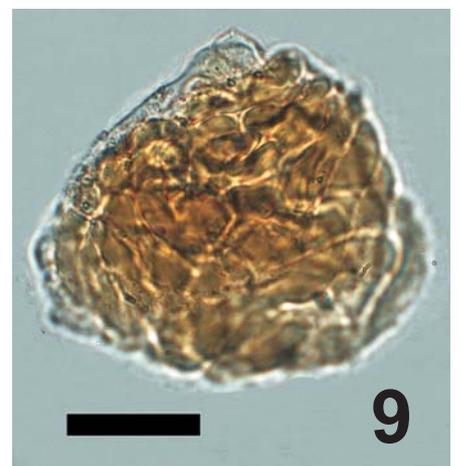
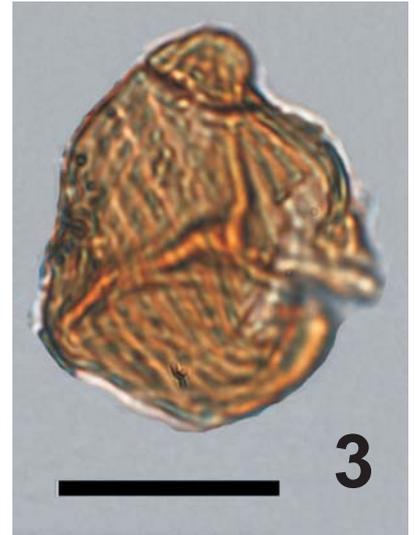
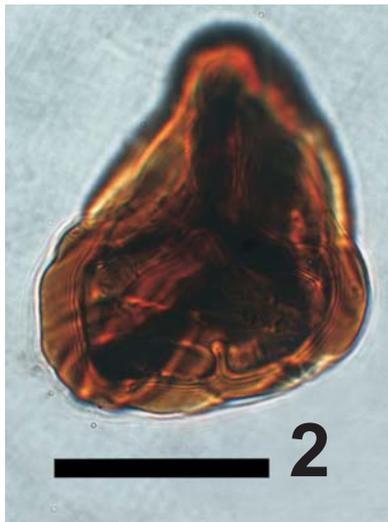
Figura 7 - *Cicatricosisporites* atrás de bolha. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 44. EF=X23/1

Figura 8 - *Cicatricosisporites* atrás de bolha. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 44. EF= U15/2

Figura 9 - Este tem algum problema na fossilização? Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 21. EF=Y29/2

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 22



**Apêndice 7**  
**Grãos acessórios**  
**Estampas 23 – 35**

## Estampa 23

Figura 1 - *Deltoidospora* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu). Lâmina 103. EF=R43/2

Figura 2 - *Cyathidites australis*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=J32/3

Figura 3 - *Matonisorites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=G30/4

Figura 4 - Esporo trilete liso indeterminado. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 83. EF=U51

Figura 5 - *Converrucosisporites* sp. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 91. EF=Y44/3

Figura 6 - *Foveotriletes* sp.1. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 91. EF=W27/3\*

Figura 7 - *Foveotriletes* sp. 2. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia Bragança-Vizeu). Lâmina 100. EF=E31

Figura 8 - *Klukisporites* sp.1. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 32. EF=M36

Figura 9 - *Klukisporites* sp. 2. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 29. EF=L9/3

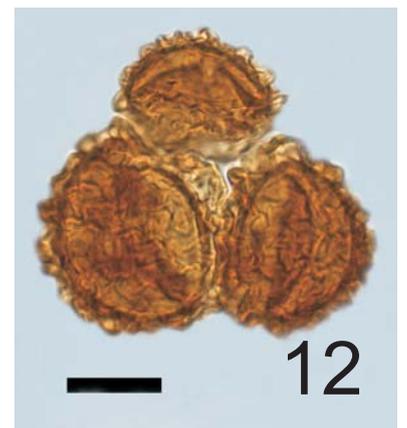
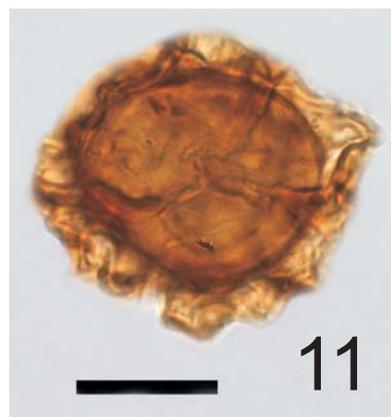
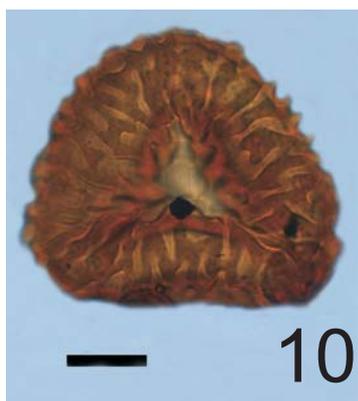
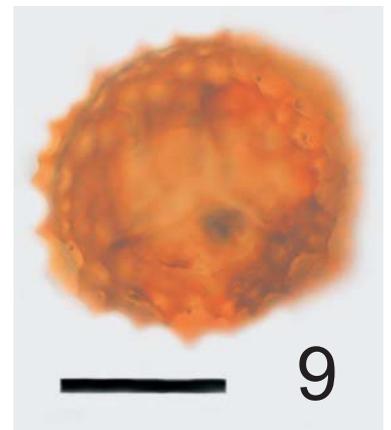
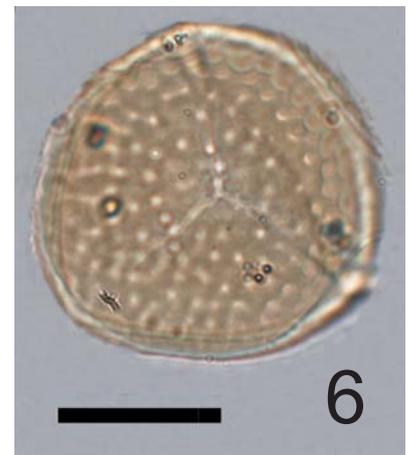
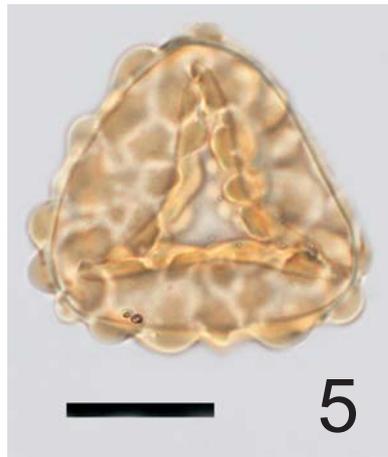
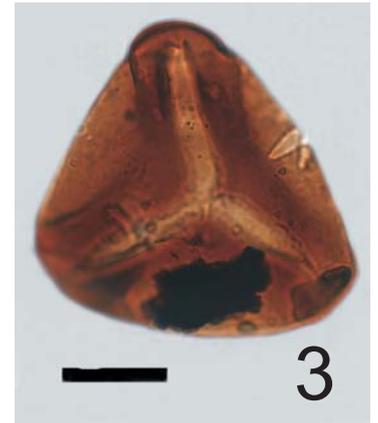
Figura 10 - *Crassoretitriletes vanraadshoovenii*. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu). Lâmina 101. EF=K29

Figura 11 - *Hamulatisporis* sp. Formação Tremembé (Bacia de Taubaté). Lâmina 68. EF=Q15/2

Figura 12 - Tétrade de *Hamulatisporis* sp. Formação Tremembé (Bacia de Taubaté). Lâmina 68. EF=V29/4

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 23



## Estampa 24

Figura 1 - Esporo trilete verrucoso indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 22. EF= T27/1

Figura 2 - *Echinatisporis* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu). Lâmina 105. EF= X44/1 (localizar lamina)

Figura 3 - *Rugutriletes* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 18. EF=X21/3.

Figura 4 - *Klukisporites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 18. EF=P41/1.

Figura 5 - *Leptolepidites* sp.1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 22. EF=K13/2.

Figura 6 - *Leptolepidites* sp. 2. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 22.

Figura 7 - *Raistrickia* sp.1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=T29/2

Figura 8 - *Leptolepidites* ? Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 20. Amostra CD-218 (9902834). EF=S33/3

Figura 9 - *Triporoletes* sp. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=T27/1

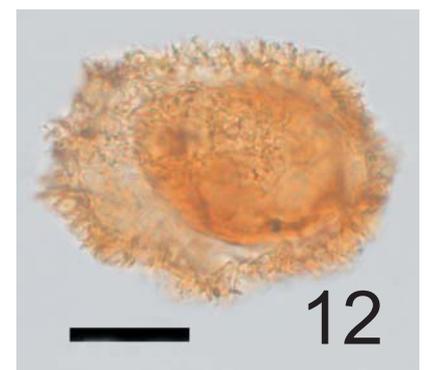
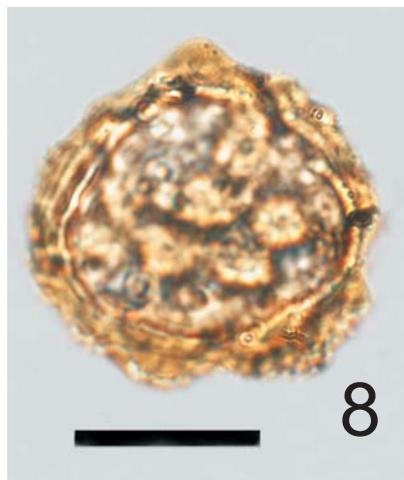
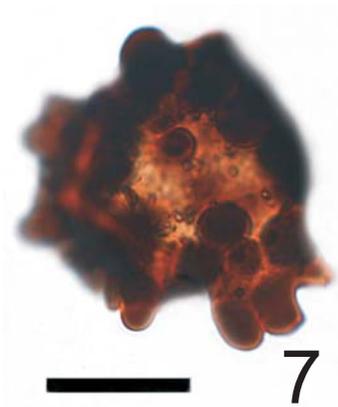
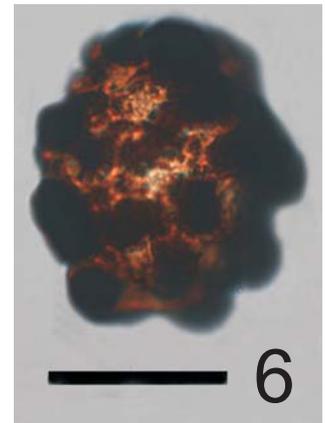
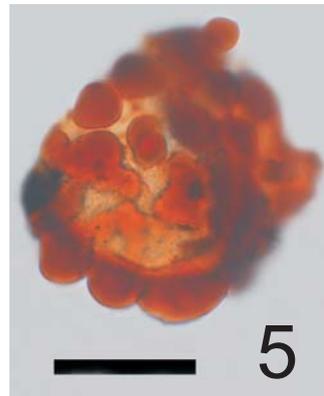
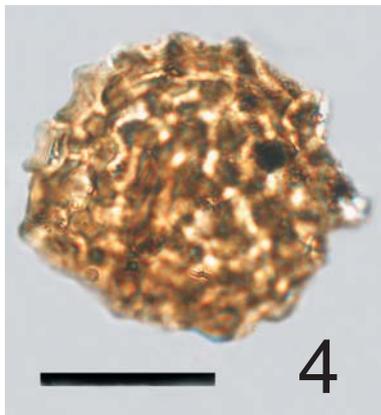
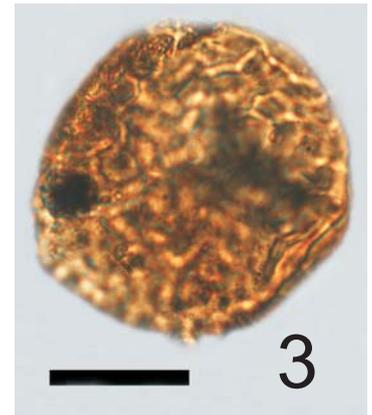
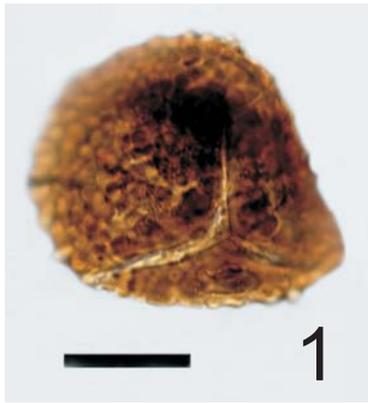
Figura 10 - *Reboulisporites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 76. EF=K12/3

Figura 11 - *Licopodiumsporites* sp. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 37. EF=X25/3

Figura 12 - *Gabonisporis vigourouxii*. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=W35/3

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 24



## Estampa 25

Figura 1 - *Verrucosisporites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=U9

Figura 2 - *Baculatisporites* sp. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=P8/4

Figura 3 - Esporo trilete clavado indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 25. EF=V21/3

Figura 4 - Esporo trilete espinhoso indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=O15/2

Figura 5 - Megásporo indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=V32/1-2

Figura 6 - Esporo trilete cingulado indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF= V32/1

Figura 7 - *Polypodiaceoisporites* sp. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 29. EF=L29/4

Figura 8 - Esporo trilete liso. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=H39/2

Figura 9 - *Crybelosporites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=Y24

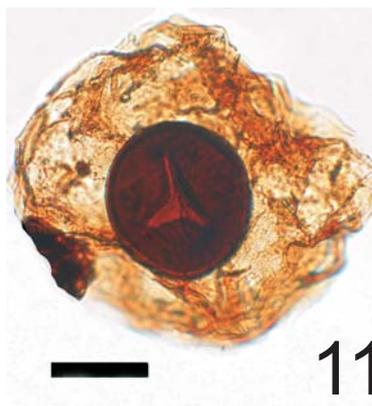
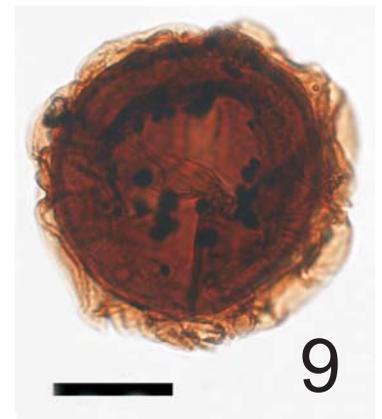
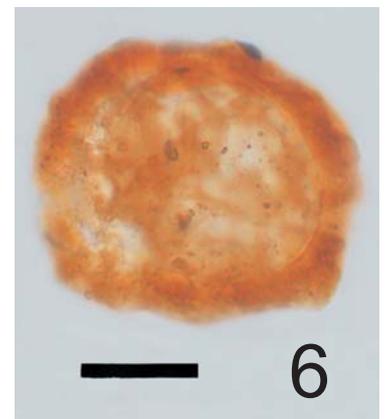
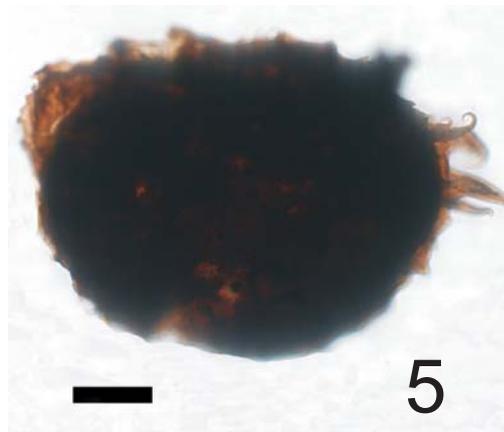
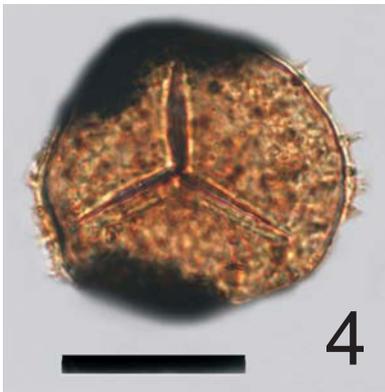
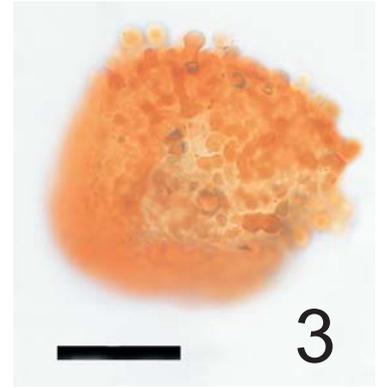
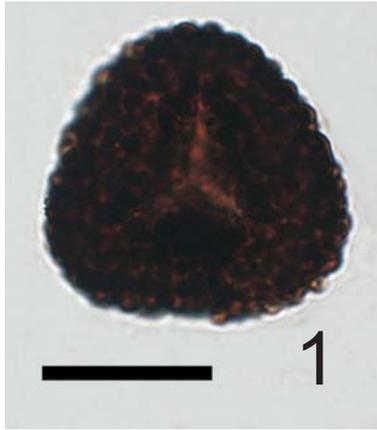
Figura 10 - *Perotriletes* sp. 1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=V30

Figura 11 - *Perotriletes* sp. 2. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=W35/3

Figura 12 - *Perinomonolete* sp. Formação Tremembé (Bacia de Taubaté). Lâmina 71. EF=W31.

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 25



## Estampa 26

Figura 1 - *Laevigatosporites* sp.1. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 96. EF=V25/3

Figura 2 - *Verrucatosporites* sp.1. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 96. EF=U34/3

Figura 3 - *Salvinia* sp.1. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo), Lâmina 97.  
EF=H36

Figura 4 - *Inaperturopollenites* sp.1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26.  
EF=W29/4

Figura 5 - *Inaperturopollenites* sp. 2. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 21.

Figura 6 - *Araucariacites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26.  
EF=Q15.

Figura 7 - *Callialasporites* sp.1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 23.  
EF=J9

Figura 8 - *Callialasporites* sp. 2. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 23.  
EF=P17

Figura 9 - *Callialasporites* sp. 3. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 23.  
EF=M31/3

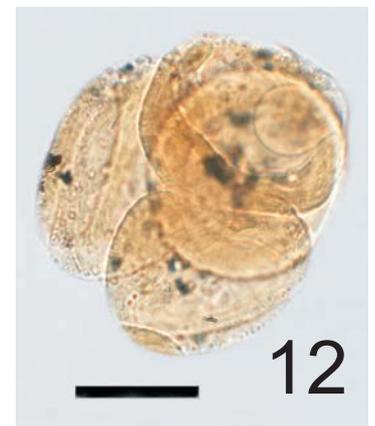
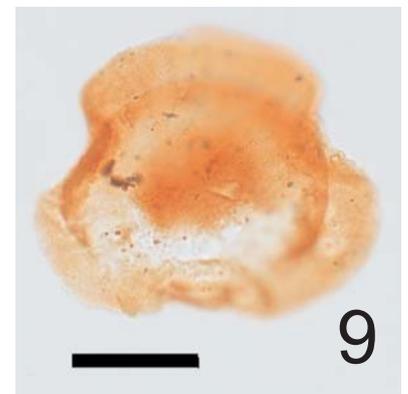
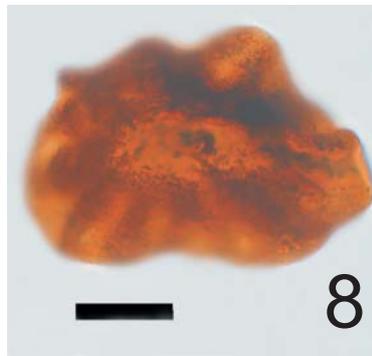
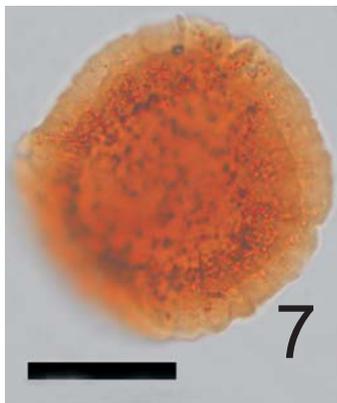
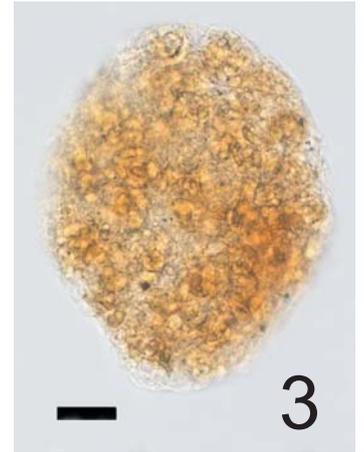
Figura 10 - *Classopollis* sp.1 isolado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 14.  
EF=U21/4

Figura 11 - *Classopollis* sp. 2 isolado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina  
16. EF=Y27/3

Figura 12 -Tétrade de *Classopollis*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16.  
EF=Y23/4

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 26



## Estampa 27

Figura 1 - *Equisetosporites* sp.1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=P29/1

Figura 2 - *Equisetosporites* sp.2. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=P28

Figura 3 - *Gnetaceaepollenites* sp. 2. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=T36/3

Figura 4 - *Gnetaceaepollenites* sp. 3. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=Y39/3

Figura 5 - *Gnetaceaepollenites jansonii*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=W35

Figura 6 - *Gnetaceaepollenites* sp.4. Formação Solimões (Bacia do Acre). Lâmina 109. EF=V20/4

Figura 7 - *Gnetaceaepollenites* sp.1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=Q40/2

Figura 8 - "*Ephedripites*" sp.1. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=Q40/2

Figura 9 - *Steevesipollenites alatiformis*. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 23. EF=R26

Figura 10 - *Alaticolpites* sp.2. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 23. EF=R26

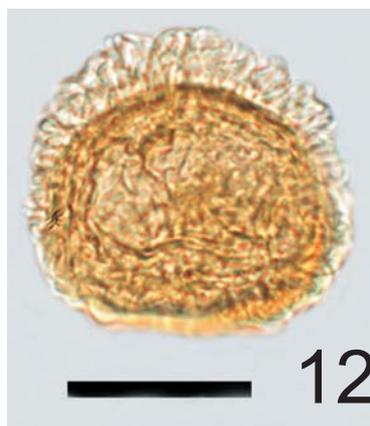
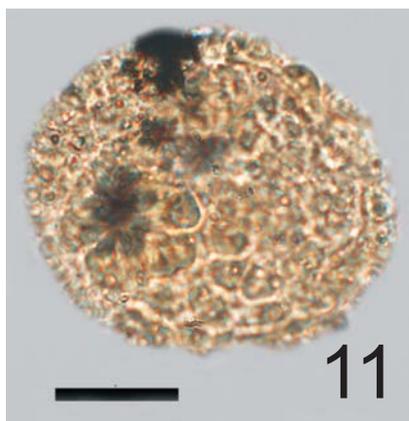
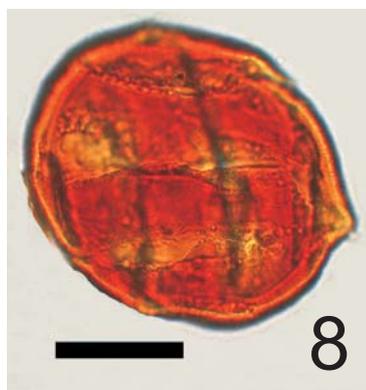
Figura 11 - *Cerebropollenites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=W19.

Figura 12 - *Dacrydiumites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 74. EF=Q10/1

Figura 13 - *Podocarpidites* ? Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu). Lâmina 101. EF=N47

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 27



## Estampa 28

Figura 1 - *Sergipea* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 19. EF=C18/1

Figura 2 - *Reyrea* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=U22

Figura 3 - *Cycadopites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 16. EF=P21/4

Figura 4 - *Benetitaepollenites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 23.  
EF=X11

Figura 5 - *Stellatopollis* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26.  
EF=Y33/3

Figura 6 - Grão de pólen elaterado indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 22. EF=M17

Figura 7 - *Longapertites* sp. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 29.  
EF=O26/4

Figura 8 - *Crototricolpites* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu). Lâmina 101. EF=R30/4

Figura 9 - *Retimonocolpites* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26.  
EF=V21/3

Figura 10 - *Afropollis* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 26. EF=W39/4

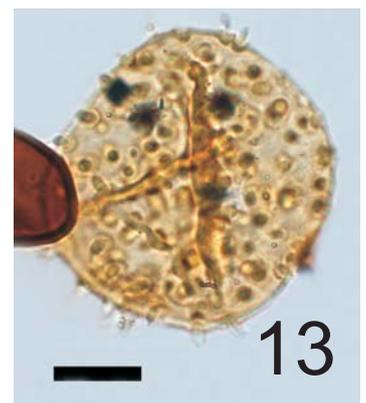
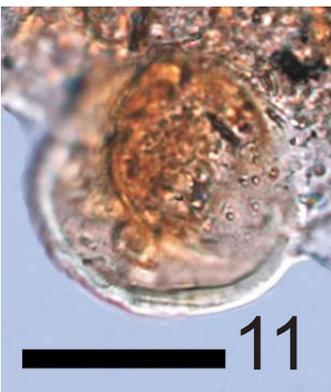
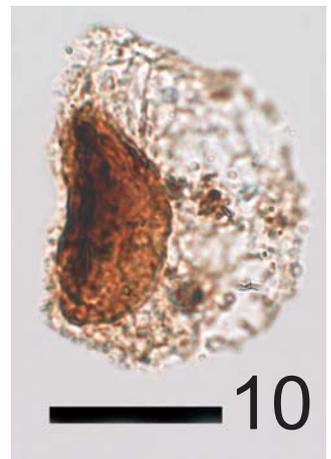
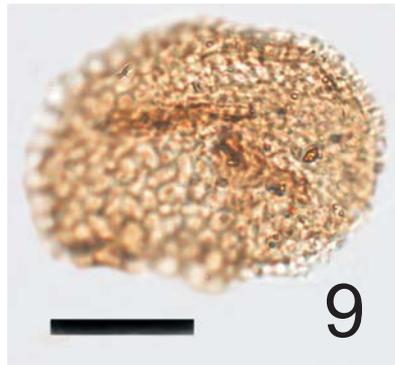
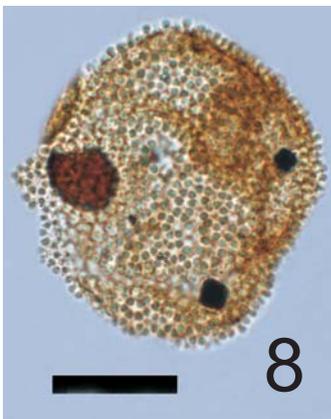
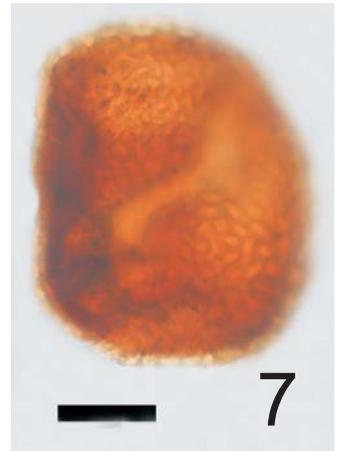
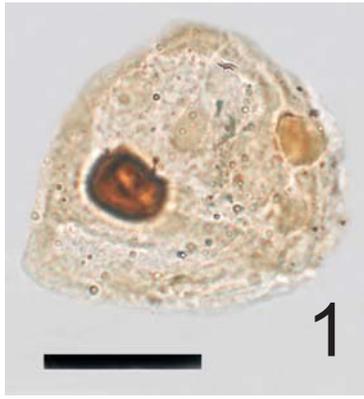
Figura 11- *Tucanopollis crisopolensis*. Formação Areado (Bacia Sanfranciscana).  
Lâmina 2. EF=Q18

Figura 12 - Pólen monocolpado indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba).  
Lâmina 16. EF=L15 (preciso ver se é o 204 a)

Figura 13 - *Mauritiidites* sp 1. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu). Lâmina 101. EF= U25

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 28



## Estampa 29

Figura 1 - *Proxapertites* sp.1. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 94. EF=O46/3

Figura 2 - *Rousea* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 25. EF=X38/4

Figura 3 - Grão de pólen tricolpado reticulado não identificado 2. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=C15/4

Figura 4 - Grão de pólen tricolpado reticulado não identificado 1. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 30. EF= W33/2

Figura 5 - *Tricolpites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 74. EF=O21/4

Figura 6 - Grão de pólen tricolporado indeterminado. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu). Lâmina 101. EF=Y24/3

Figura 7 - *Margocolporites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo) Lâmina 87. EF=D35/3

Figura 8 - Grão de pólen tricolporado indeterminado. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 37. EF=L16

Figura 9 - *Psilatricolporites* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia Bragança-Vizeu). Lâmina 101. EF=Y50/3

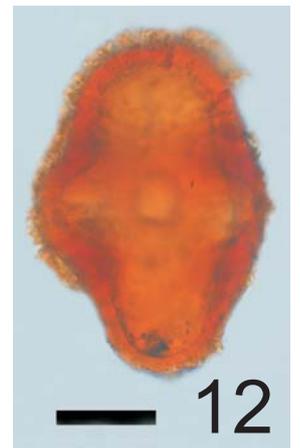
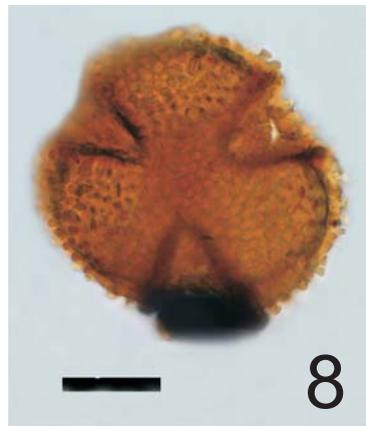
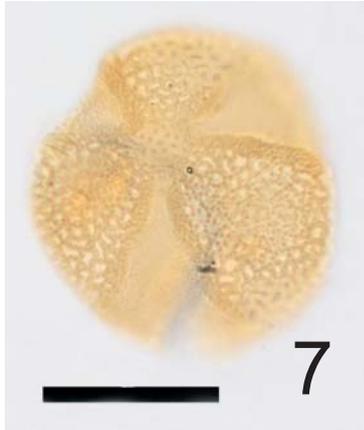
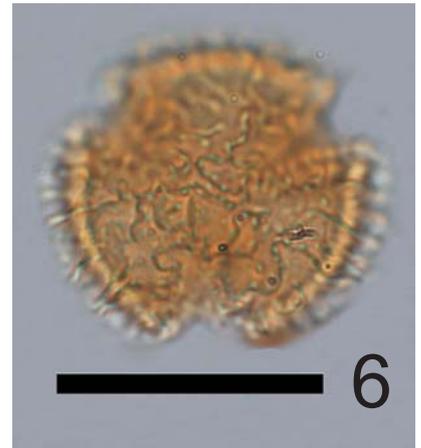
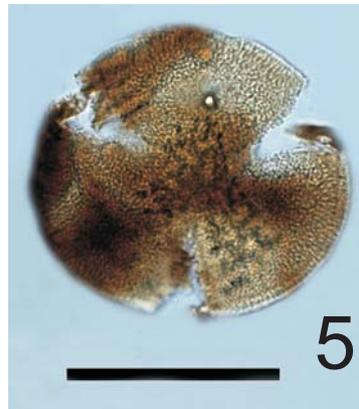
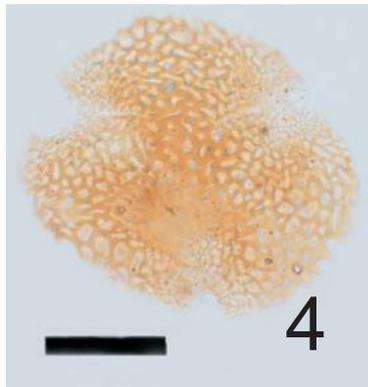
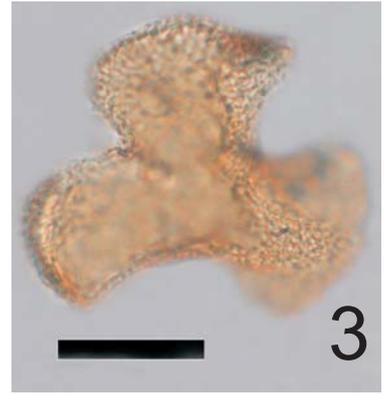
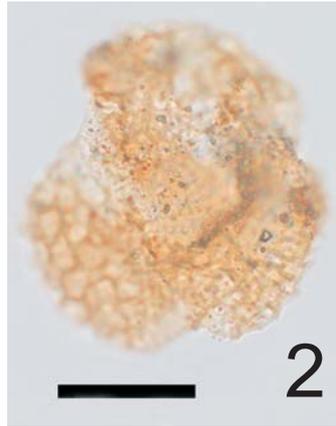
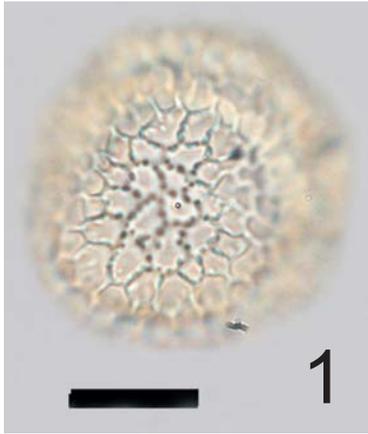
Figura 10 - *Retitricolporites* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia Bragança-Vizeu). Lâmina 100. EF=E31

Figura 11 - *Zonocostites* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu), Lâmina 101. EF=Y53

Figura 12 - *Crassitriapertites* sp. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=Q17/2

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 29



## Estampa 30

Figura 1 - Grão de pólen tricolporado baculado não identificado. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 37. EF=L16

Figura 2 - *Aquillapollenites* sp.1. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=N3/3

Figura 3 - Palinomorfo espinhoso indeterminado. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 79. EF=X8/2

Figura 4 - *Retistephanocolpites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 83. EF=Y36

Figura 5 - *Stephanocolporites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 80. EF=W21/3

Figura 6 - *Jandufouria* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 85. EF=J29/2.

Figura 7 - *Psilabrevitricolporites* sp.1. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 91. EF=Y46.

Figura 8 - *Psilabrevitricolporites* sp. 2. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 91. EF=Y46.

Figura 9 - *Cricotriporites* sp. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=W20/4

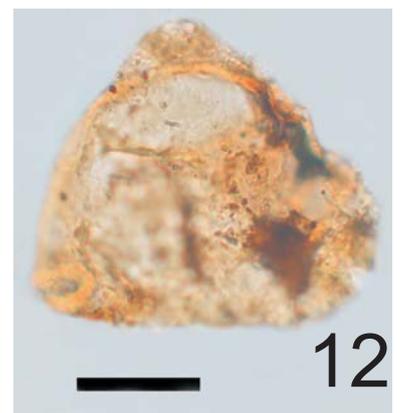
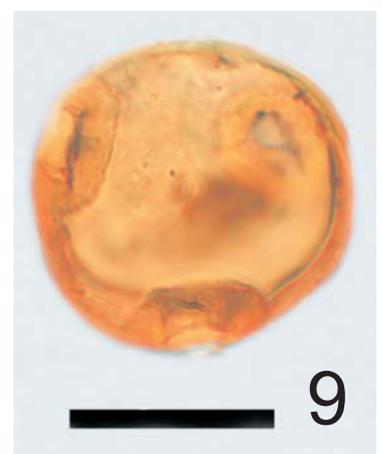
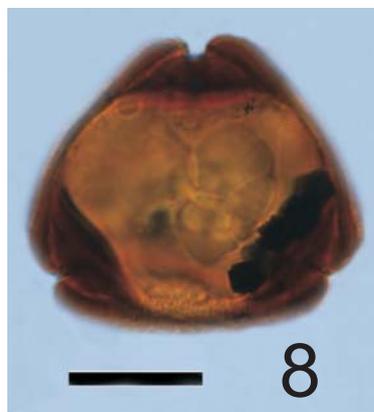
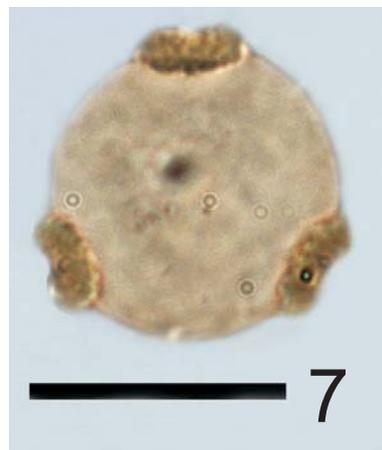
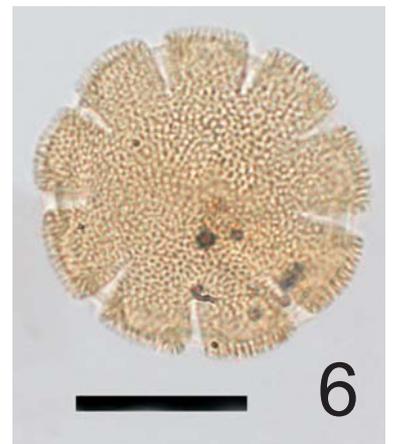
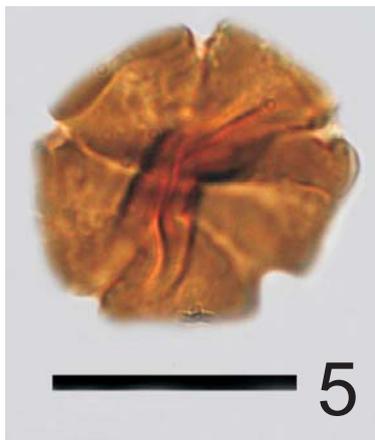
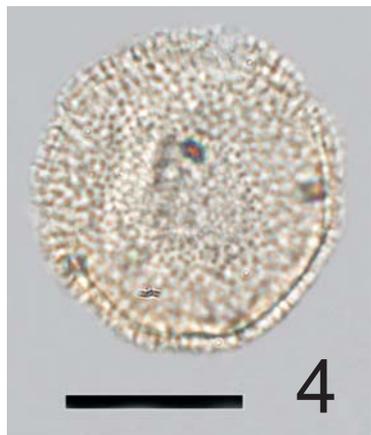
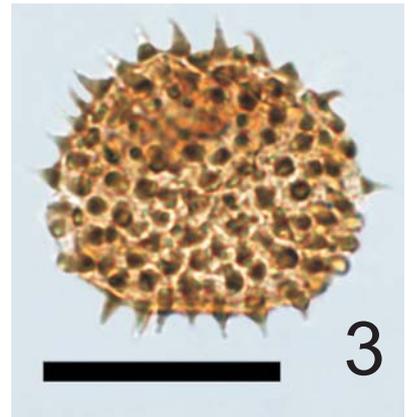
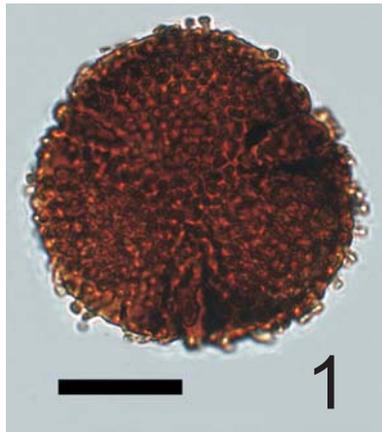
Figura 10 - *Corsinipollenites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 74. EF=X11/4

Figura 11 - *Crassiorites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 87. EF=X39/1

Figura 12 - *Tricornites?* Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=N23/4

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 30



## Estampa 31

Figura 1 - *Scabraperiporites* sp. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 74. EF=R14/2

Figura 2 - *Magnaperiporites* sp. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 82. EF=K20/1

Figura 3 - *Psilaperiporites* sp.1. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 79. EF=Y27/4

Figura 4 - Pólen periporado não identificado. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 75. EF=W26/2

Figura 5 - *Psilaperiporites* sp. 2. Formação Resende (Bacia de Resende). Lâmina 66.  
EF=G25

Figura 6 - *Perisyncolporites* sp. 1. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 74. EF=Y22/3

Figura 7 - *Perisyncolporites* sp. 2. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 74. EF=Y22/3

Figura 8 - *Echiperiporites* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu).  
Lâmina 101. EF=Q26/2

Figura 9 - *Echitricolporites* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu).  
Lâmina 100. EF= X37/2

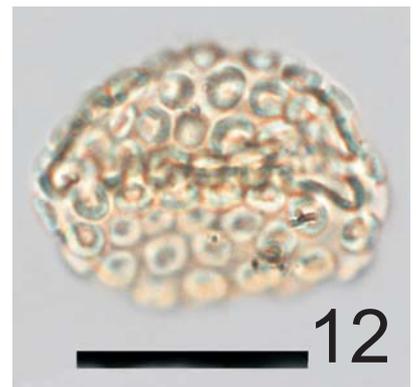
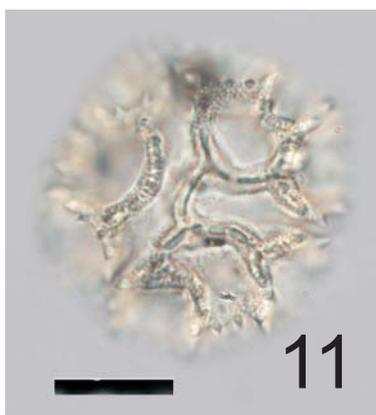
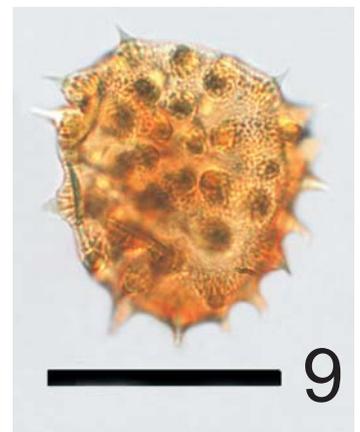
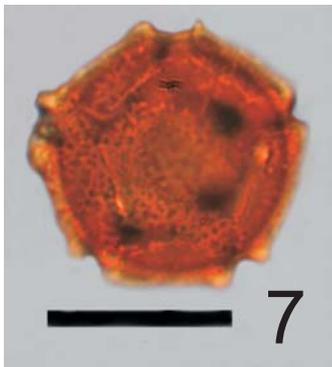
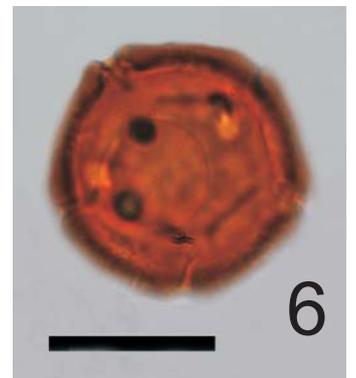
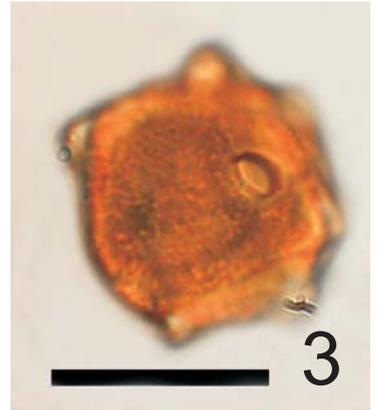
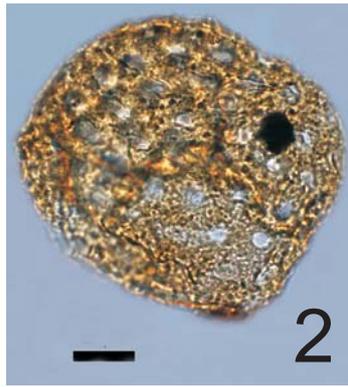
Figura 10 - *Retiperiporites* sp. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo).  
Lâmina 91. EF=Y48/2

Figura 11 - *Fenestrites* sp. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina  
93. EF=H31/1

Figura 12 - *Catinipollis* sp. Formação Itaquaquecetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina  
97. EF=T39/3

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 31



## Estampa 32

Figura 1 - *Anacolosidites* sp. A. Grupo Bauru (Bacia do Paraná). Lâmina 27. EF=J33/2

Figura 2 - *Syncolporites* sp. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 30. EF=J27

Figura 3 - *Areoripollis* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 87. EF=K38/1

Figura 4 - *Multimarginites* sp. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia Bragança-Vizeu). Lâmina 100. EF=Y32

Figura 5 - Grão de pólen tetracolpado. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 83. EF=Y30/3

Figura 6 - *Quadrplanus* sp. 1. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 79. EF=X8/2

Figura 7 - *Pseudowinterapollis* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 91. EF=Y26/4

Figura 8 - *Pseudowinterapollis* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 91. EF=Y26/4

Figura 9 - *Droseridiites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=L31/4

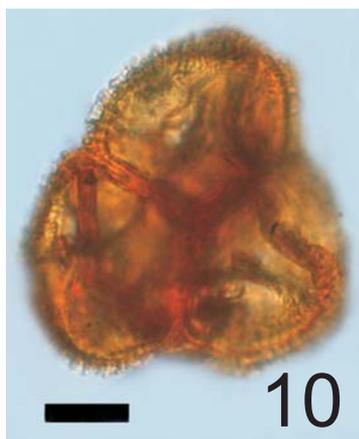
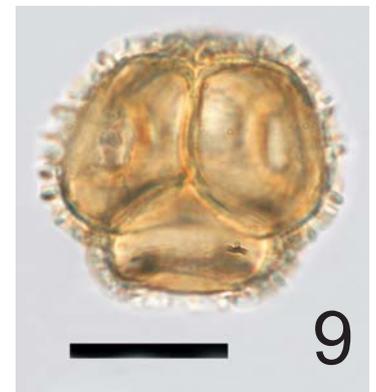
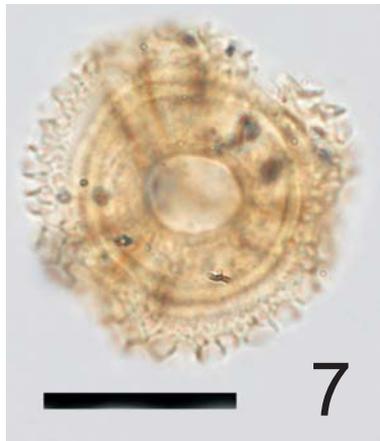
Figura 10 - Tríade ornamentada indeterminada. Bacia Bragança-Vizeu (Formação Pirabas/Grupo Barreiras). Lâmina 100. EF=Q23/4

Figura 11 - Tríade lisa indeterminada. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 89. EF=L24

Figura 12 - *Polyadopollenites* sp. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 92. EF=M46/4

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 32



## Estampa 33

Figura 1 - *Spiniferites* sp. 1. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 49. EF=T31/2 e X24

Figura 2 - *Spiniferites* sp. 2. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=T28

Figura 3 - *Cordosphaeridium* sp. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=Y23/3

Figura 4 - *Amphorosphaeridium* sp. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 51. EF=U15

Figura 5 - Dinoflagelado indeterminado. Formação Maria Farinha (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 48. EF=D38/1

Figura 6 - *Dinogymnium* sp. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 44. EF=R19

Figura 7 - *Cerodinium* sp. 1. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 41. EF=W26/1

Figura 8 - *Cerodinium* sp. 2. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 34. EF=V28

Figura 9 - *Paleocystodinium* sp. 1. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 33. EF=H22/3

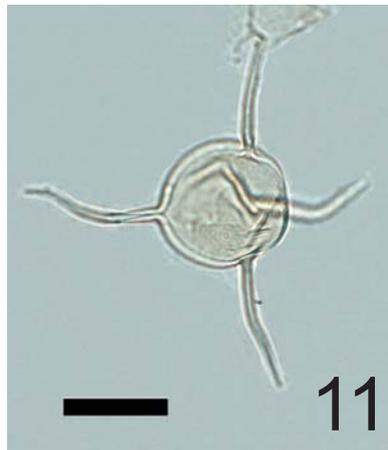
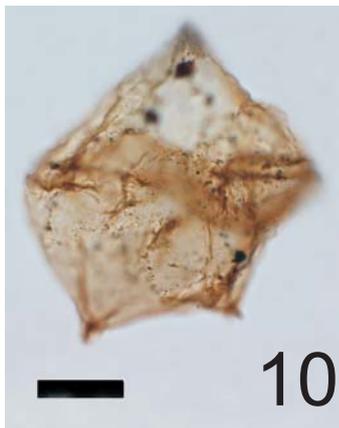
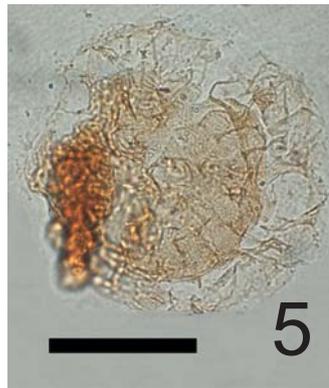
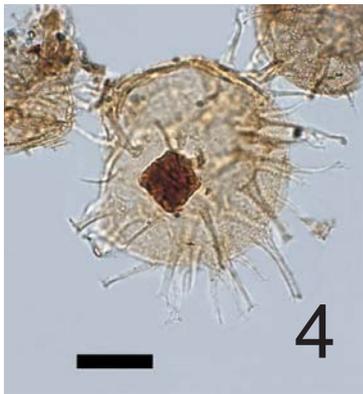
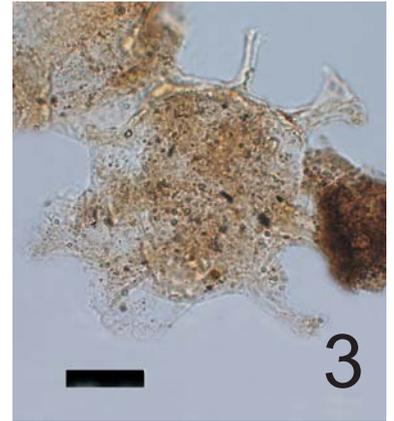
Figura 10 - *Phelodinium* sp. 3. Formação Gramame (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 39. EF=D31/3

Figura 11 - Acritarco 1. Formação Maria Farinha (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 56. EF=W28/4.

Figura 12 - Acritarco 2. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 25. EF=F34/3

Escala gráfica = 20  $\mu$ m

# Estampa 33



## Estampa 34

Figura 1 - *Pterospermopsis* sp. 1. Formação Maria Farinha (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 57. EF=G41/1

Figura 2 - *Pterospermopsis* sp. 2. Formação Maria Farinha (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 57. EF=H30/3

Figura 3 - *Ovoidites* sp.1. Formação São Paulo (Bacia São Paulo). Lâmina 98. EF=B45/4

Figura 4 - *Zignema* sp.1. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 97. EF=P44/3

Figura 5 - *Chomotriletes* sp.1. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 89. EF=P48/3

Figura 6 - *Cymatiosphaera* sp.1. Formação Maria Farinha (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 57. EF=F40/3

Figura 7 - *Botryococcus* sp.1. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 96. EF=R16

Figura 8 - Palinomorfo indeterminado. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 83. EF=U45/1

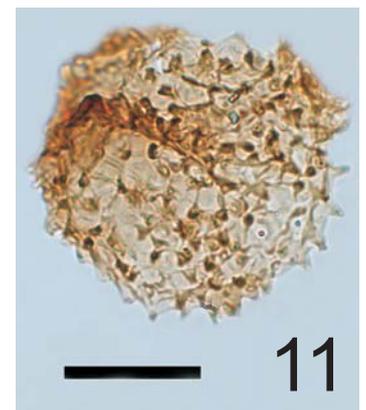
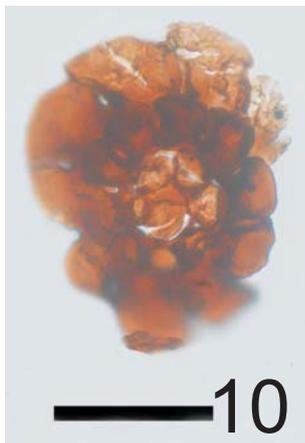
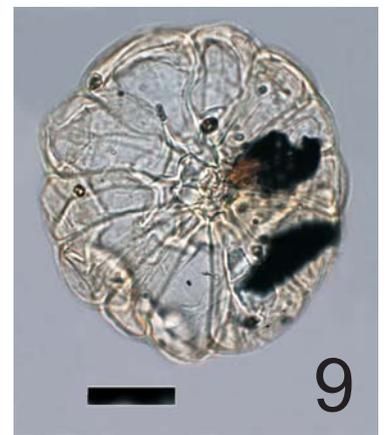
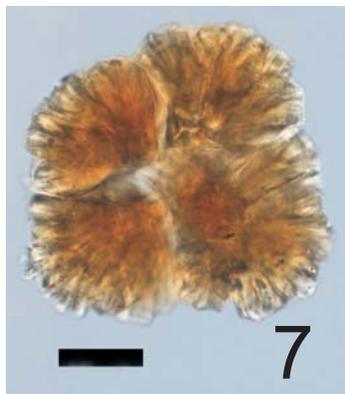
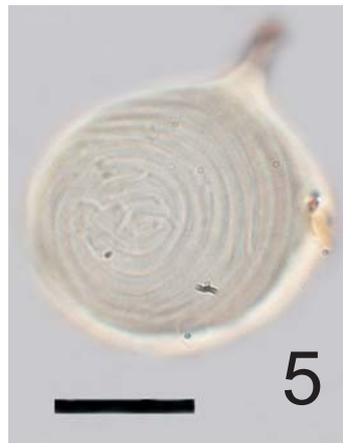
Figura 9 - Palinomorfo indeterminado. Formação Itaquaquetuba (Bacia de São Paulo). Lâmina 75. EF=U18/3

Figura 10 - Palinoforaminífero 1. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 28. EF=S13

Figura 11 - Palinomorfo indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 22. EF=U38/4

Escala gráfica = 20 µm

# Estampa 34



## Estampa 35

Figura 1 - *Glomus* sp. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 25. EF=F35\*

Figura 2 - Palinomorfo reticulado indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 23. EF= V12

Figura 3 - Palinomorfo indeterminado. Formação Urucutuca (Bacia de Almada). Lâmina 29. EF=R31/3

Figura 4 - Palinomorfo baculado indeterminado. Formação Codó (Bacia do Parnaíba). Lâmina 22. EF=P26

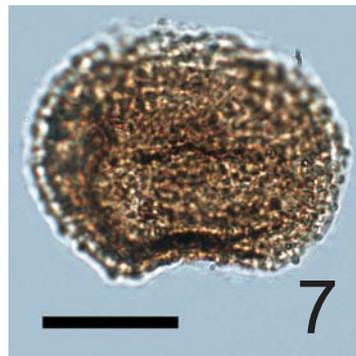
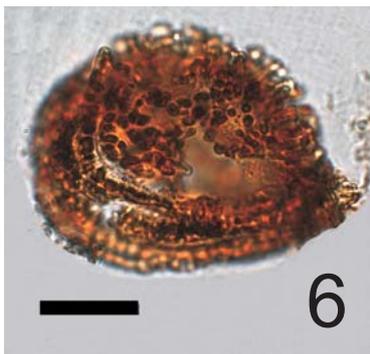
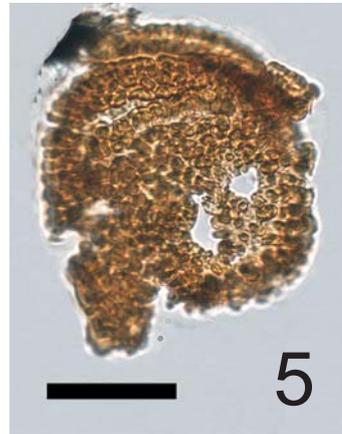
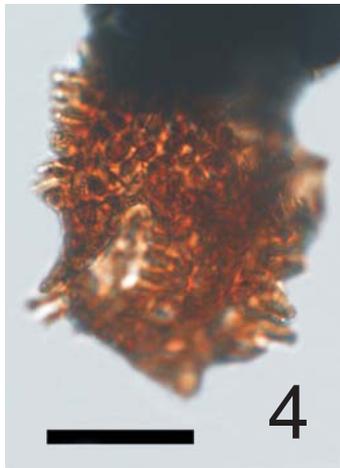
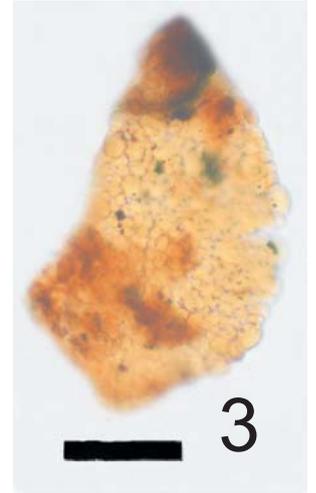
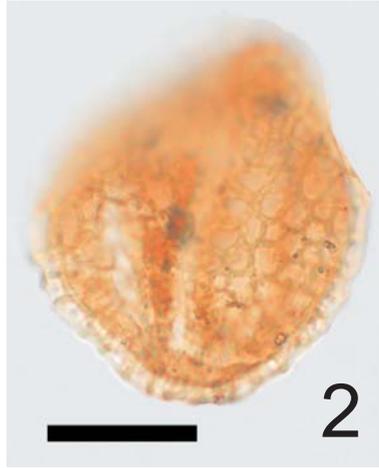
Figura 5 - Palinomorfo baculado indeterminado. Formação Maria Farinha (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 57. EF=C26/1

Figura 6 - Palinomorfo pilado indeterminado. Formação Maria Farinha (Bacia de Pernambuco-Paraíba). Lâmina 57. EF=E31/4 (ainda não coloquei na planilha)

Figura 7 - Grão de pólen indeterminado. Formação Pirabas/Grupo Barreiras (Bacia de Bragança-Vizeu). Lâmina 101. Amostra A-3, Outeiro 02, remessa 2. EF=Y46

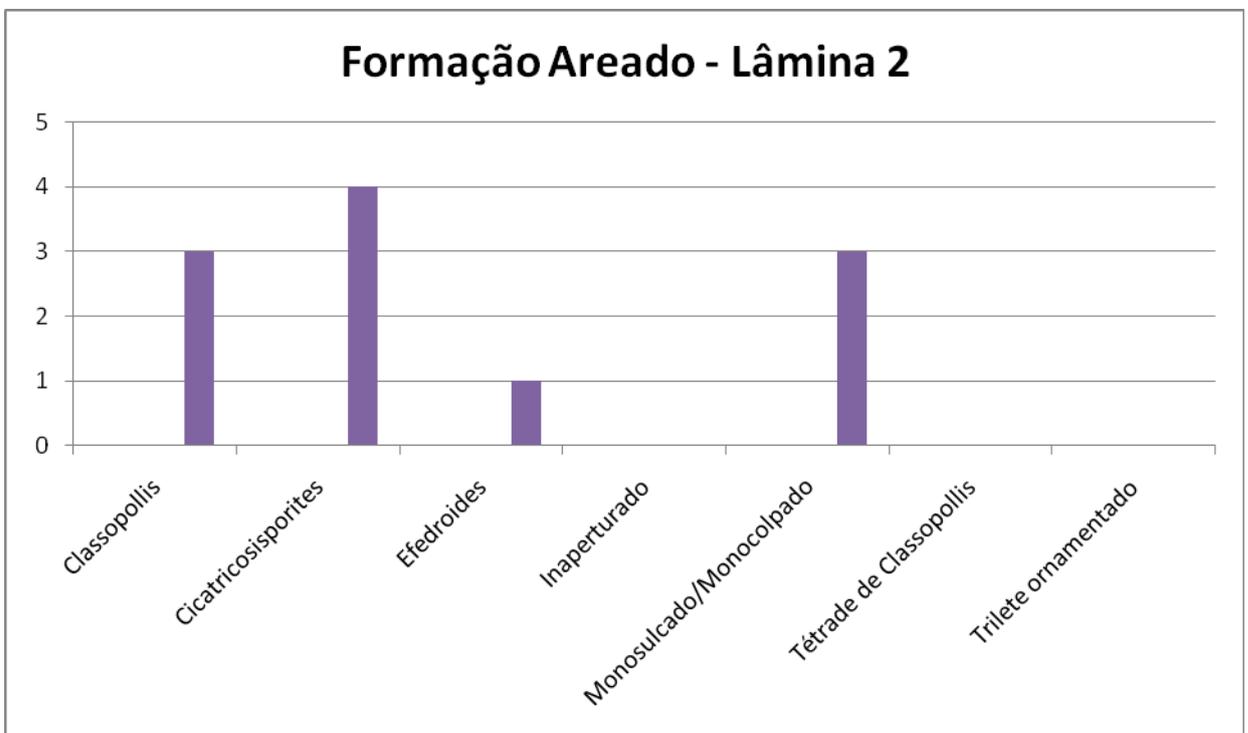
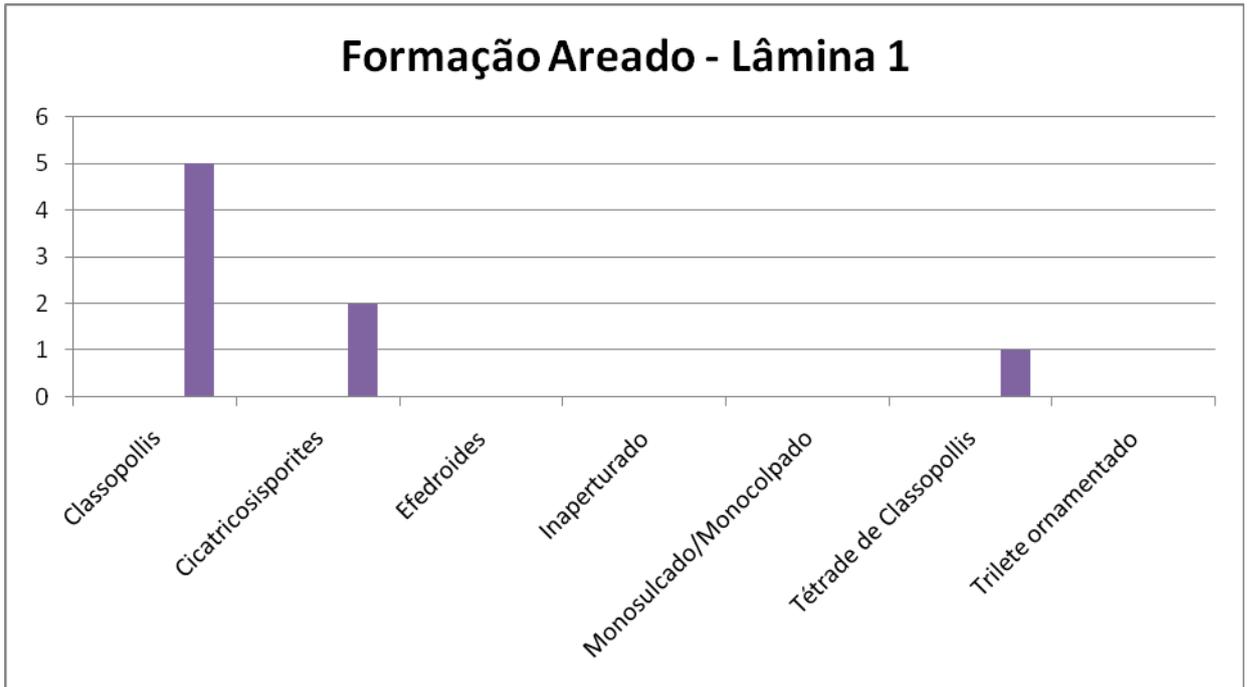
Escala gráfica = 20 µm

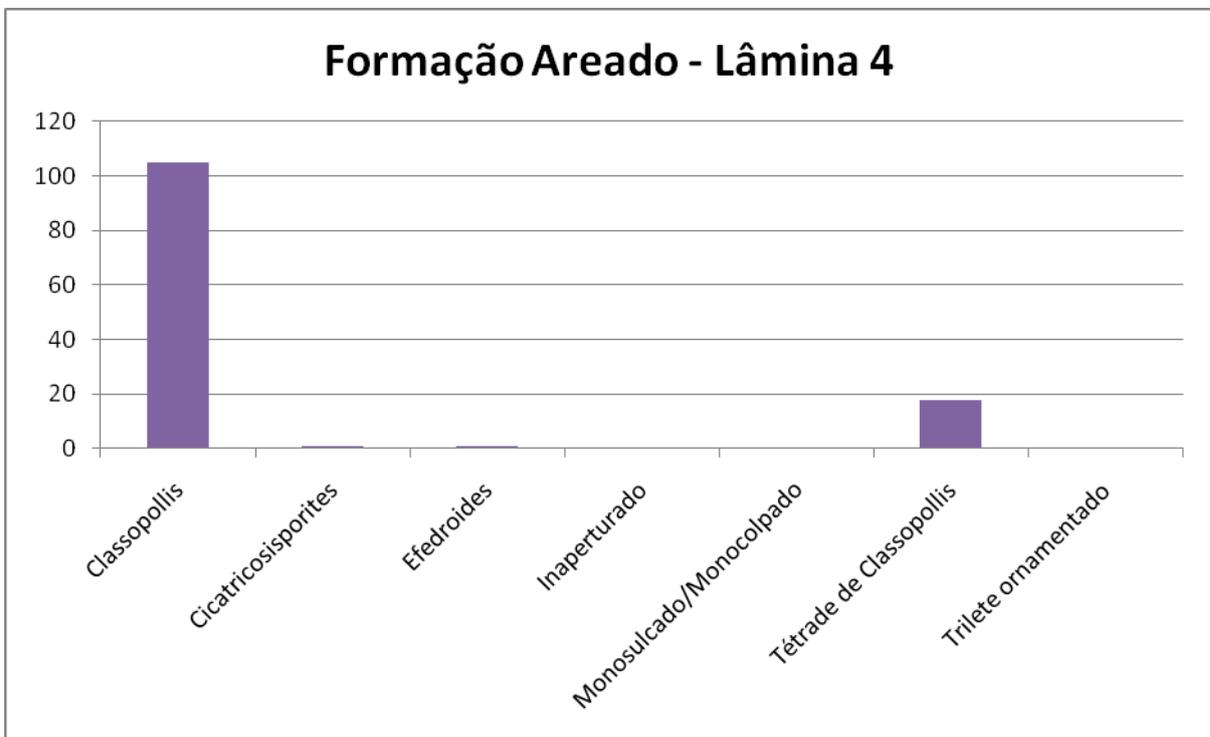
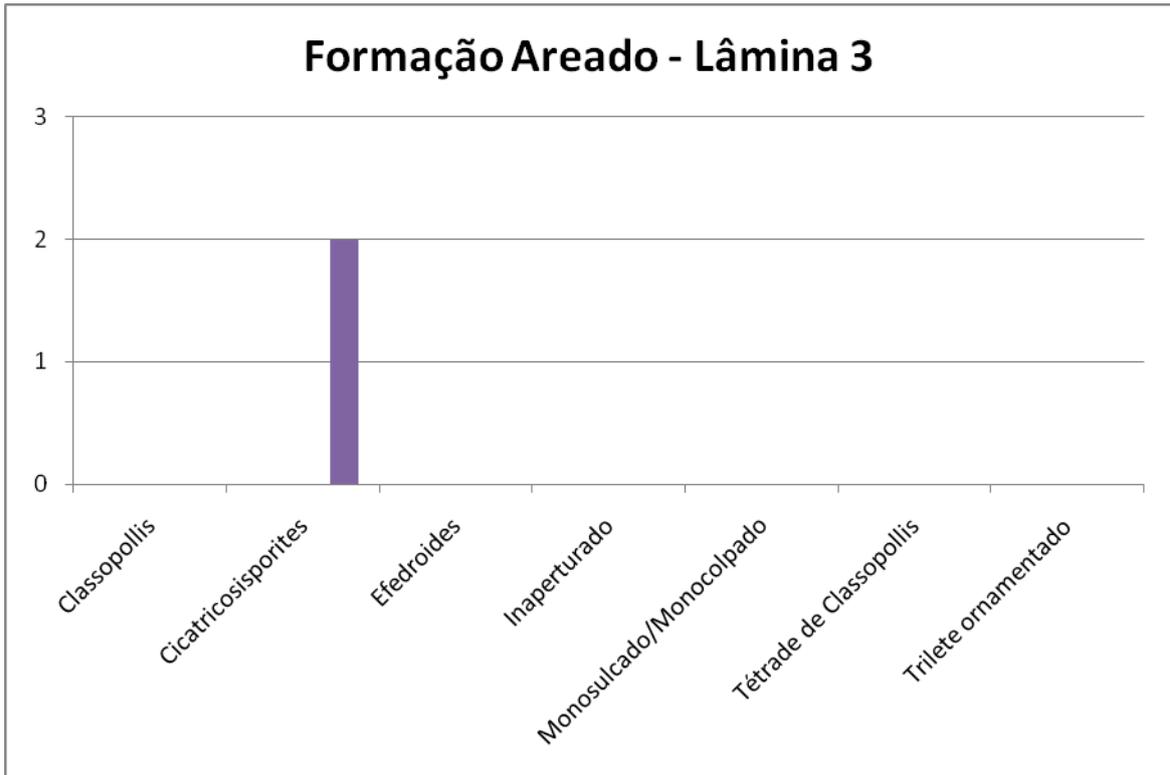
# Estampa 35

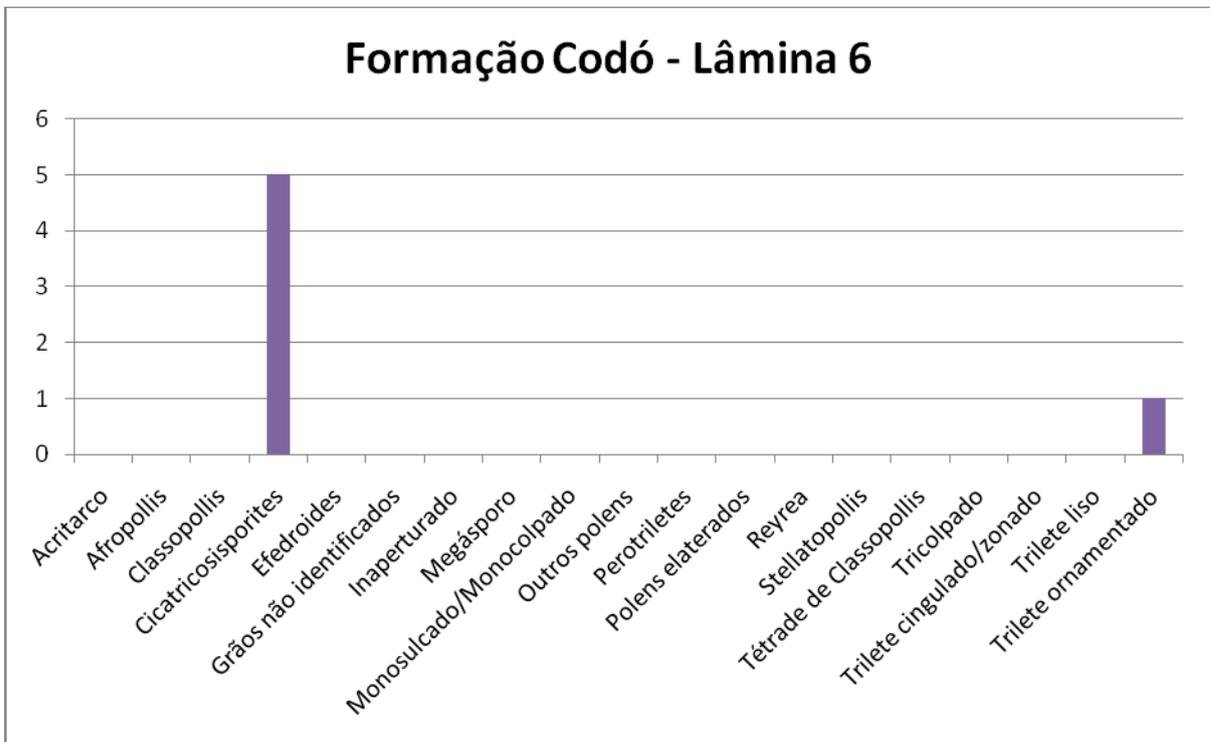
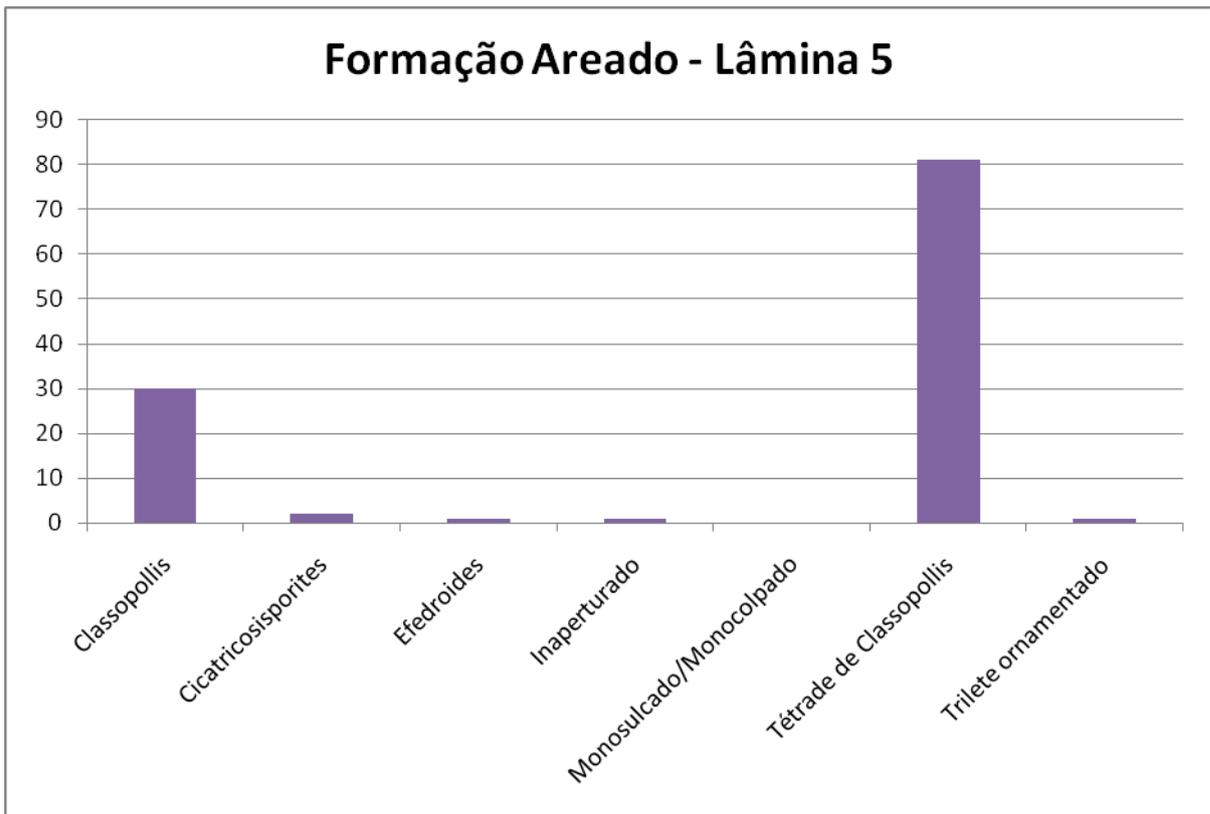


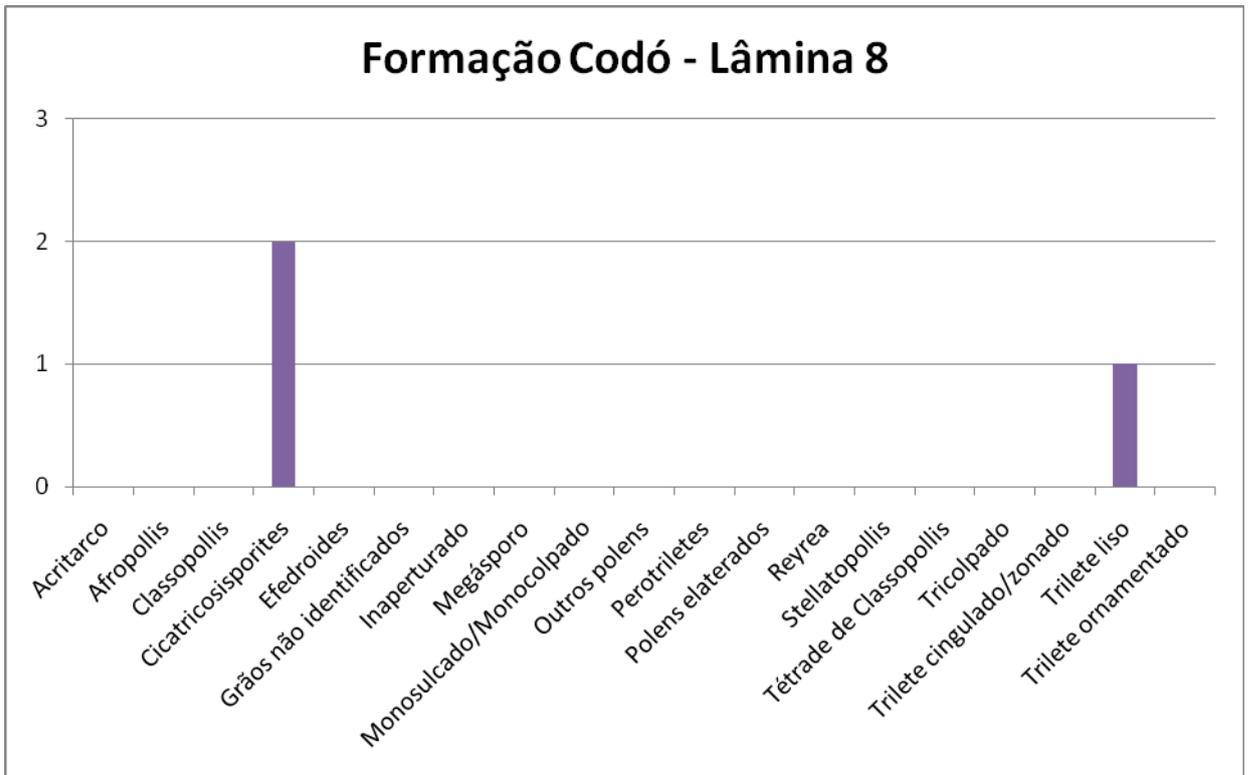
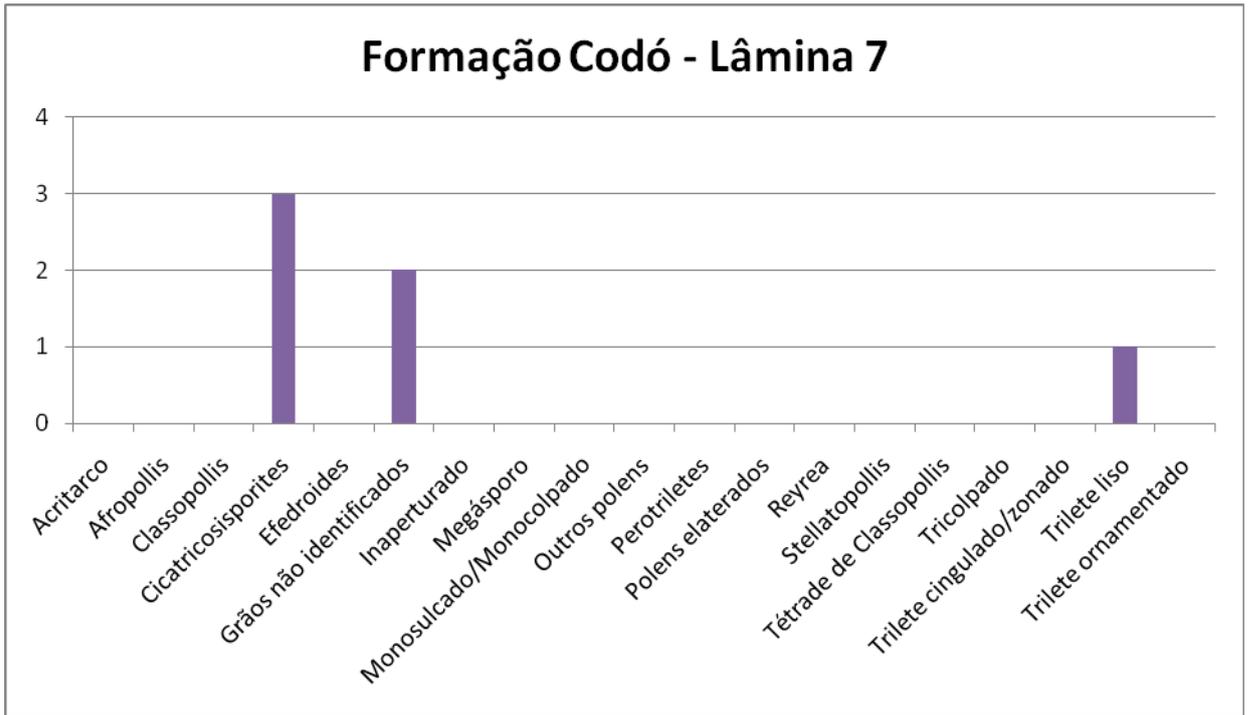
## **Apêndice 8**

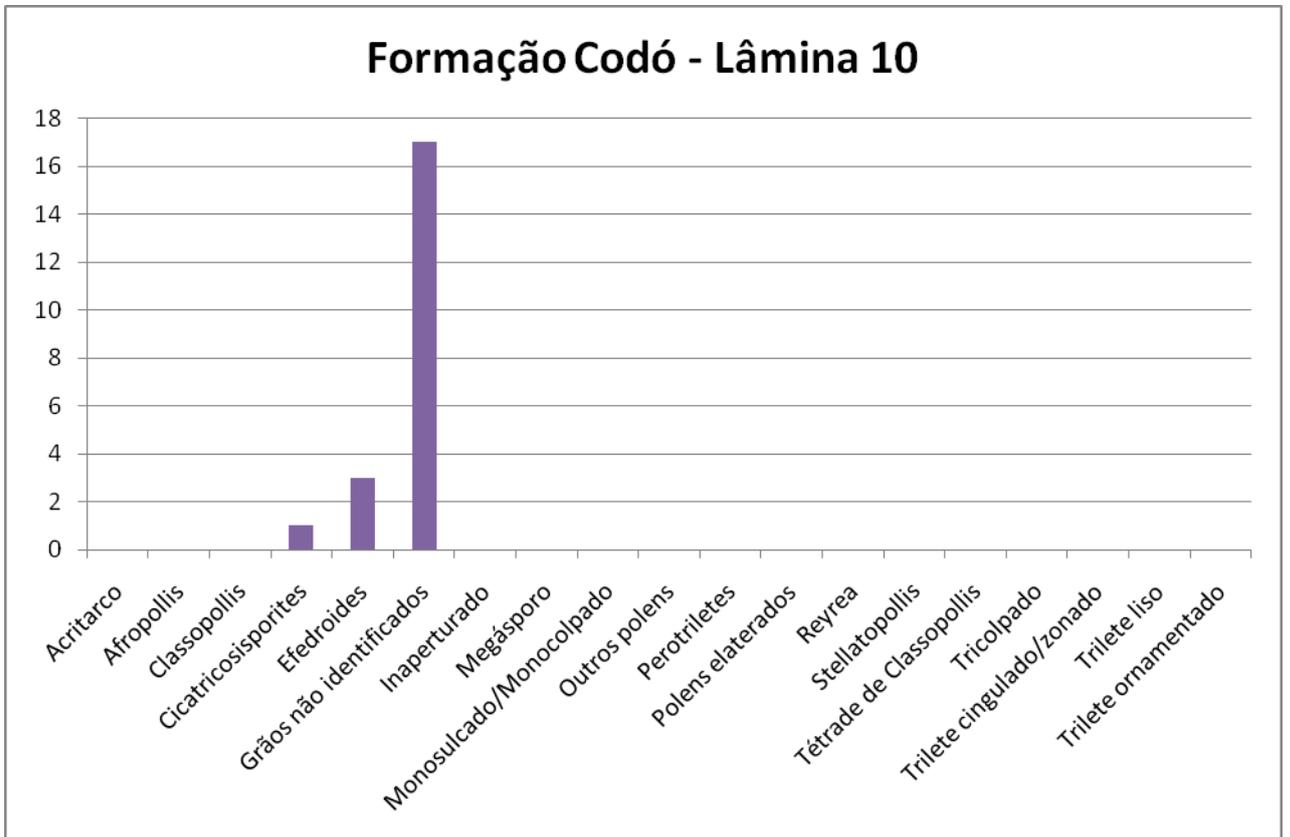
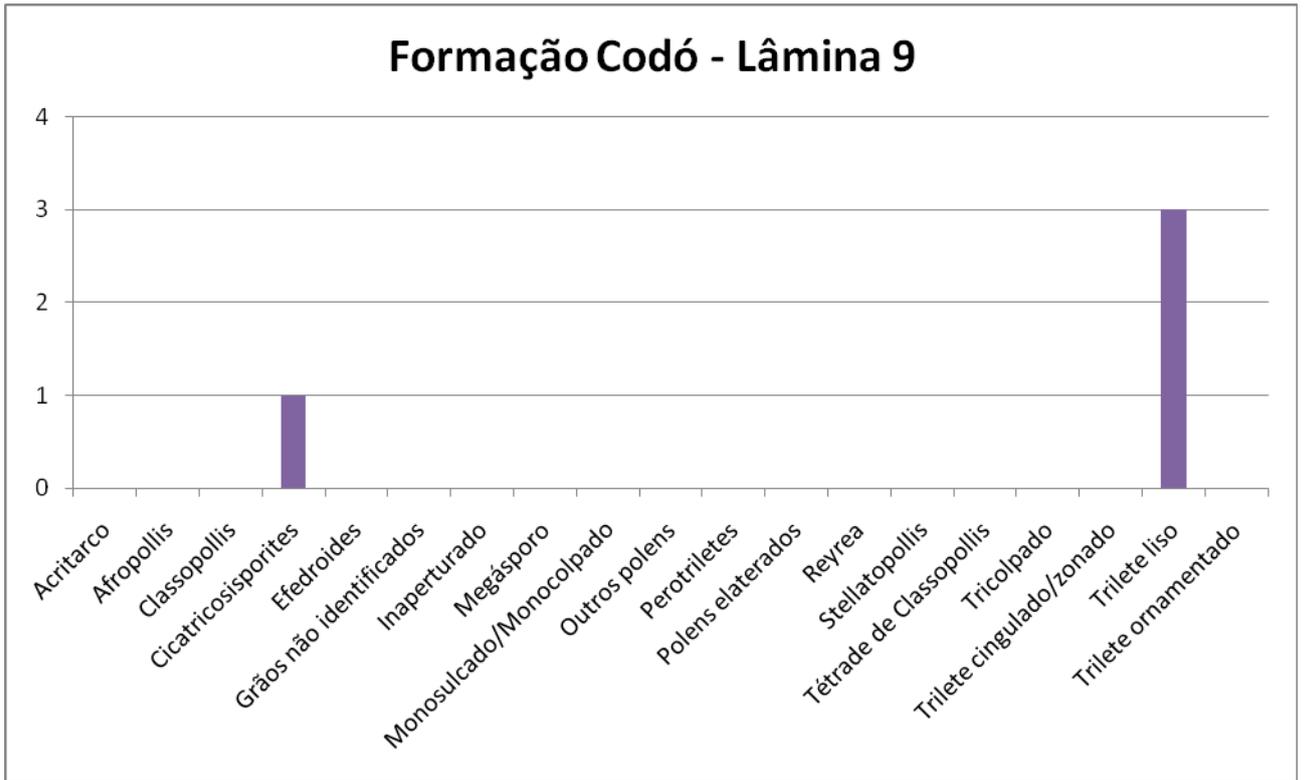
**Gráfico de frequência absoluta dos grupos de  
palinomorfos**

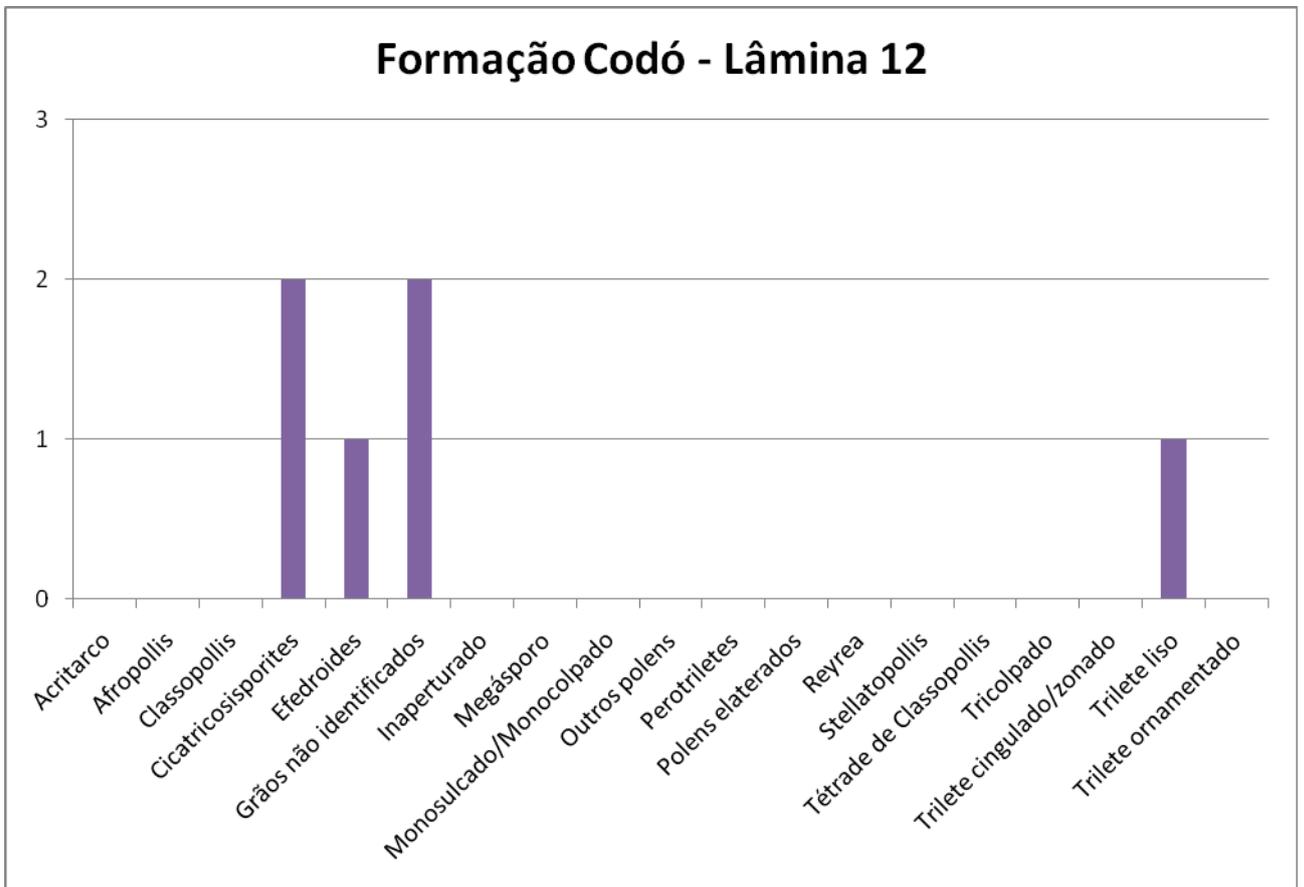
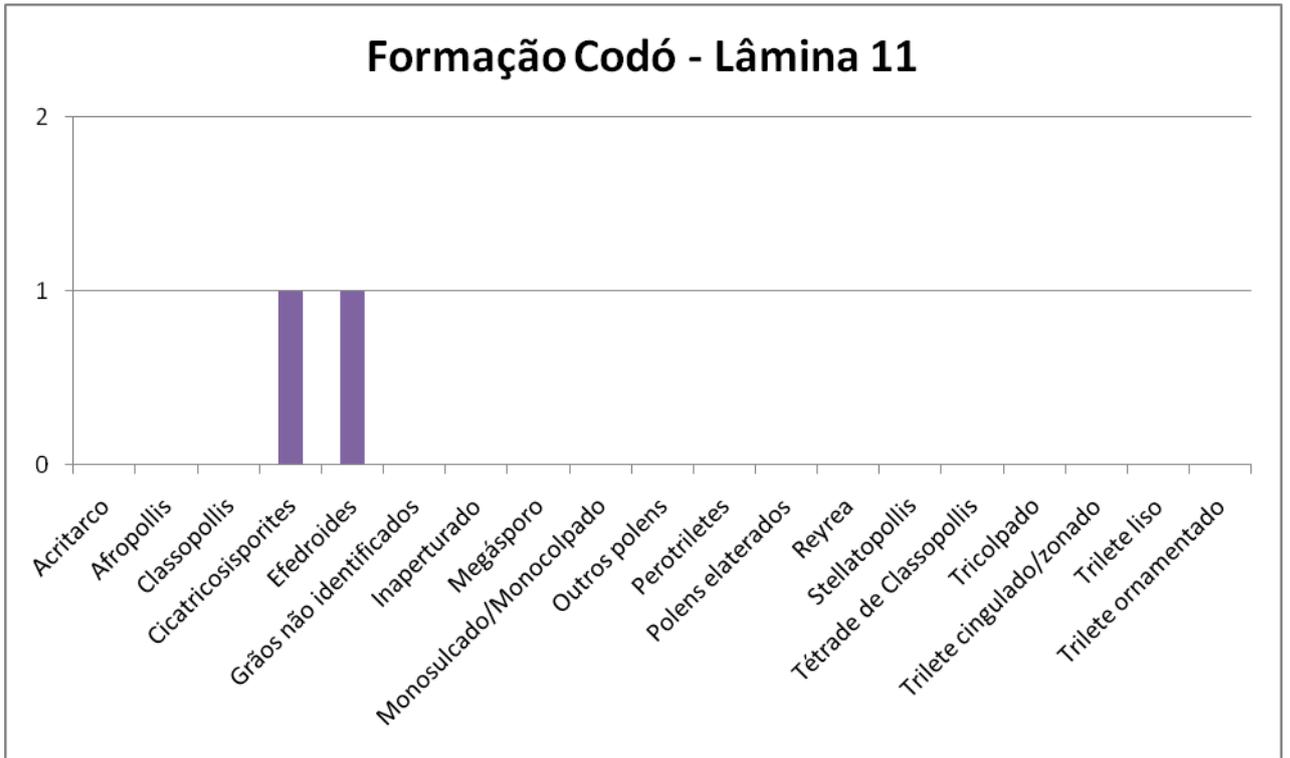


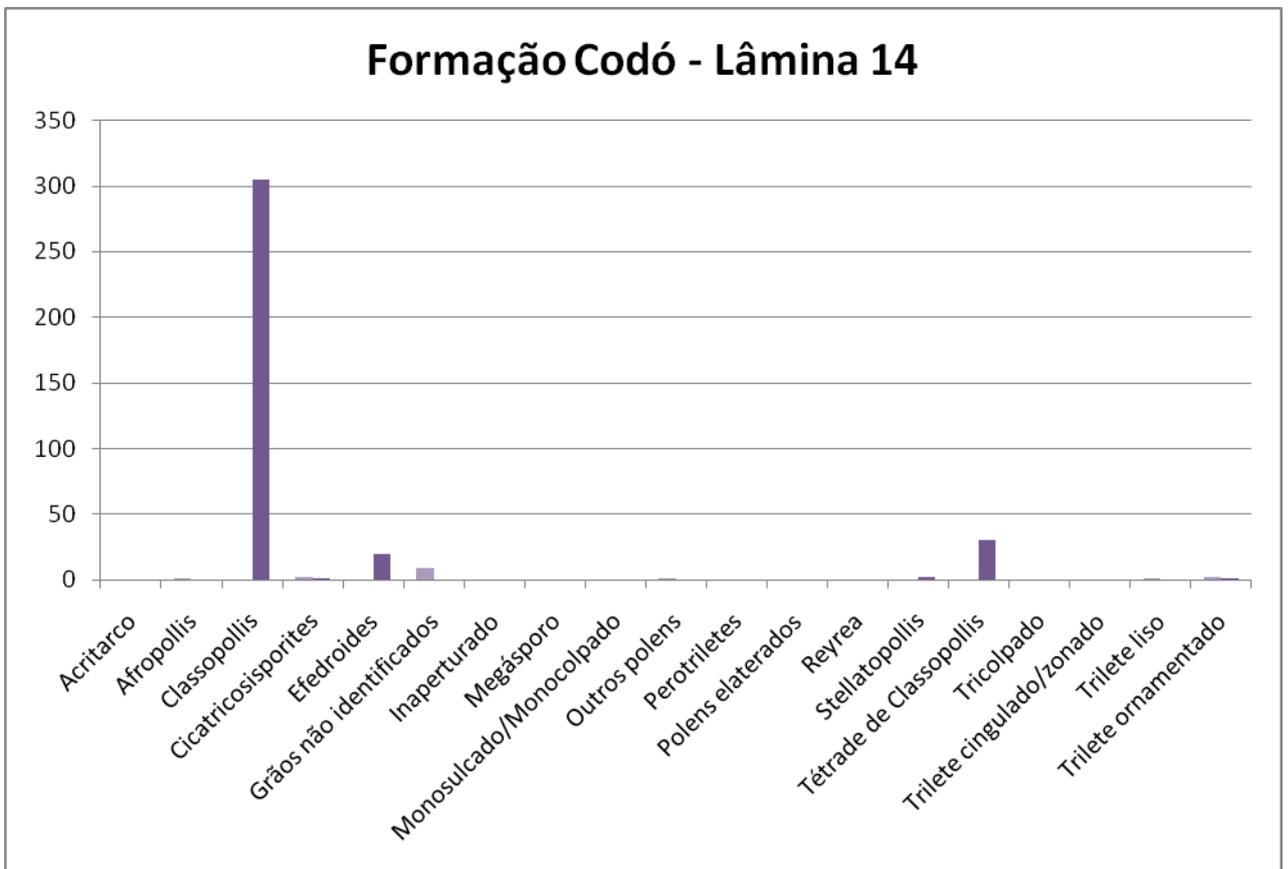
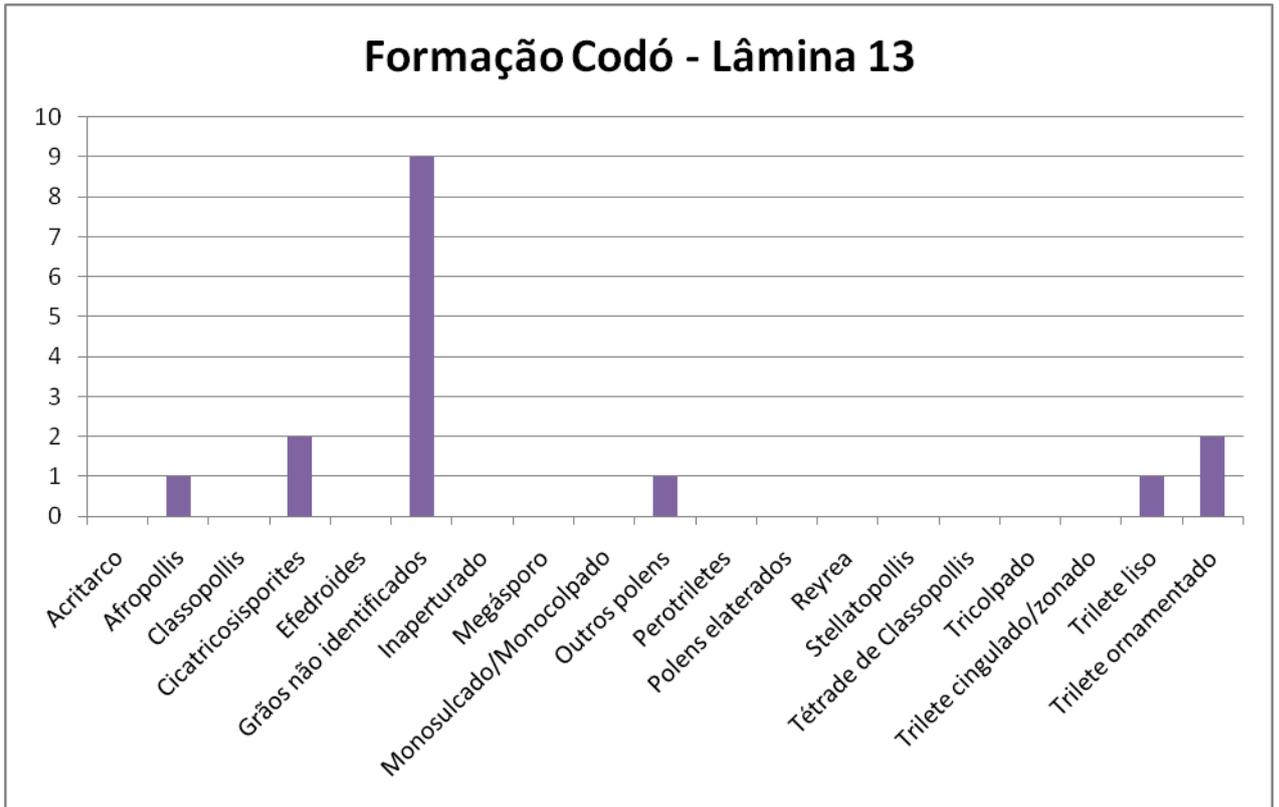


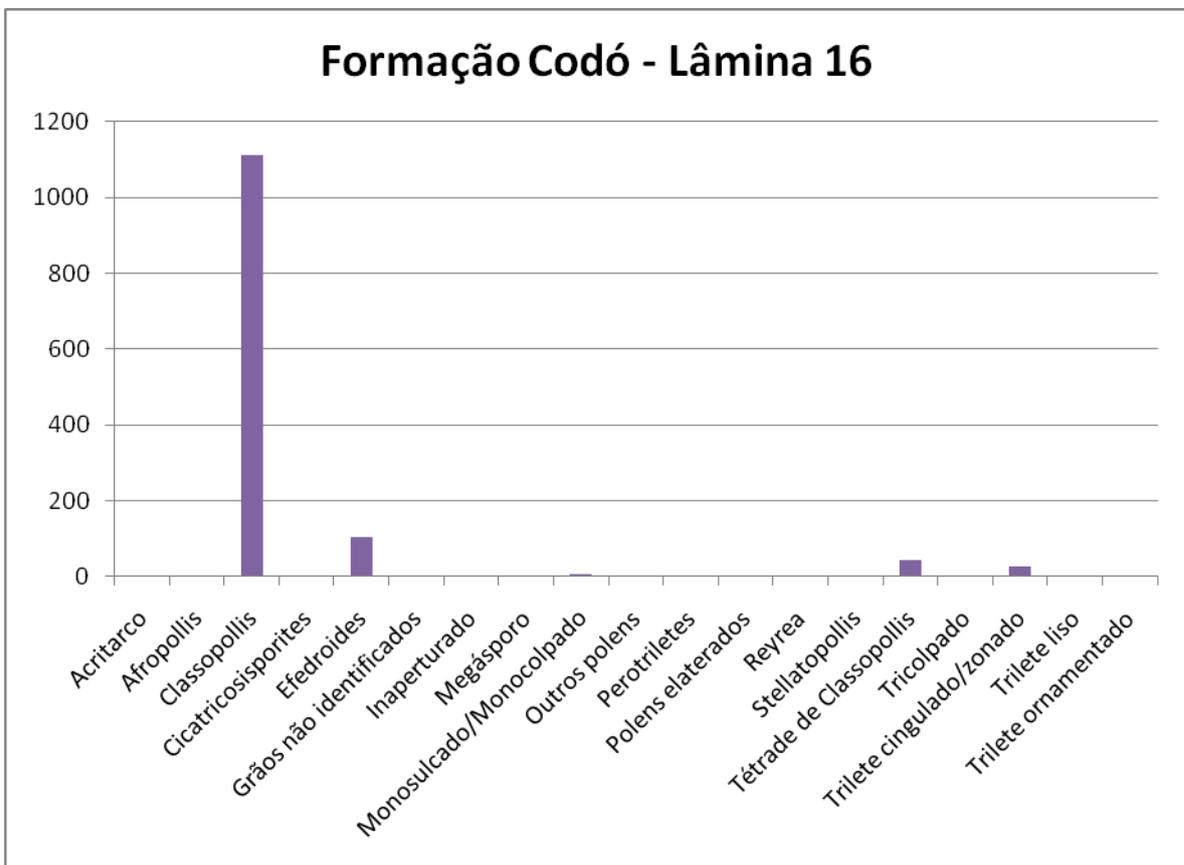
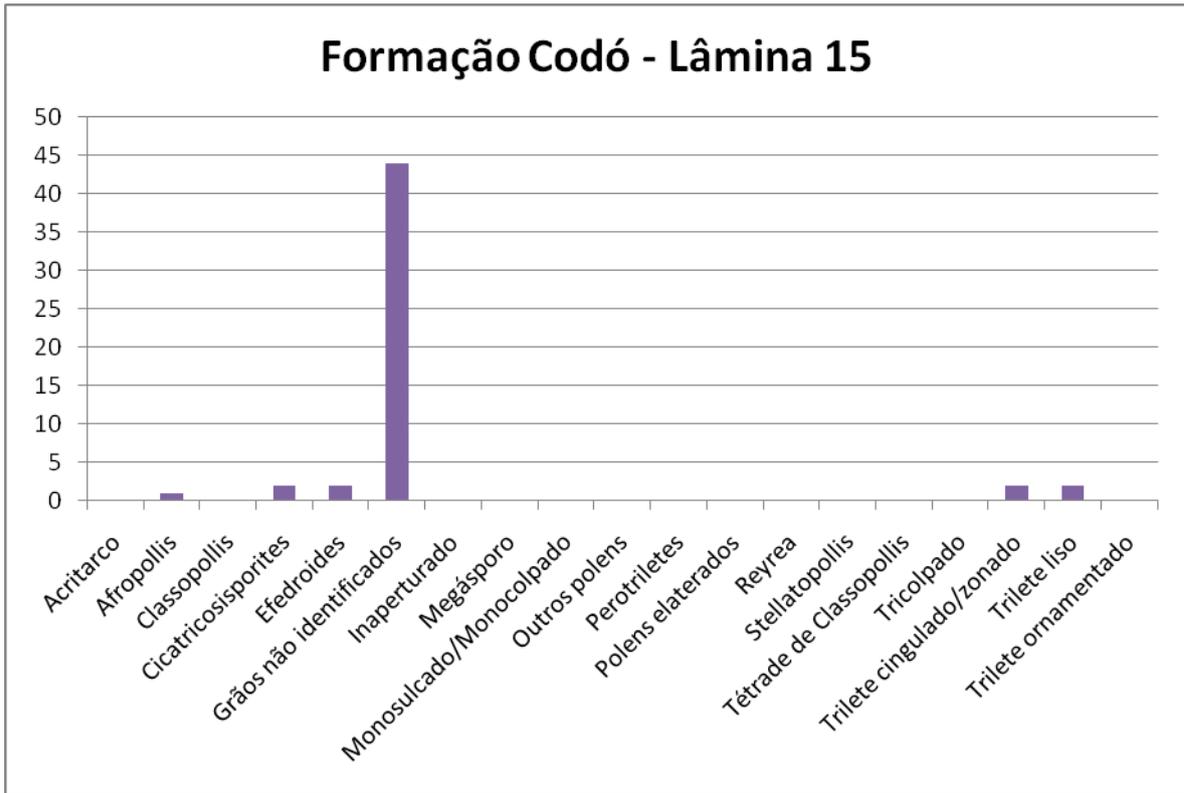


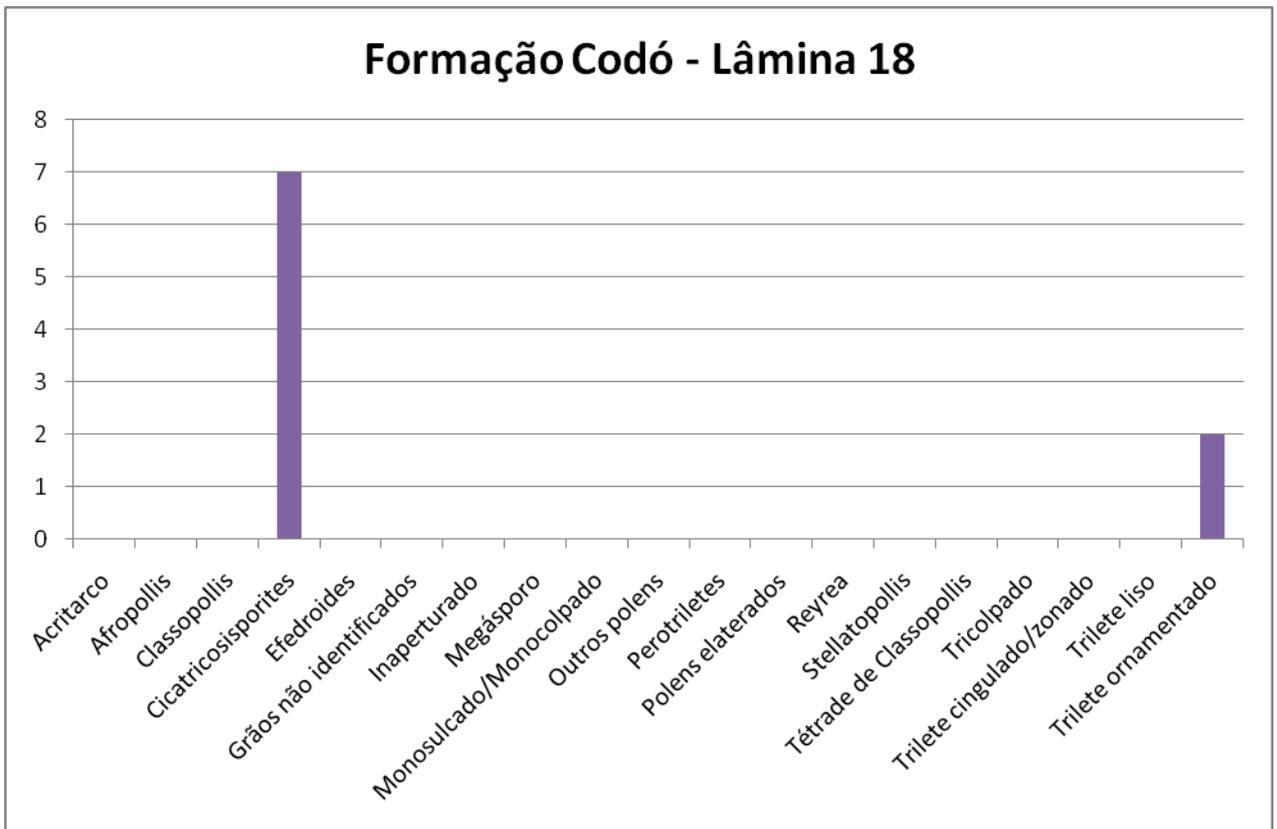
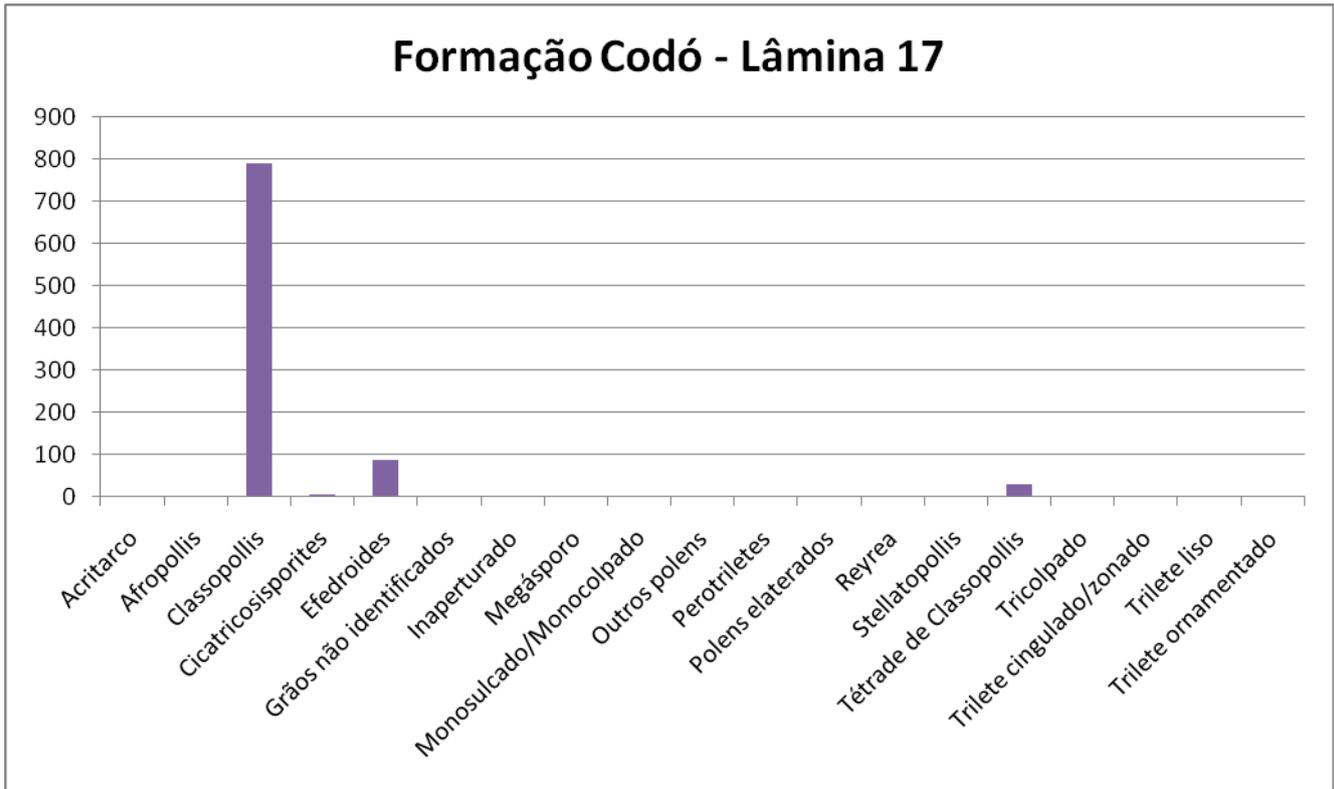


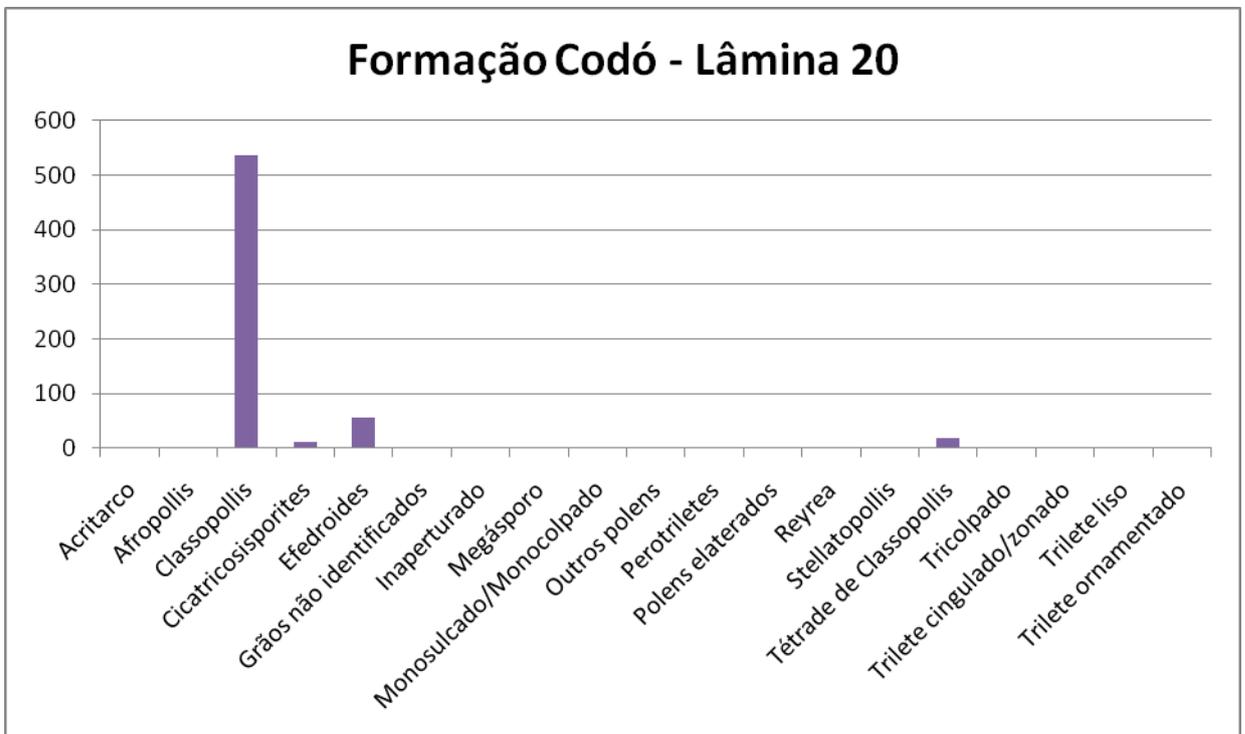
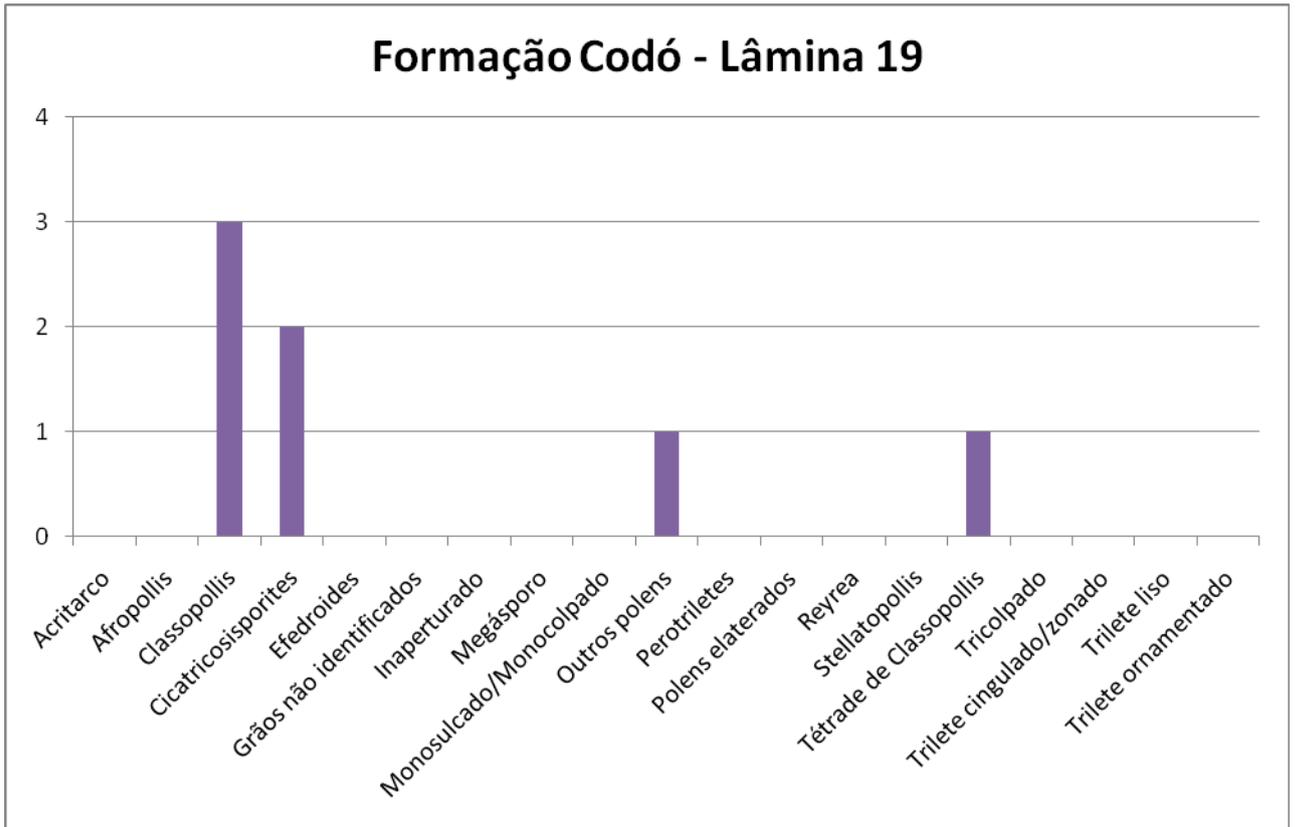


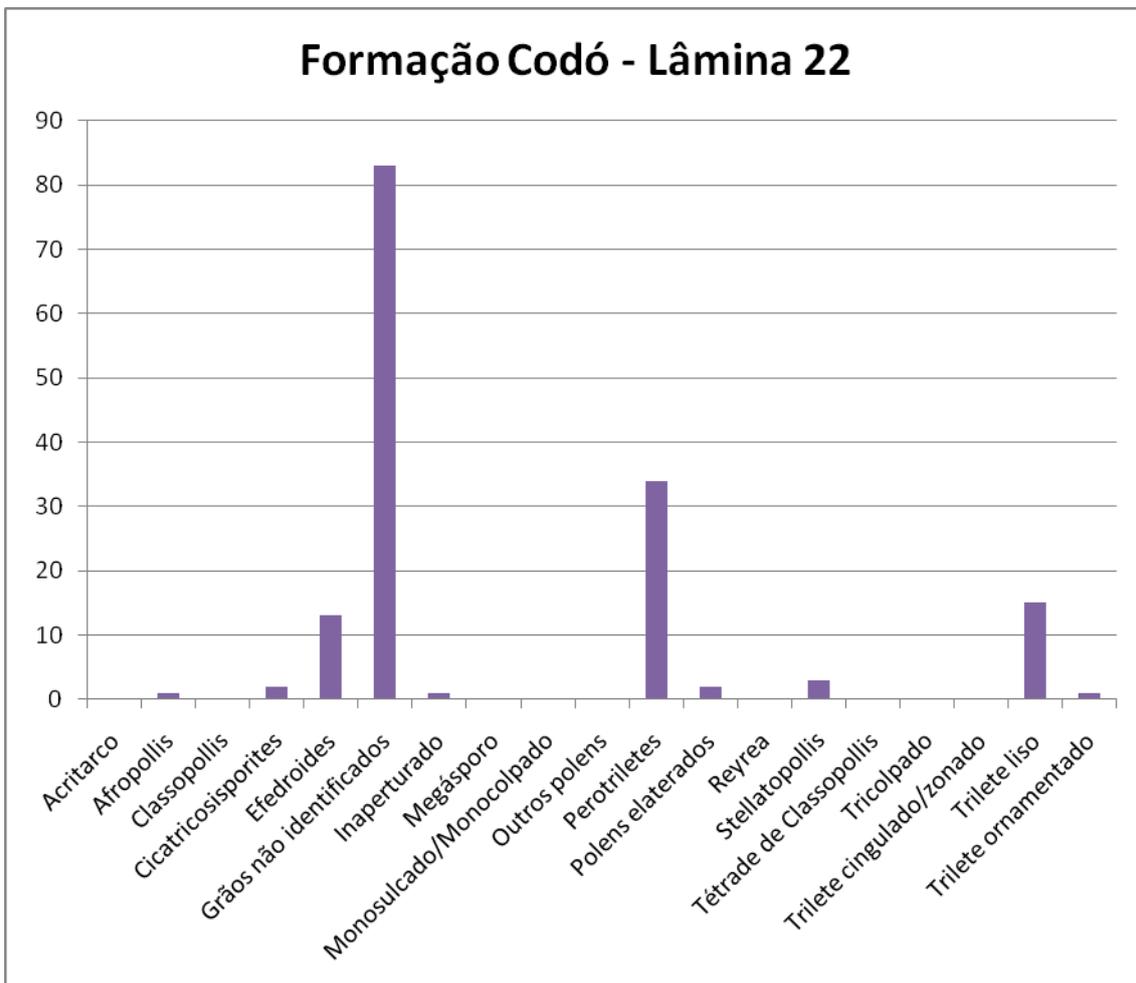
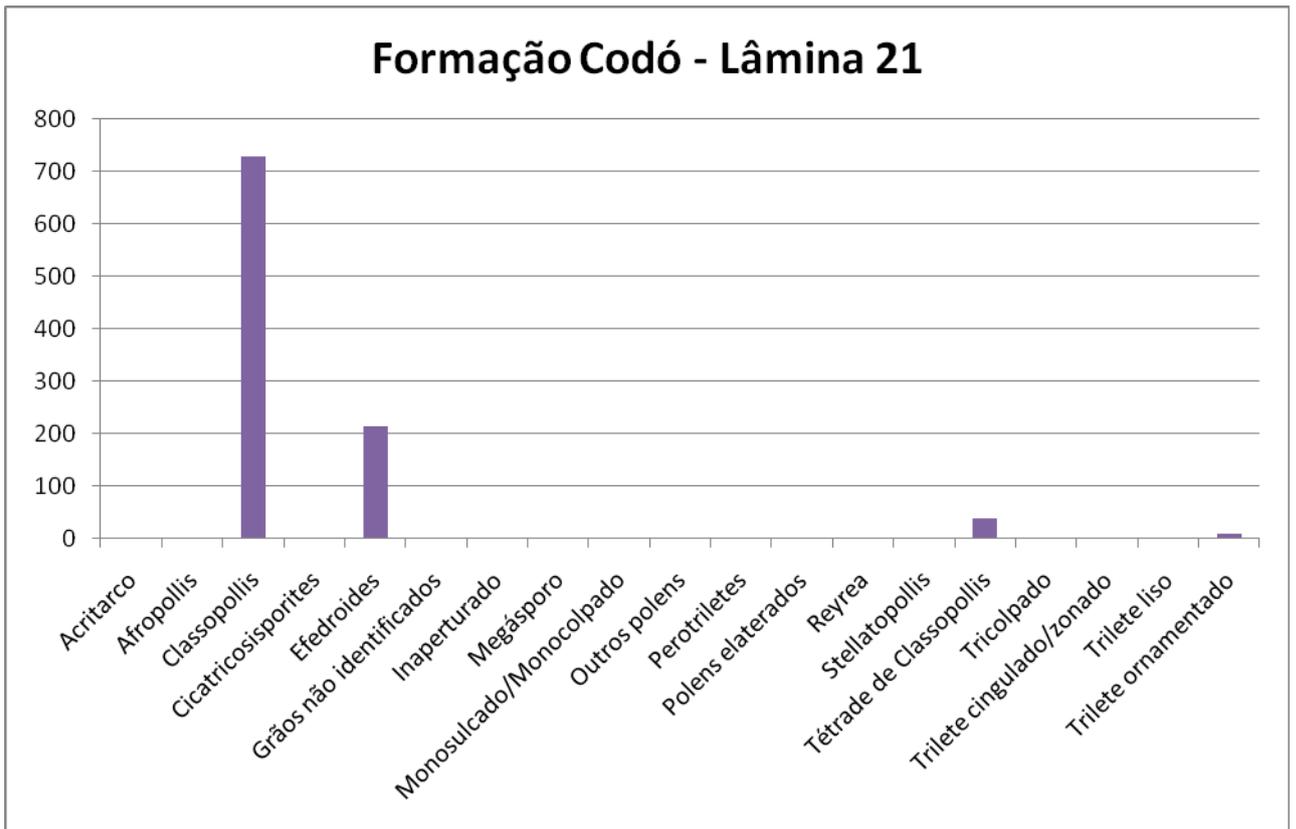


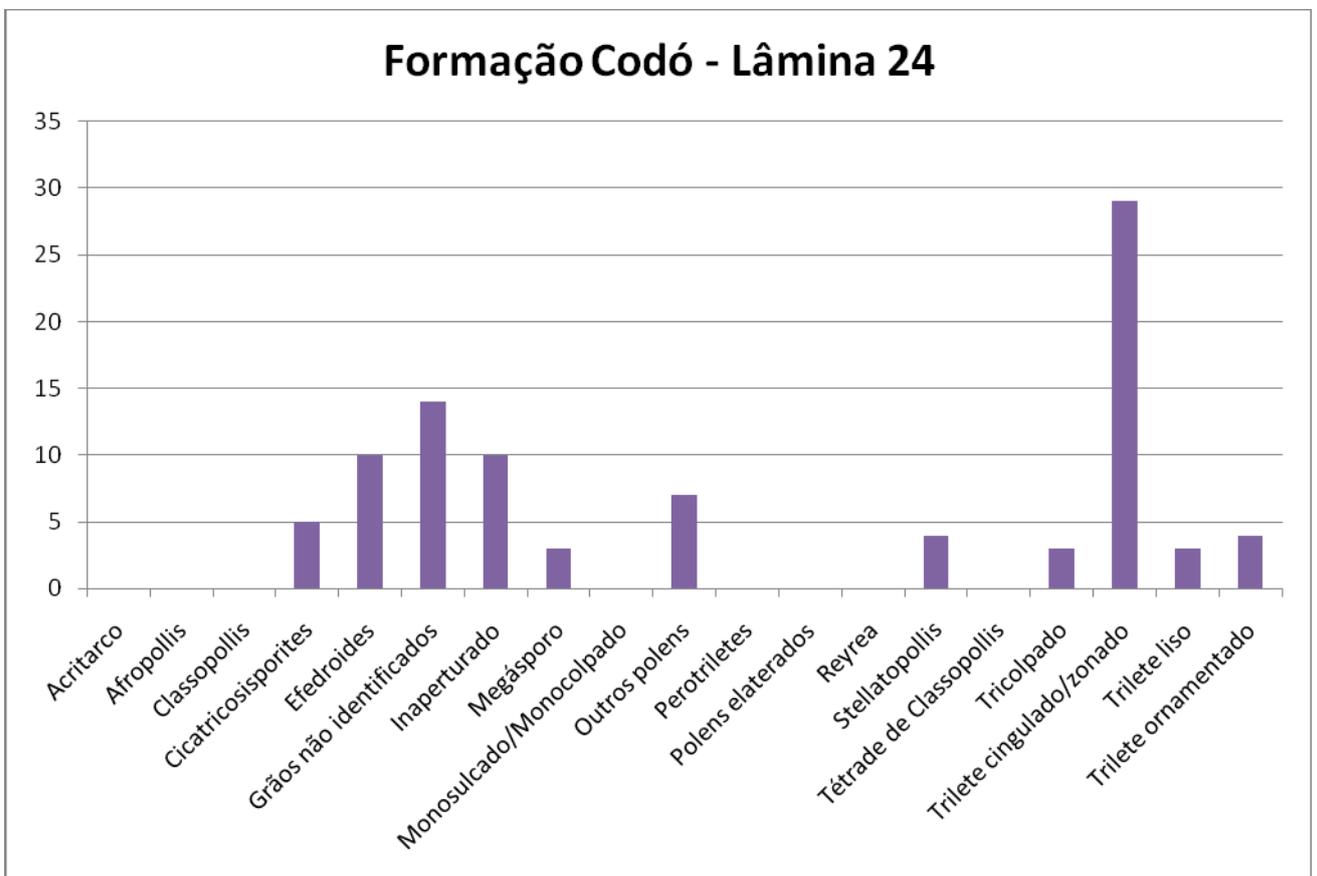
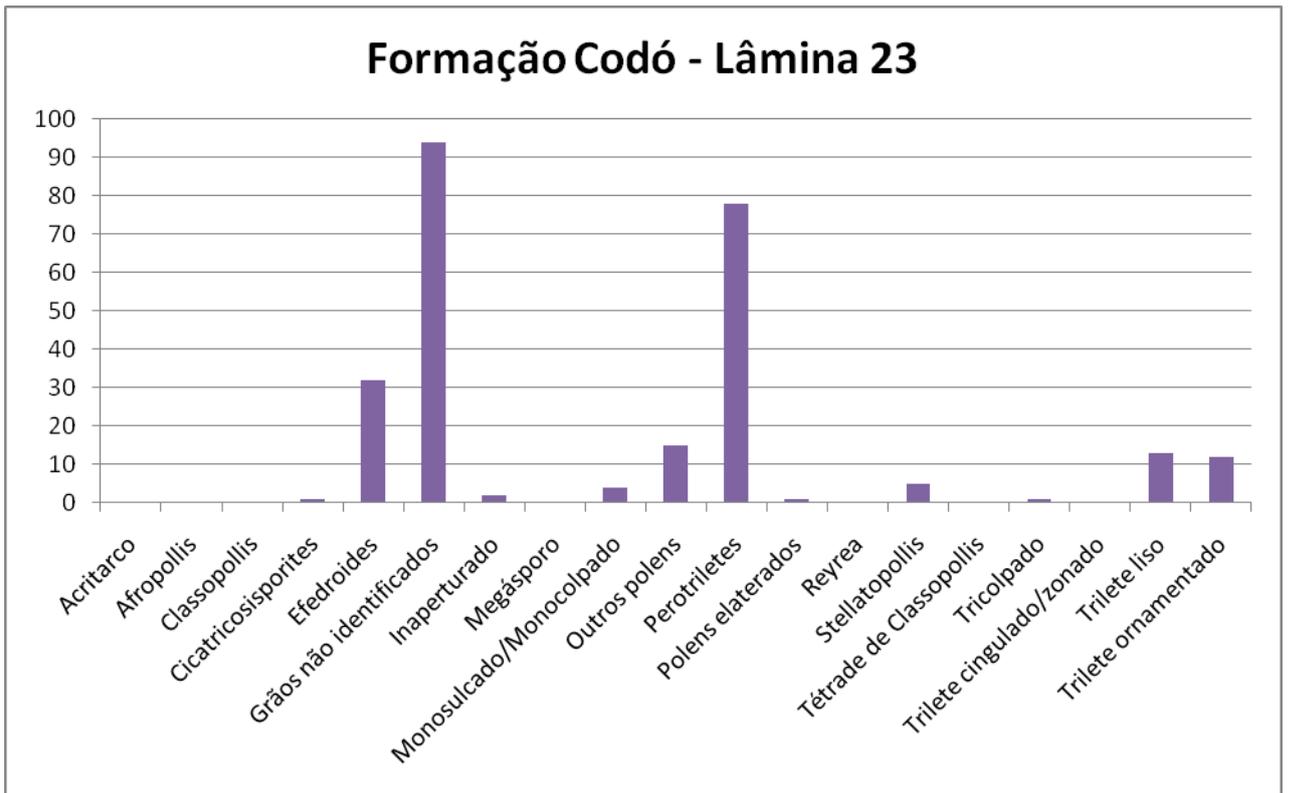


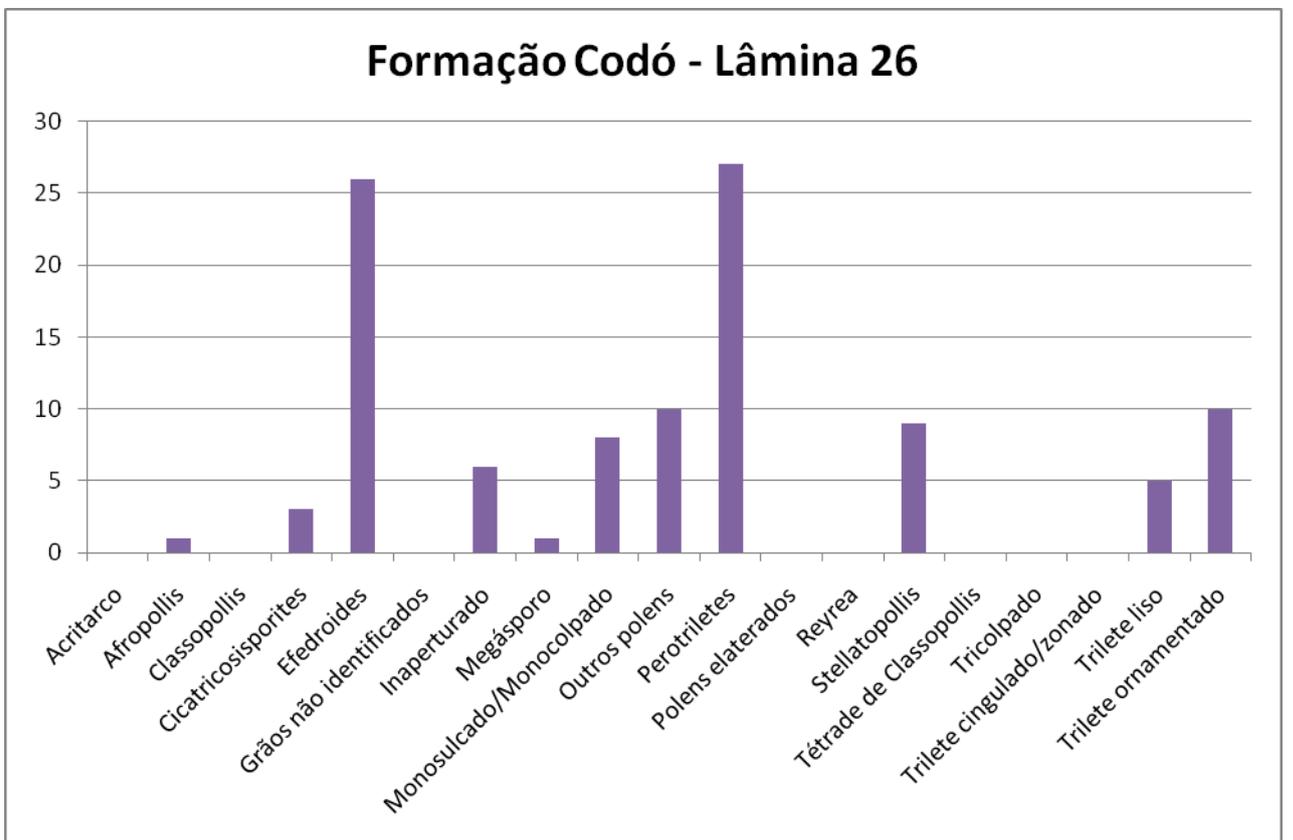
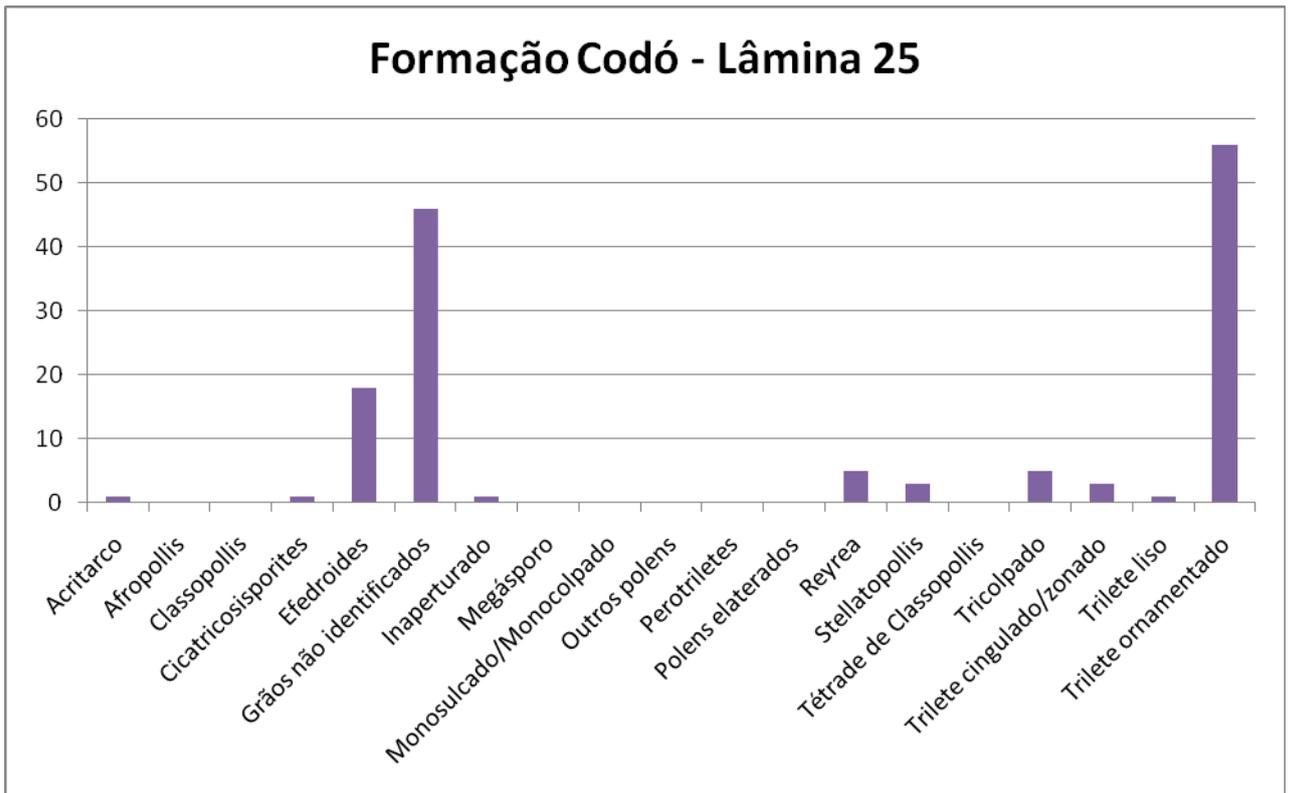


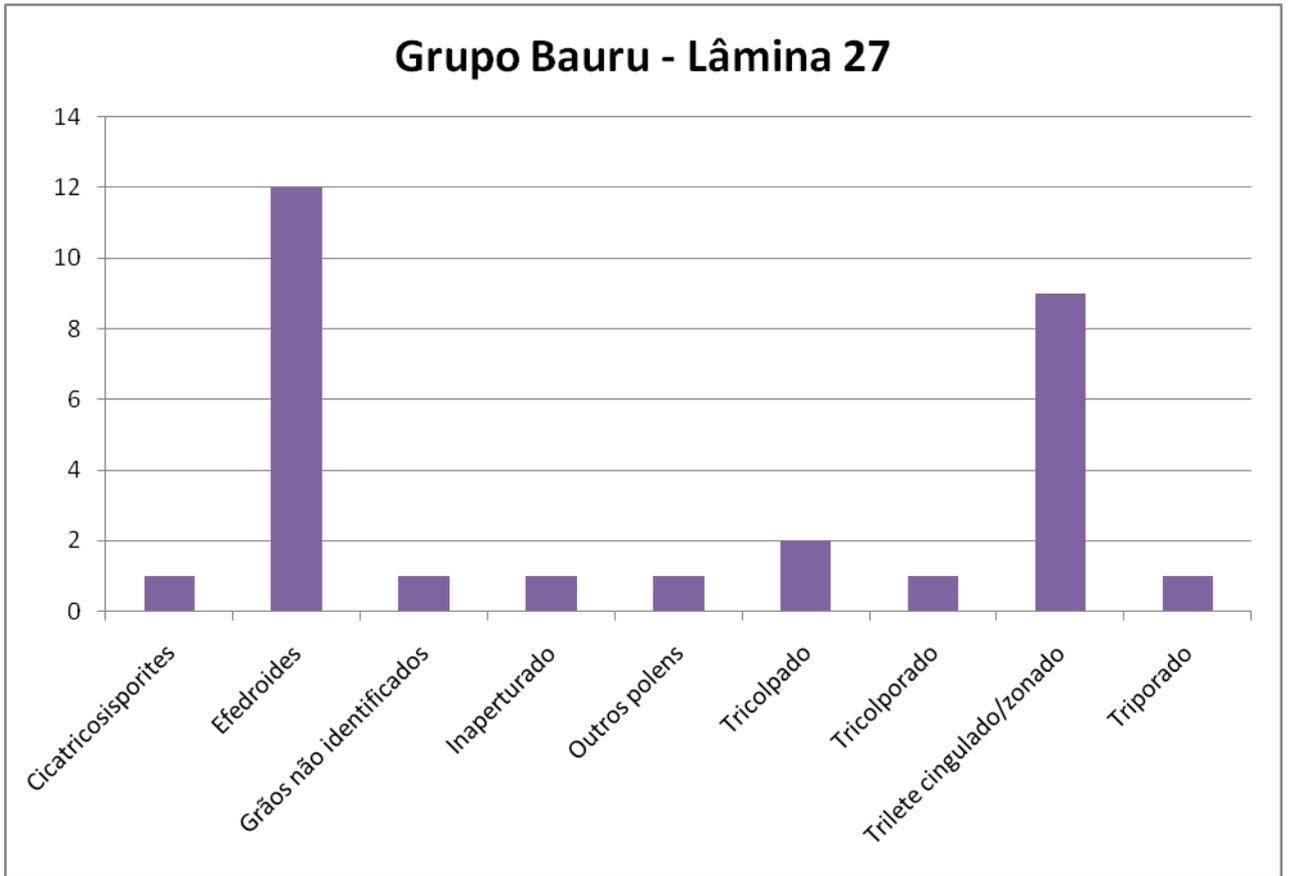


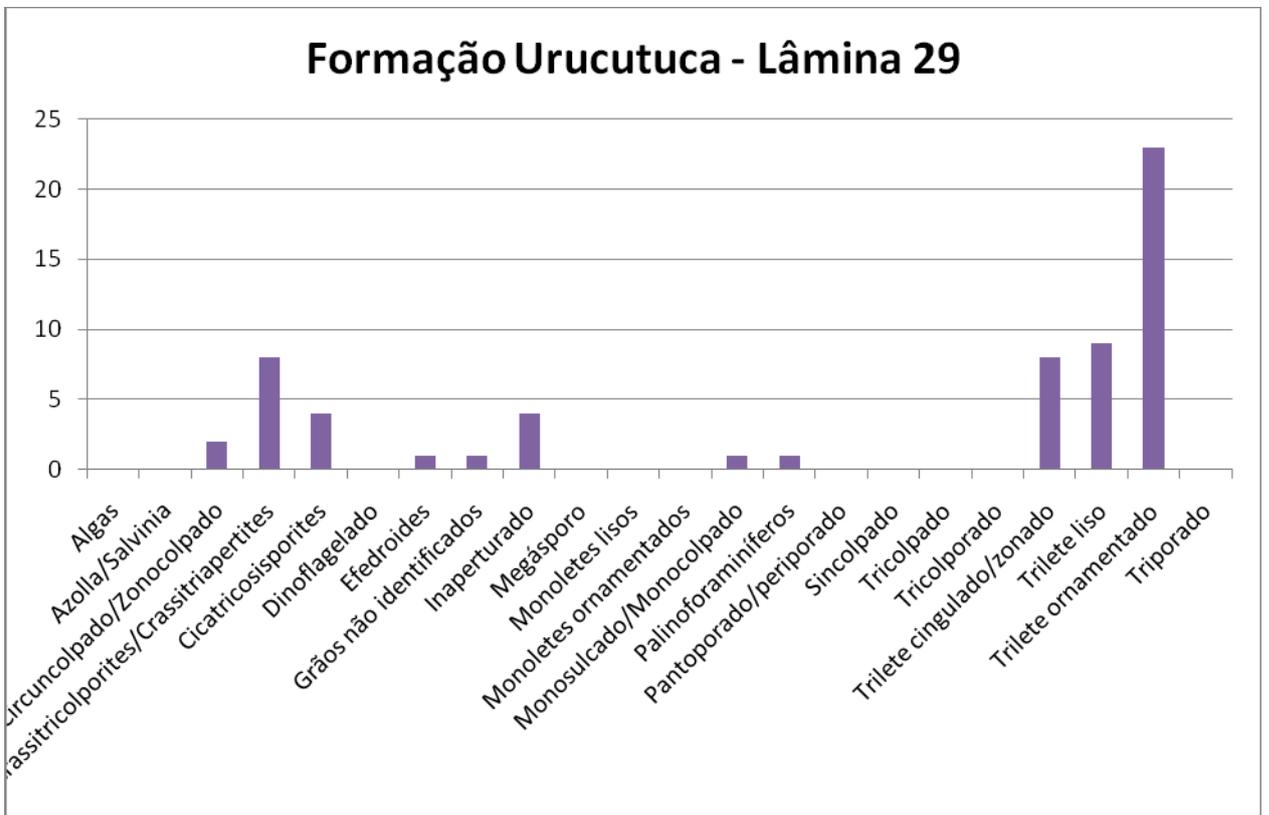
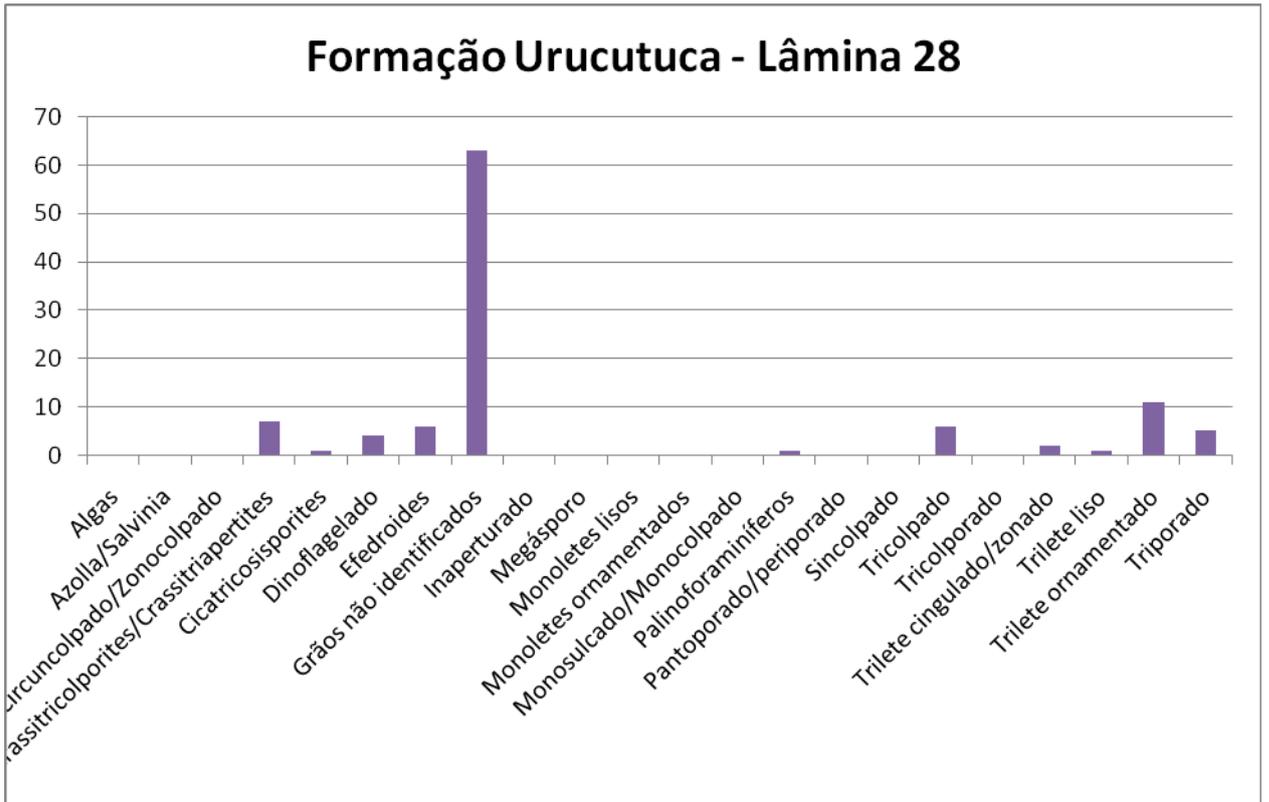


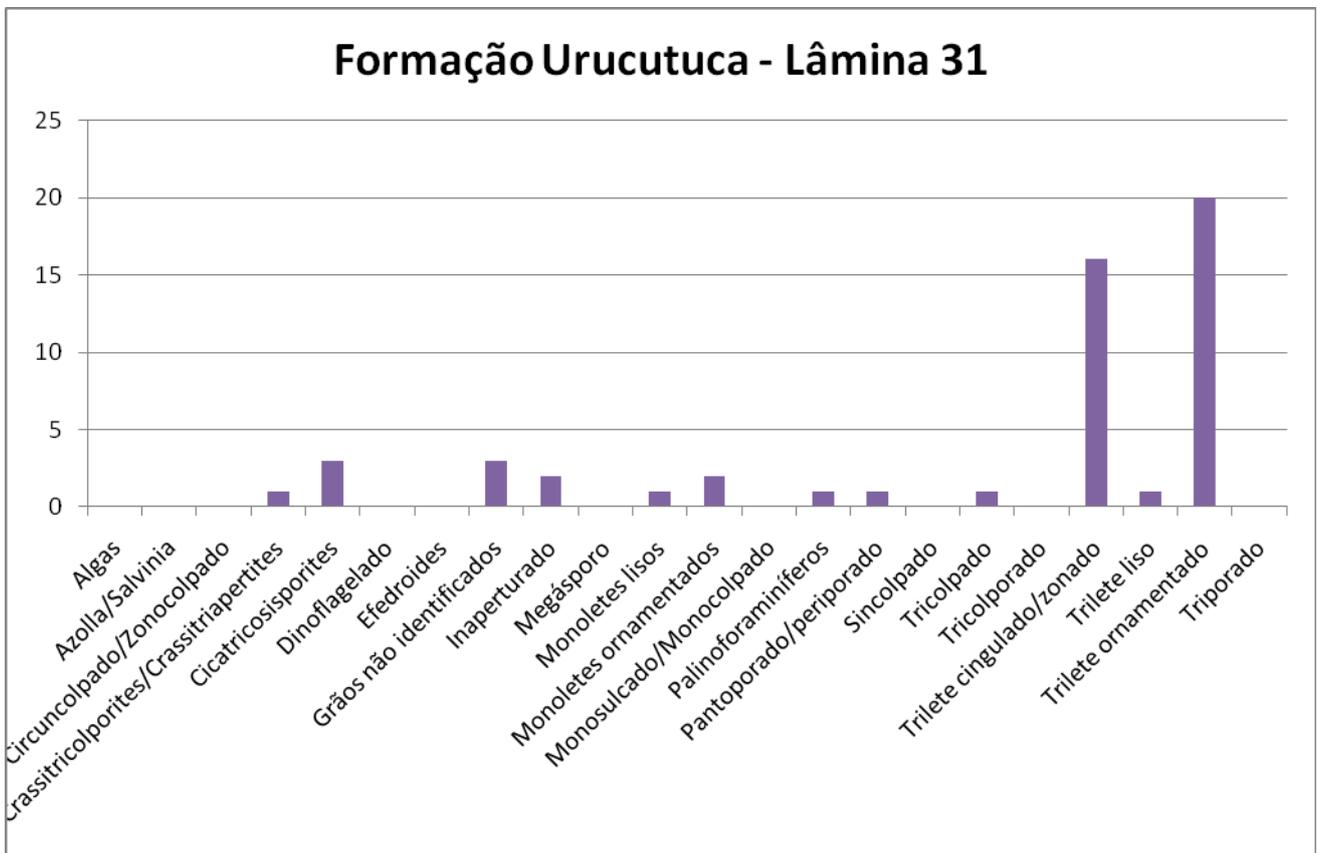
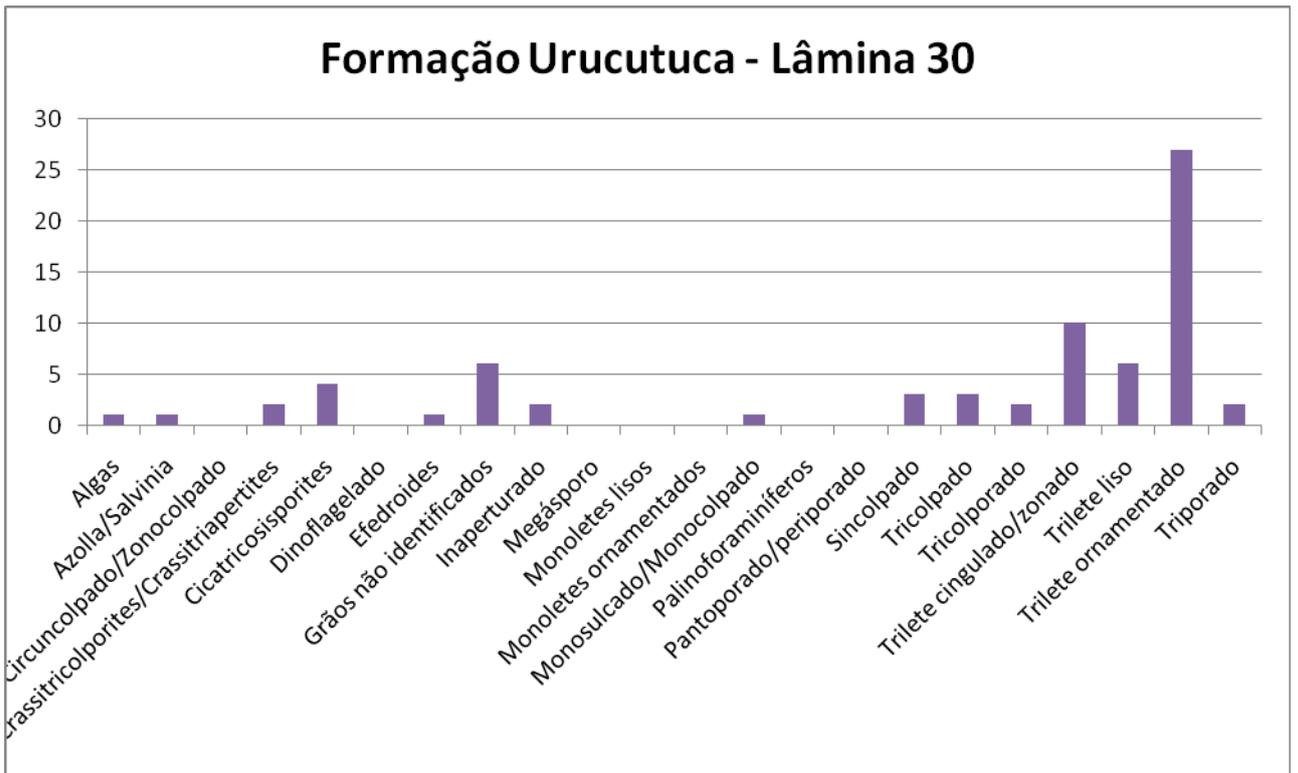




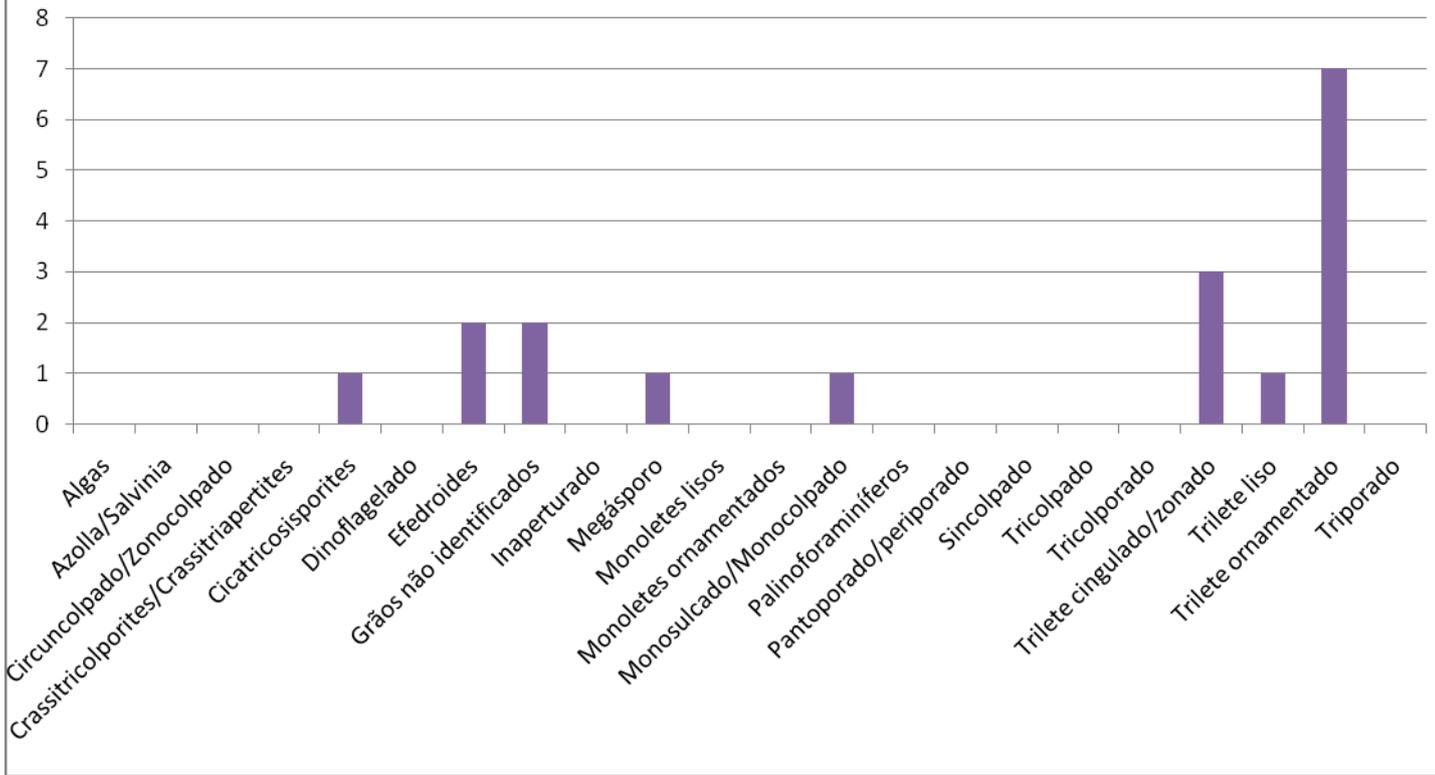




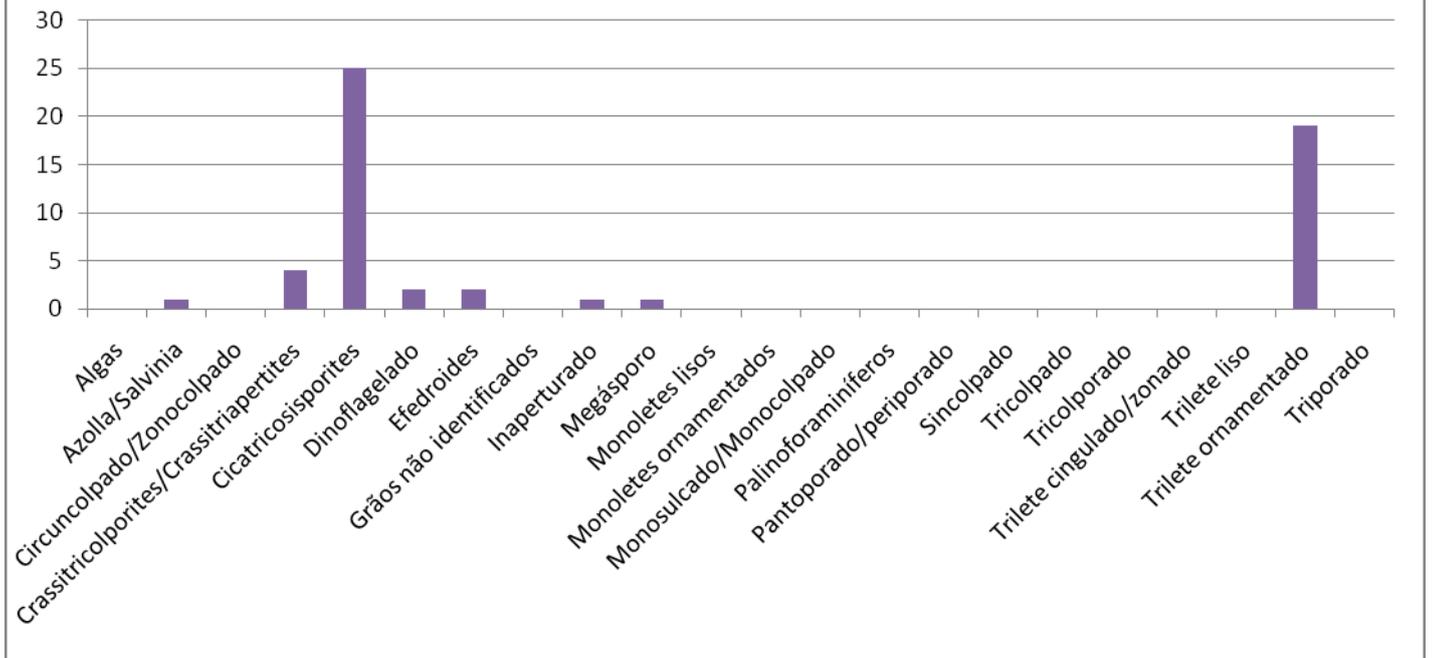




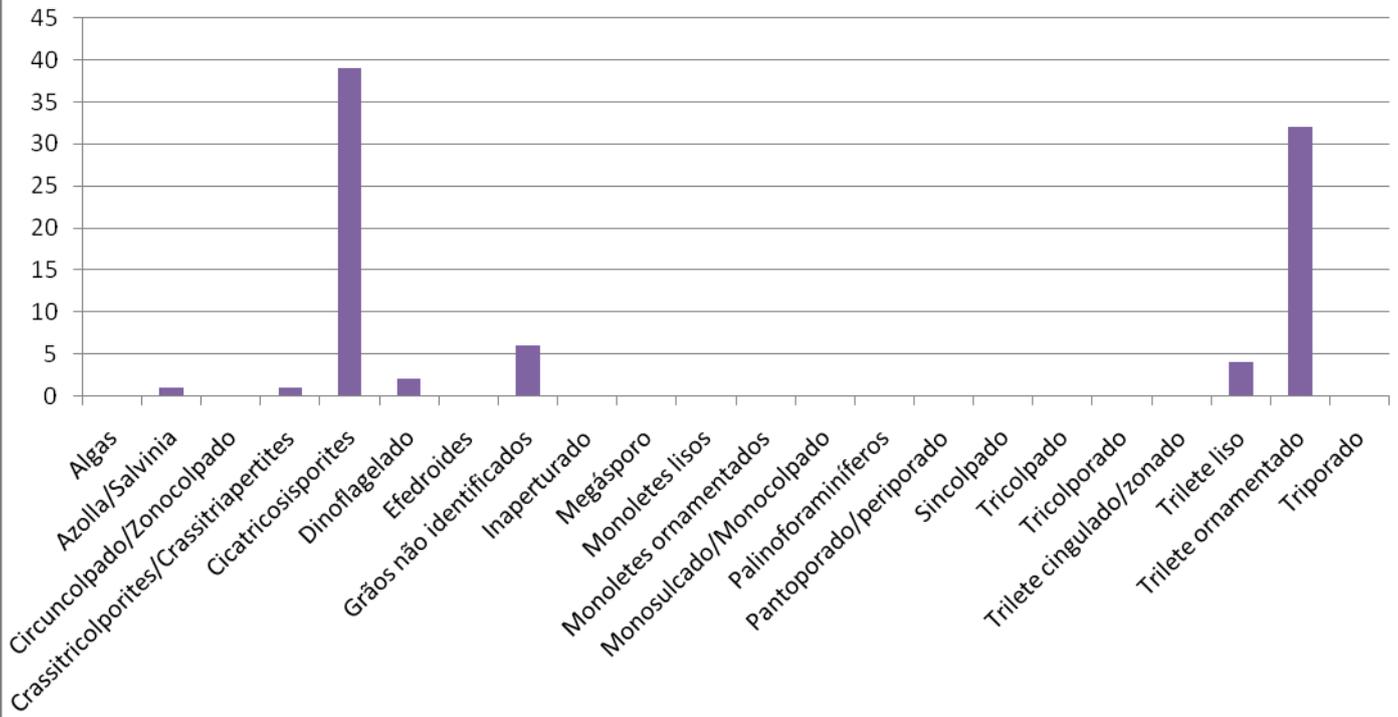
### Formação Urucutuca - Lâmina 32



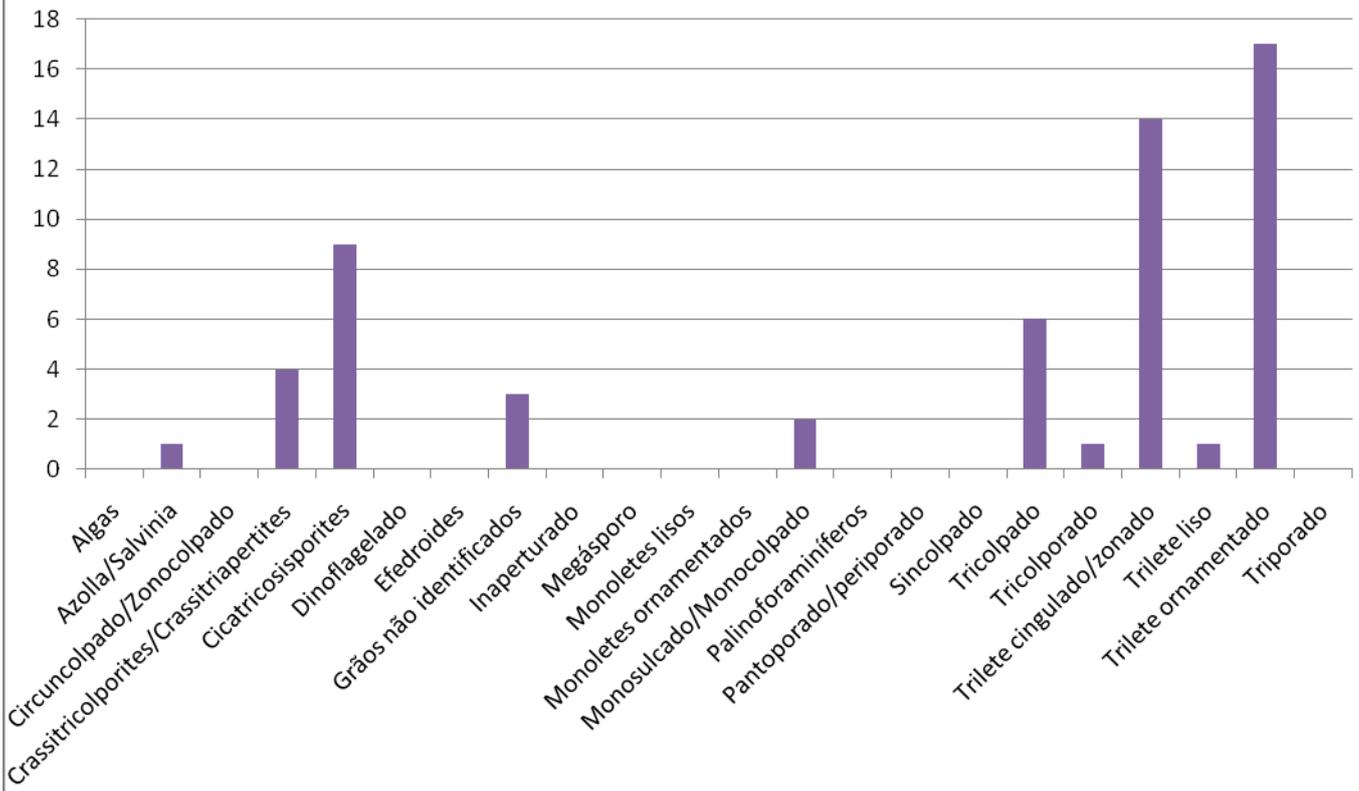
### Formação Urucutuca - Lâmina 33



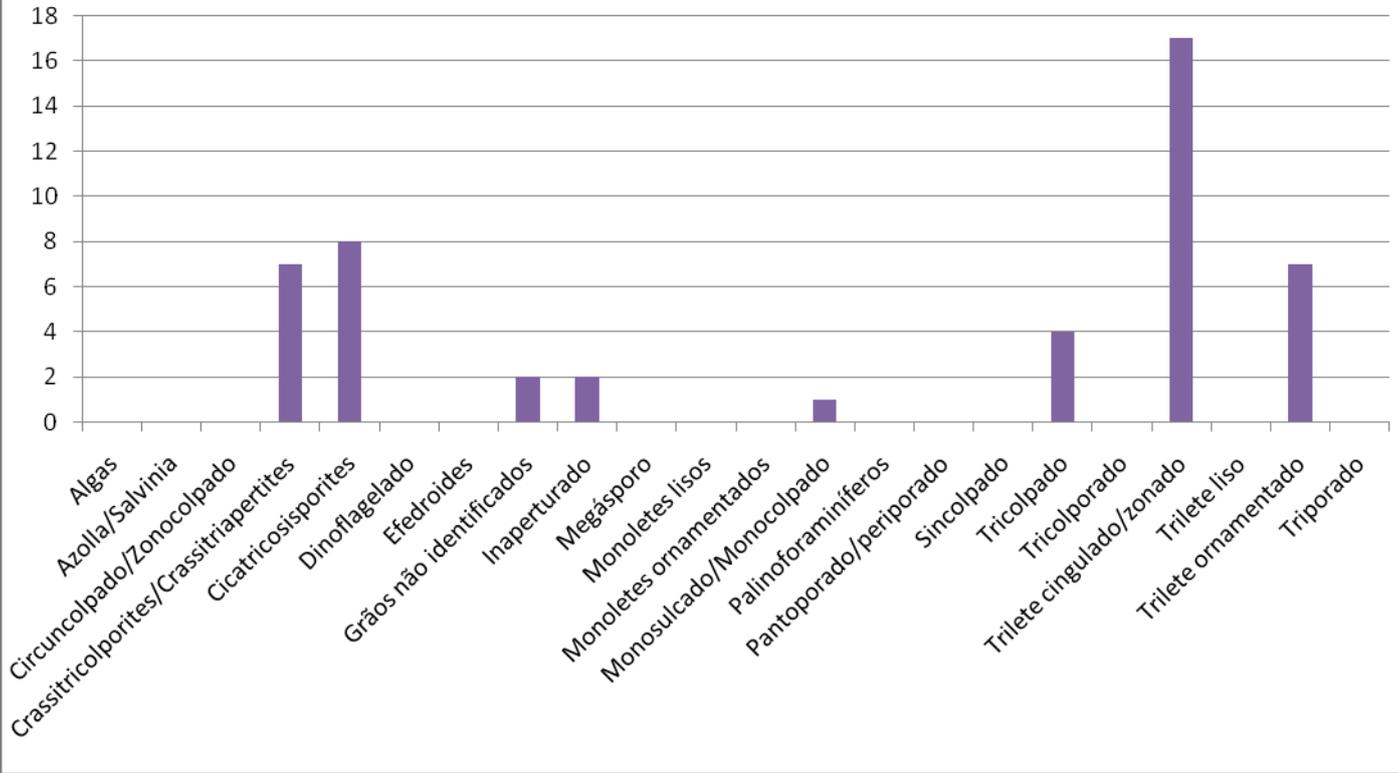
### Formação Urucutuca - Lâmina 34



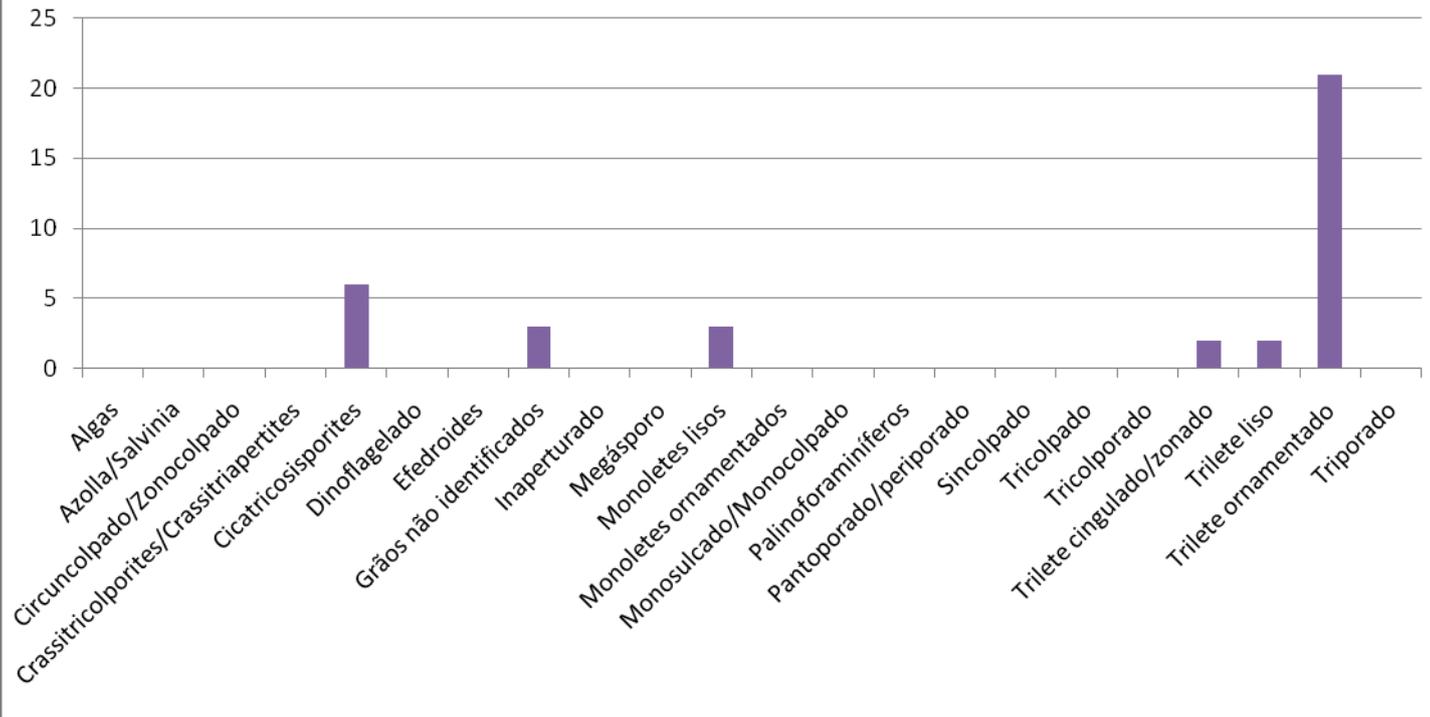
### Formação Urucutuca - Lâmina 35



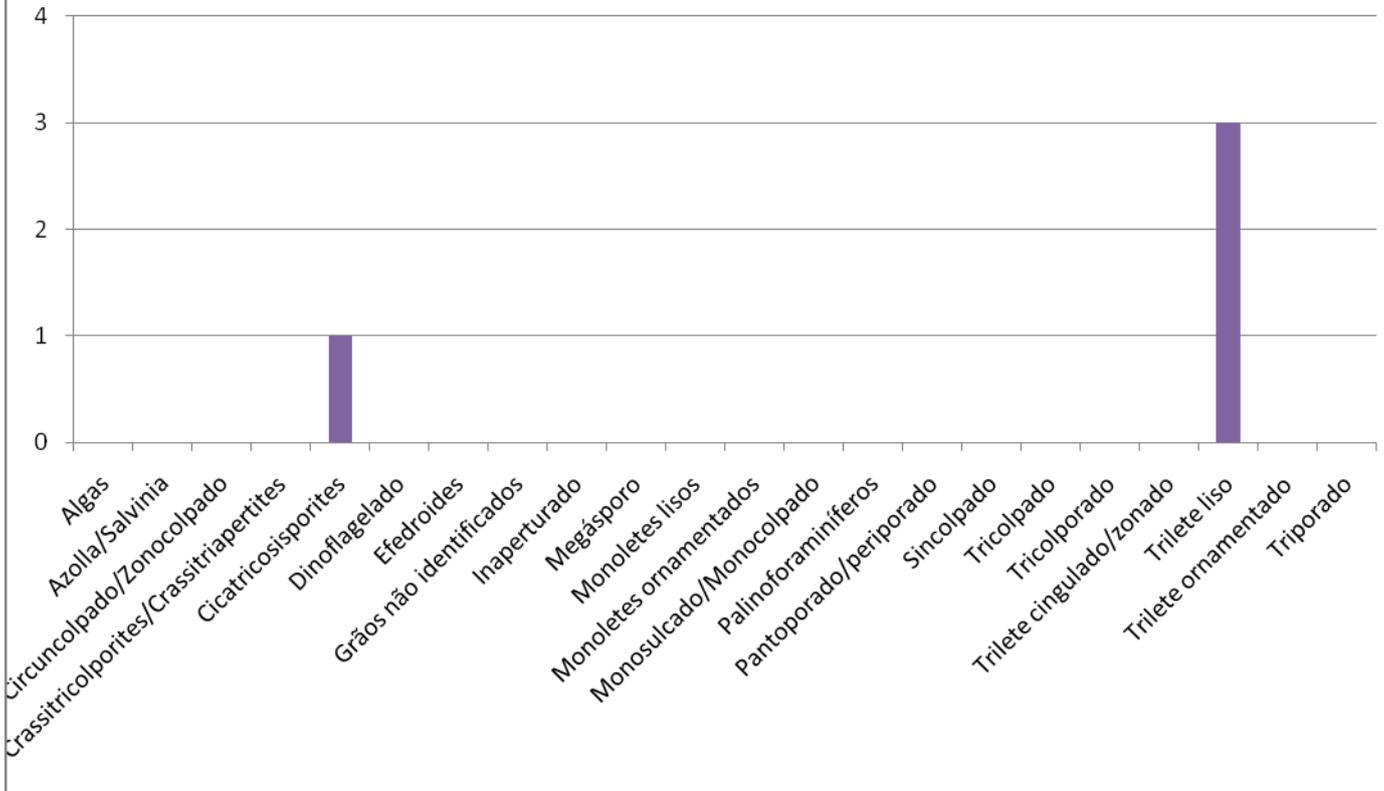
### Formação Urucutuca - Lâmina 36



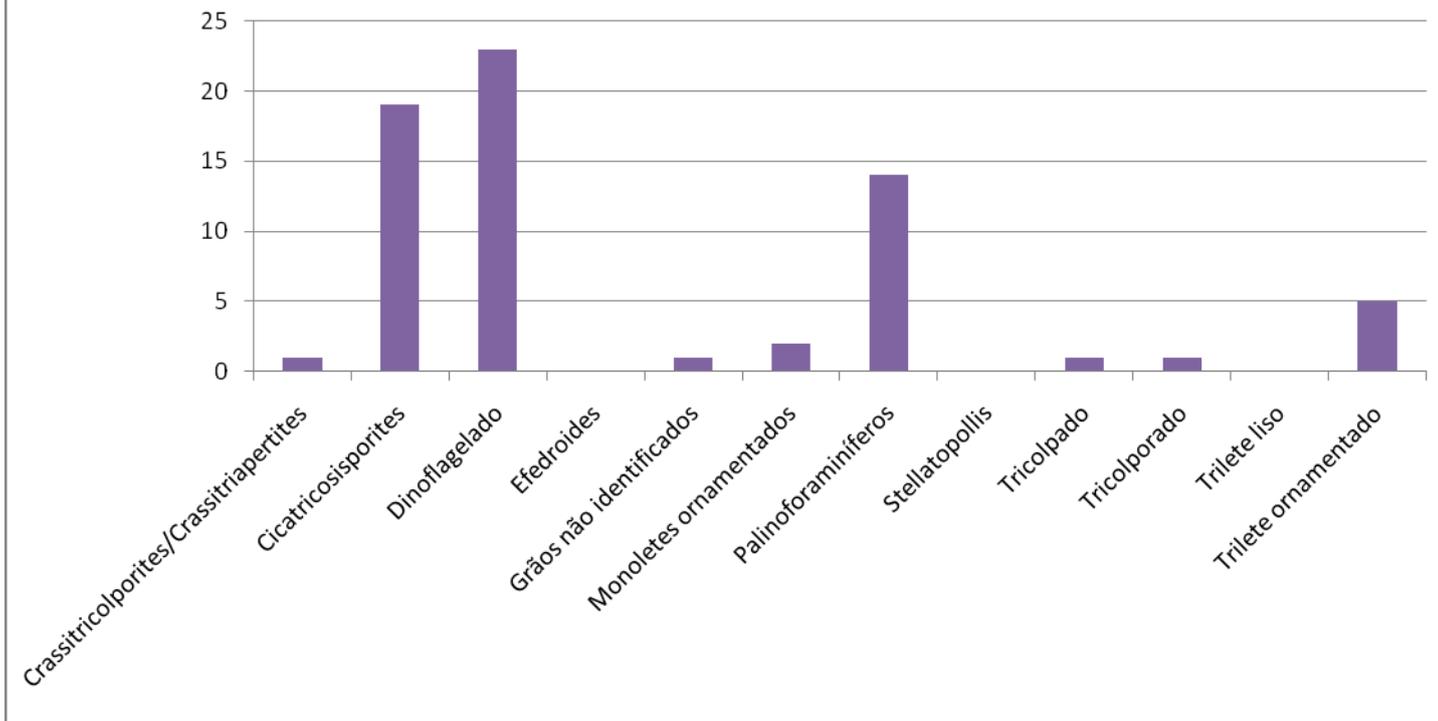
### Formação Urucutuca - Lâmina 37

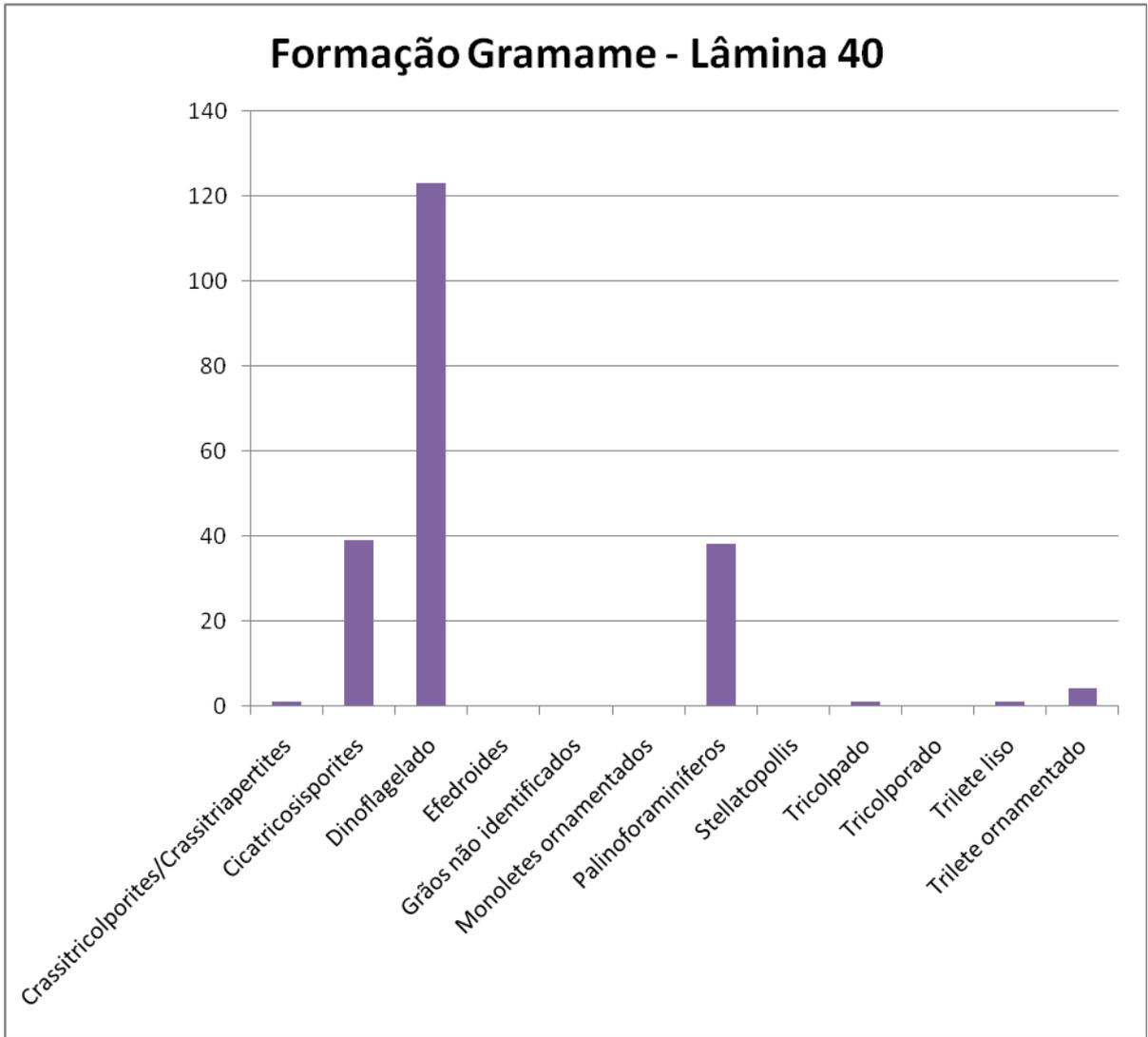


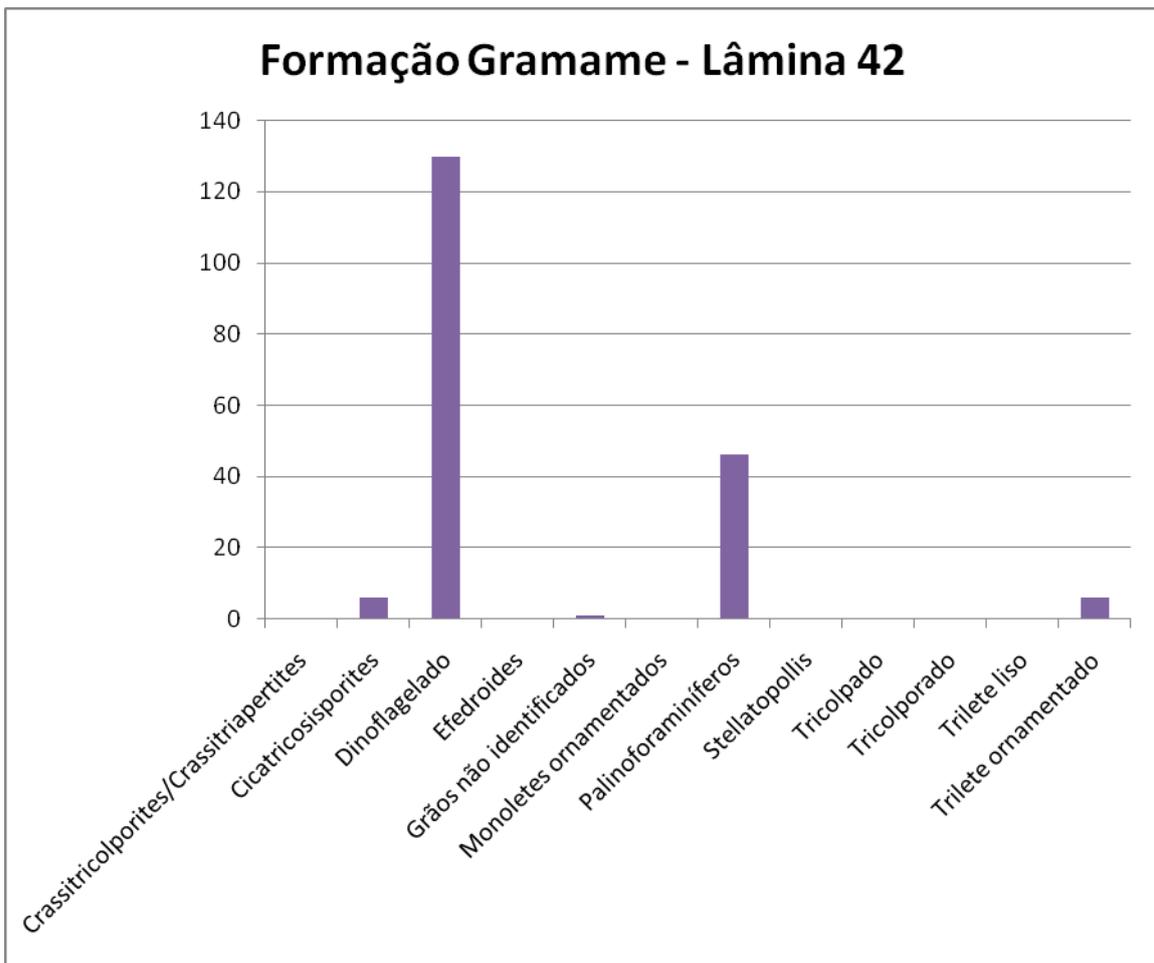
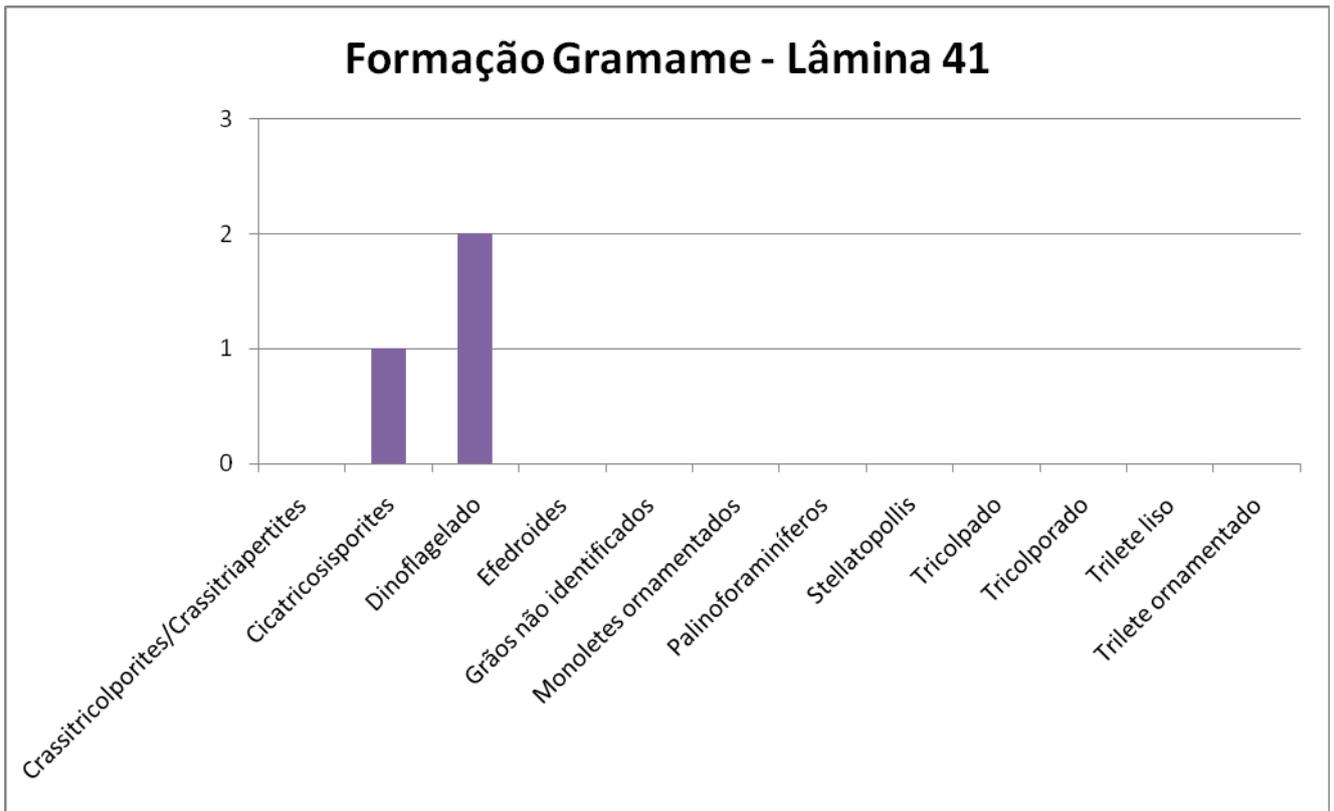
### Formação Urucutuca - Lâmina 38

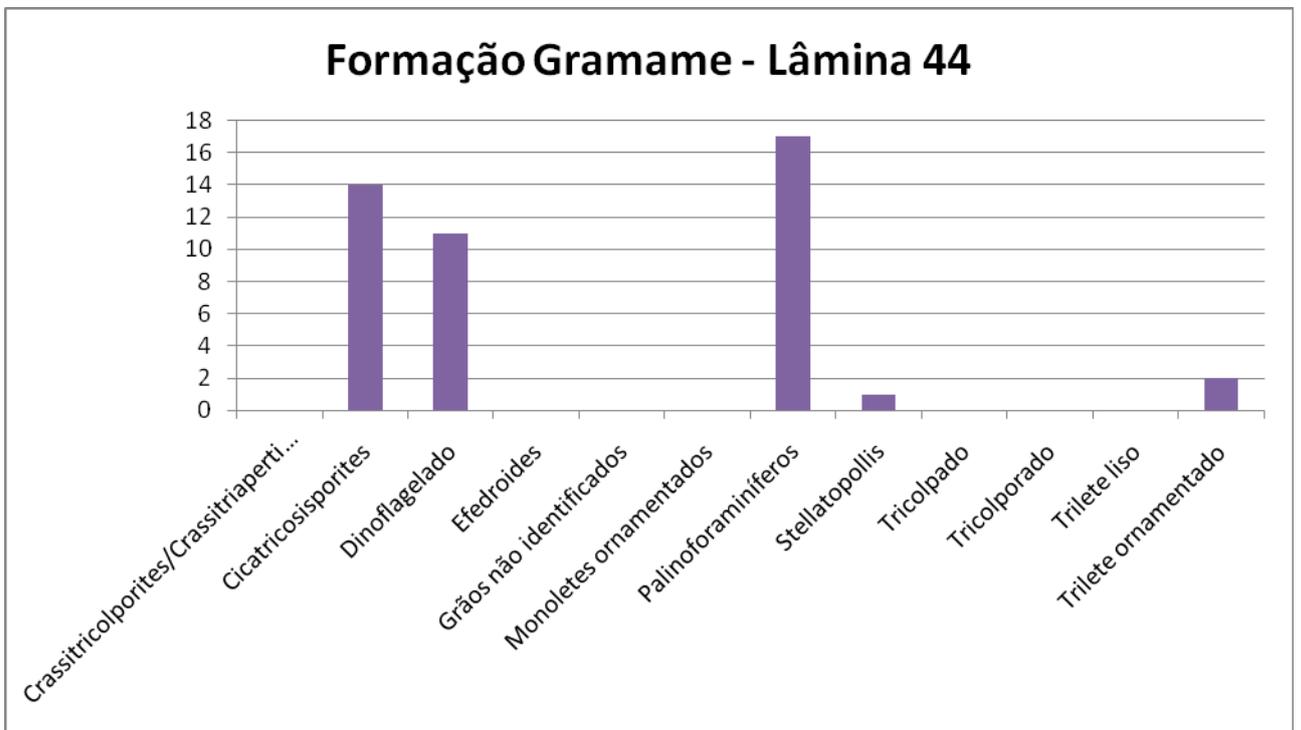
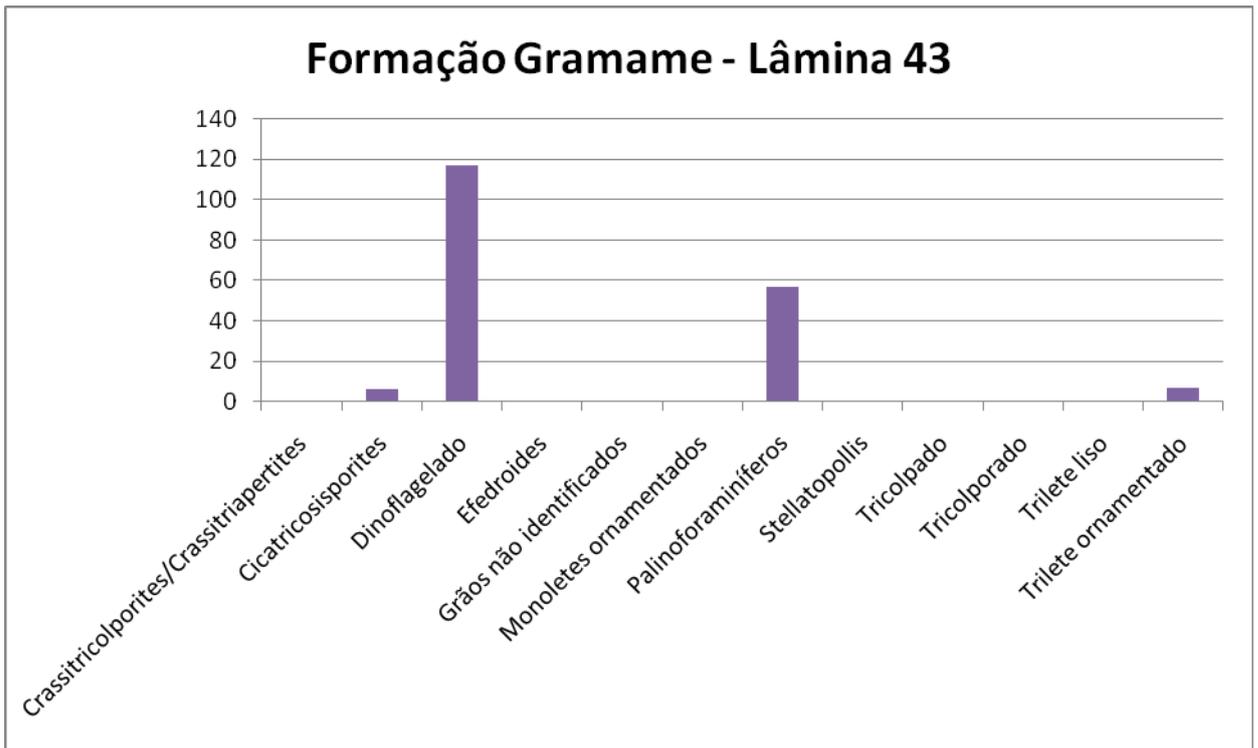


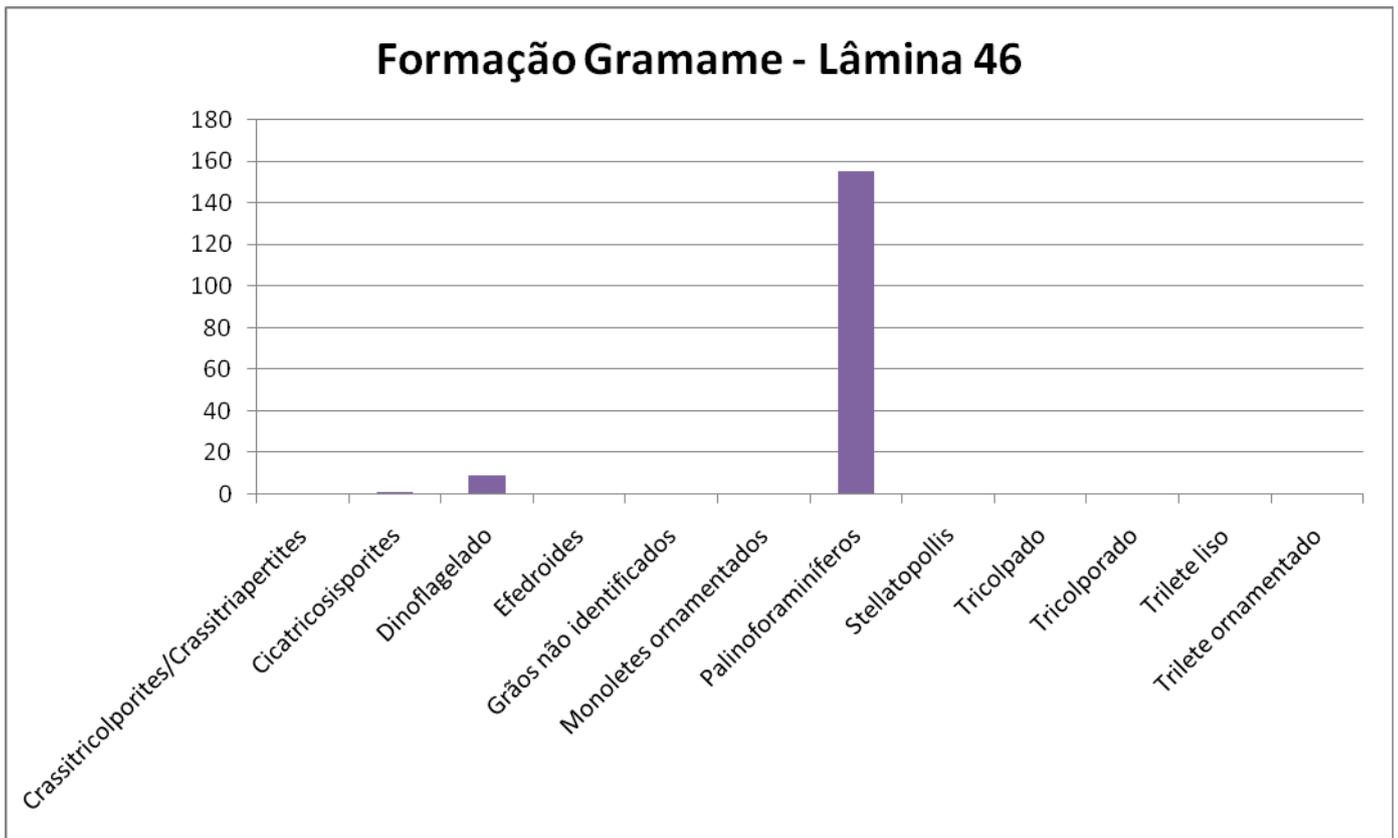
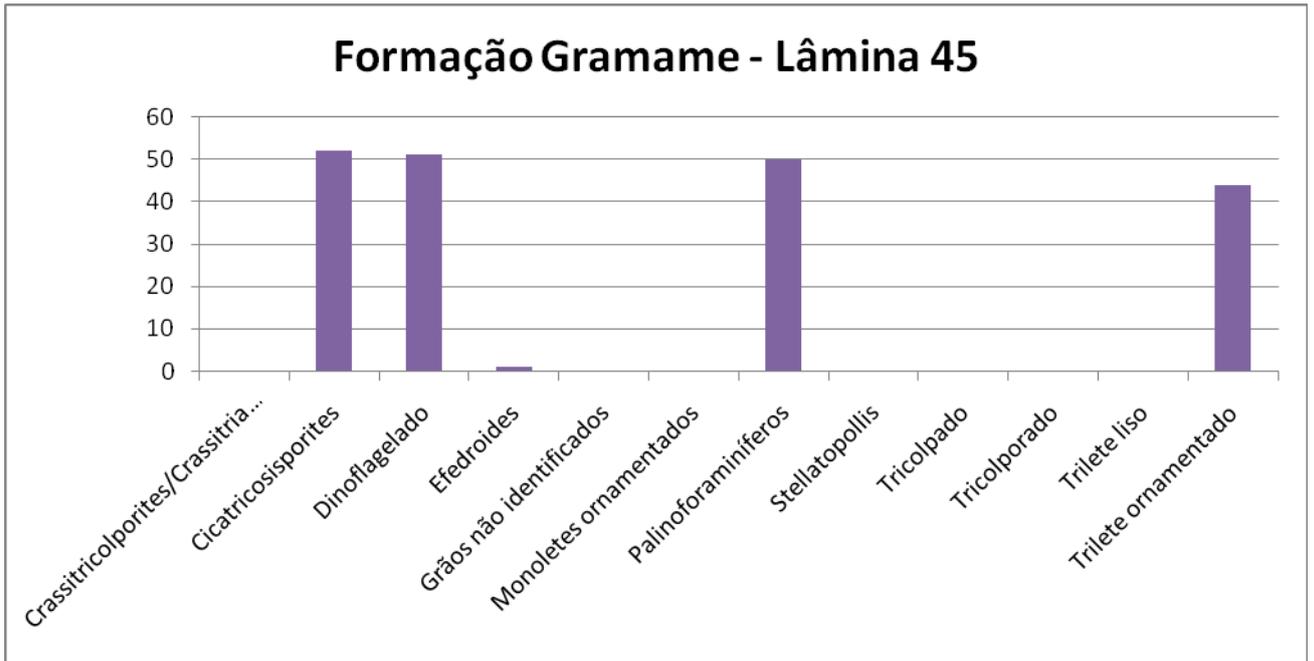
### Formação Gramame - Lâmina 39



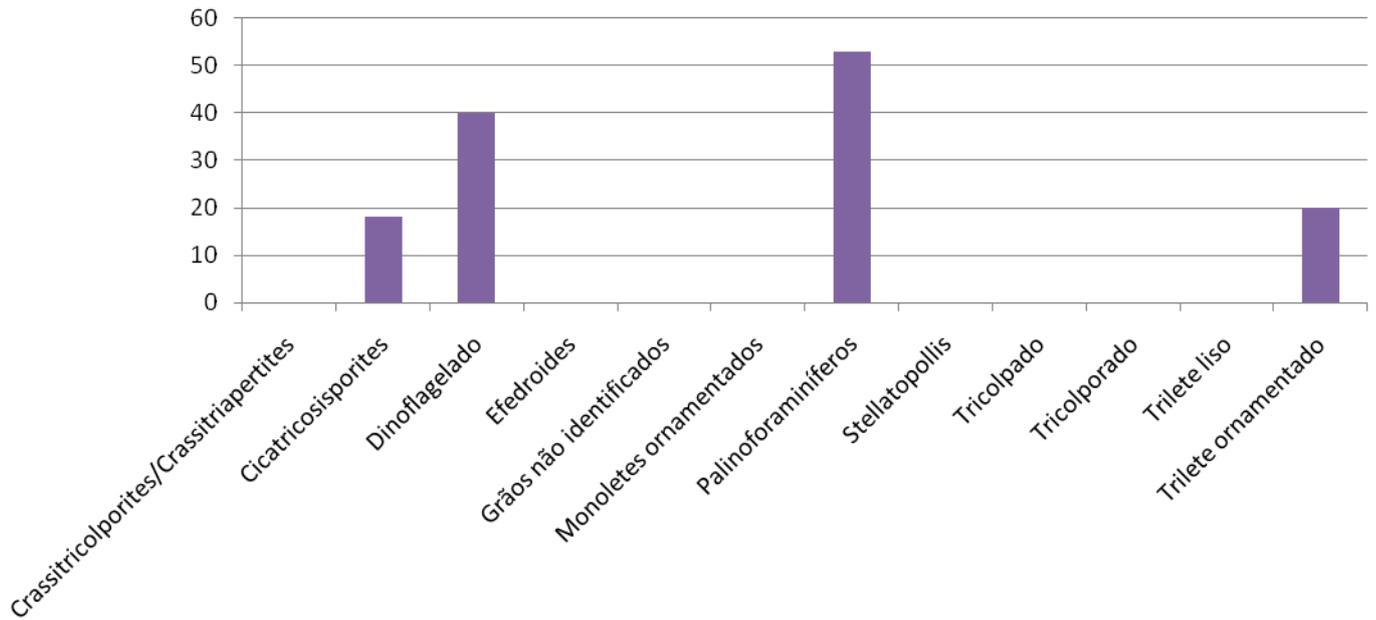




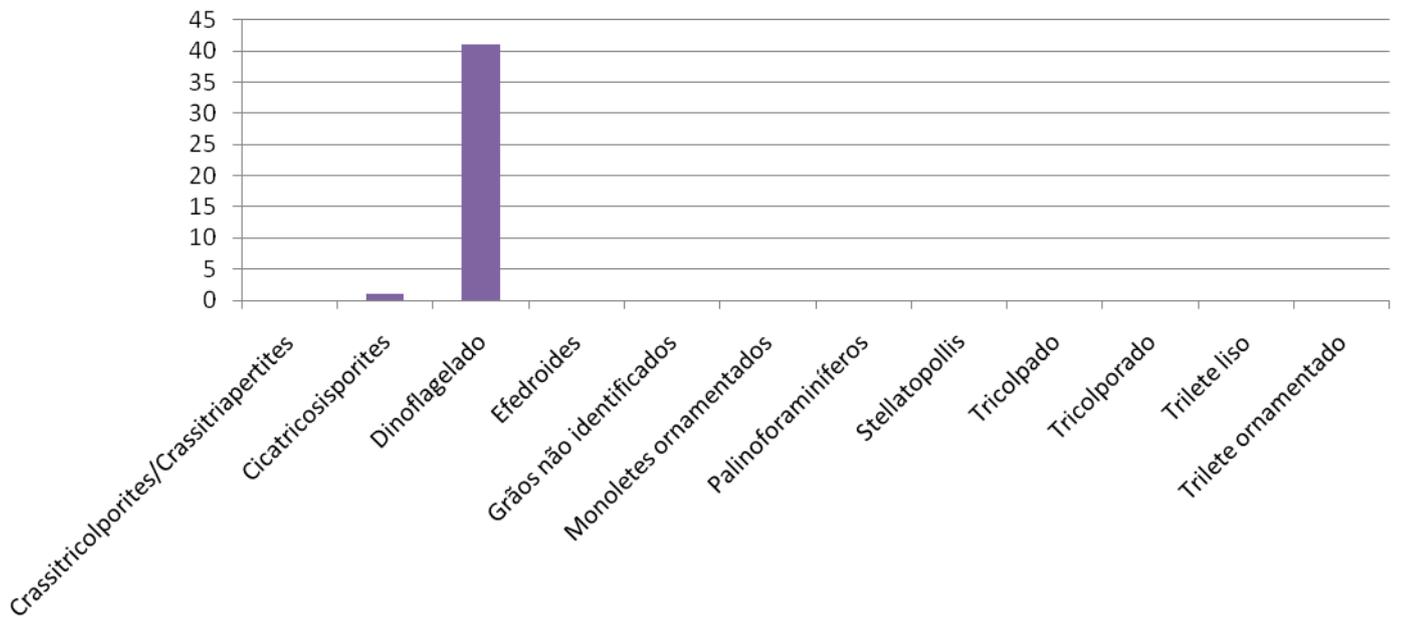




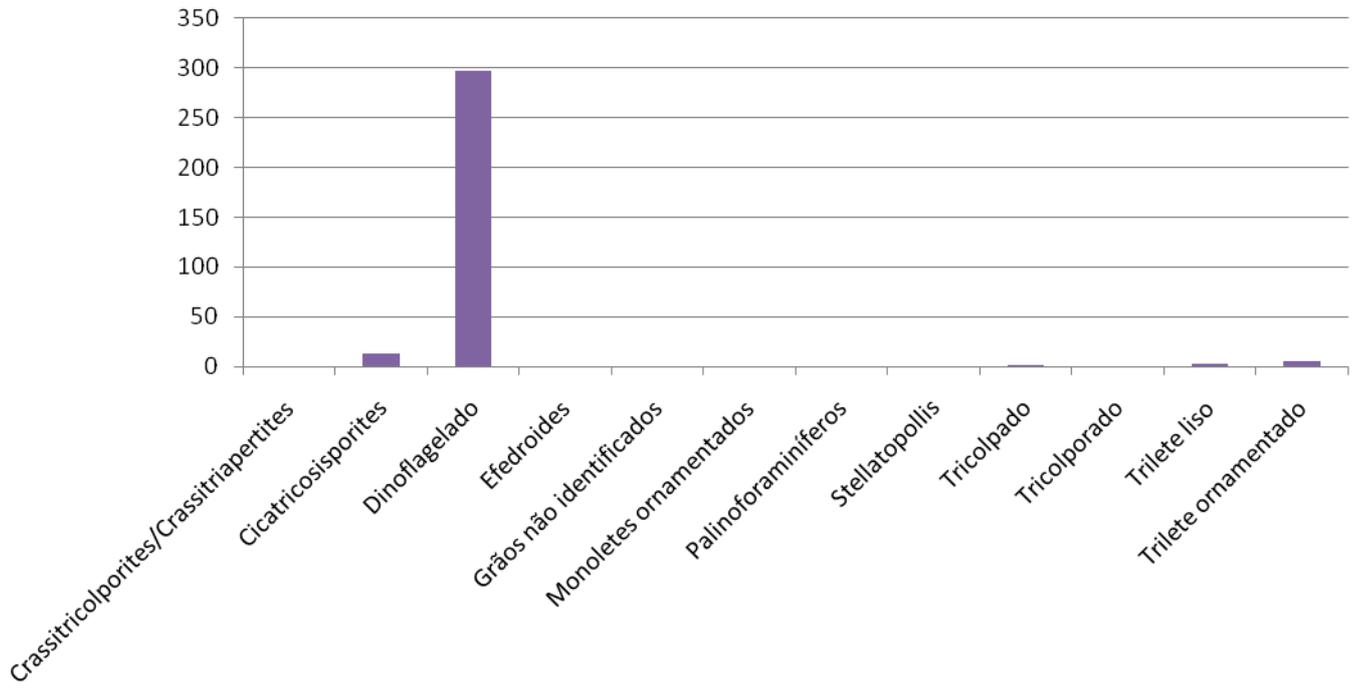
### Formação Gramame - Lâmina 47



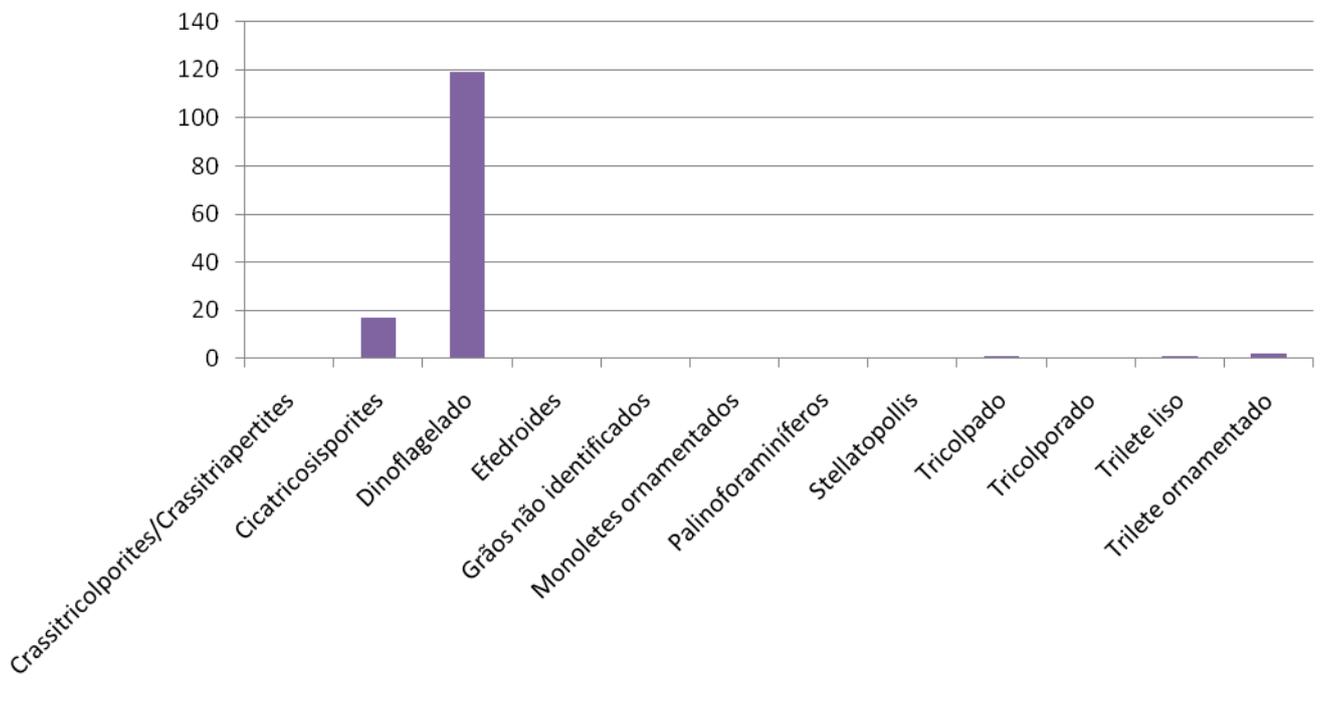
### Formação Gramame - Lâmina 48



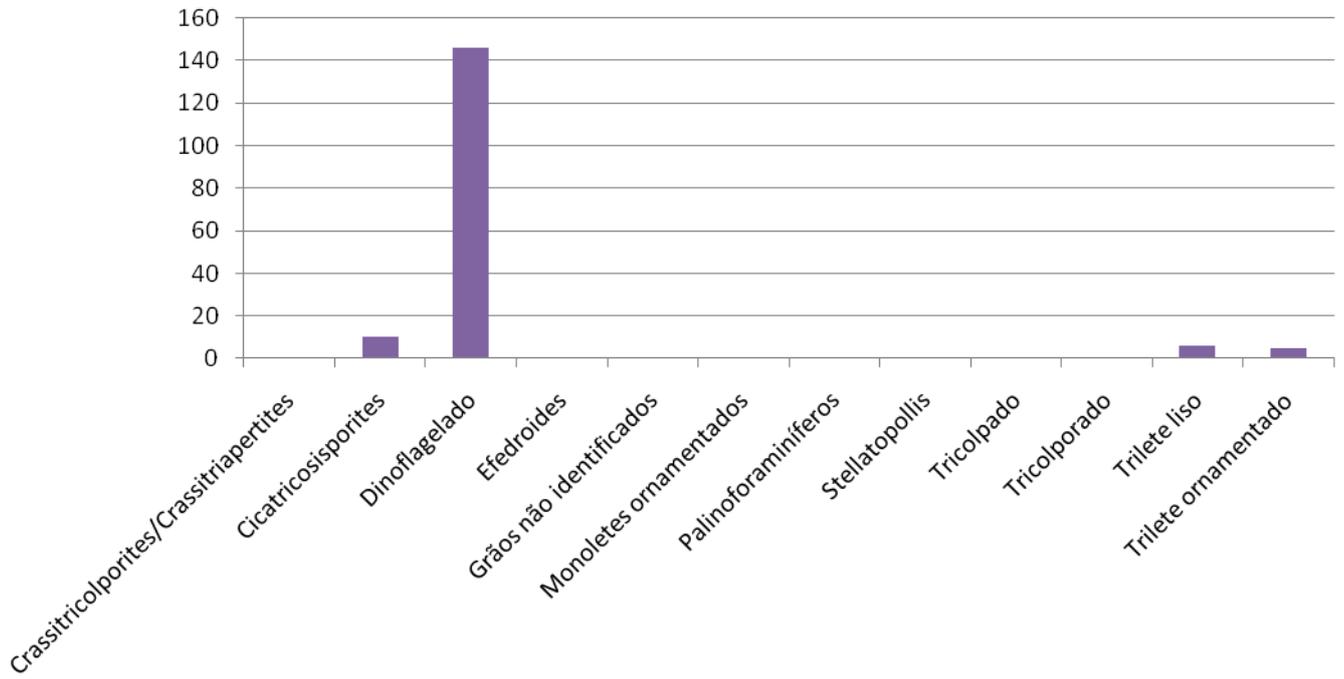
### Formação Gramame - Lâmina 49



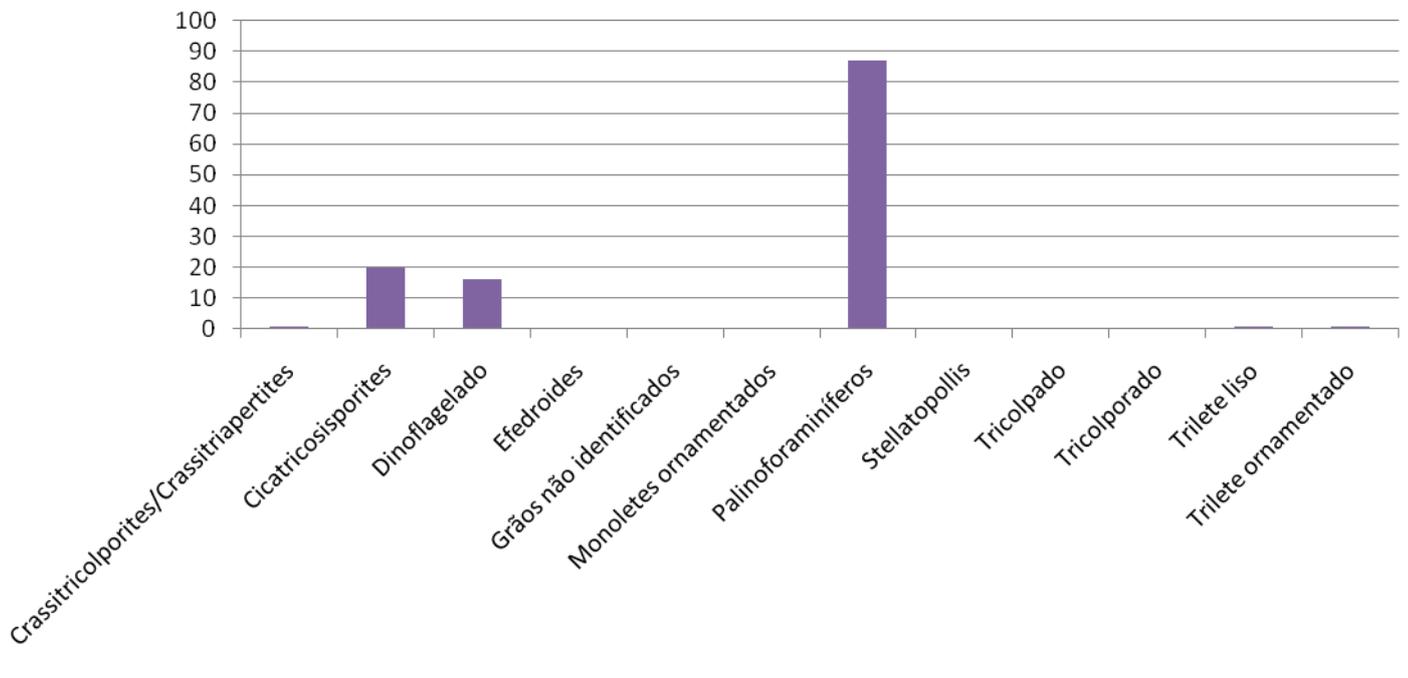
### Formação Gramame - Lâmina 50



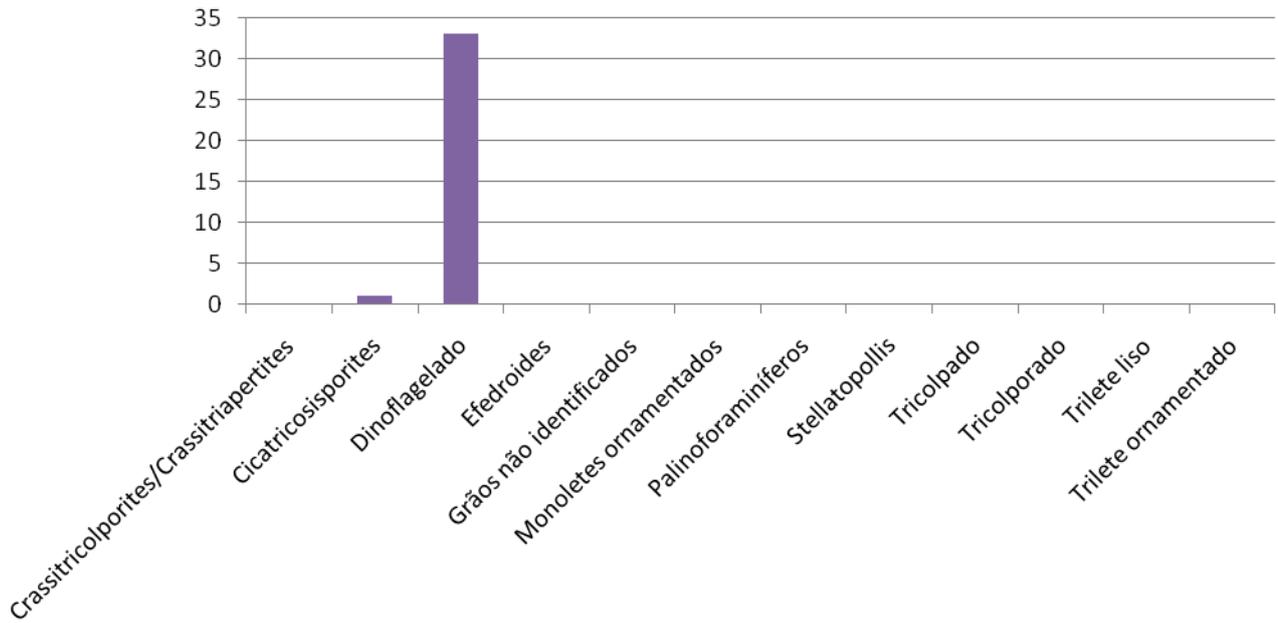
### Formação Gramame - Lâmina 51



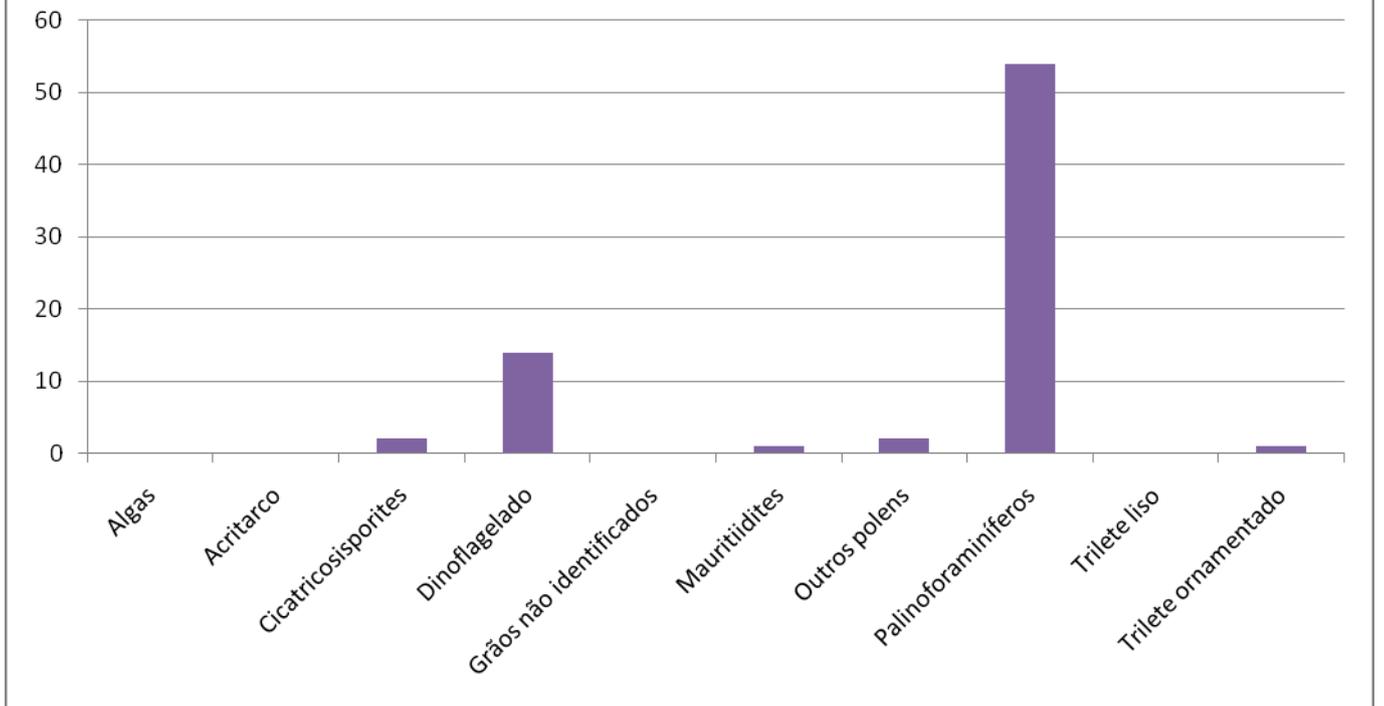
### Formação Gramame - Lâmina 52



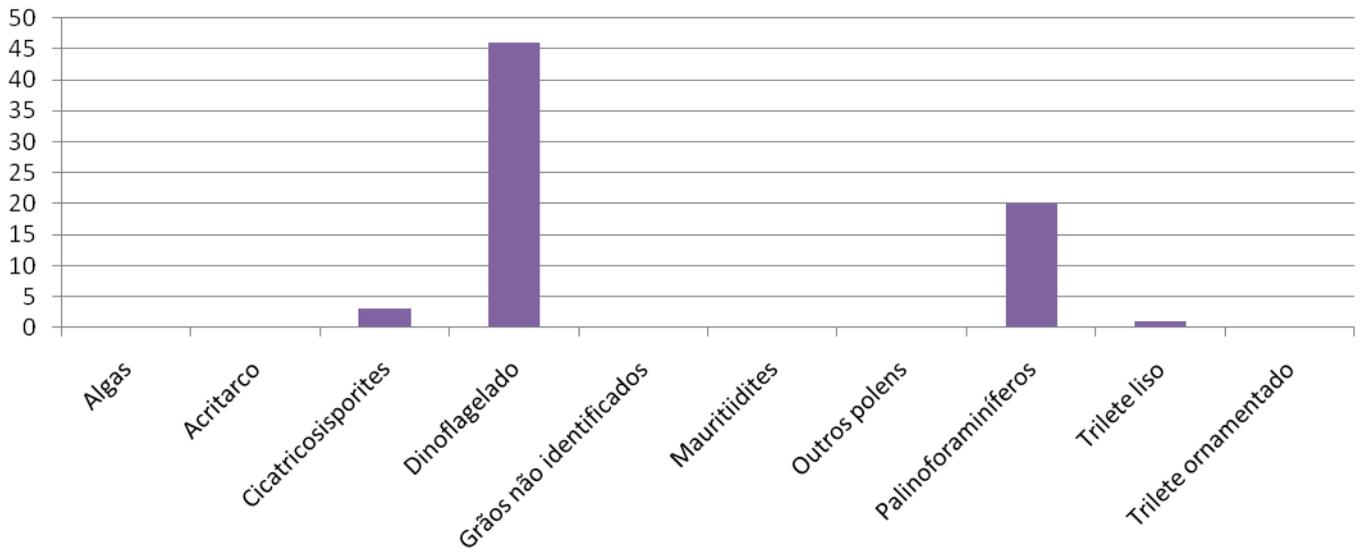
### Formação Gramame - Lâmina 53



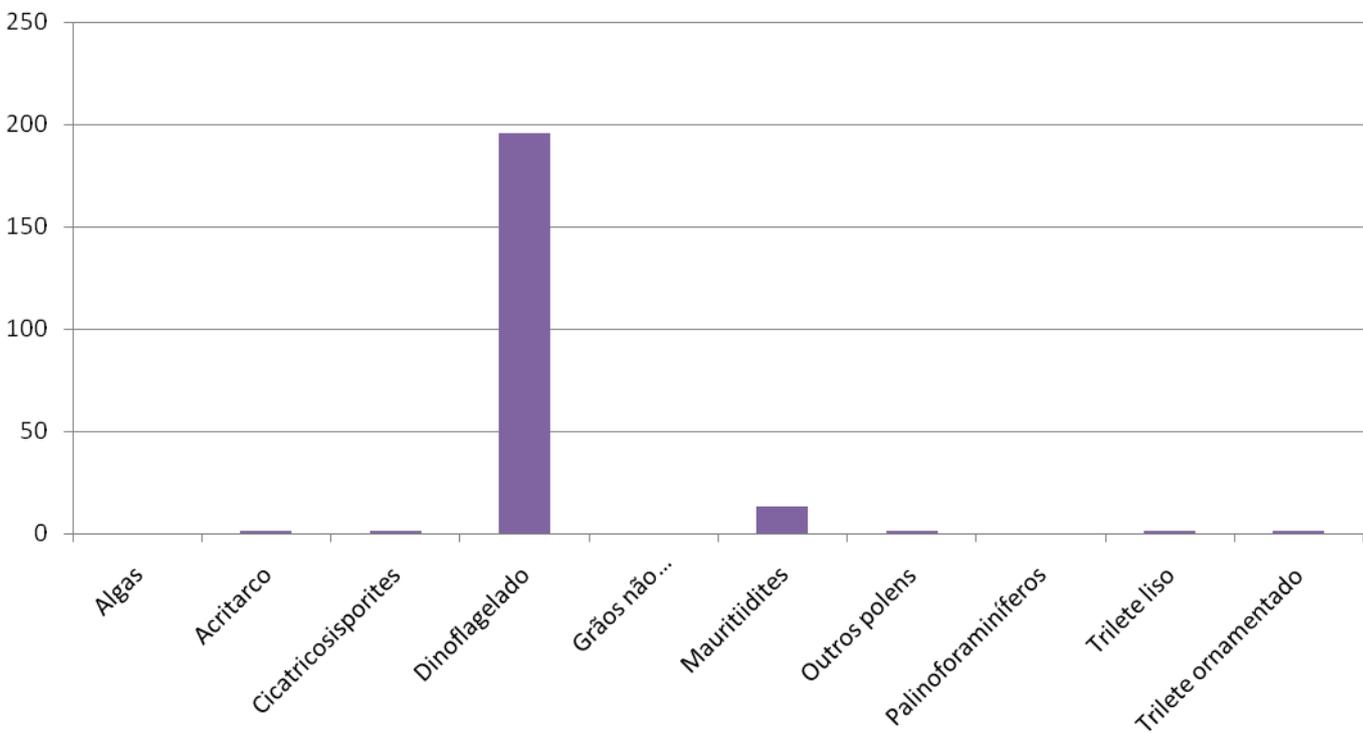
### Formação Maria Farinha - Lâmina 54



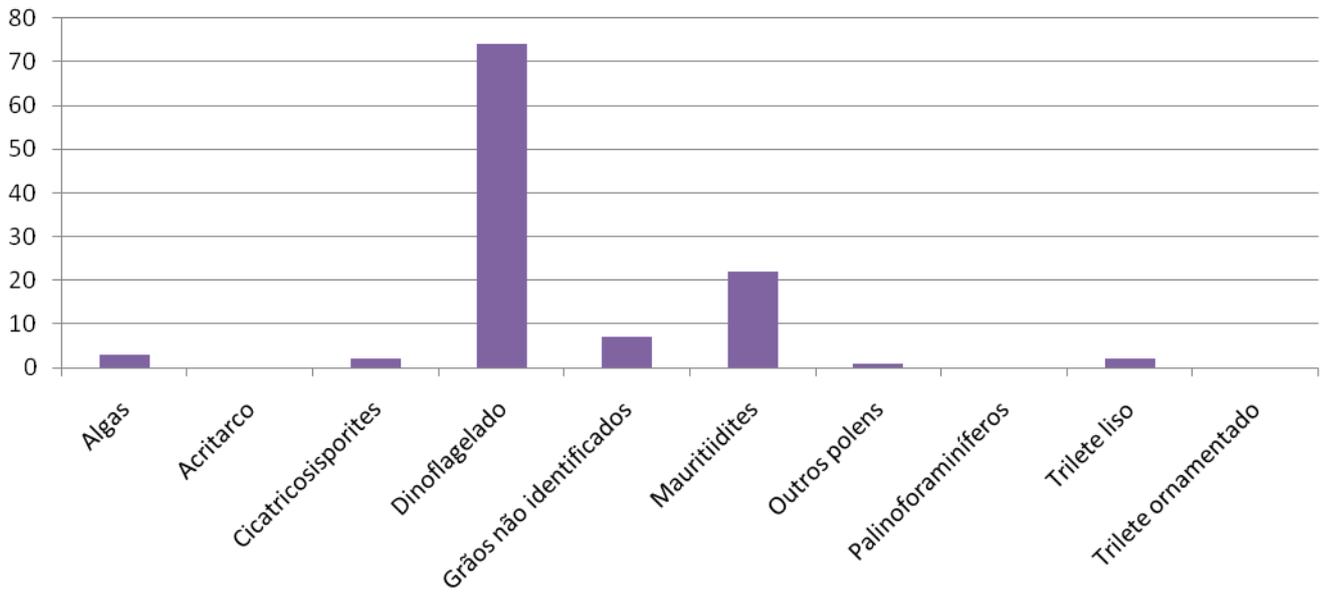
### Formação Maria Farinha - Lâmina 55



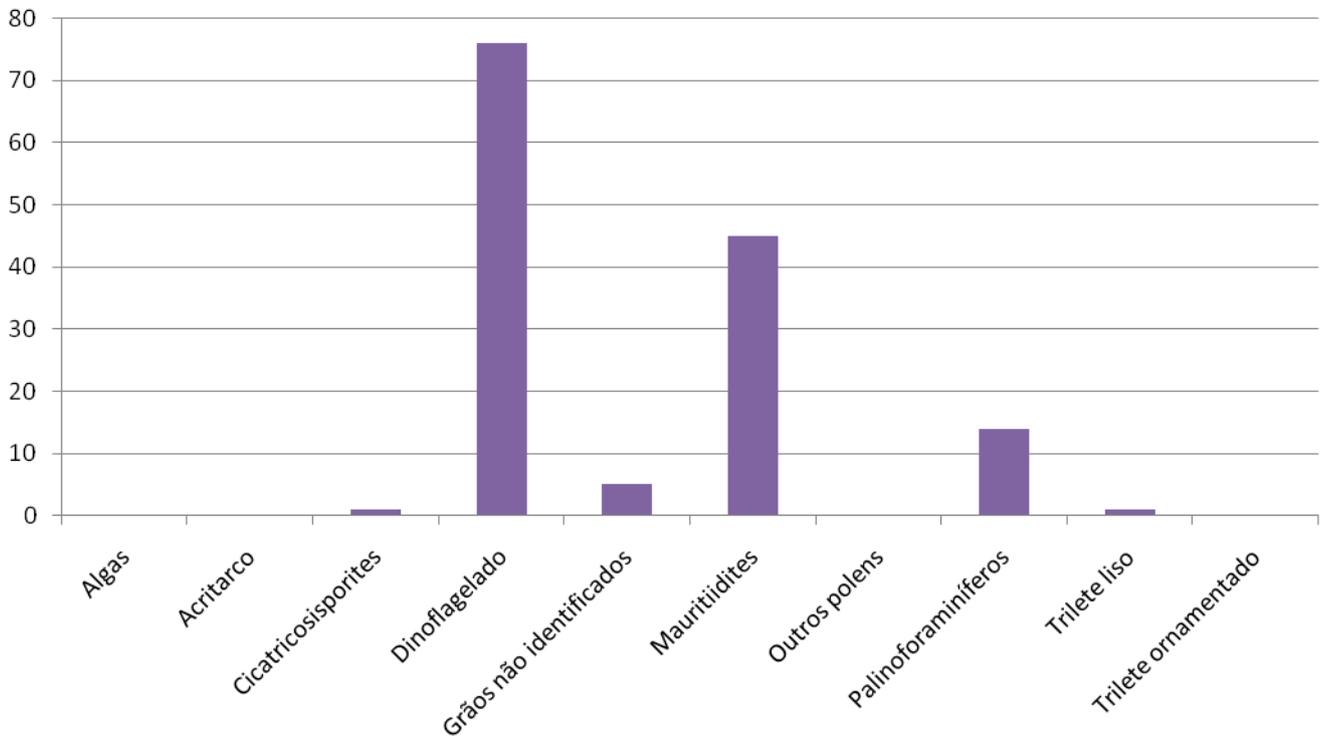
### Formação Maria Farinha - Lâmina 56



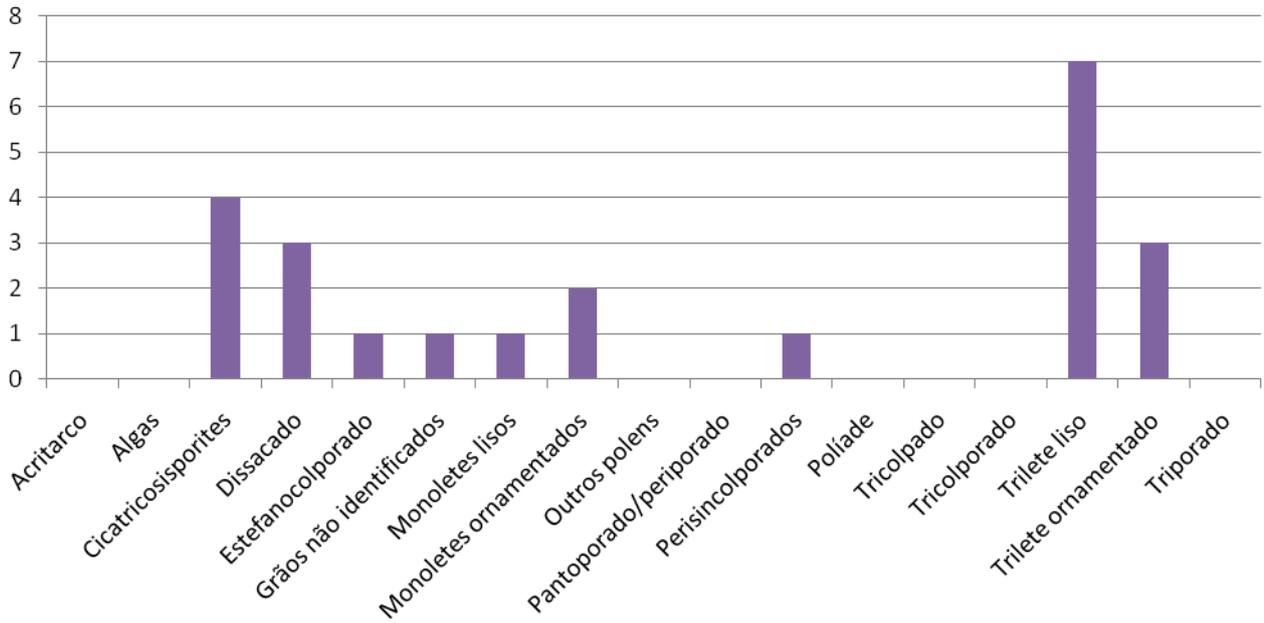
### Formação Maria Farinha - Lâmina 57



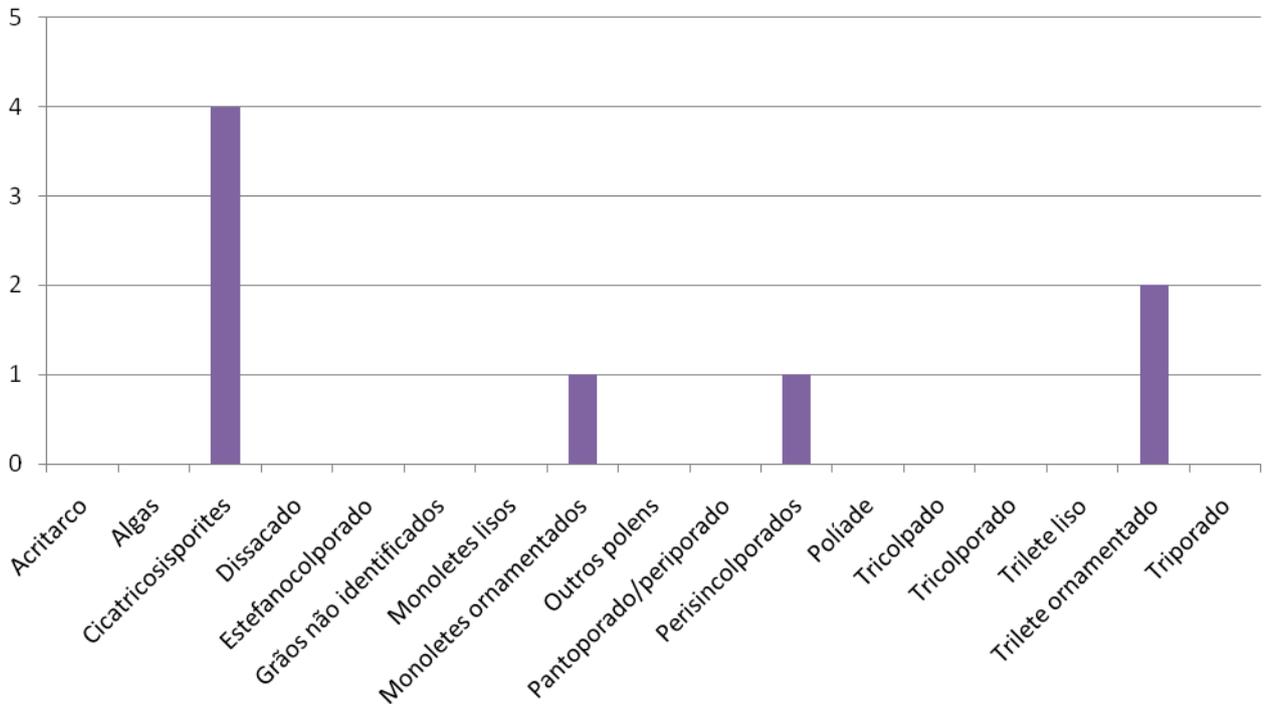
### Formação Maria Farinha - Lâmina 58



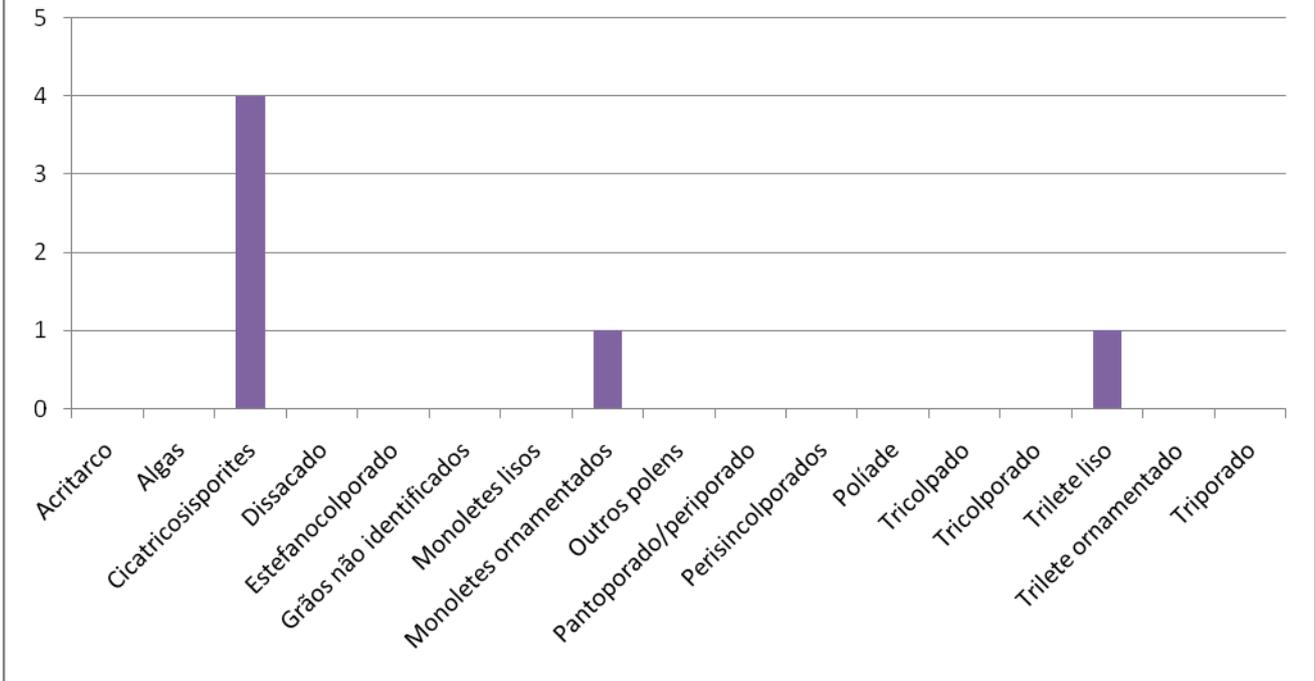
### Formação Resende - Lâmina 59



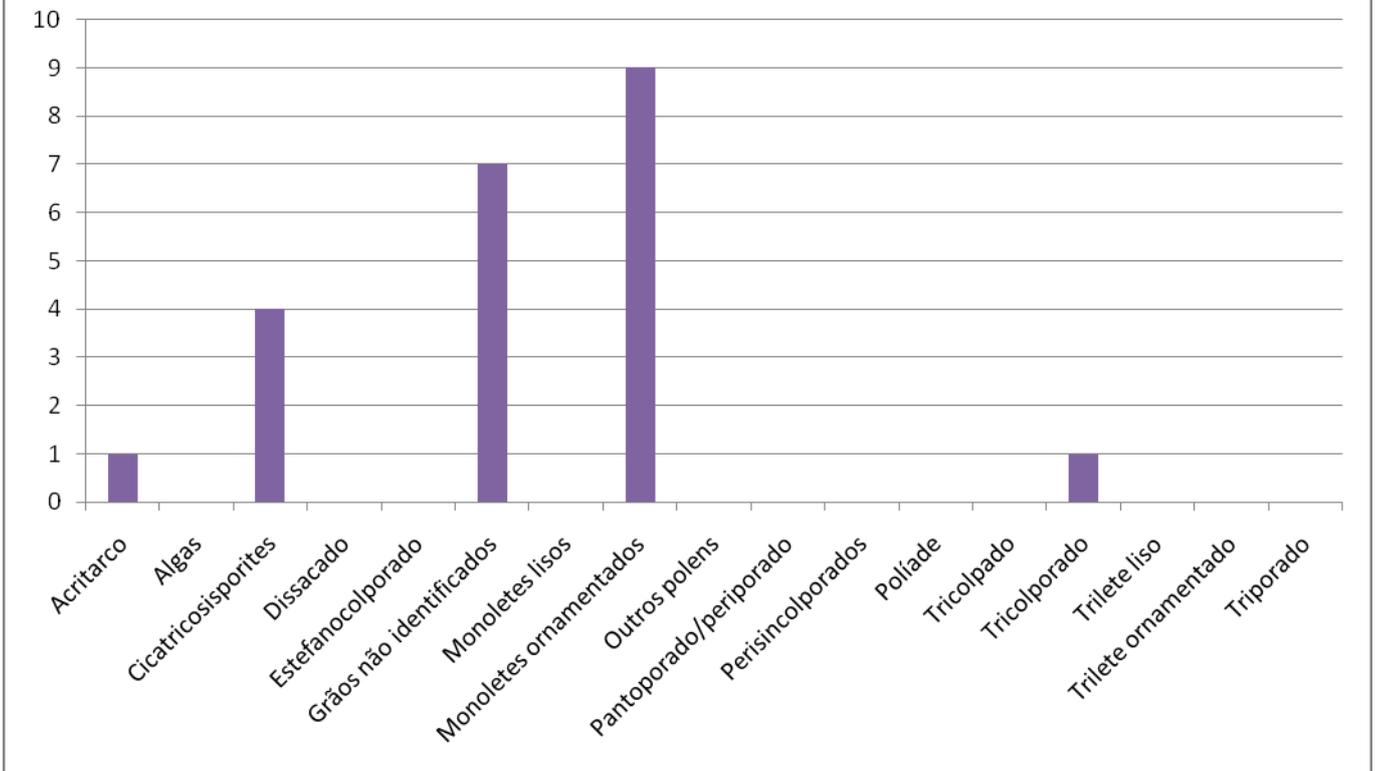
### Formação Resende - Lâmina 60



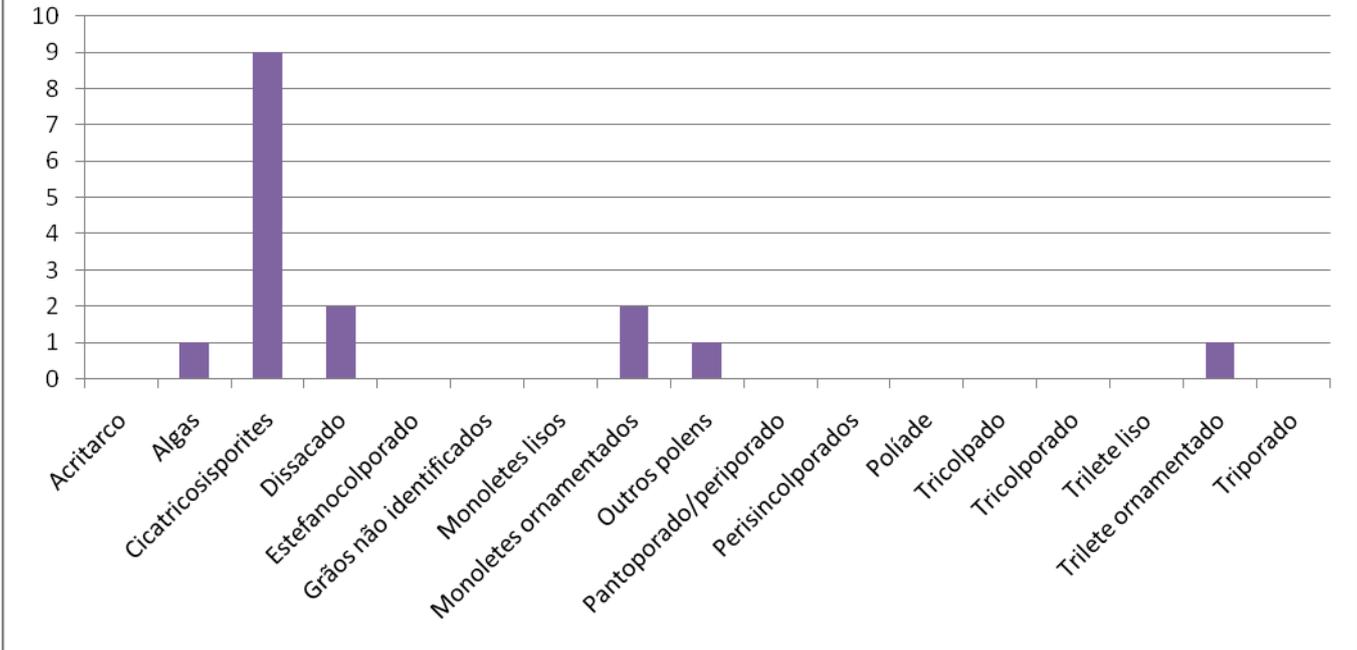
### Formação Resende - Lâmina 61



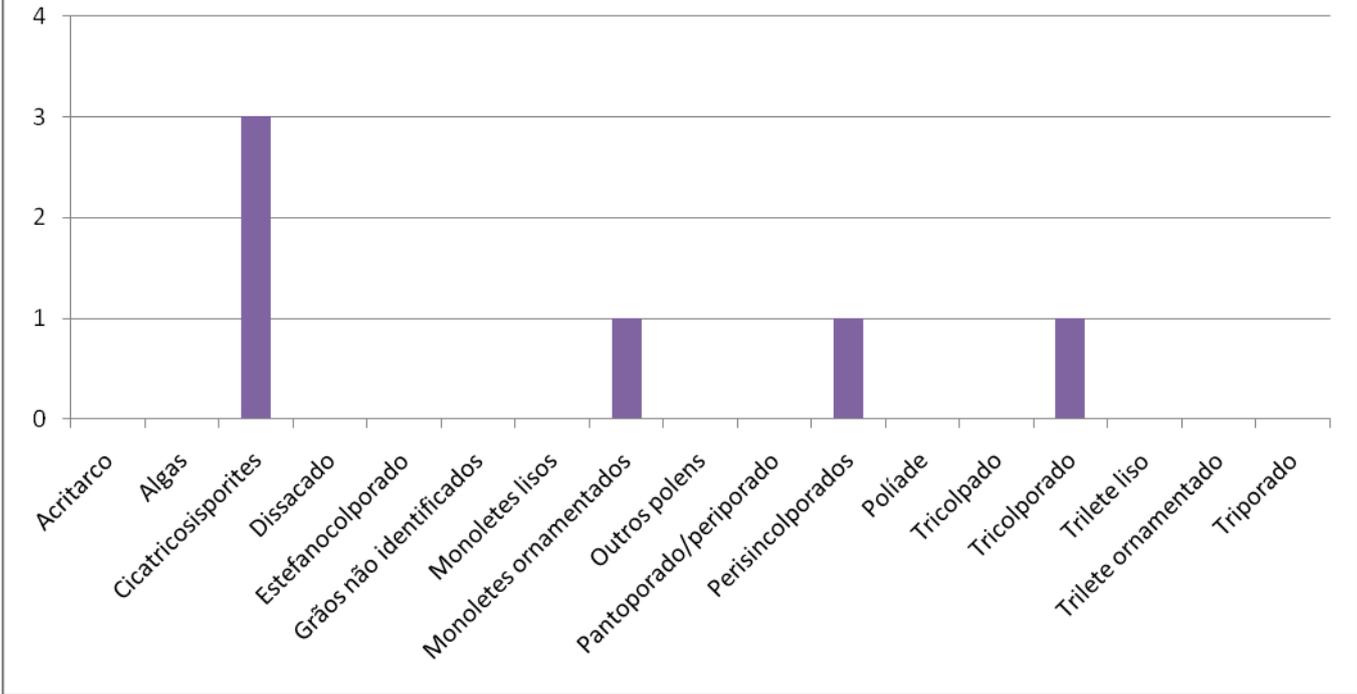
### Formação Resende - Lâmina 62



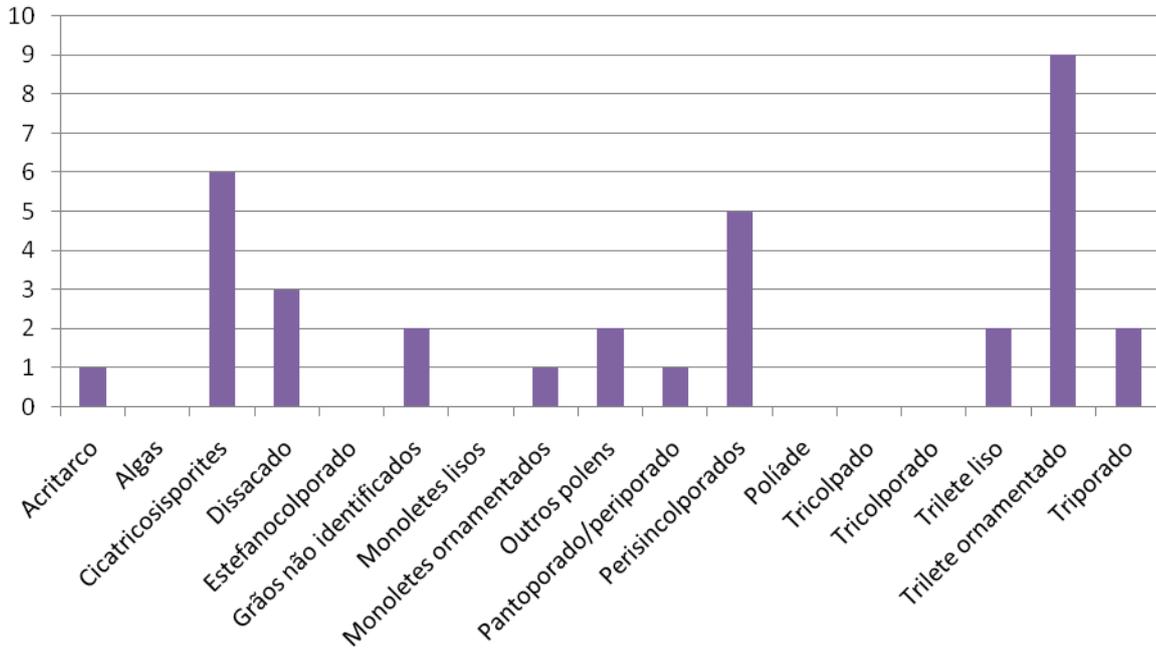
### Formação Resende - Lâmina 63



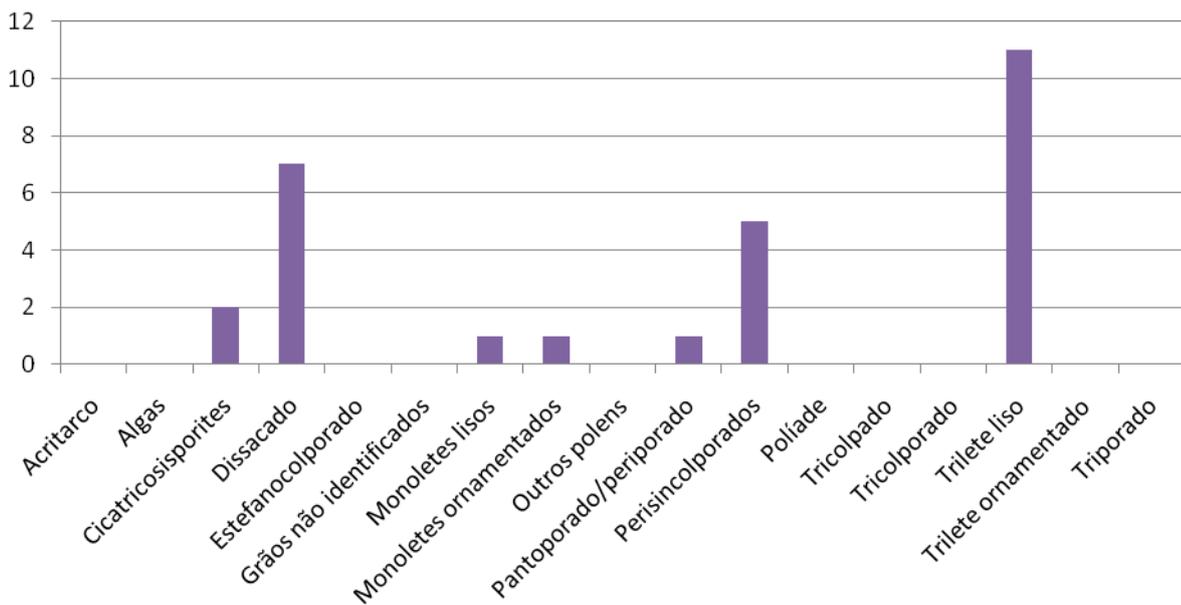
### Formação Resende - Lâmina 64



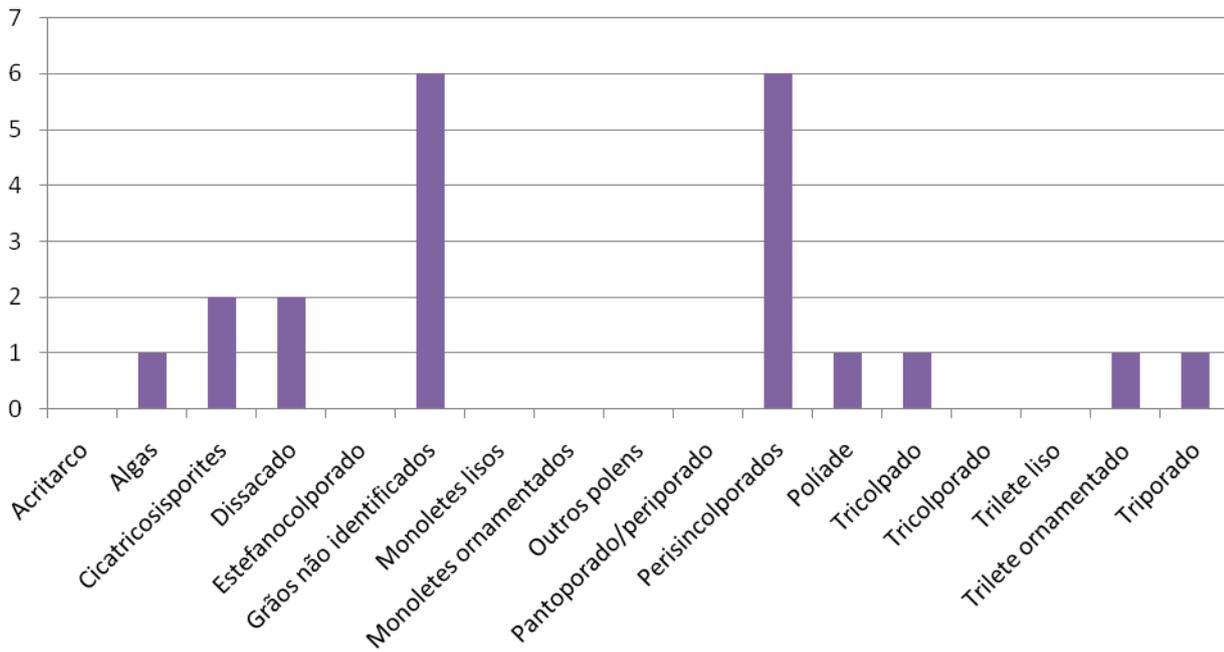
### Formação Resende - Lâmina 65



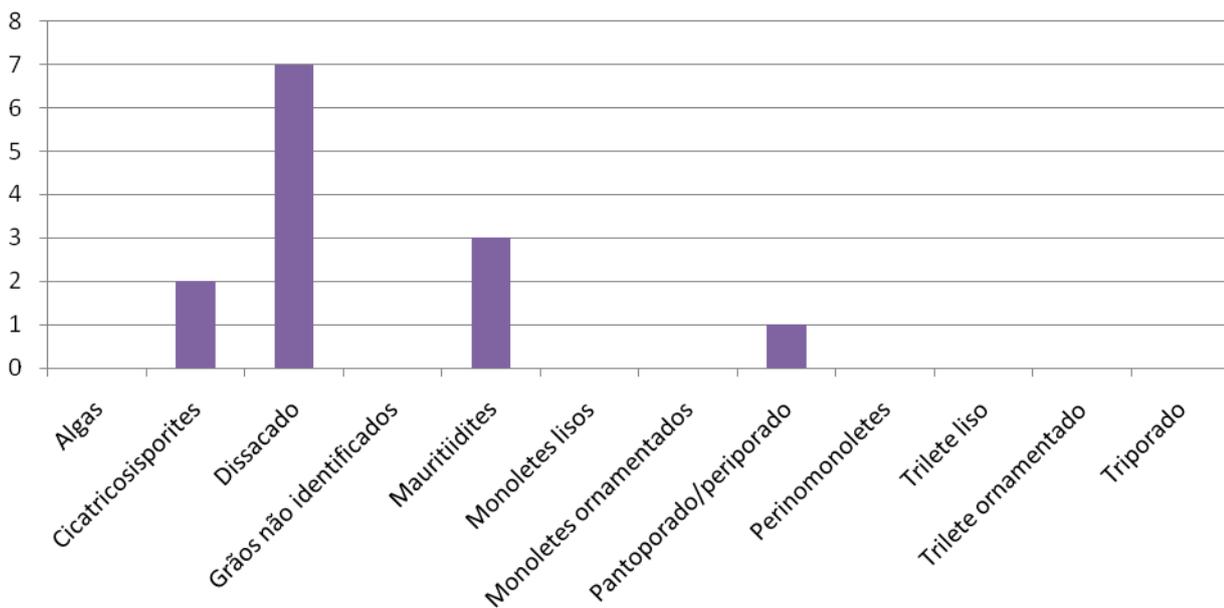
### Formação Resende - Lâmina 66



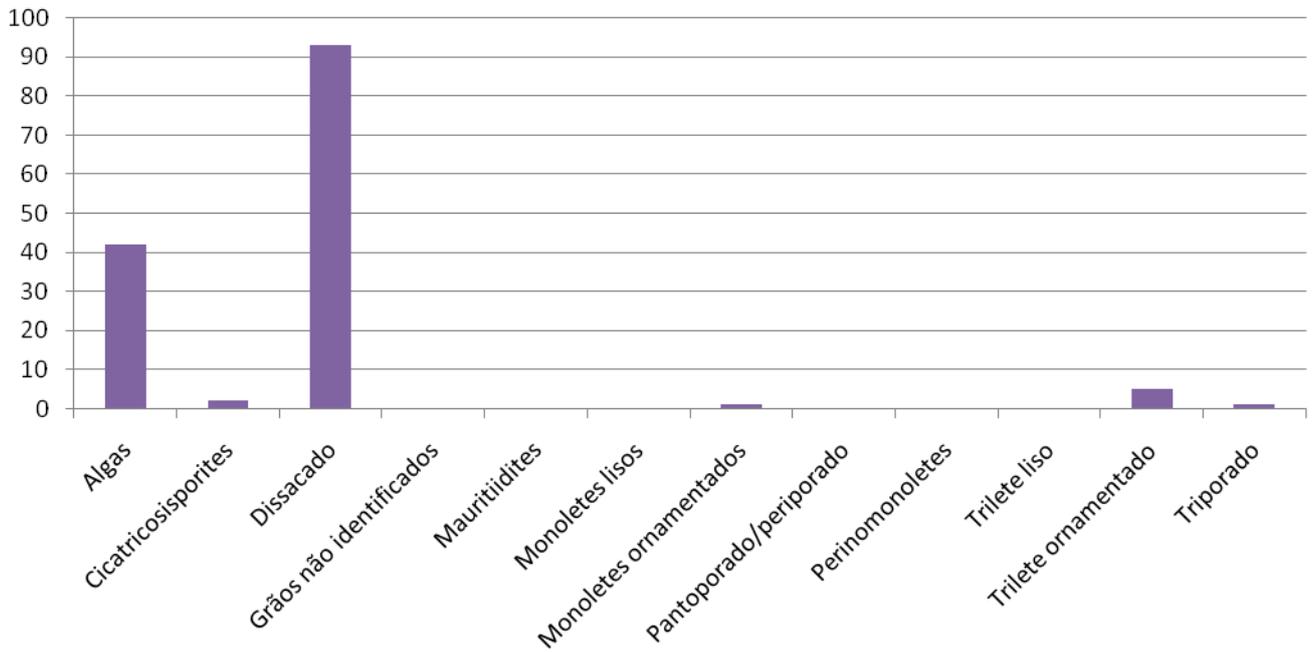
### Formação Resende - Lâmina 67



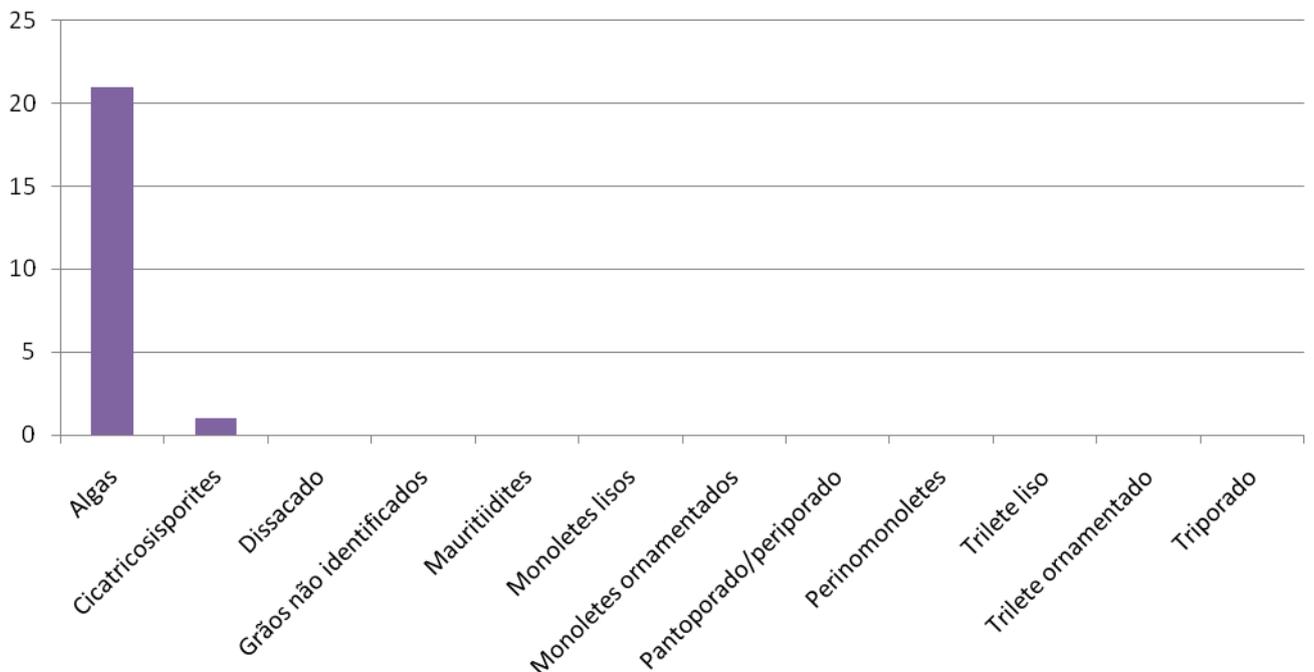
### Formação Tremembé - Lâmina 68



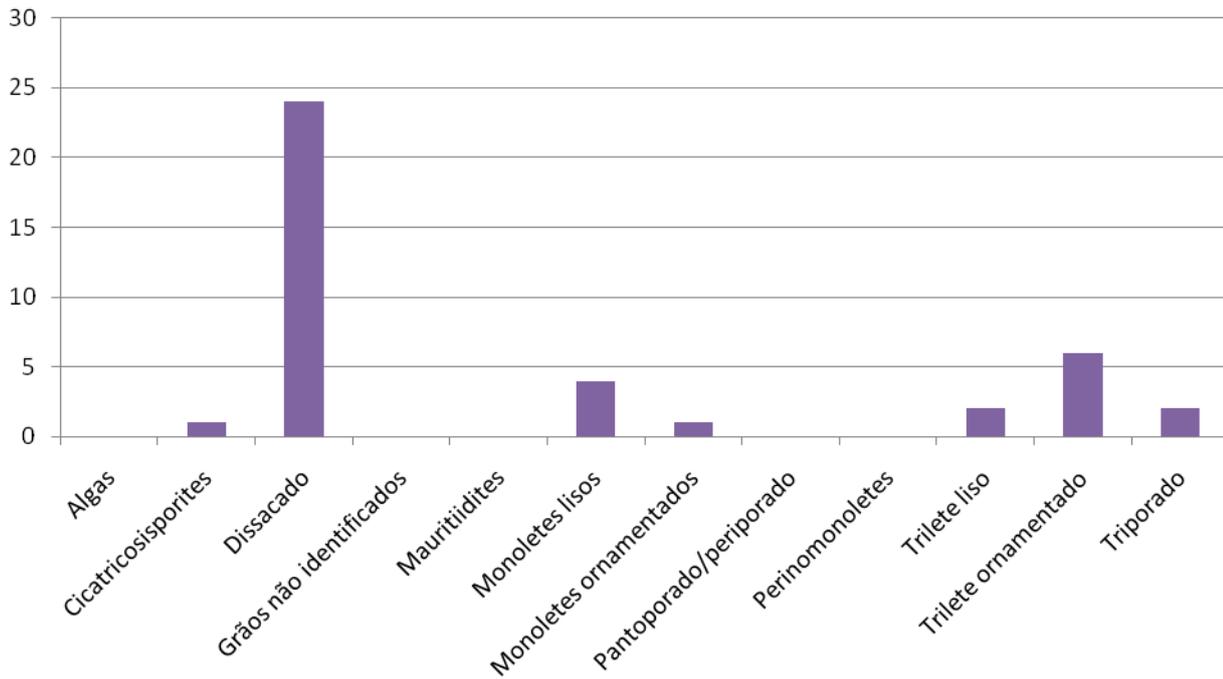
### Formação Tremembé - Lâmina 69



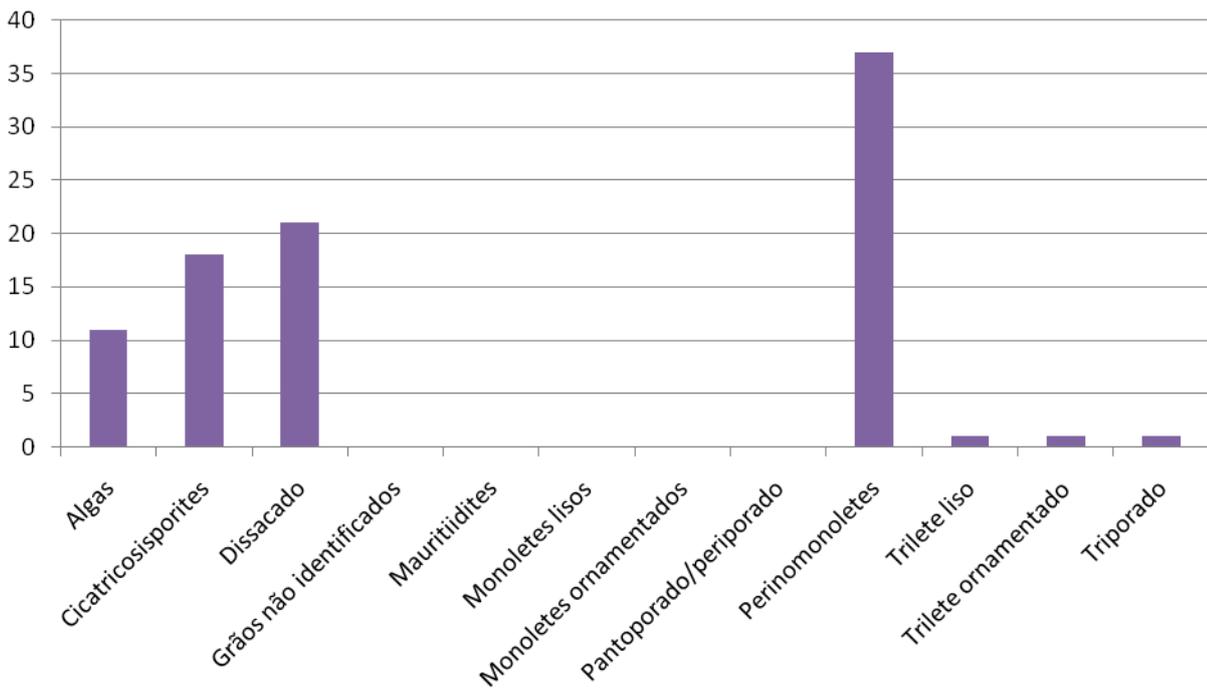
### Formação Tremembé - Lâmina 70



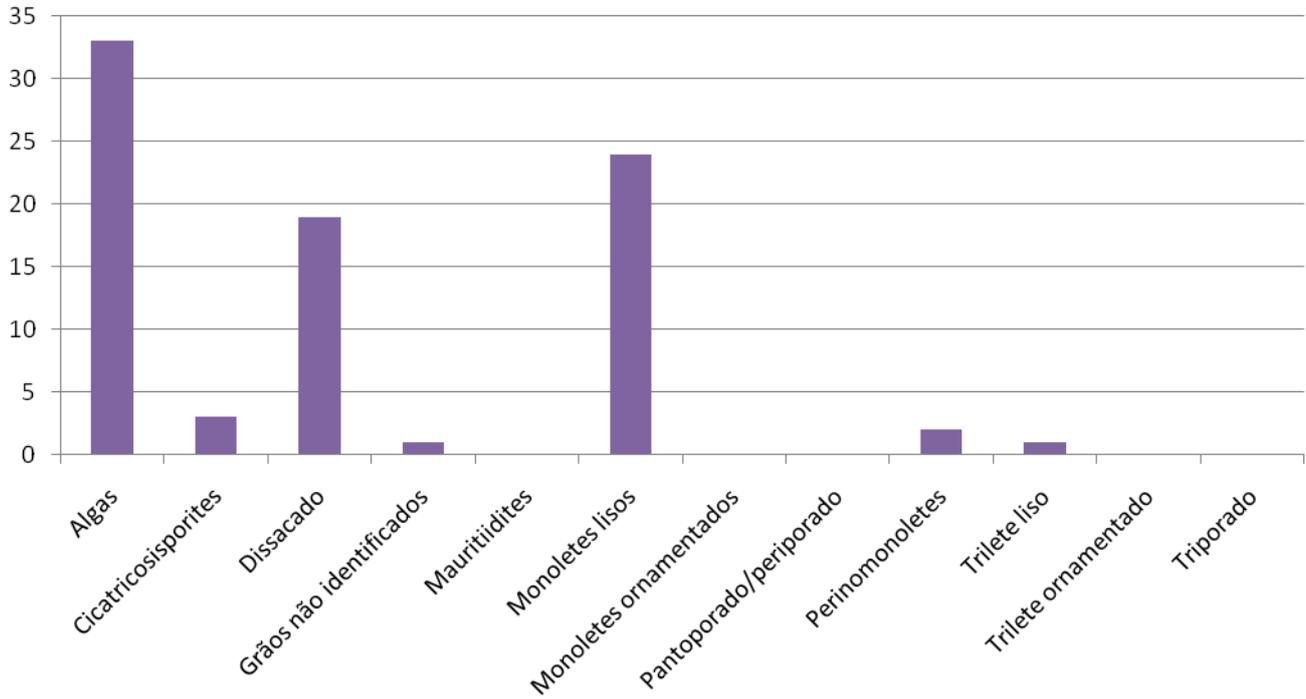
### Formação Tremembé - Lâmina 71



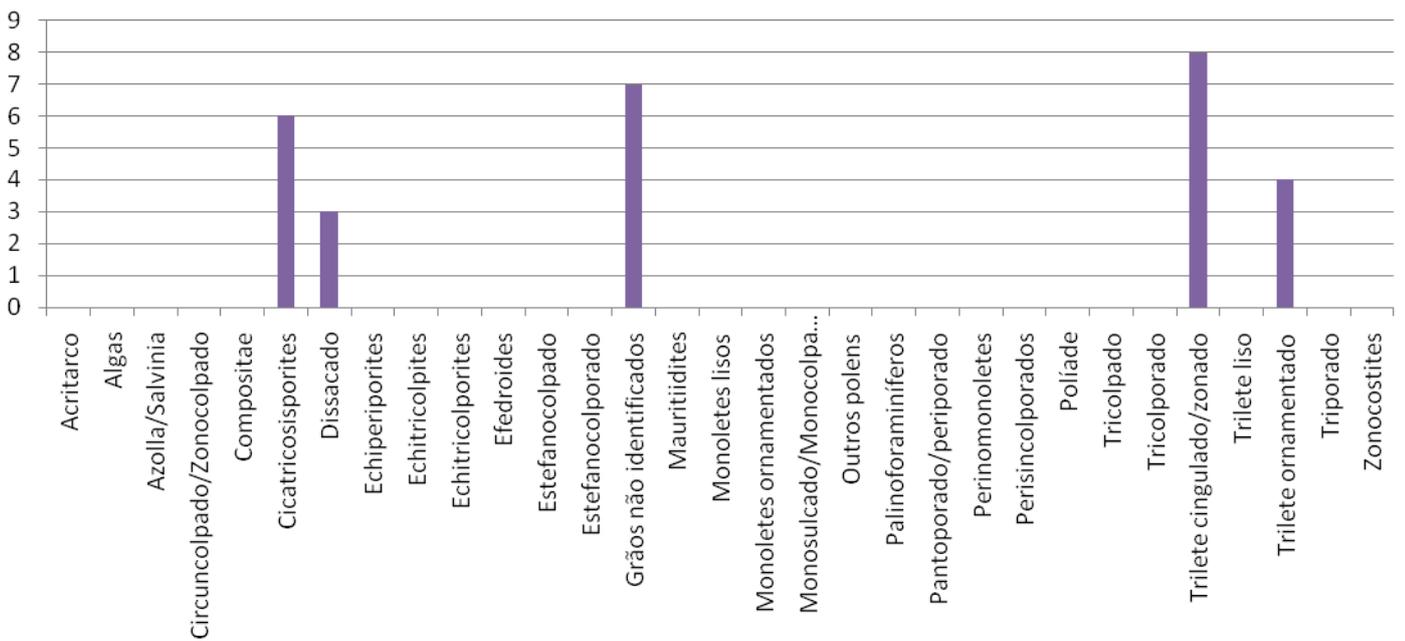
### Formação Tremembé - Lâmina 72



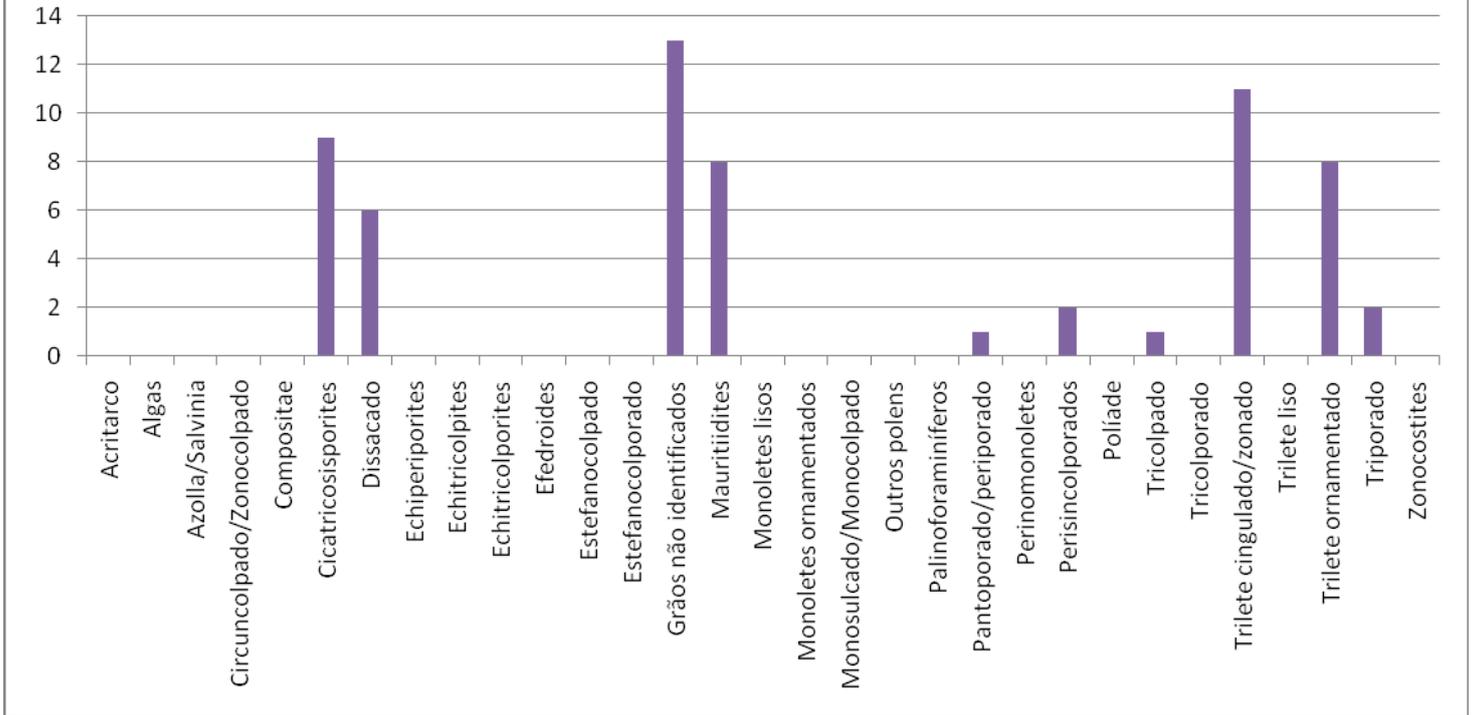
### Formação Tremembé - Lâmina 73



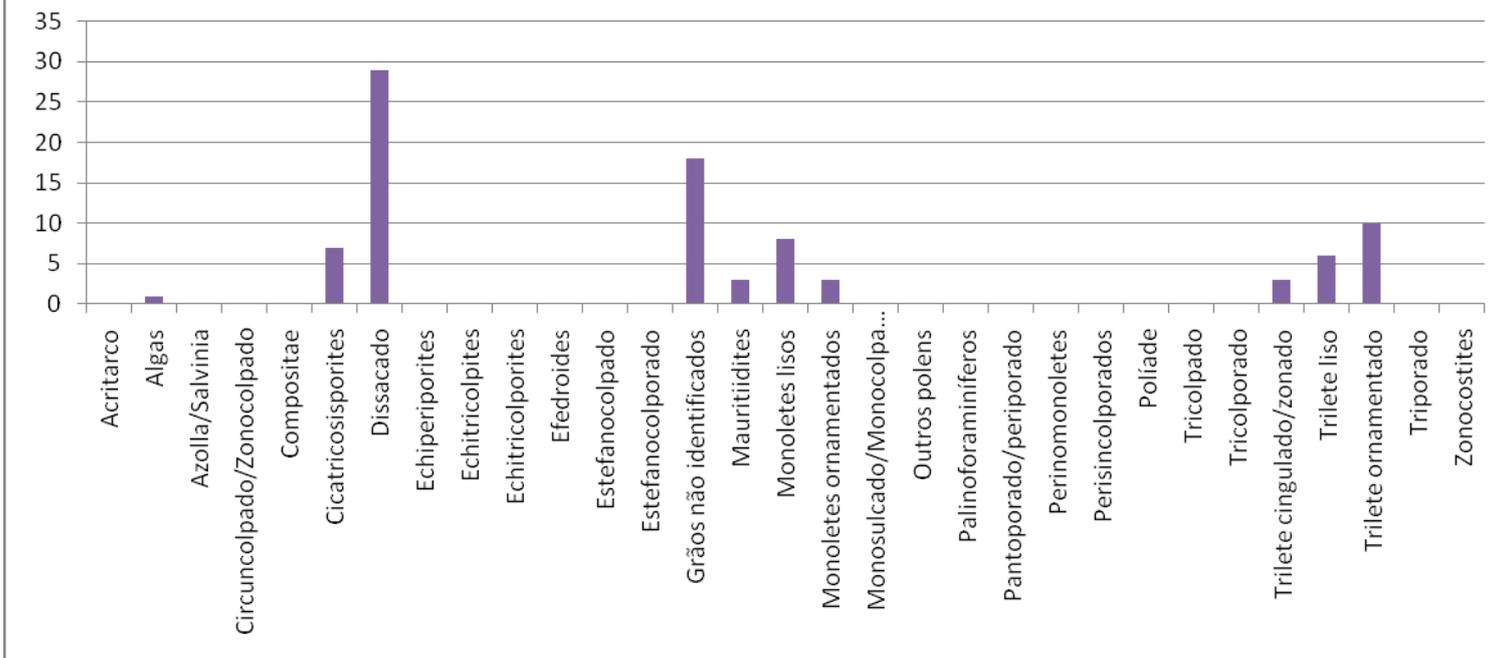
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 74



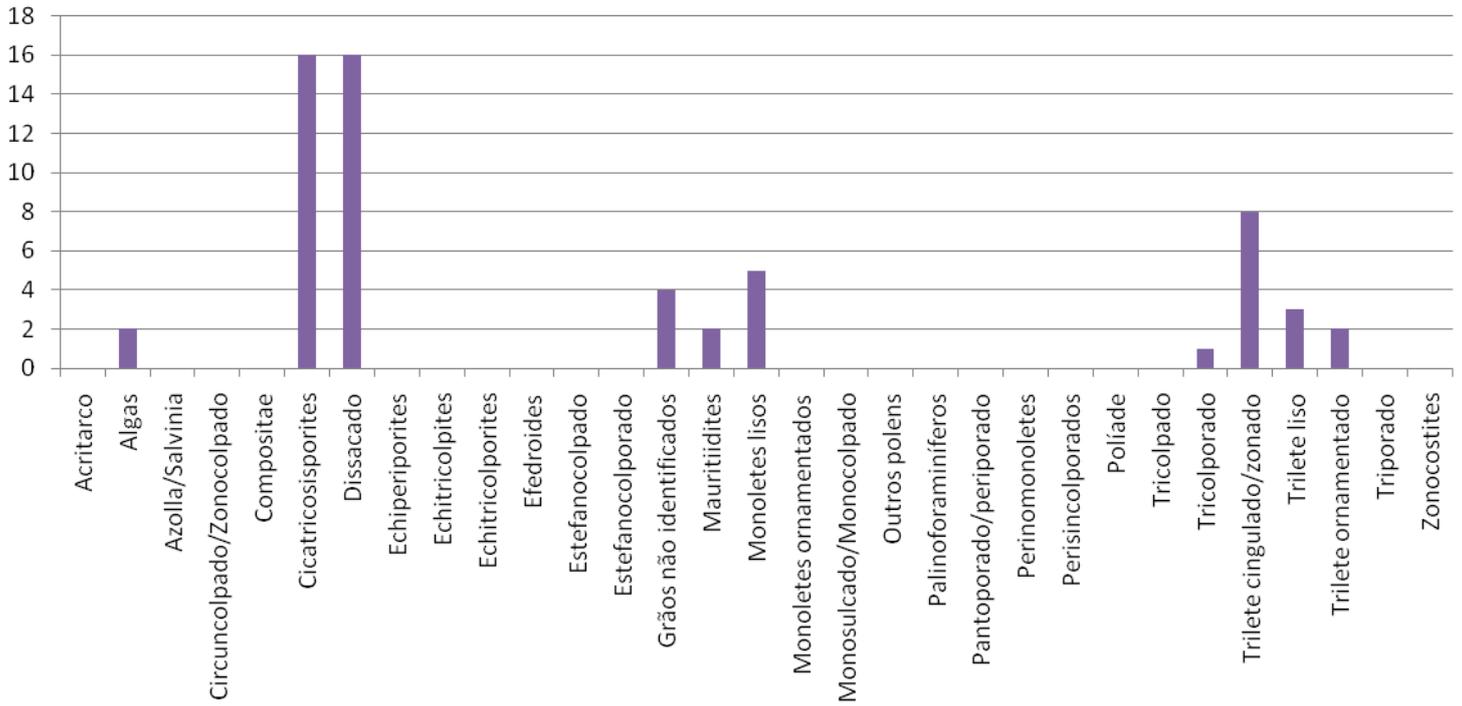
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 75



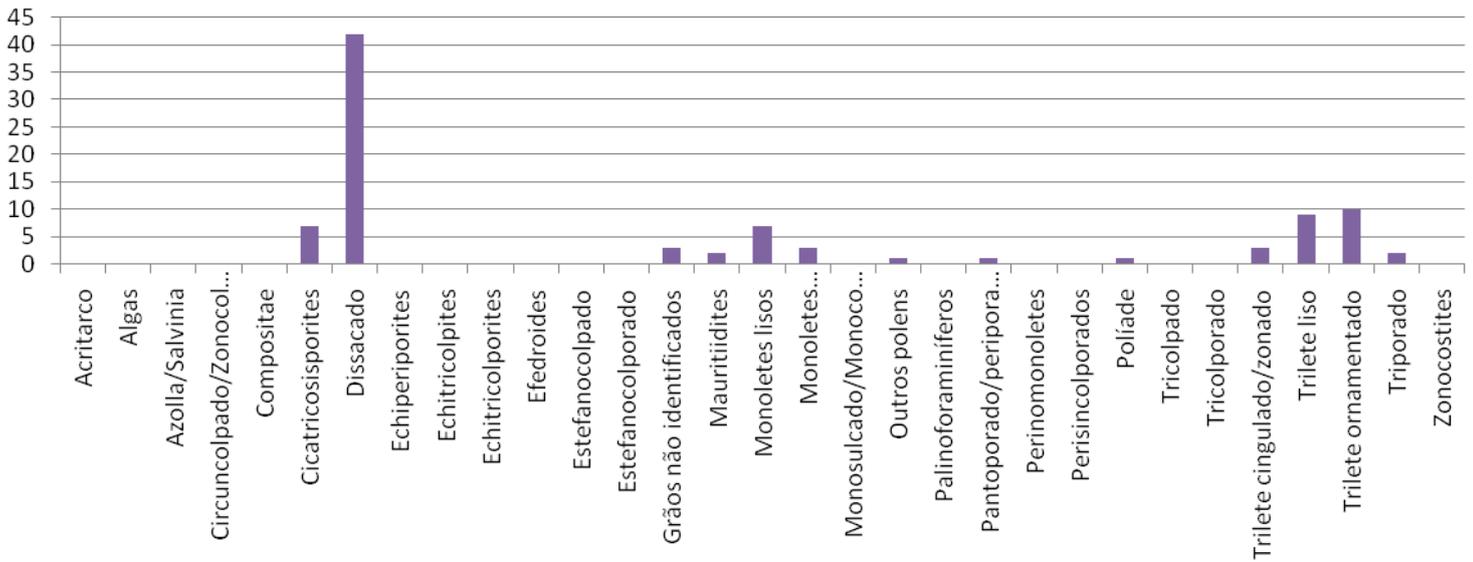
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 76

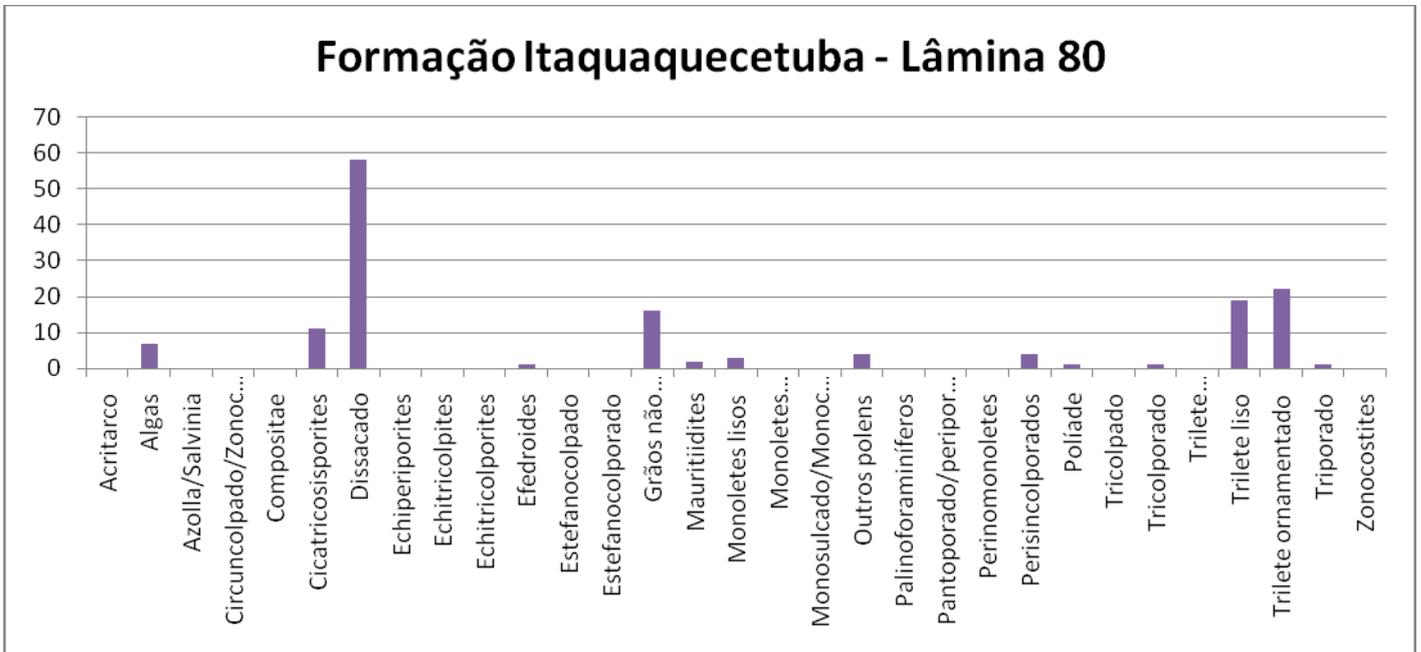
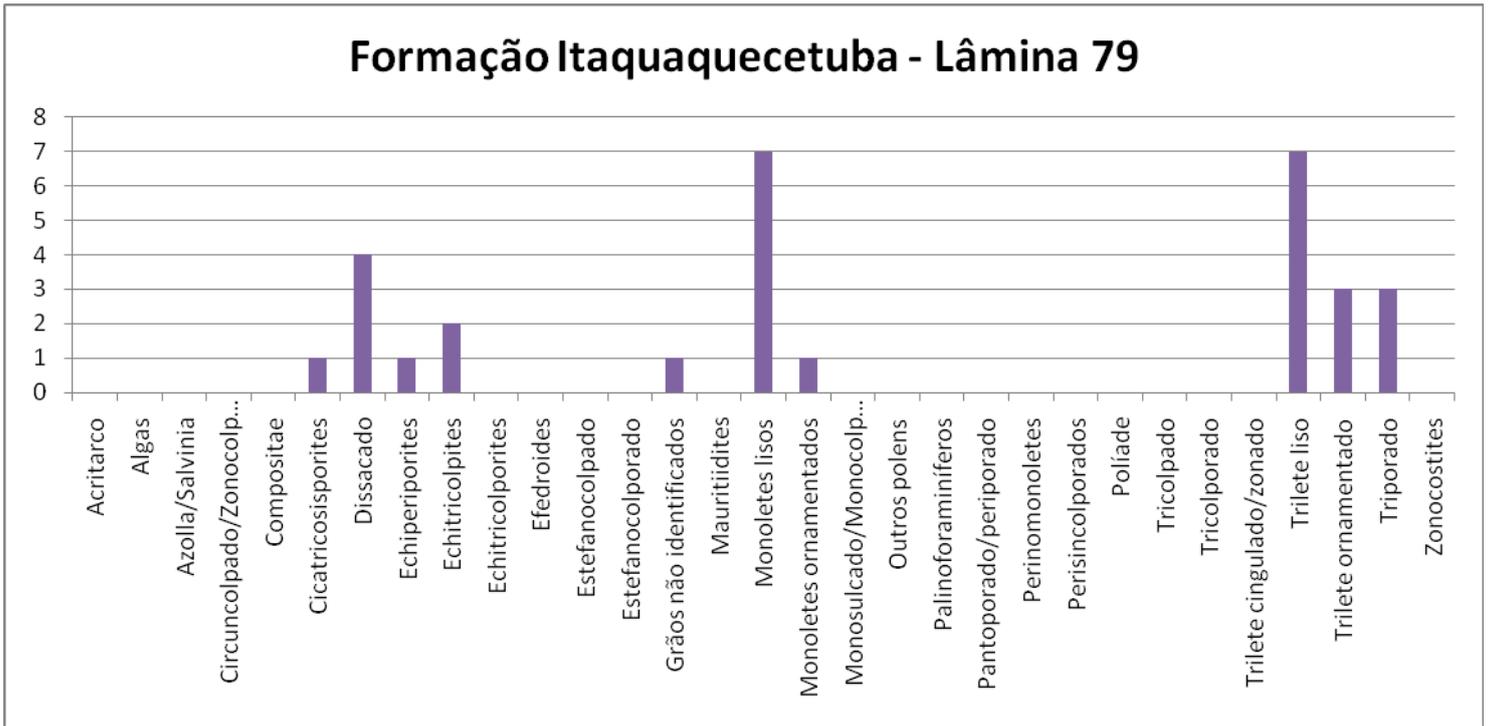


### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 77

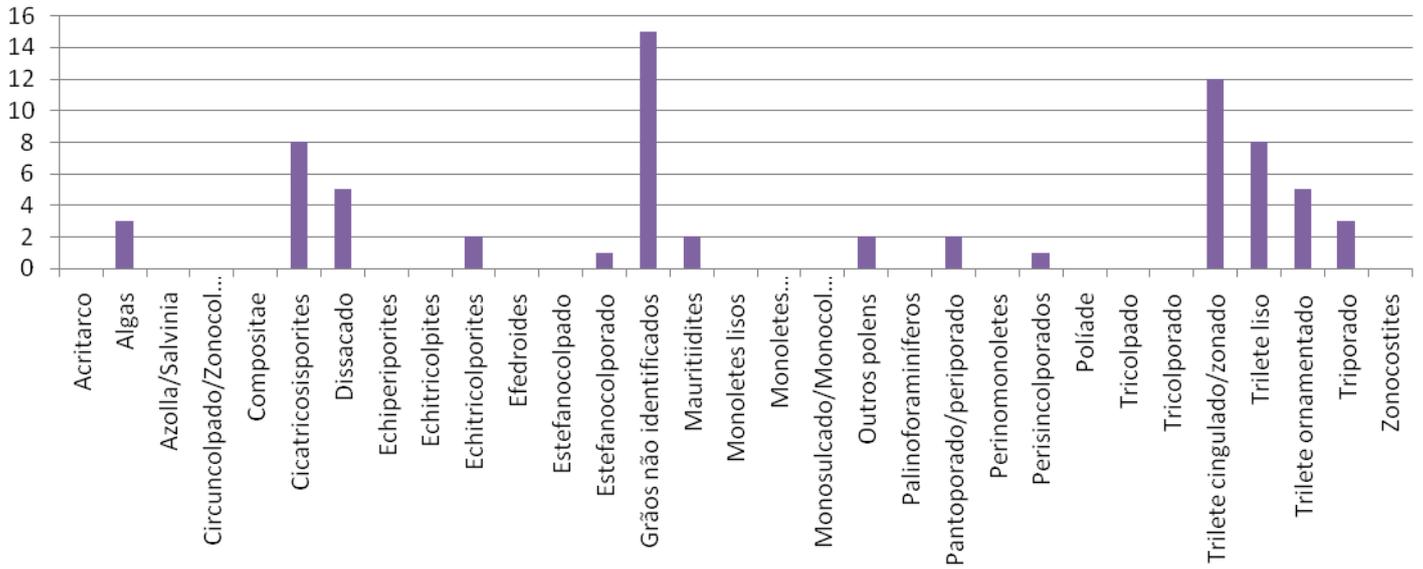


### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 78

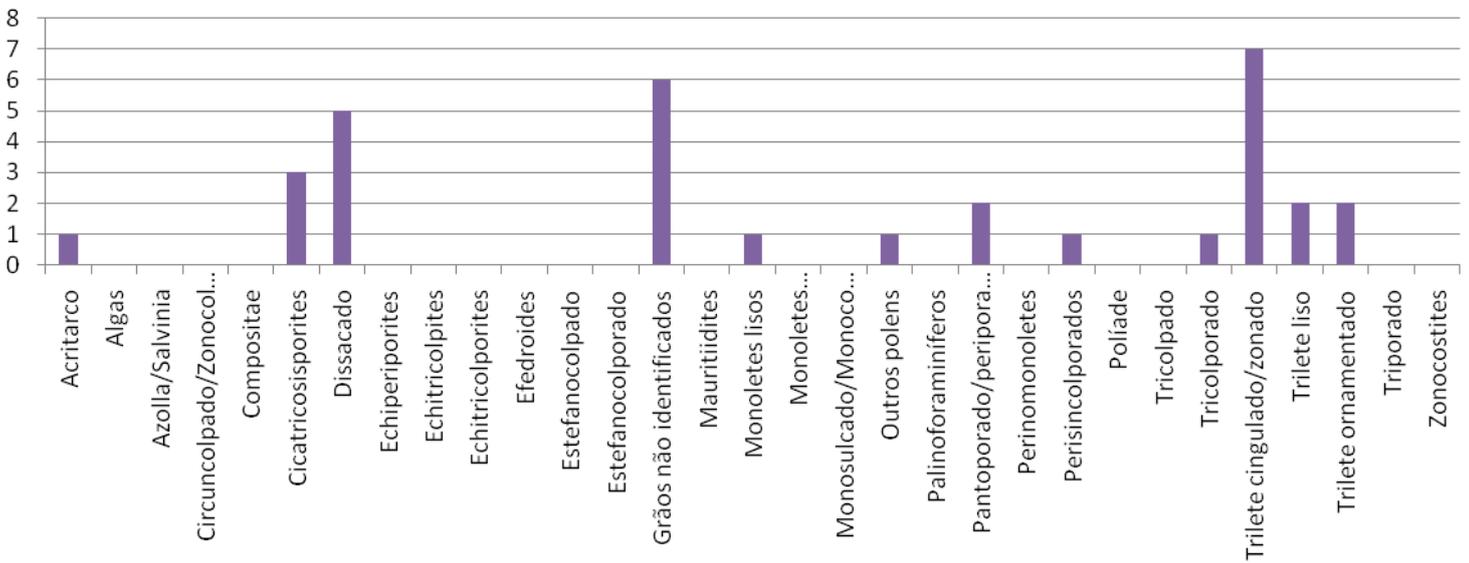




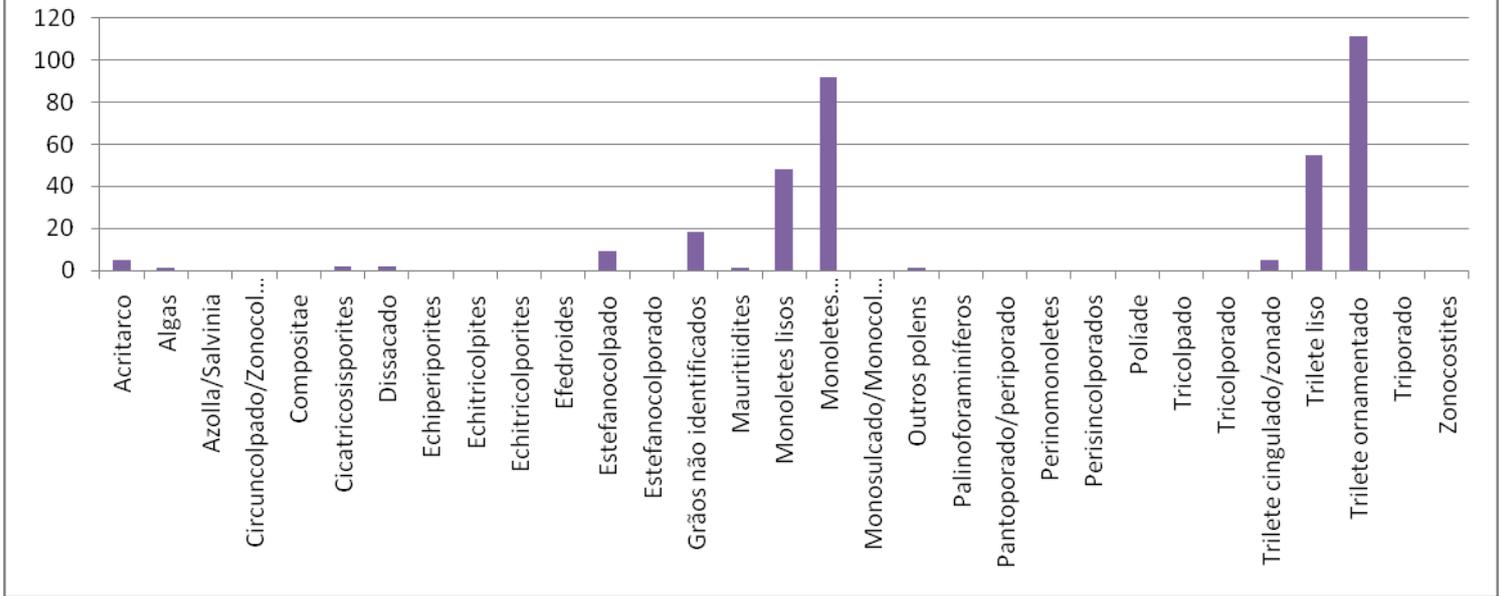
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 81



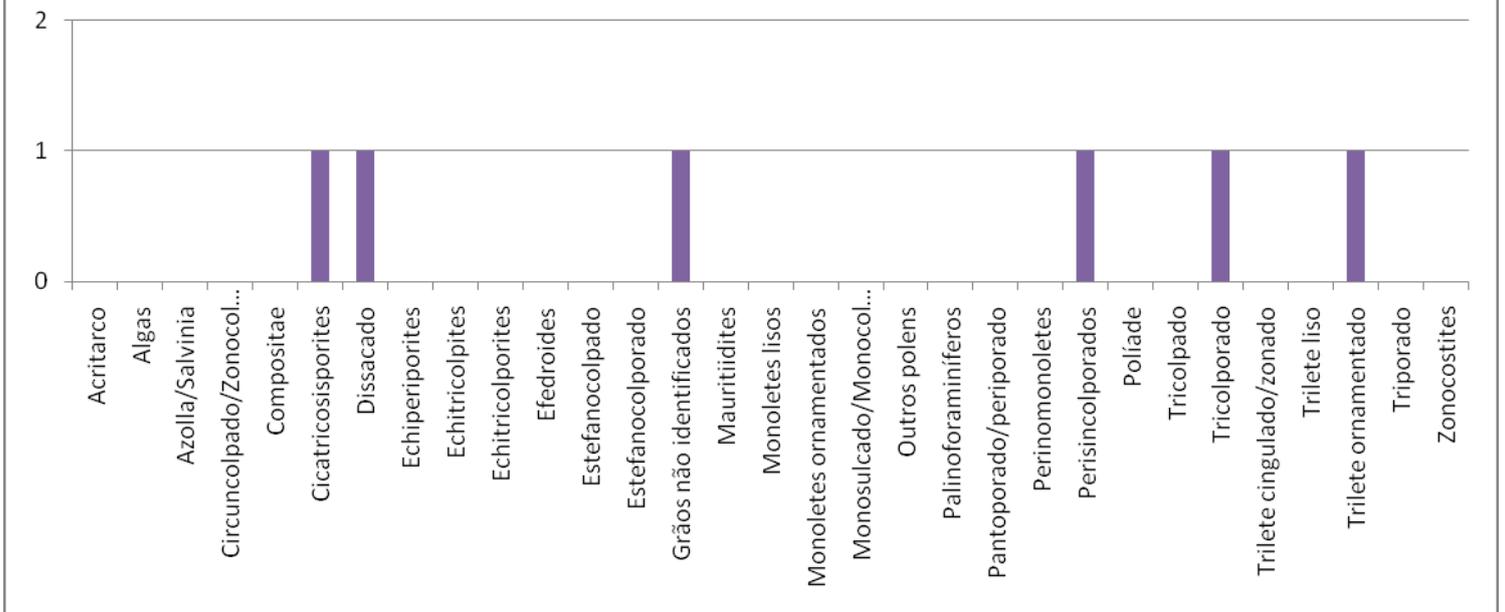
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 82



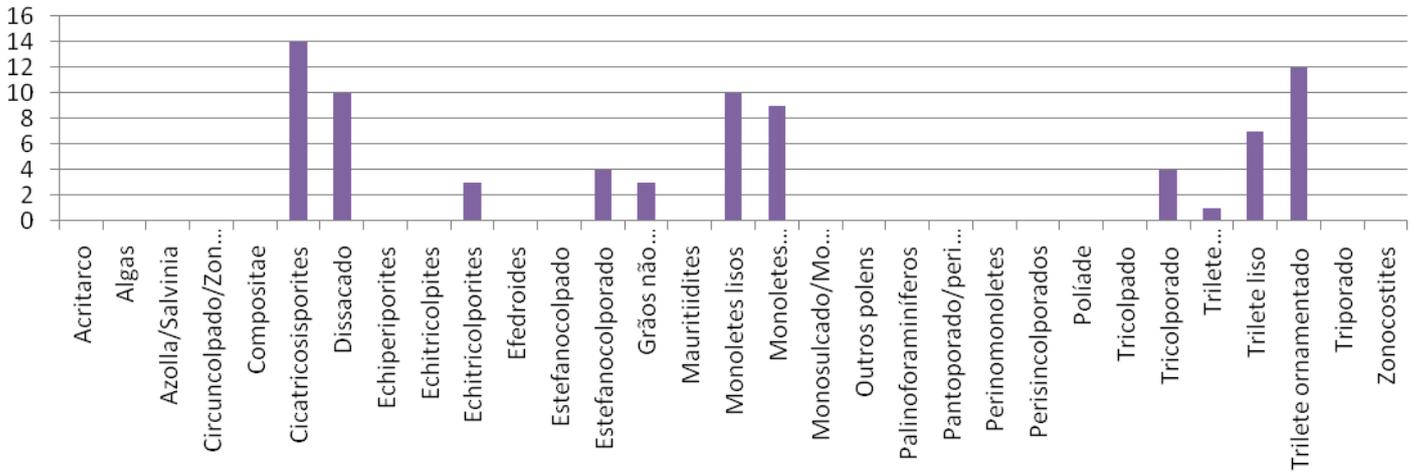
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 83



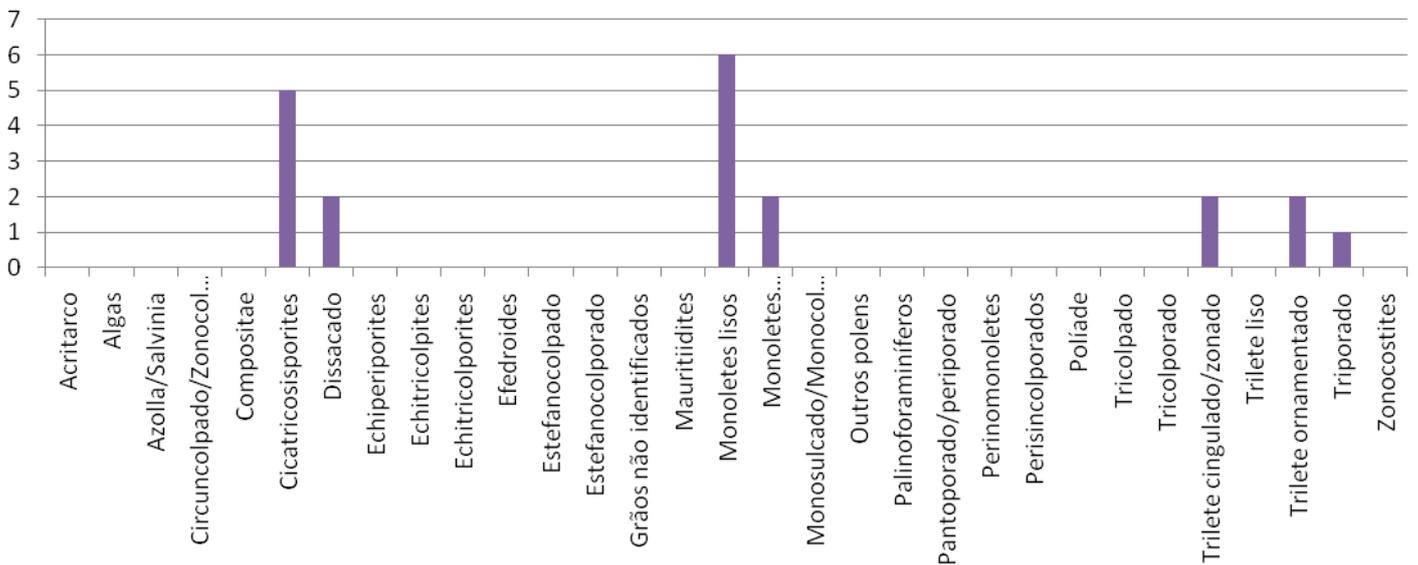
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 84



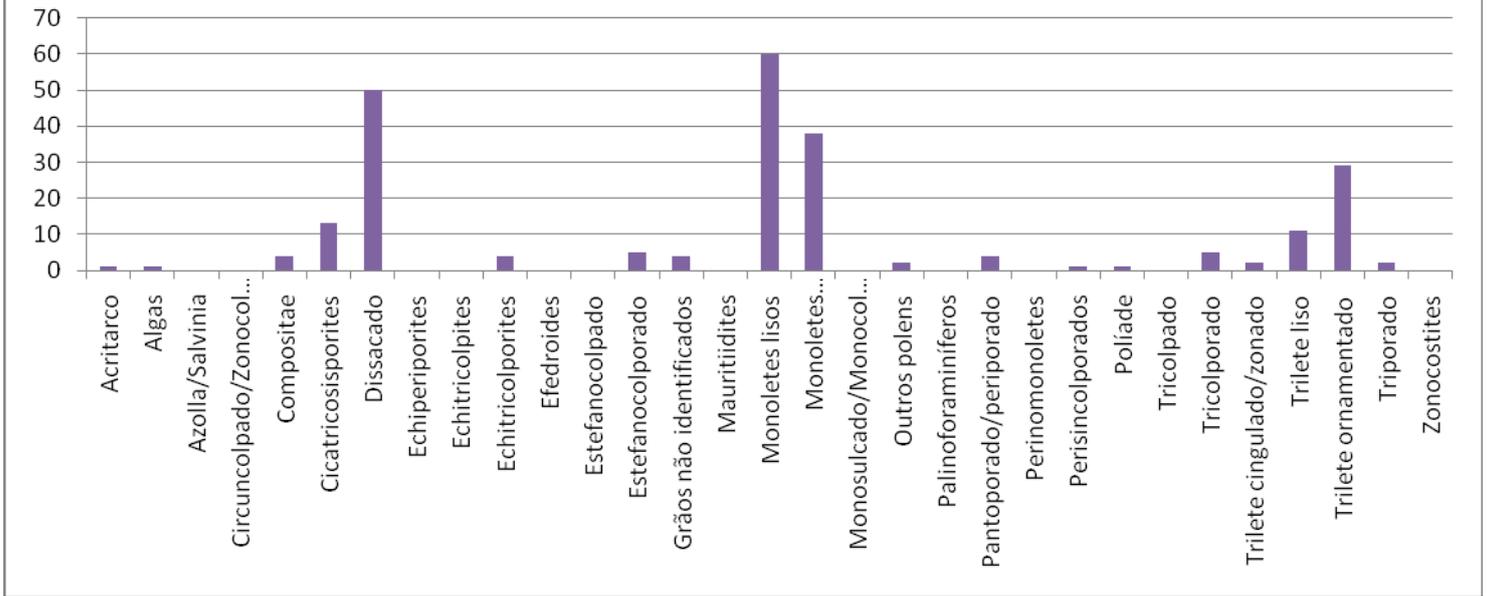
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 85



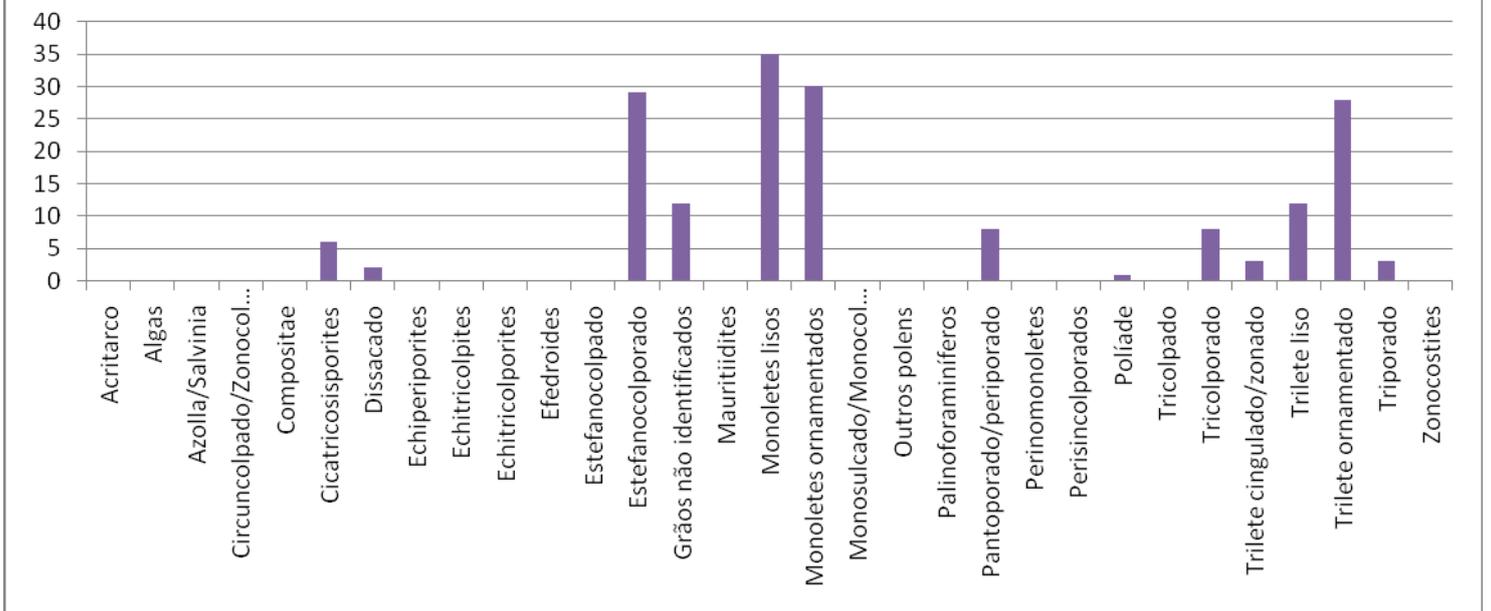
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 86



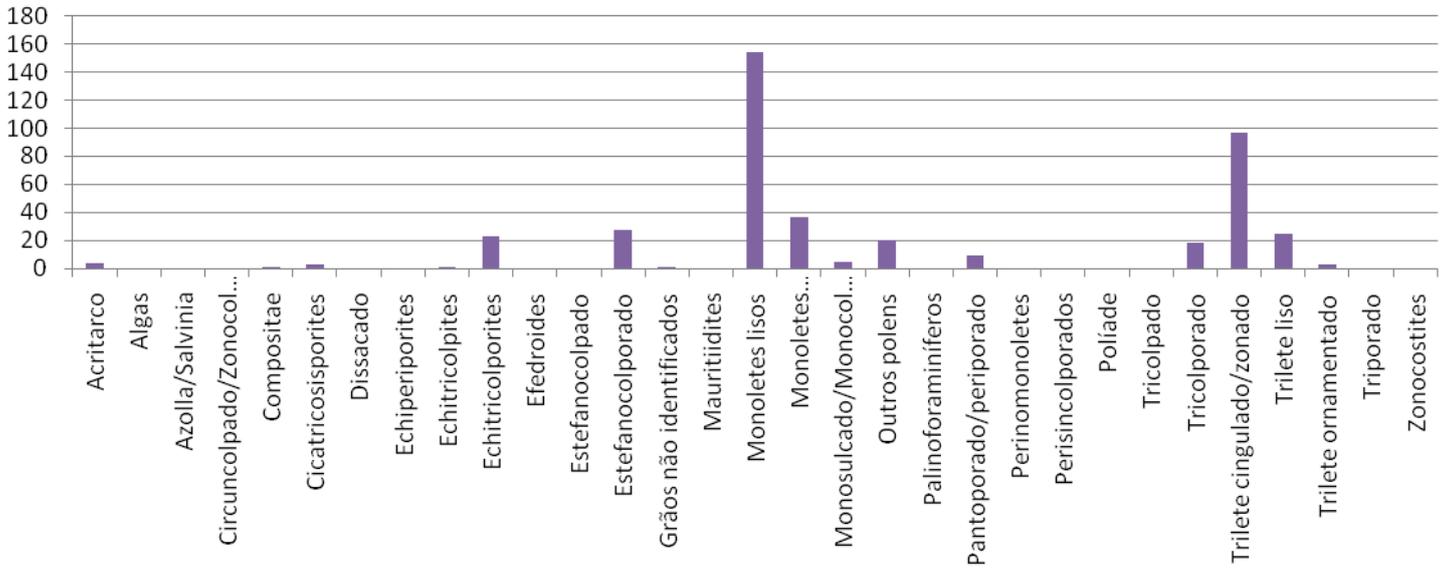
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 87



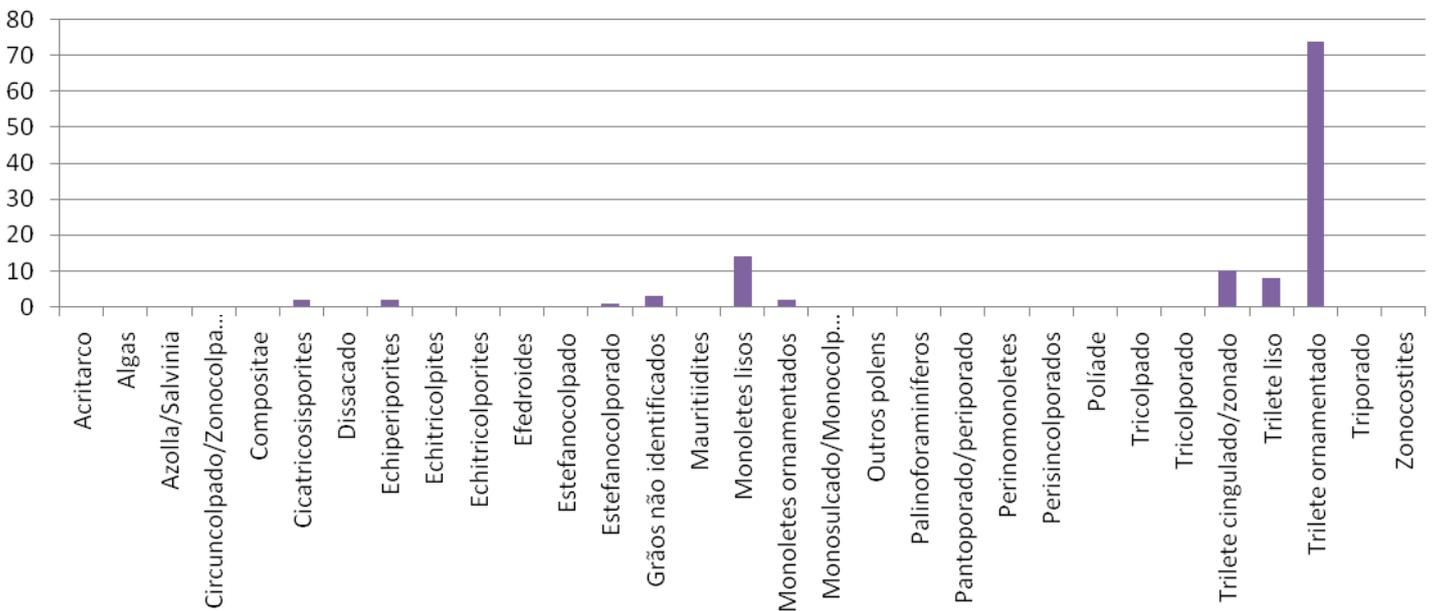
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 88



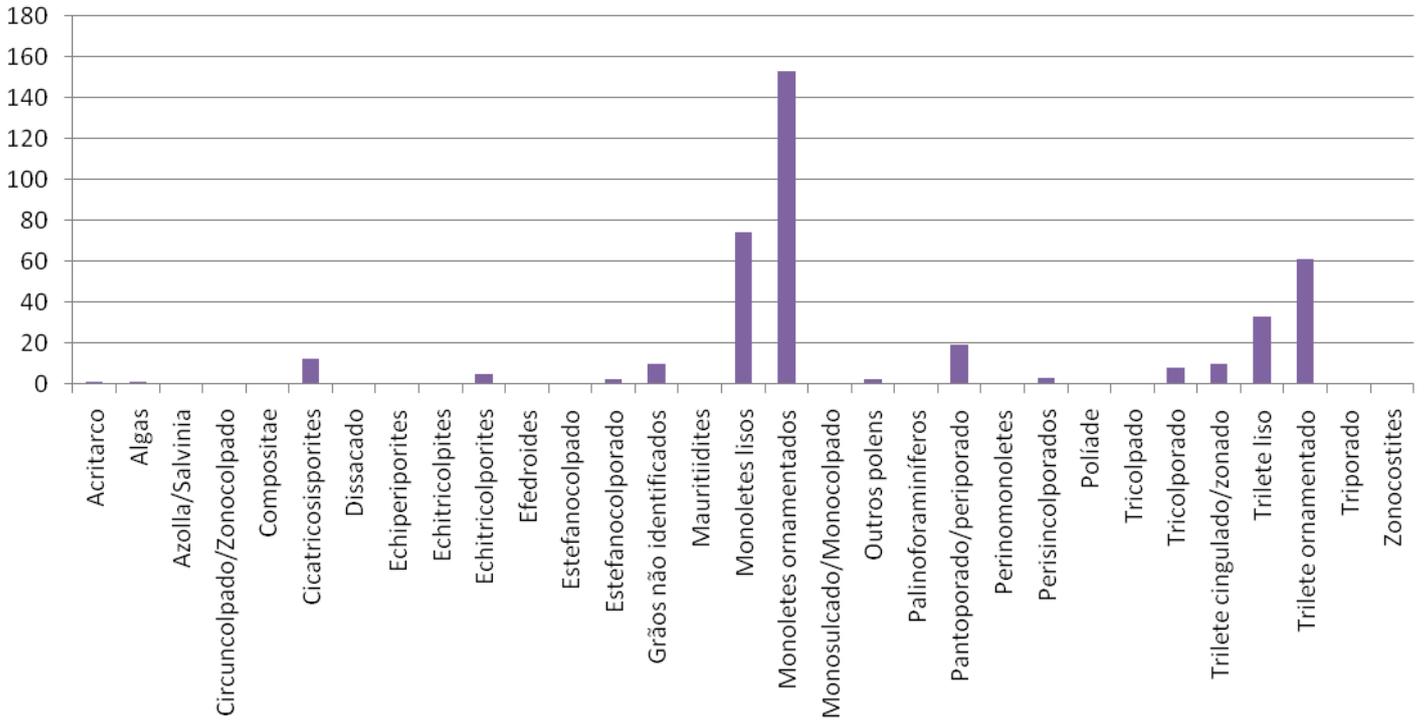
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 89



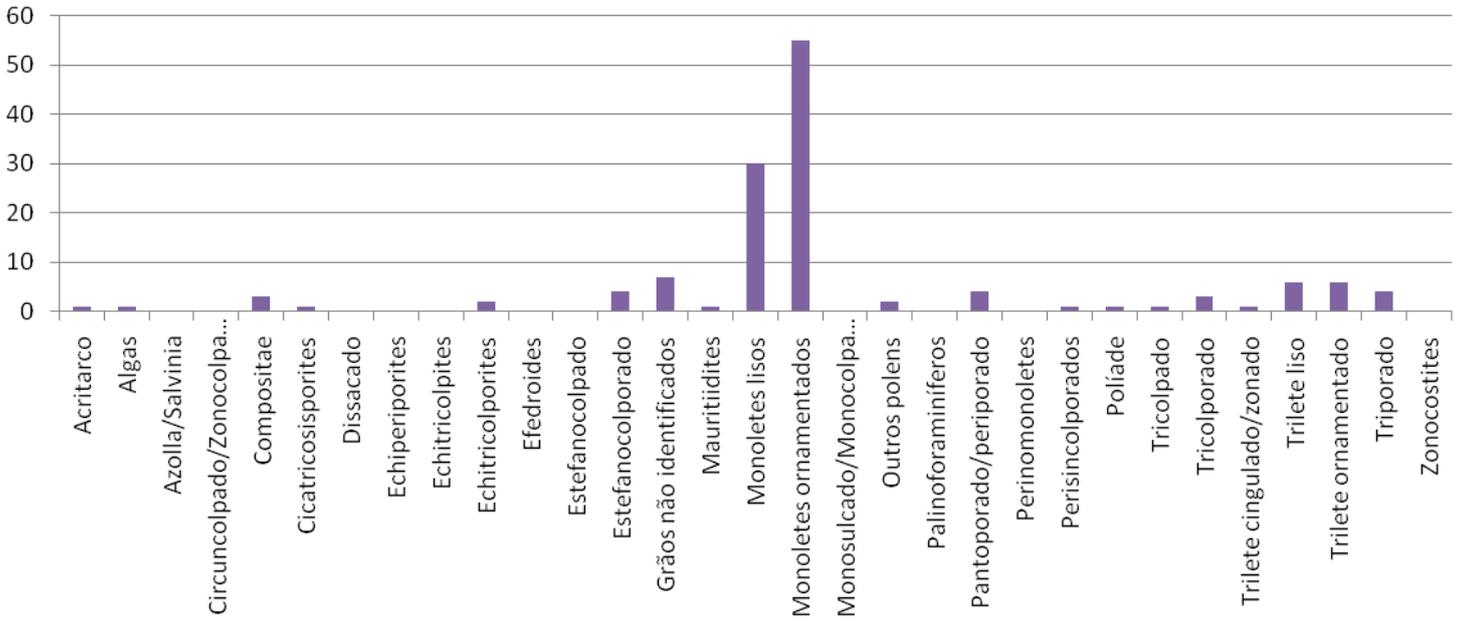
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 90



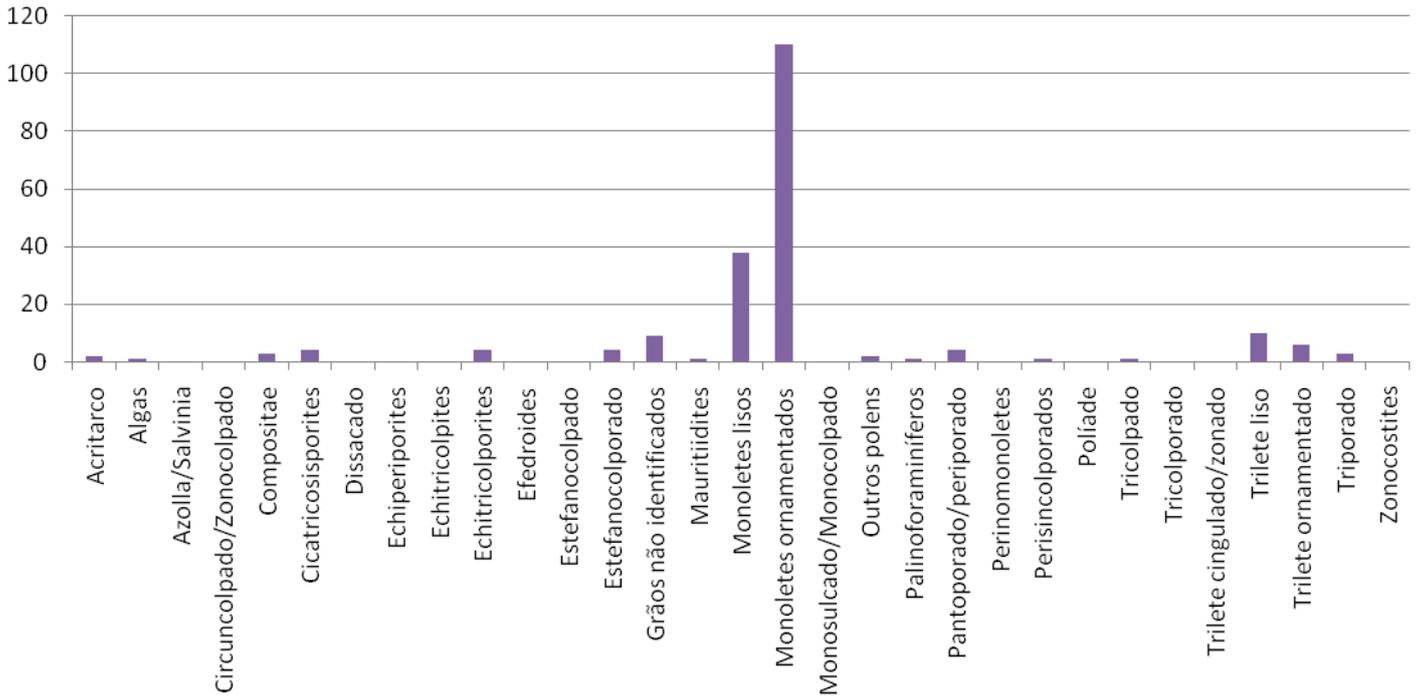
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 91



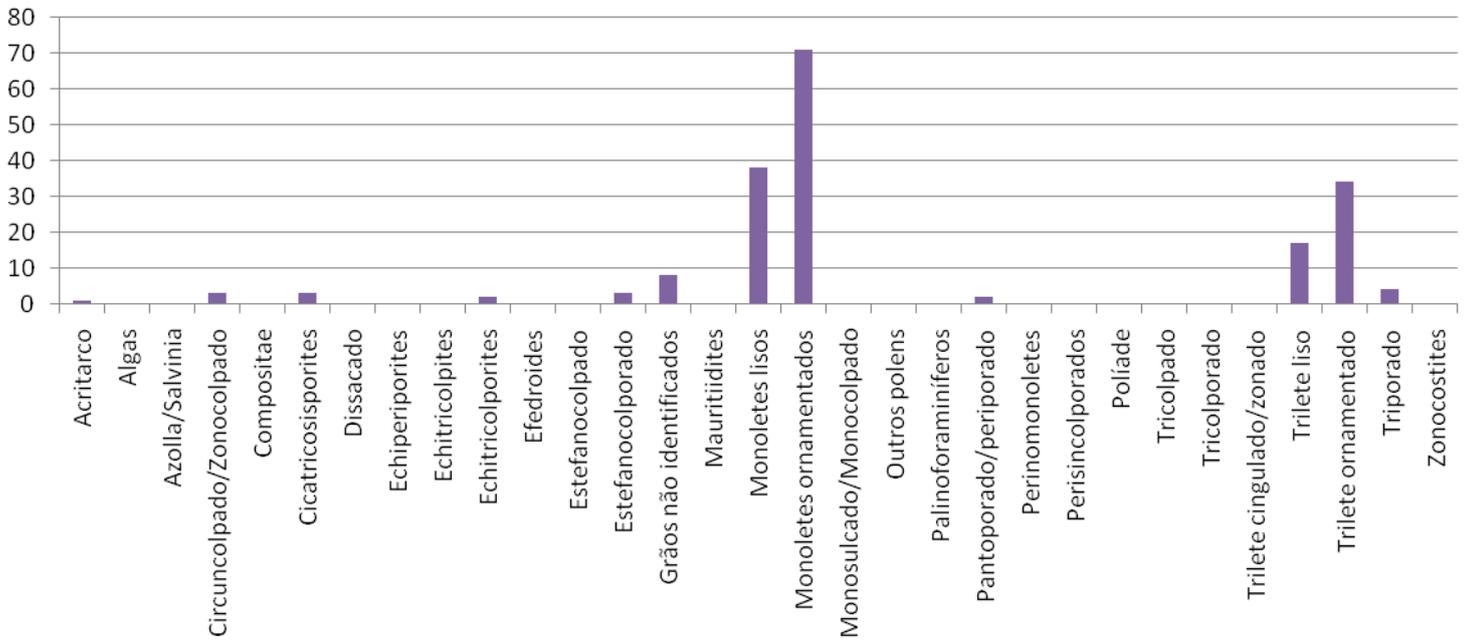
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 92



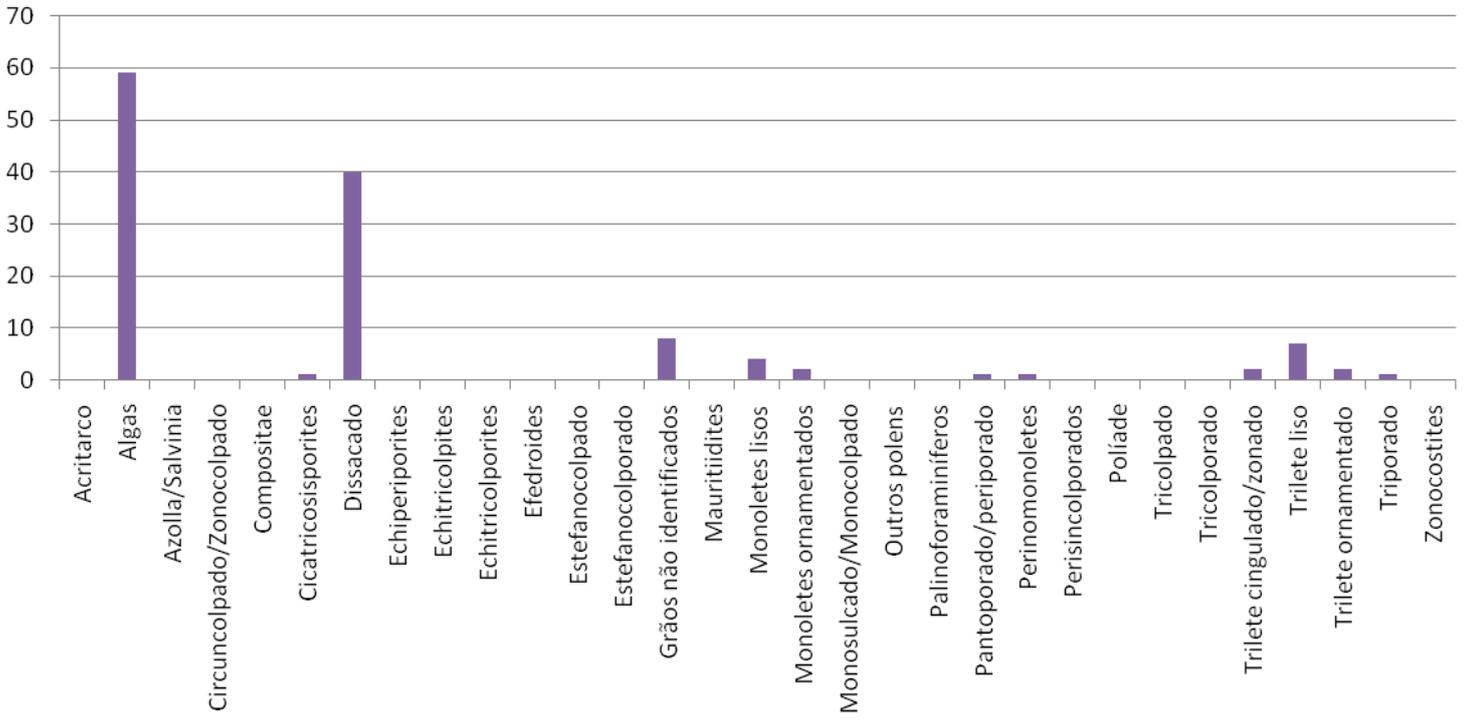
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 93



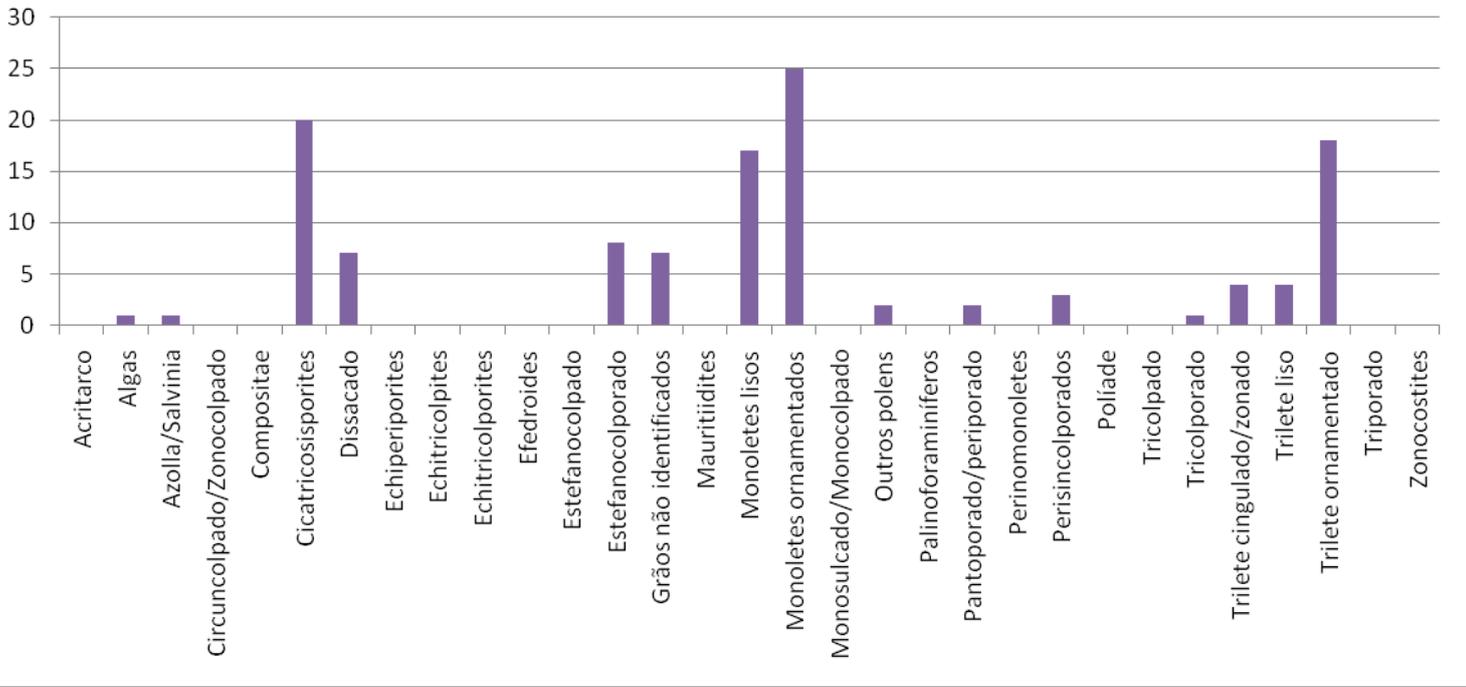
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 94



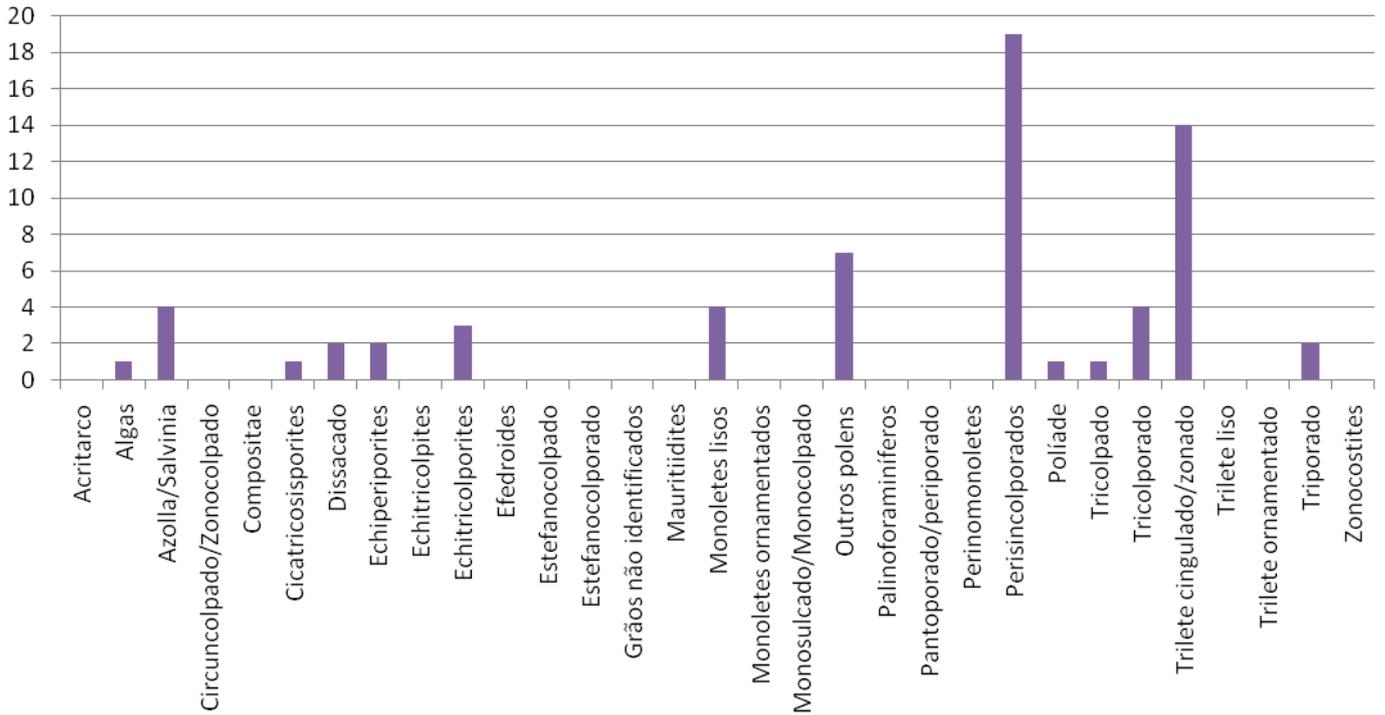
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 95



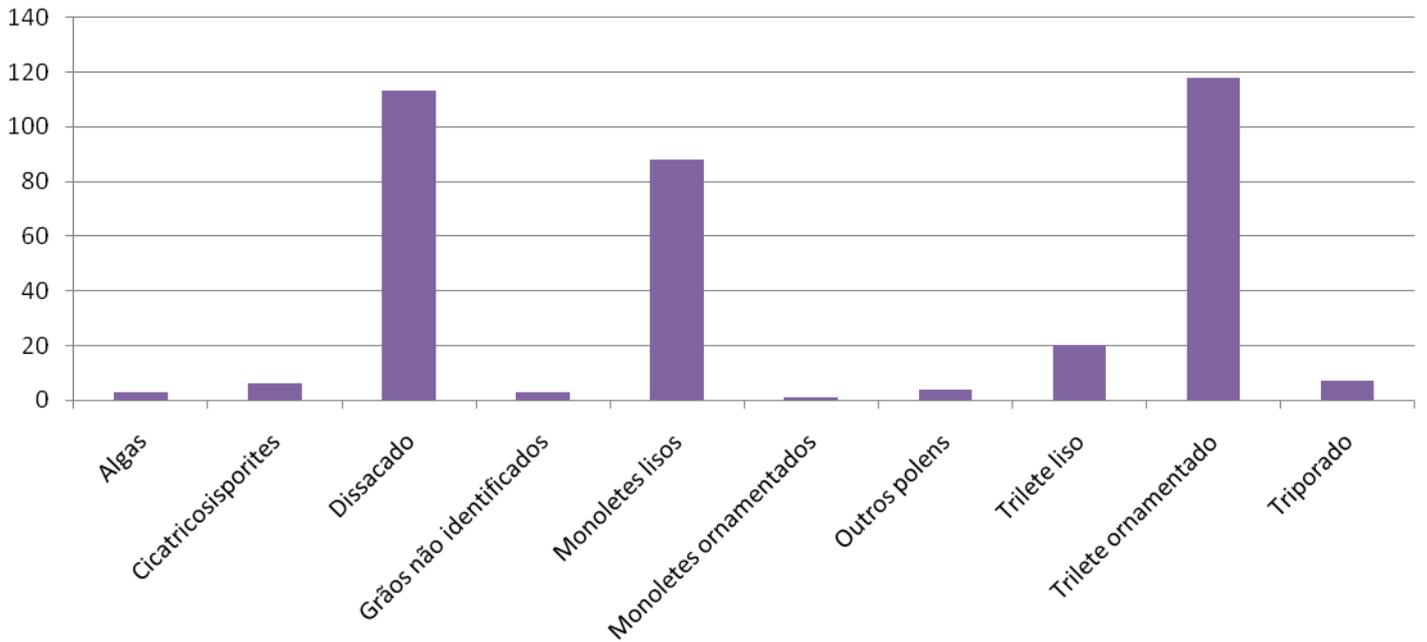
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 96



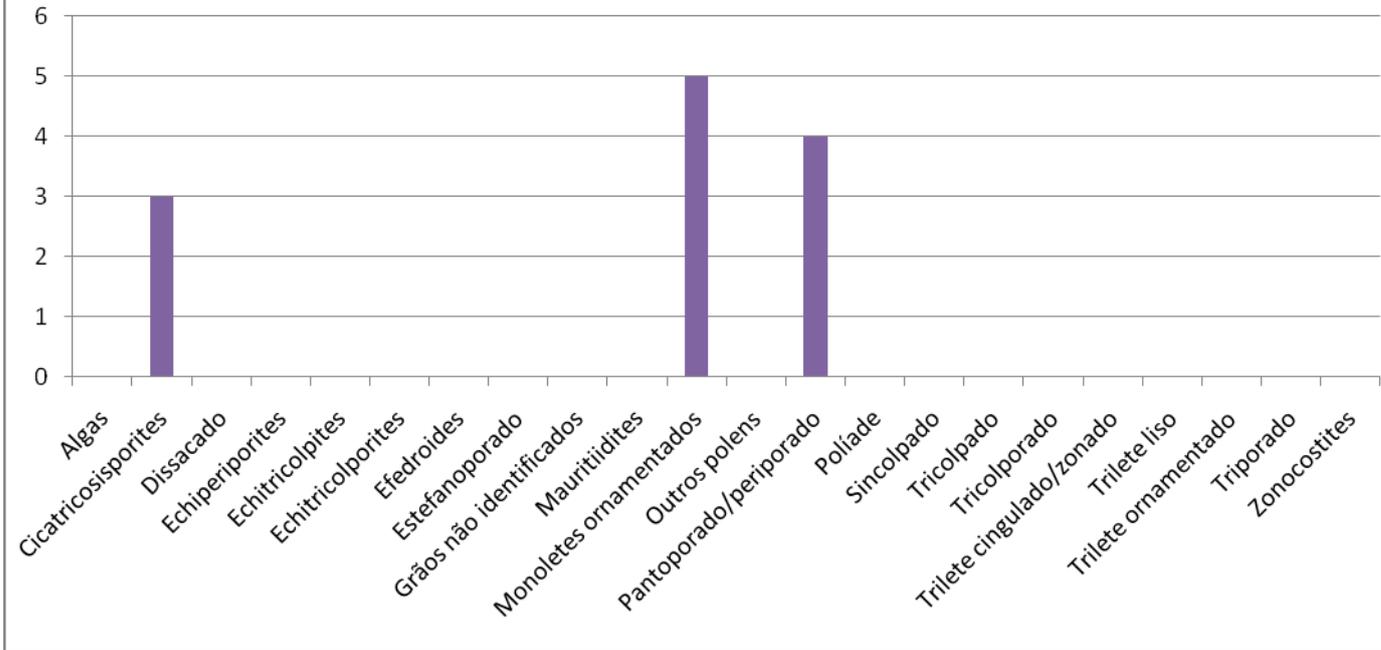
### Formação Itaquaquetuba - Lâmina 97



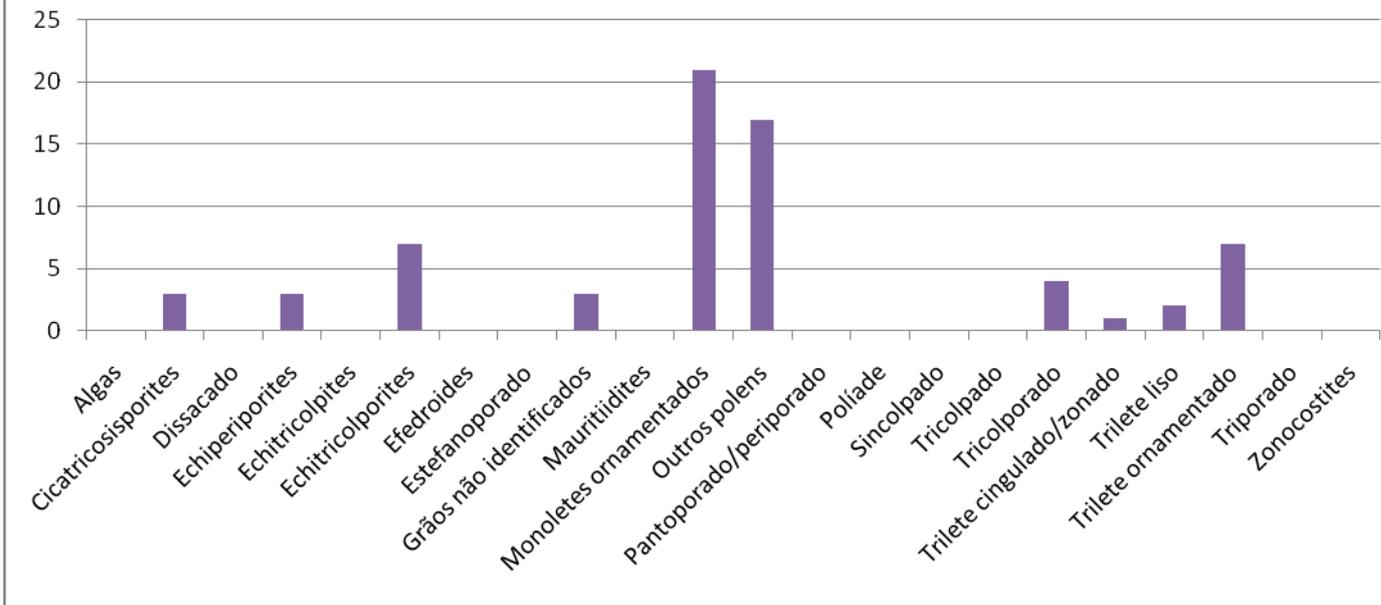
### Formação São Paulo - Lâmina 98

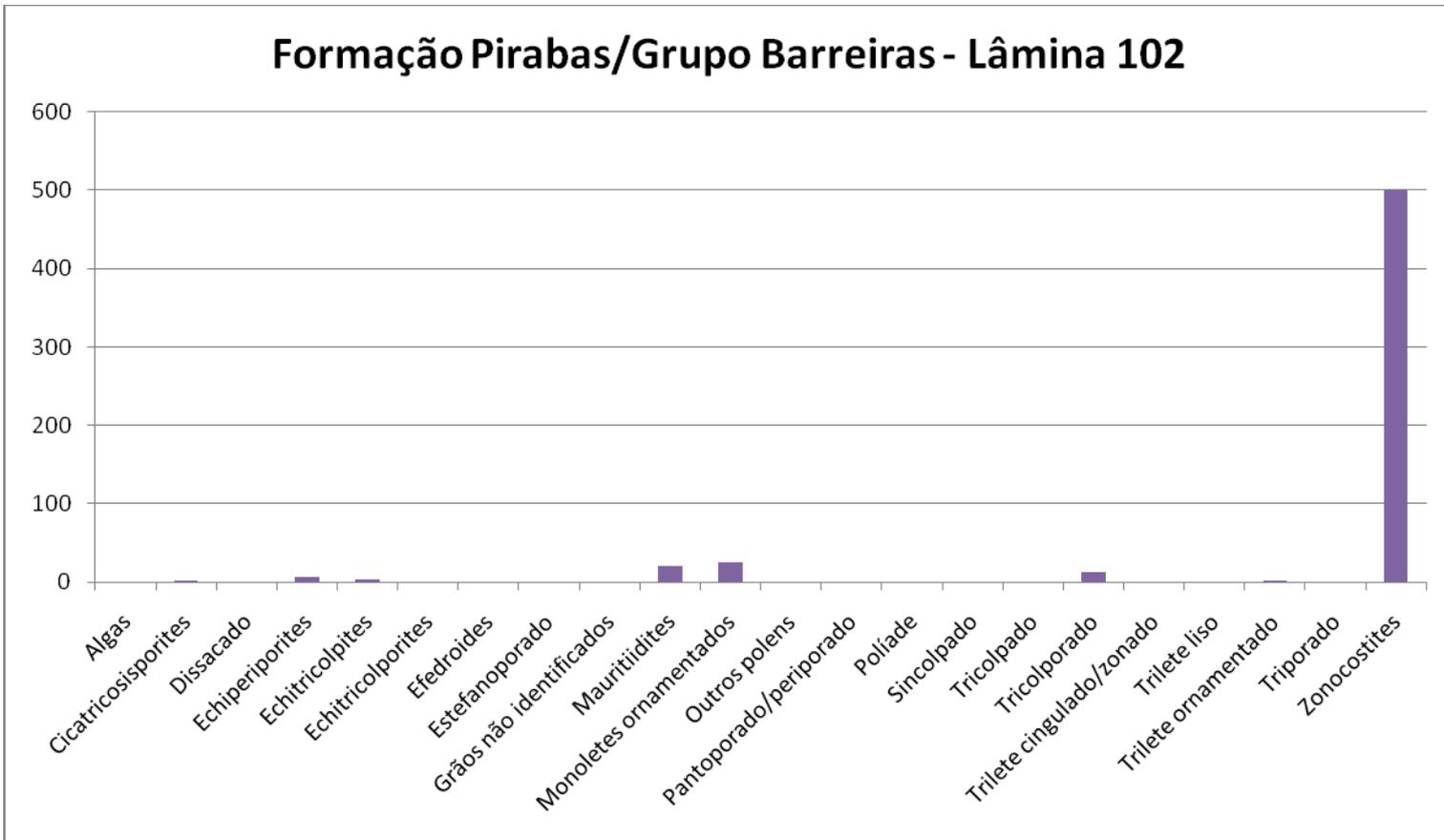
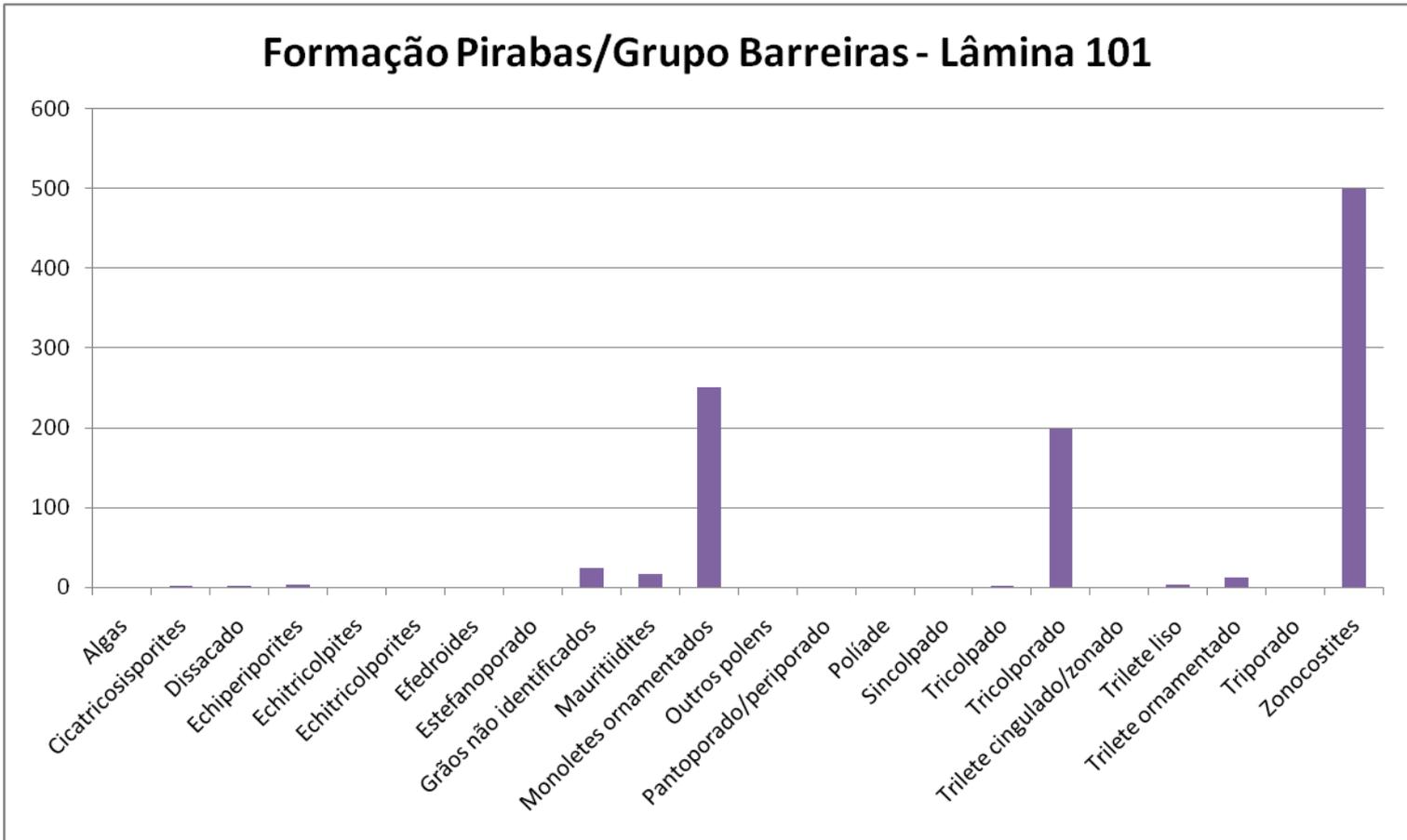


### Formação Pirabas/Grupo Barreiras - Lâmina 99

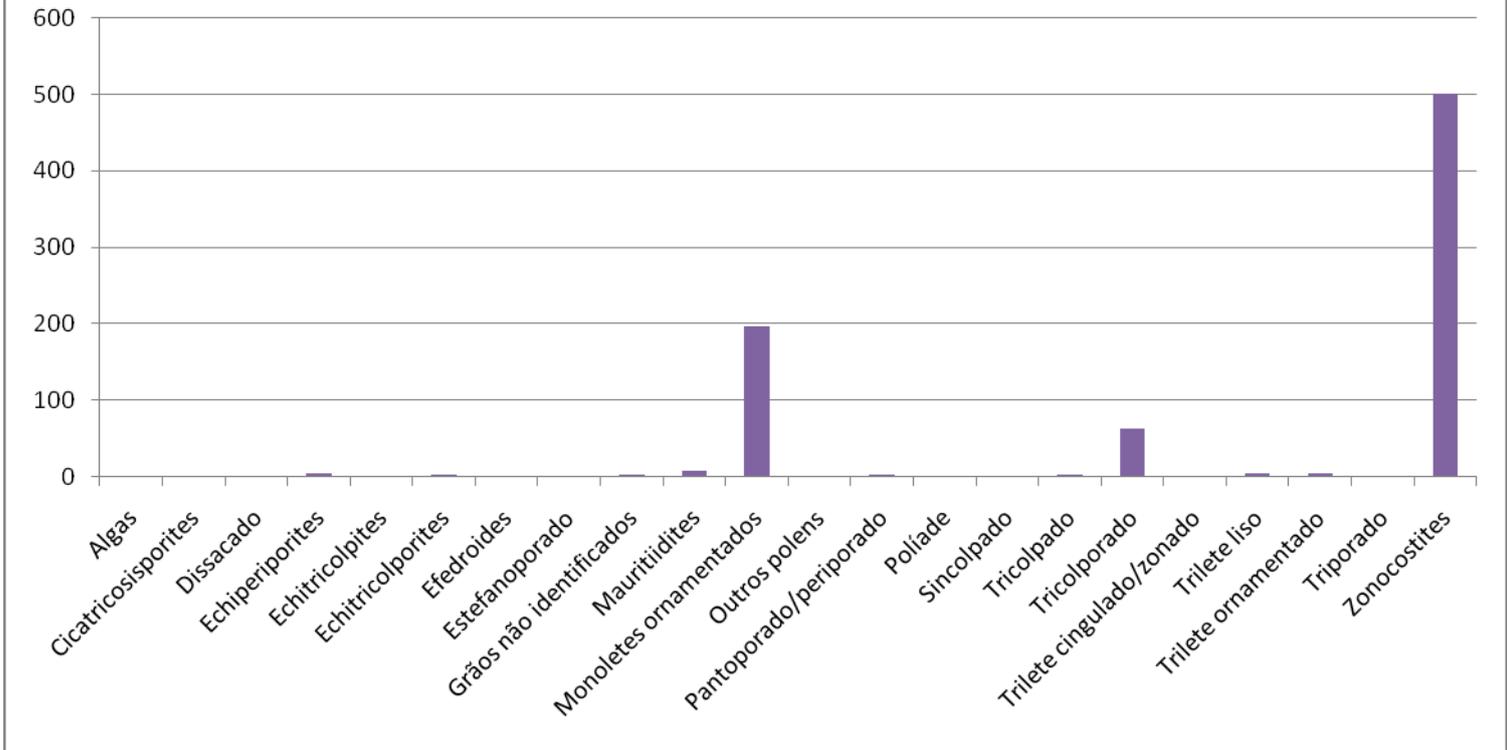


### Formação Pirabas/Grupo Barreiras - Lâmina 100

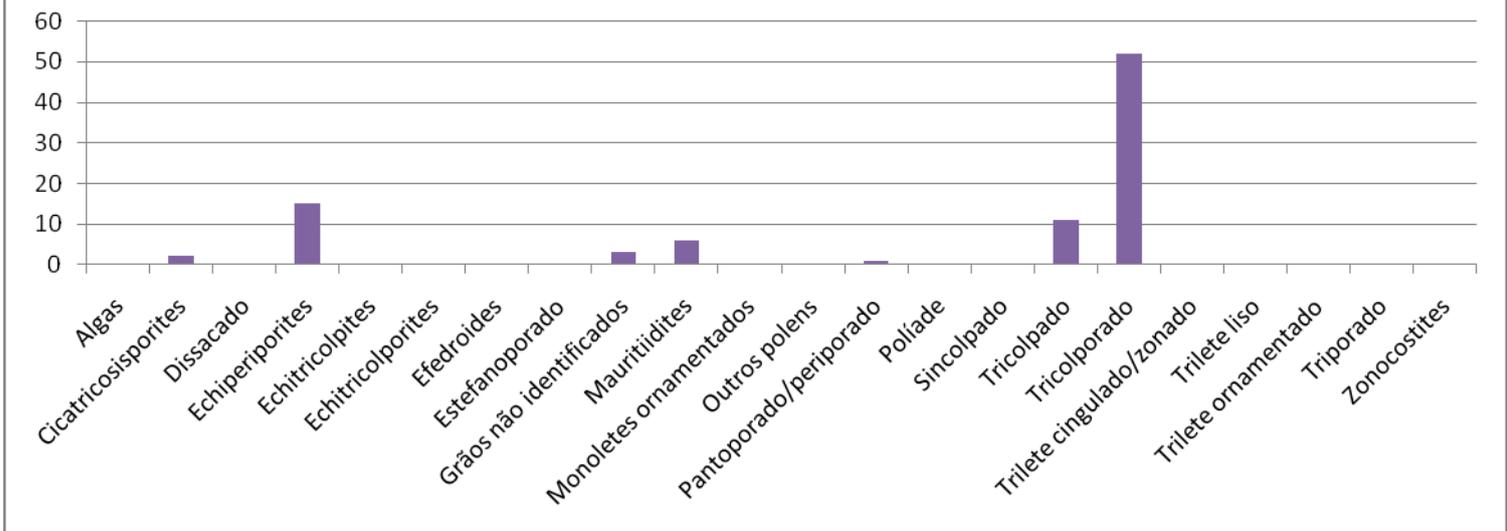




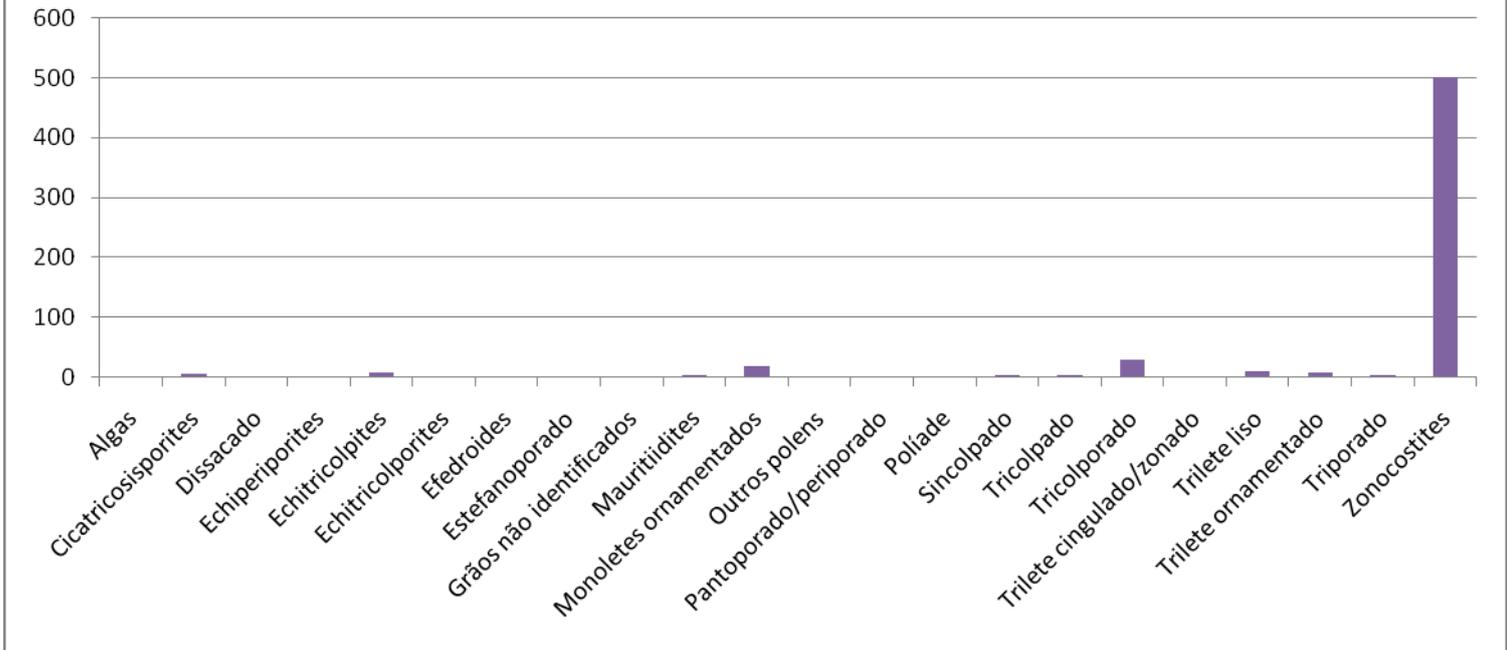
### Formação Pirabas/Grupo barreiras - Lâmina 103



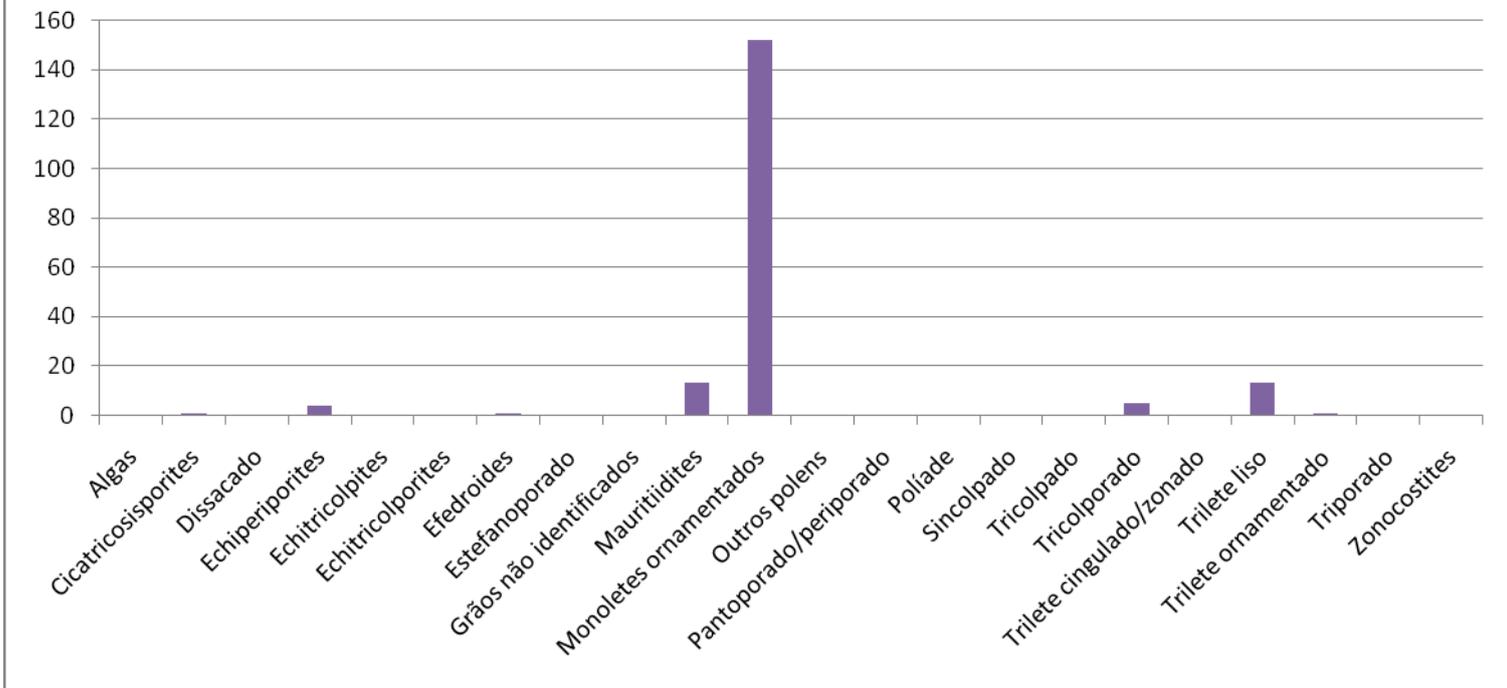
### Formação Pirabas/Grupo Barreiras - Lâmina 104

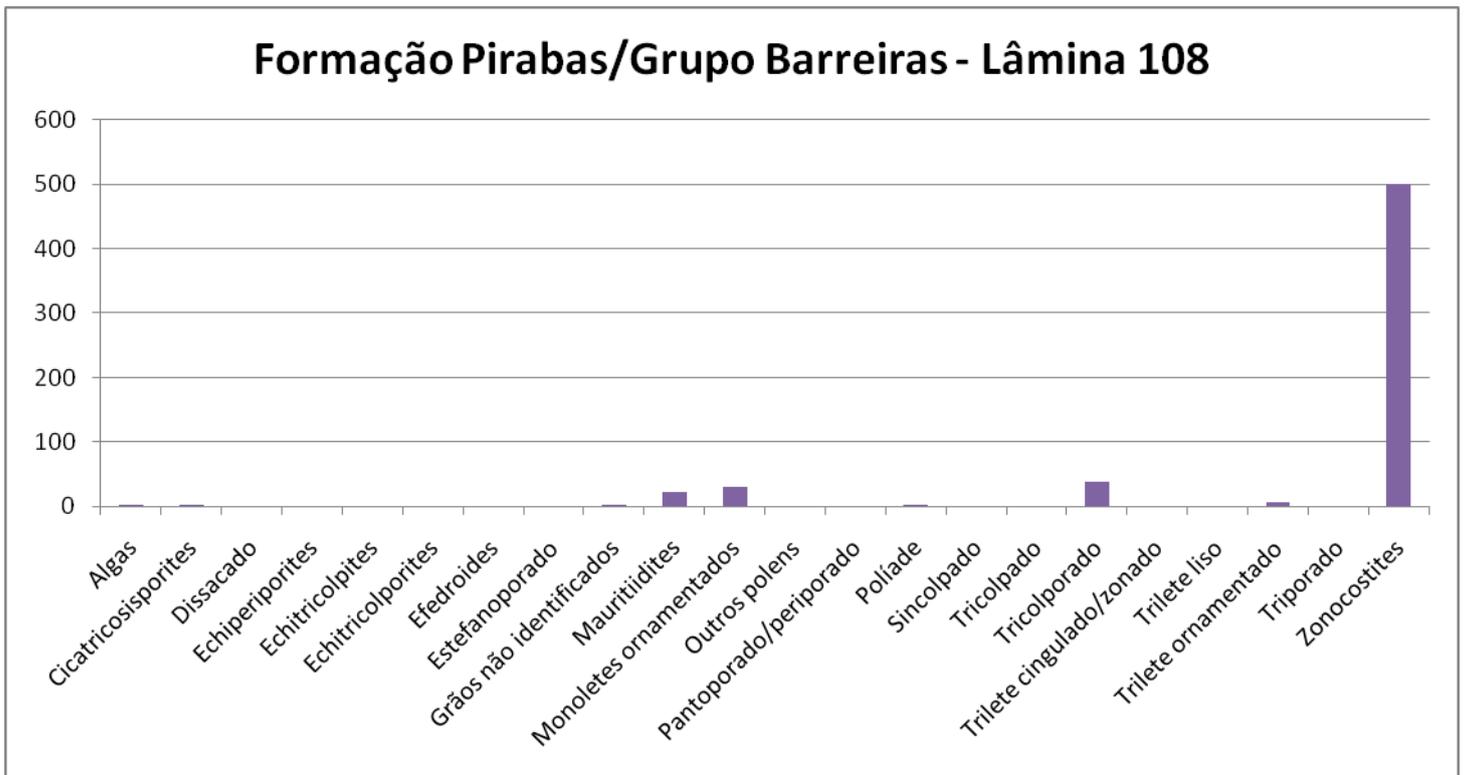
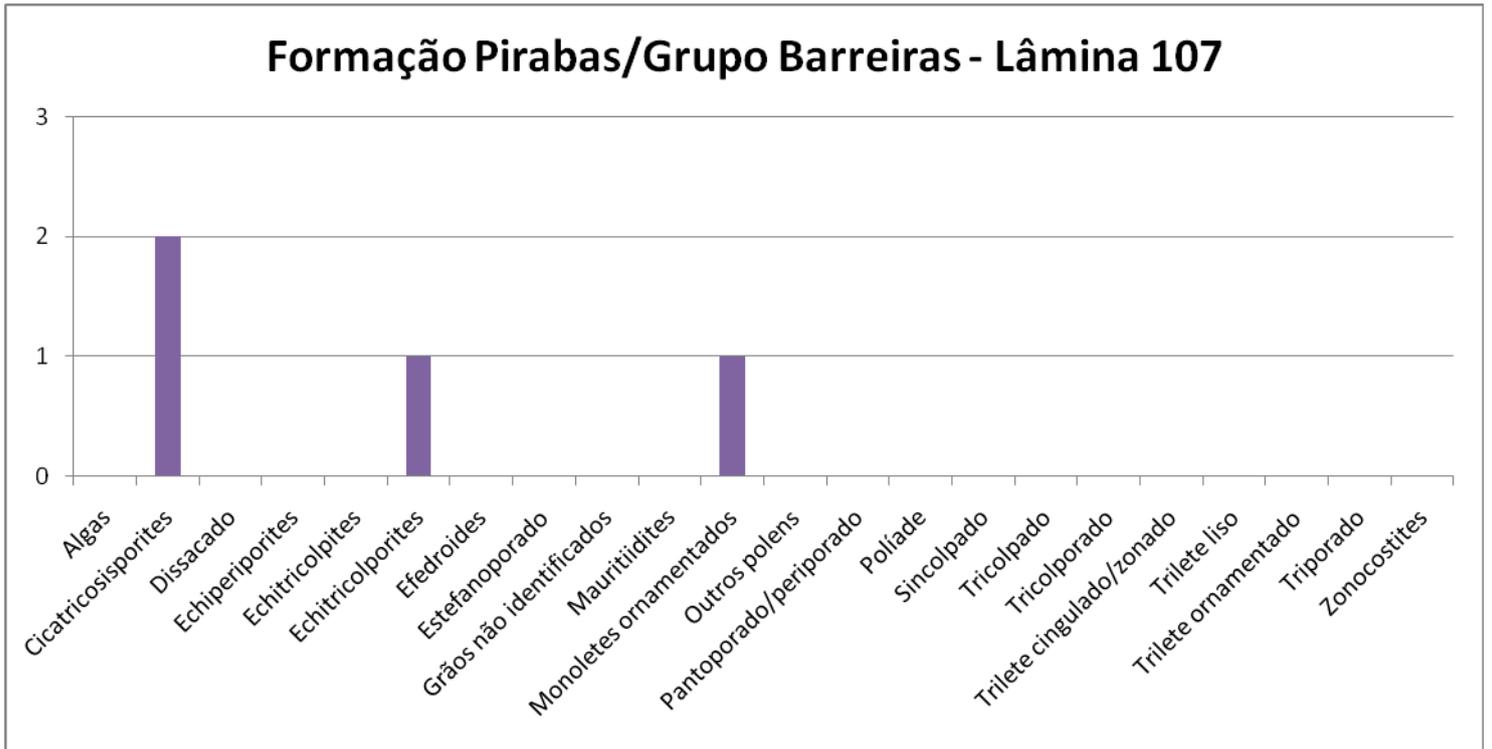


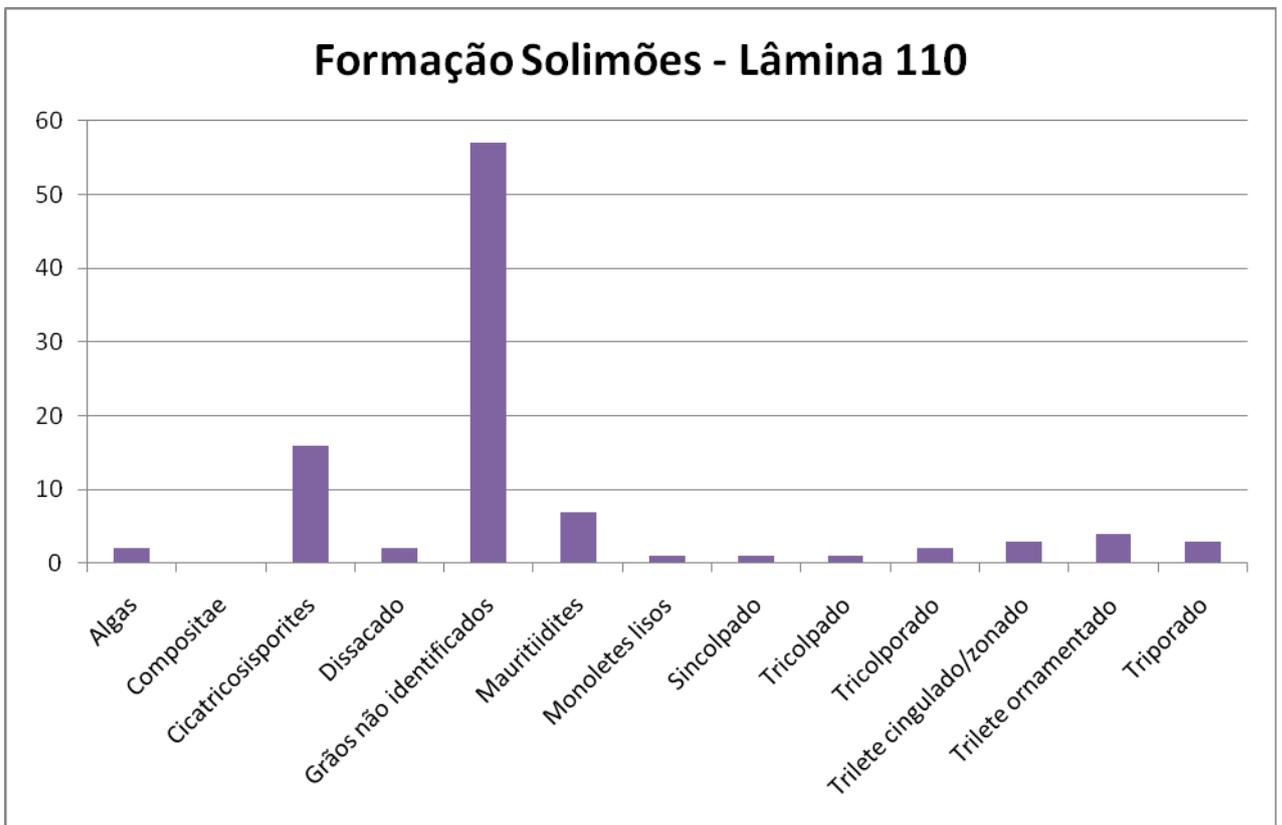
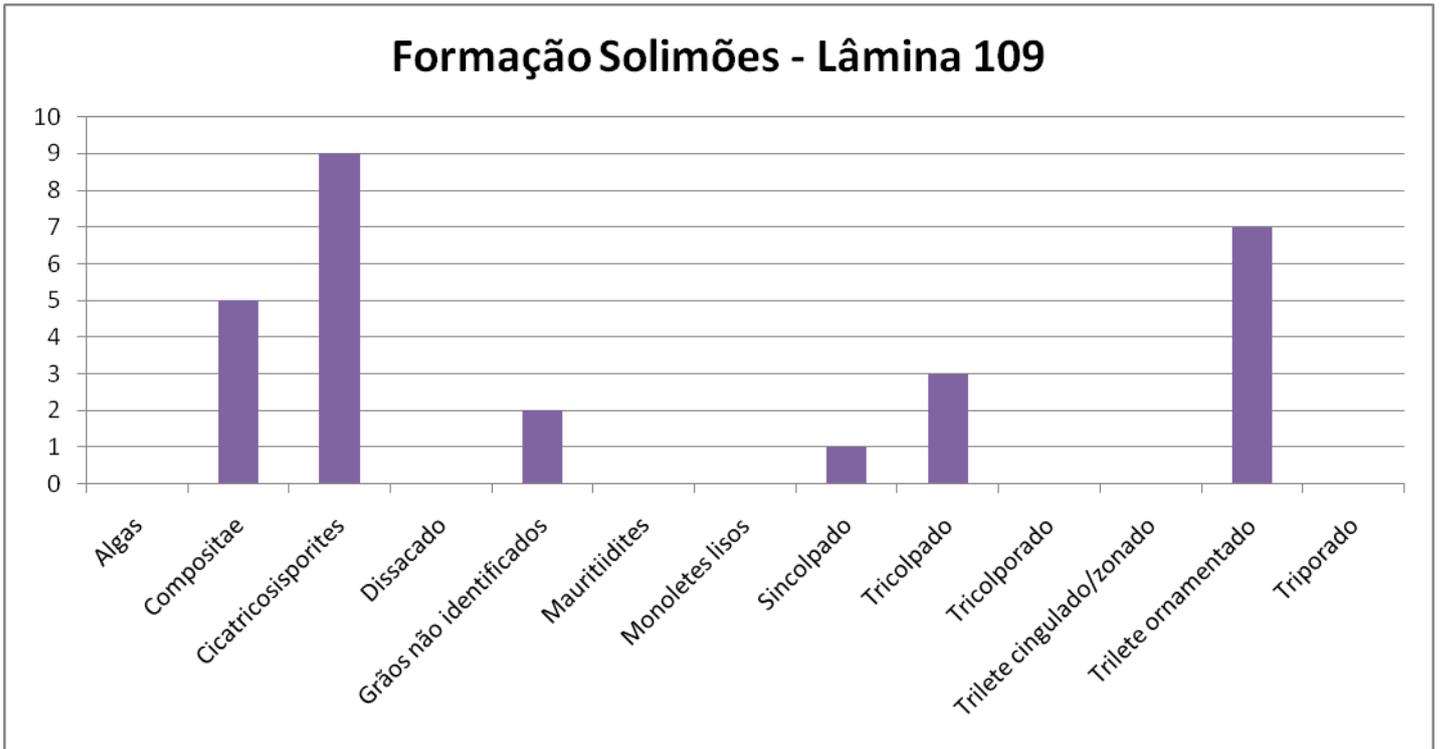
### Formação Pirabas/Grupo Barreiras - Lâmina 105

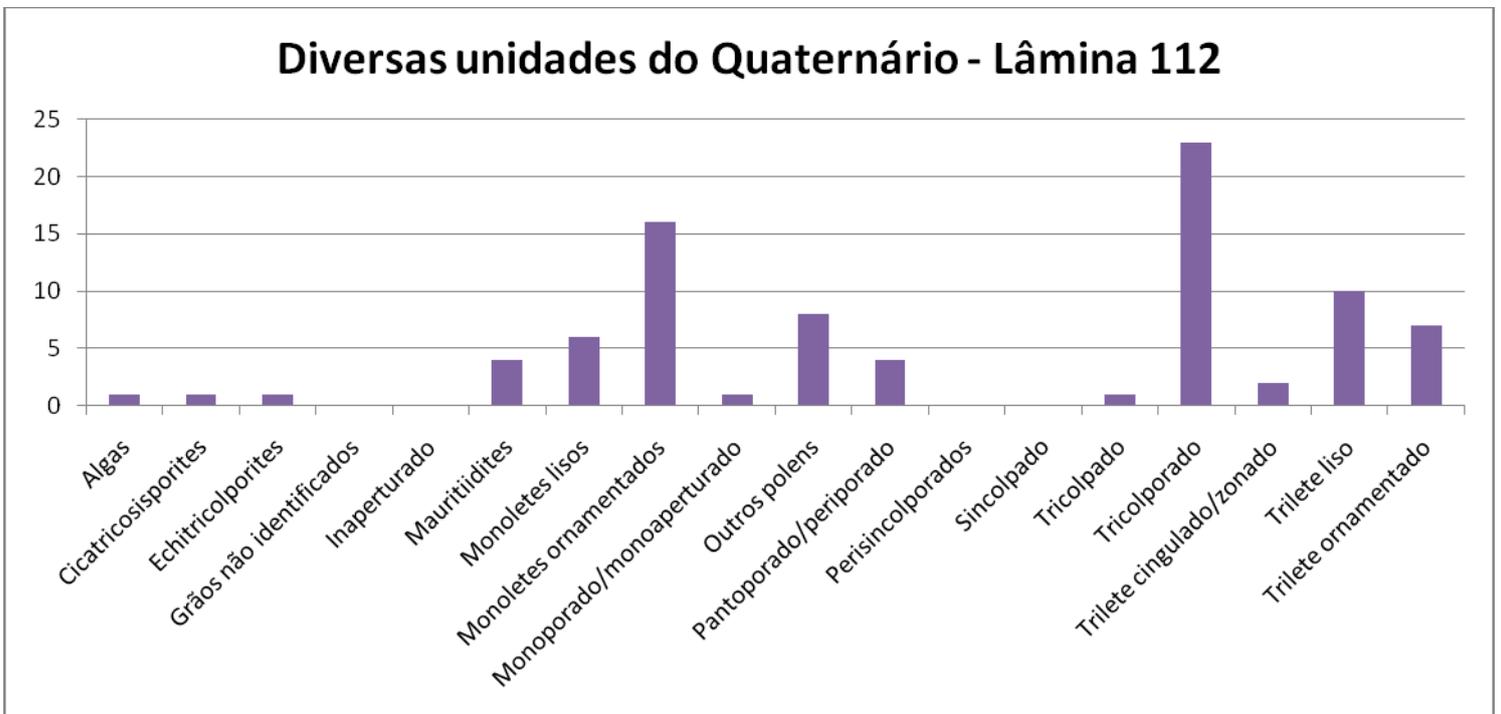
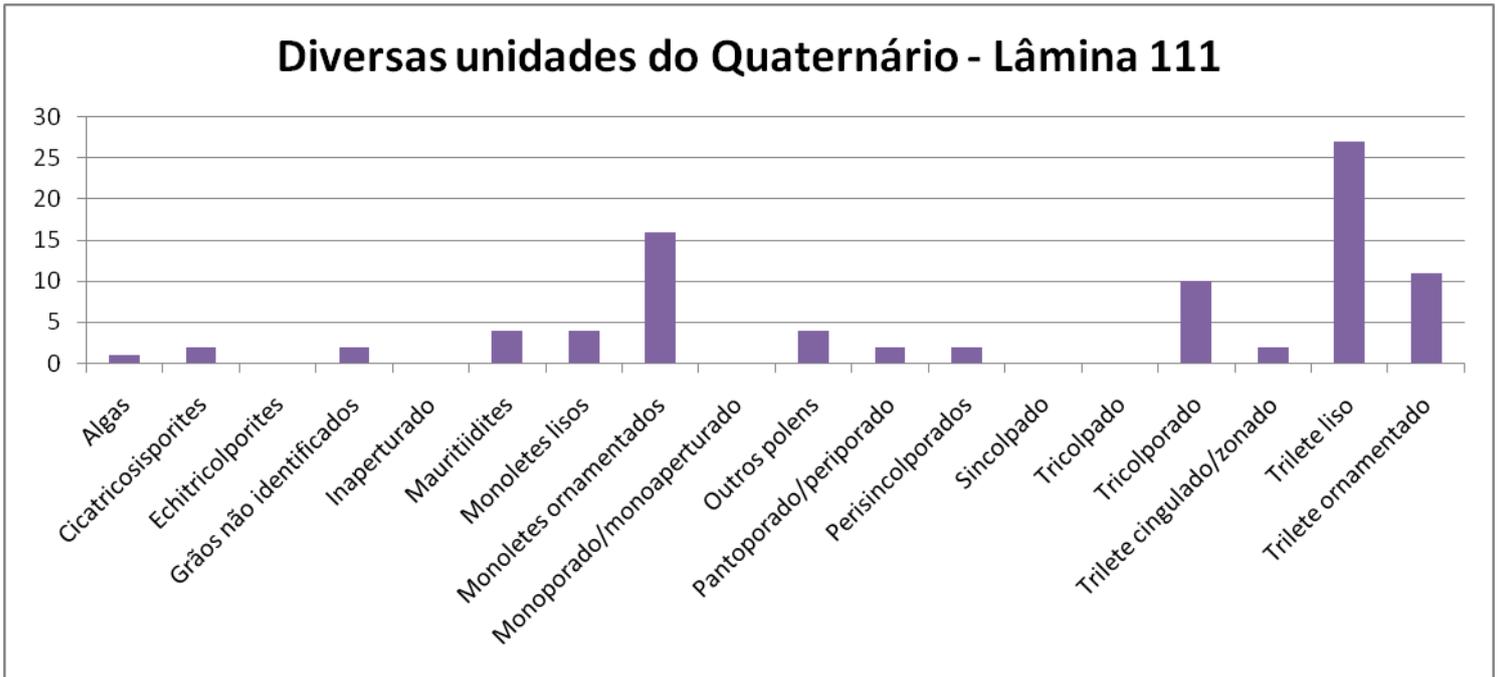


### Formação Pirabas/Grupo Barreiras - Lâmina 106

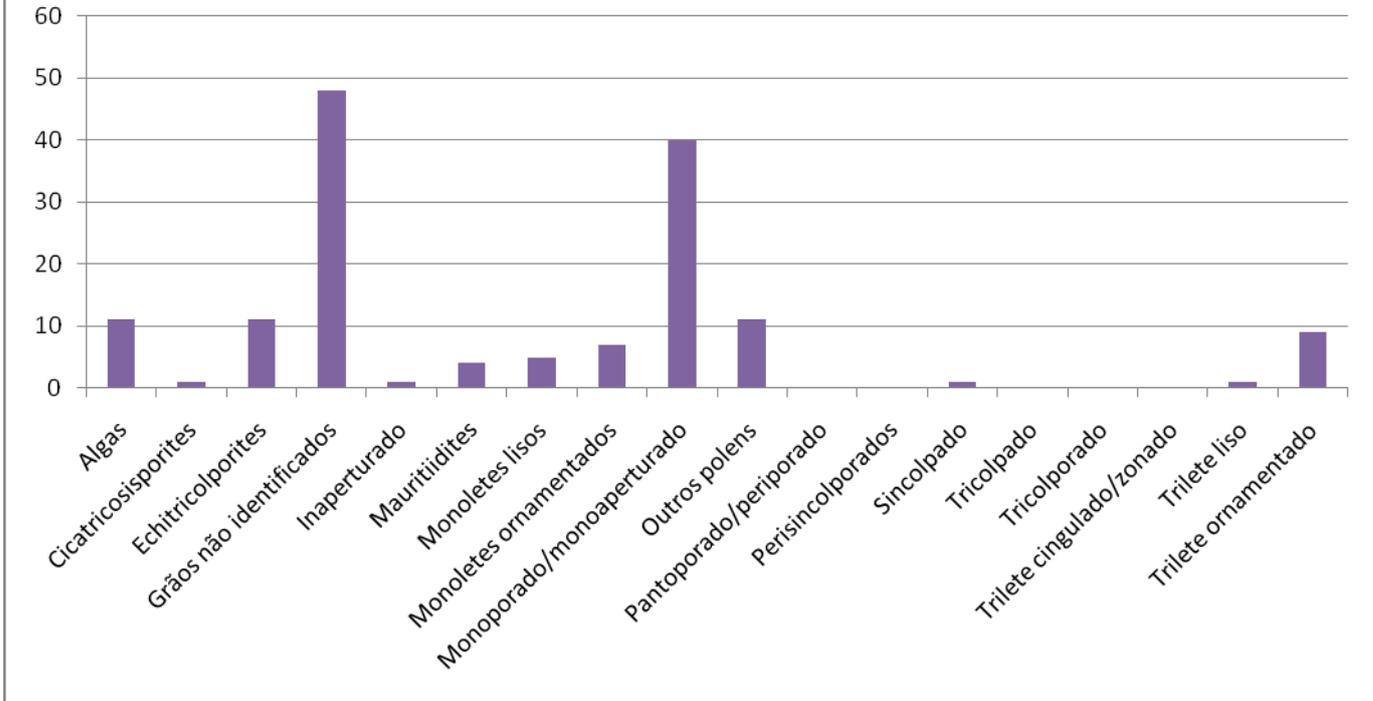








## Diversas unidades do Quaternário - Lâmina 113



## **Apêndice 9**

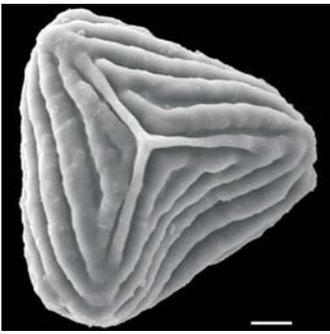
**Tabela de ocorrência das espécies de  
*Cicatricosisporites* e afins por unidades  
estratigráficas.**



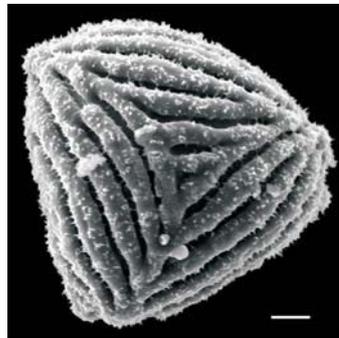
## **Anexo 1**

**Fotomicrografias de microscopia eletrônica de varredura dos esporos de espécies de *Anemia* e afins atuais. (Fonte: HANKS & MORAN, 2008)**

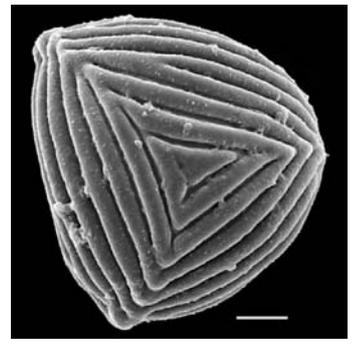
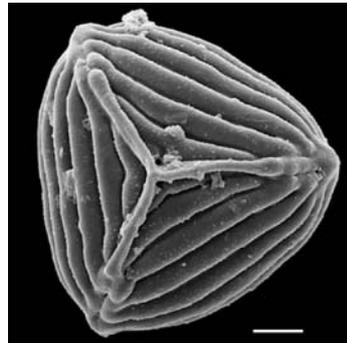
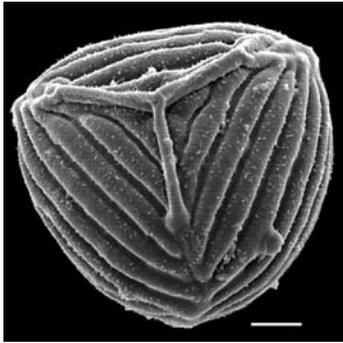
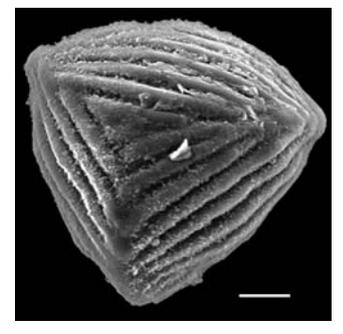
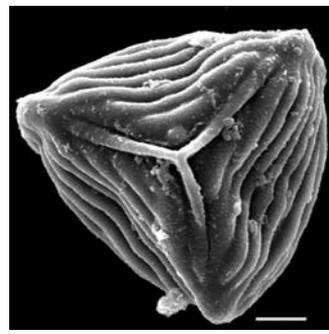
**Escala gráfica= 10  $\mu$ m**



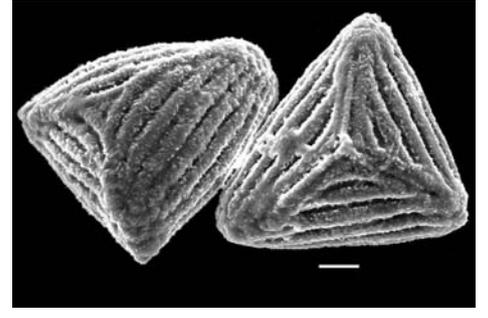
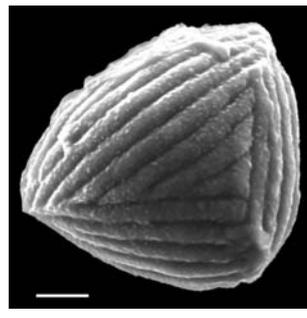
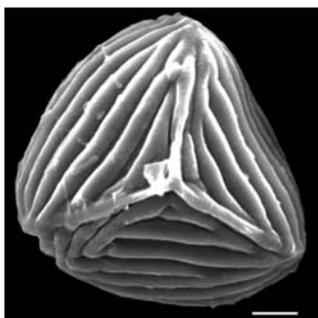
*Anemia angolensis*



*Anemia rutifolia*

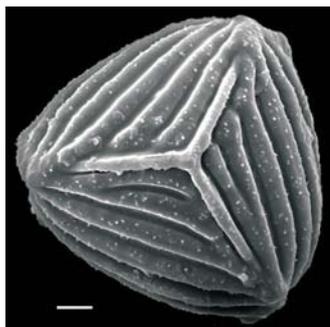


*Anemia aff. rutifolia A*

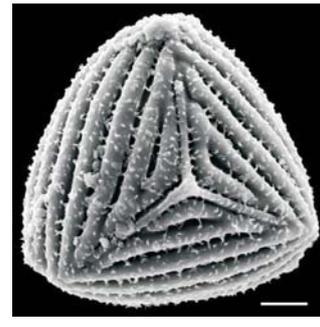


*Anemia aff. rutifolia*

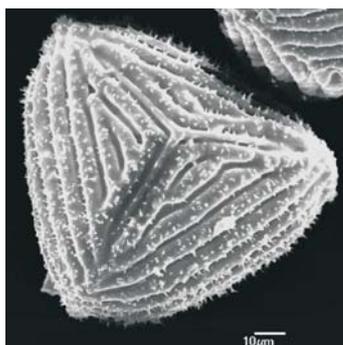
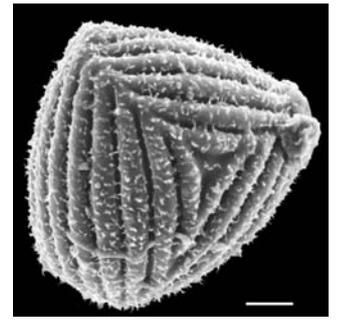
*Anemia glareosa*



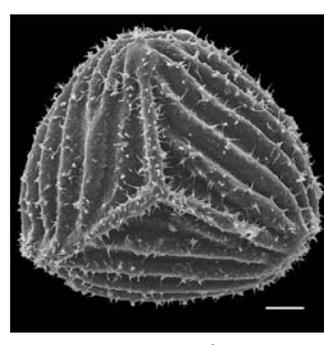
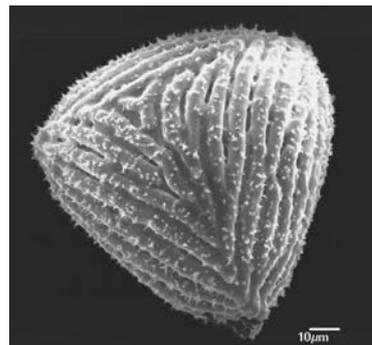
*Anemia myriophylla*



*Anemia intermedia*

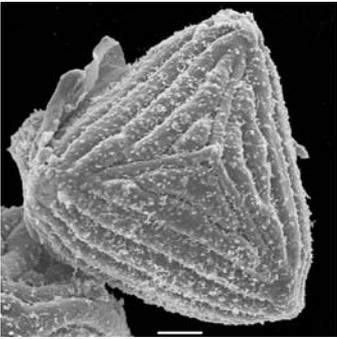


*Anemia bartlettii*

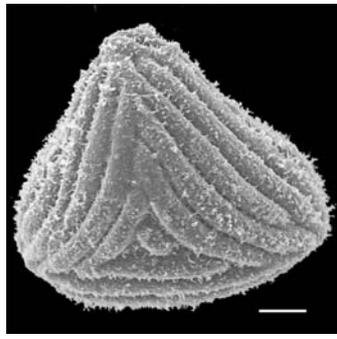


*Anemia madagascariensis*

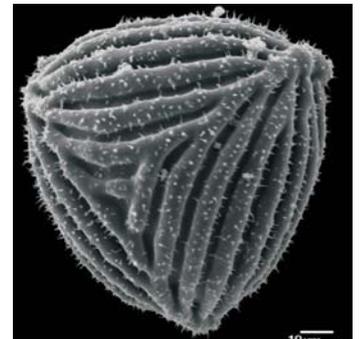




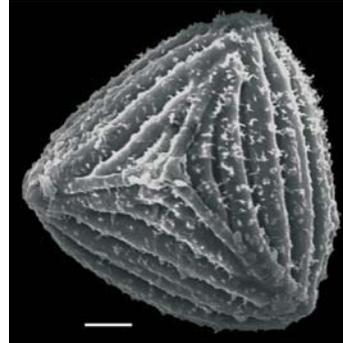
*Anemia lanata*



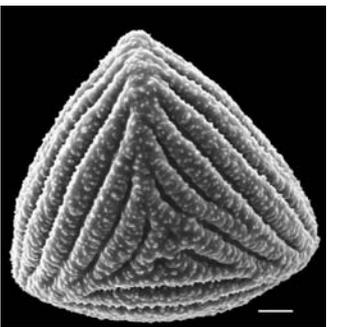
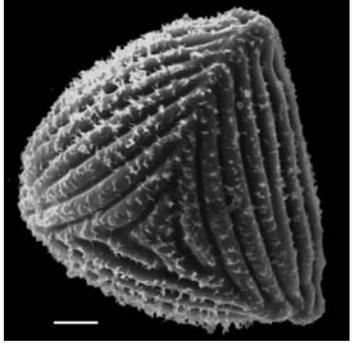
*Anemia nigerica*



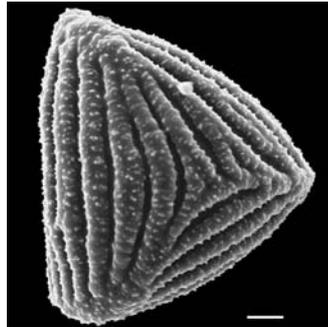
*Anemia lanipes*



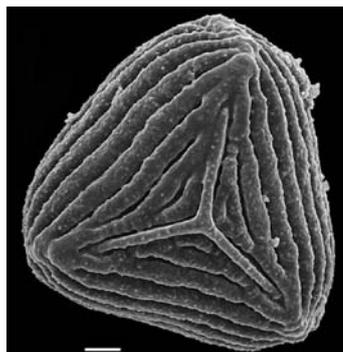
*Anemia eximia*



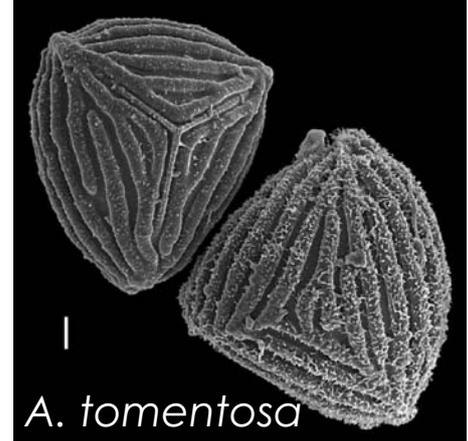
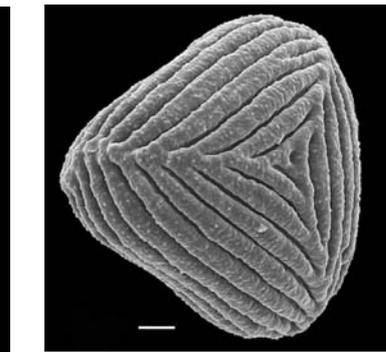
*Anemia aff imbricata* sp. nov.



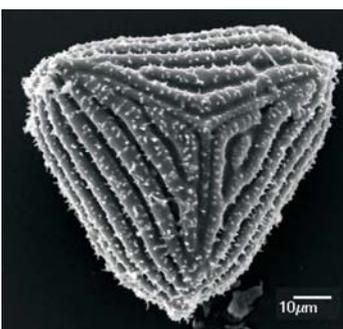
*Anemia trichorrhiza*



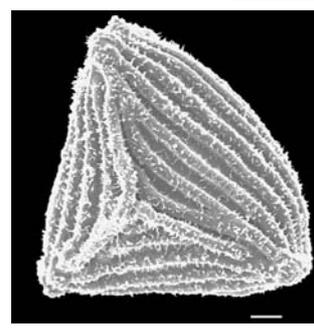
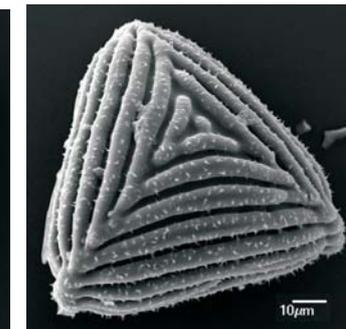
*Anemia tomentosa*



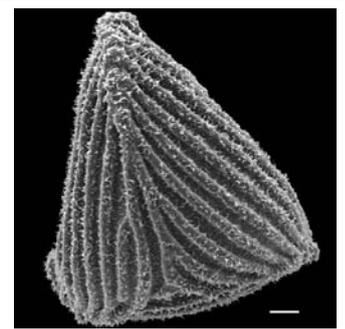
*A. tomentosa*

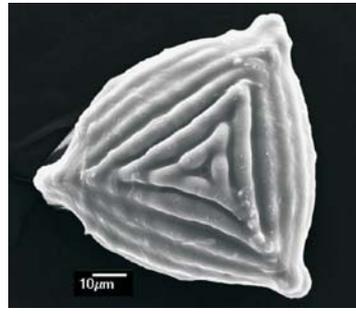
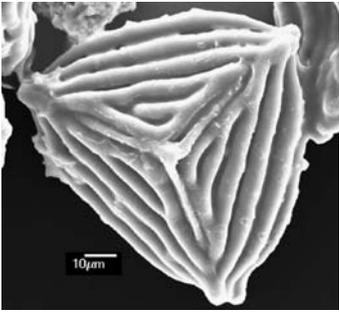


*Anemia clinata*

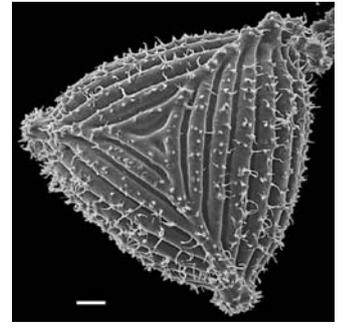
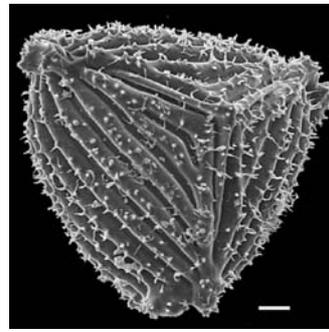


*Anemia raddiana*

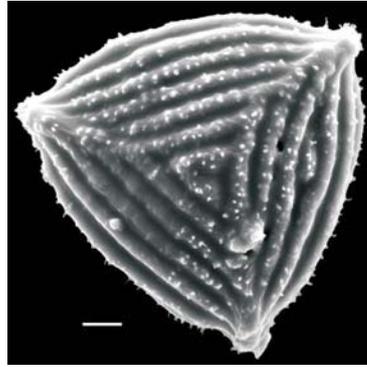
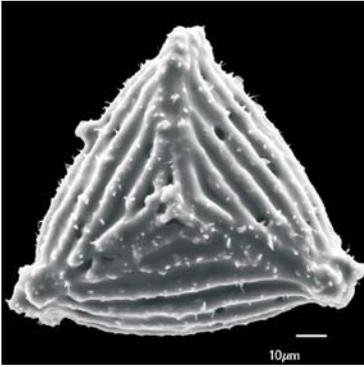




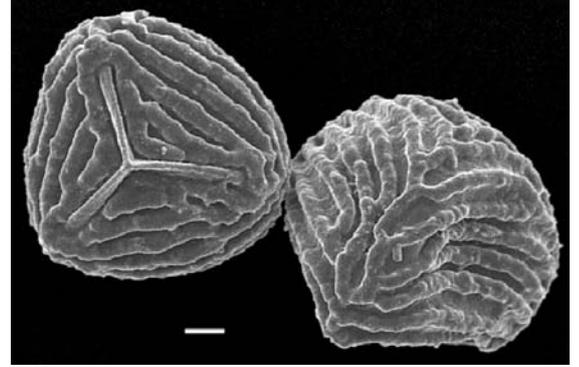
*Anemia retroflexa*



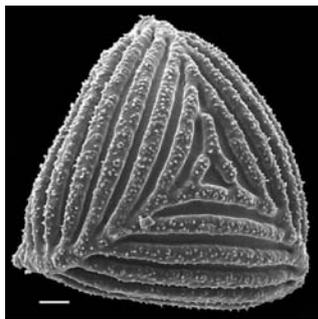
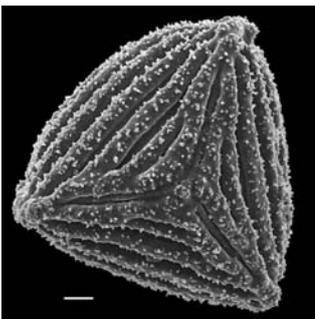
*Anemia retroflexa A*



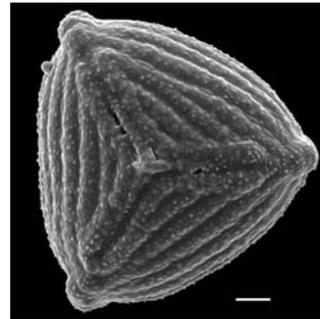
*Anemia retroflexa duartii*



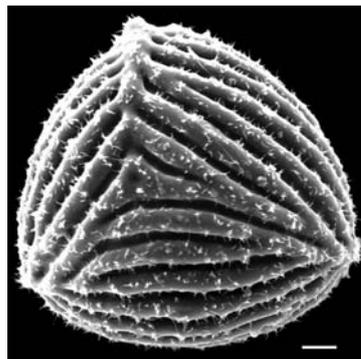
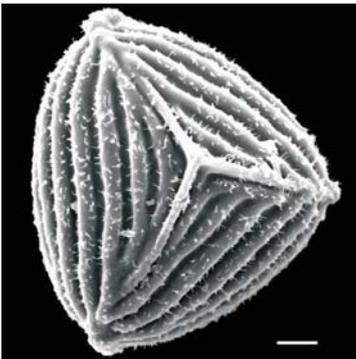
*Anemia rigida*



*Anemia flexuosa*



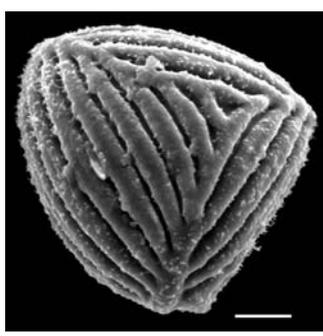
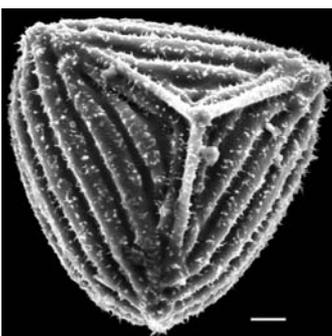
*Anemia australis*



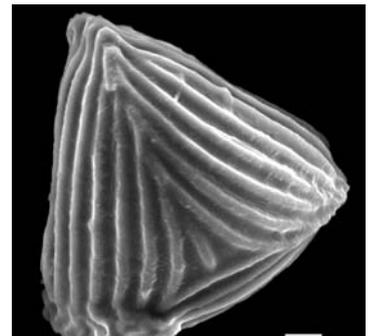
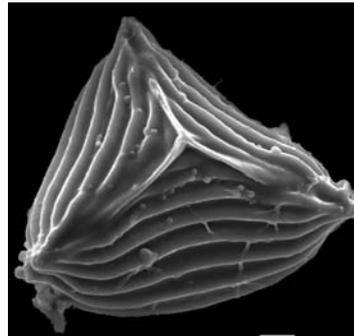
*Anemia sessilis*



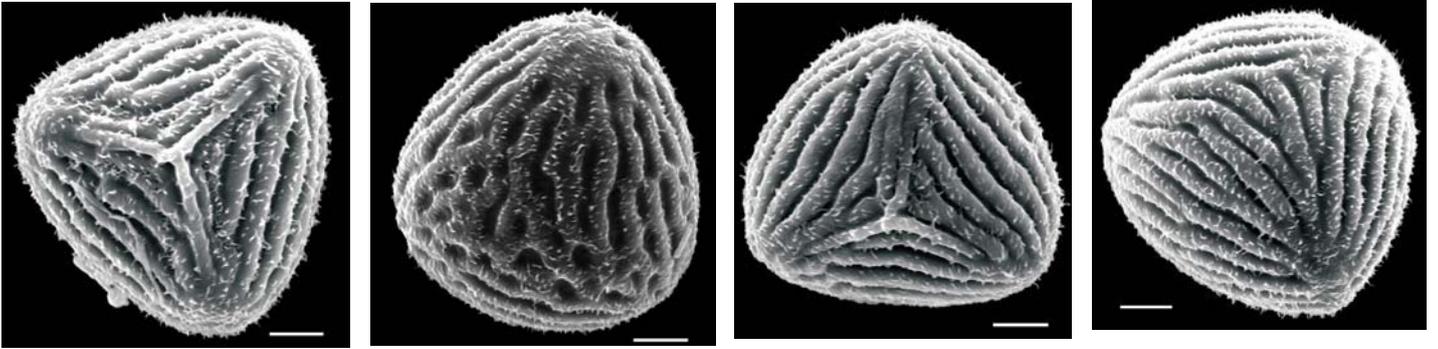
*Anemia sessilis*



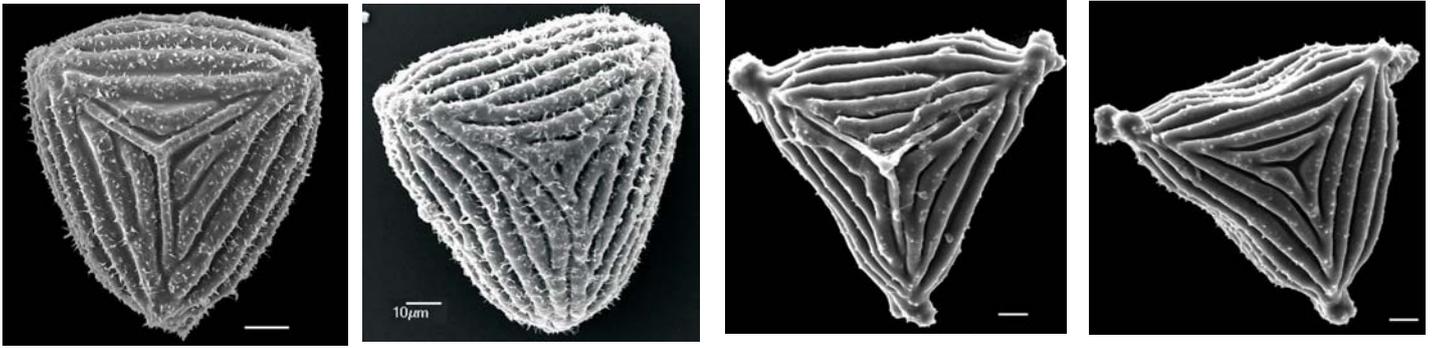
*Anemia aff. sessilis*



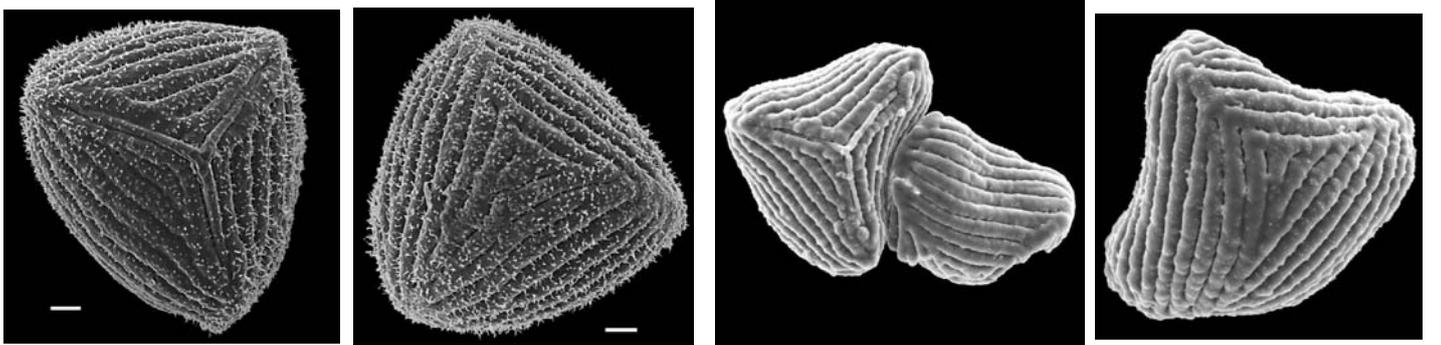
*Anemia cf. barbatula*



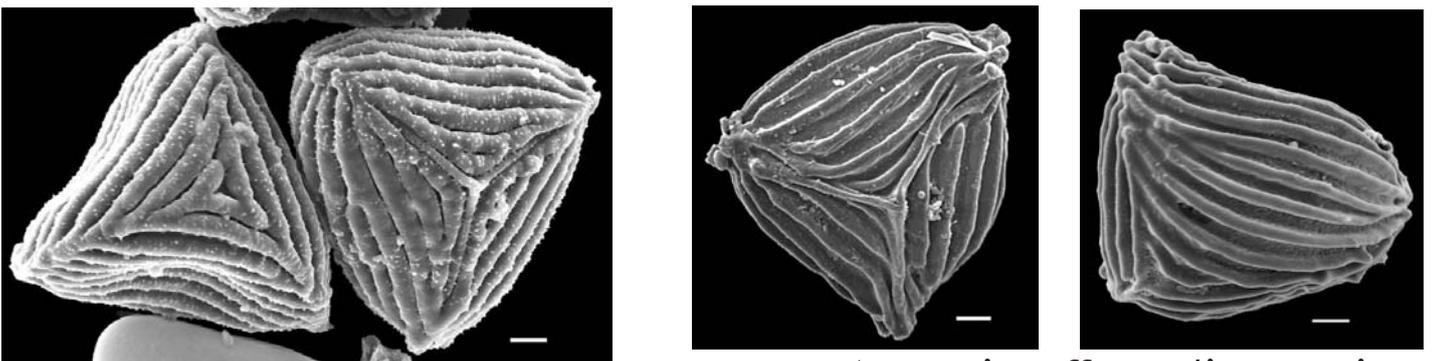
*Anemia smithii*



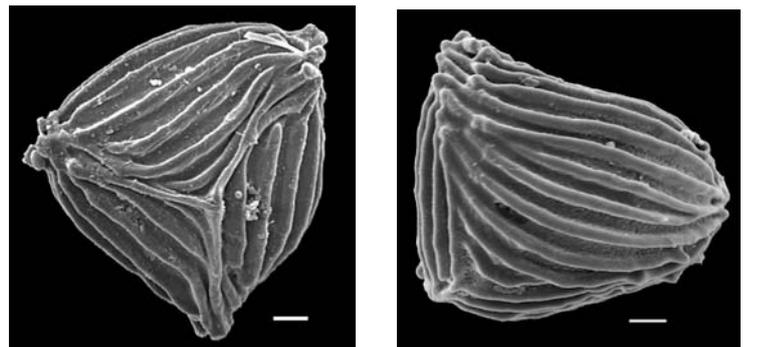
*Anemia simii*



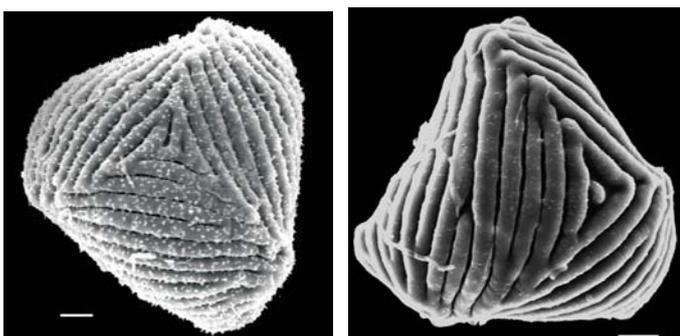
*Anemia ferruginea* var. *ahenobarba*



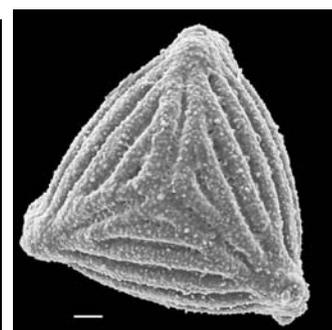
*Anemia schimperiana*



*Anemia* aff. *pastinacaria*



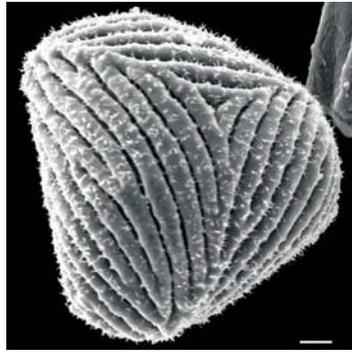
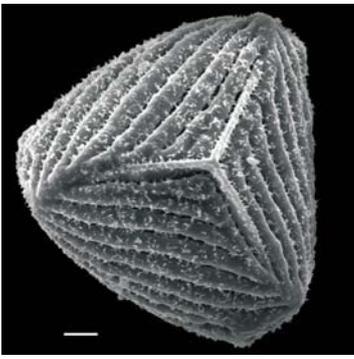
*Anemia simplicior*



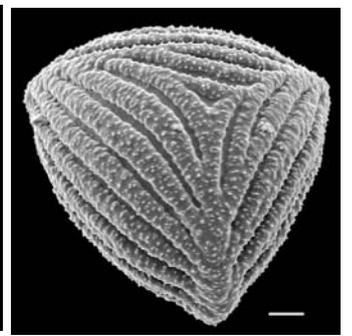
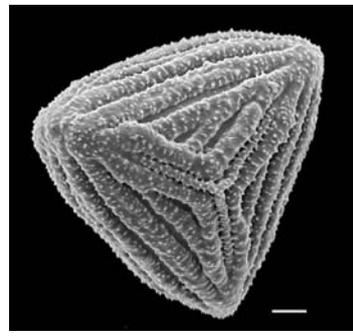
*A. antrorsa*



*A. antrorsa*



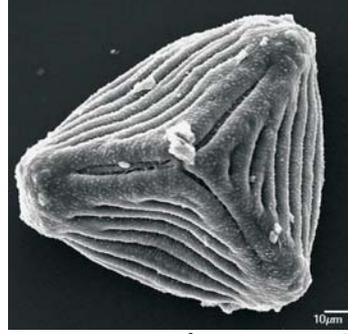
*Anemia villosa*



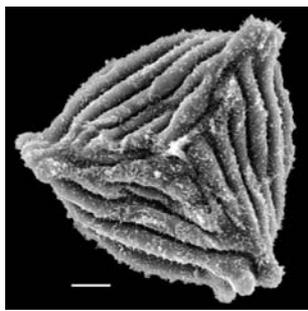
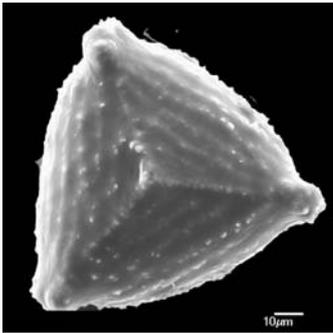
*Anemia aff. villosa*



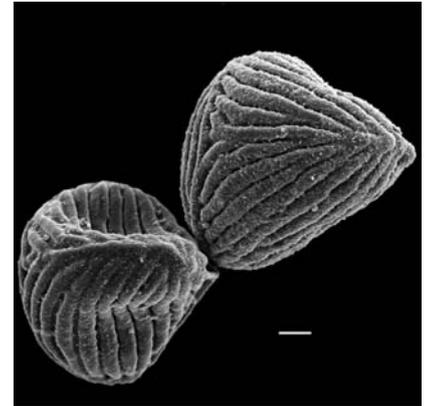
*Anemia villosa A*



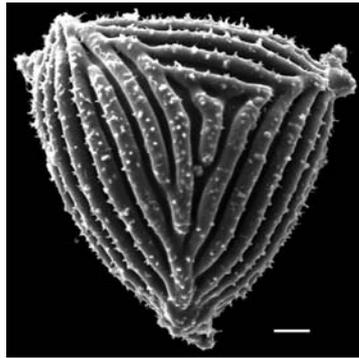
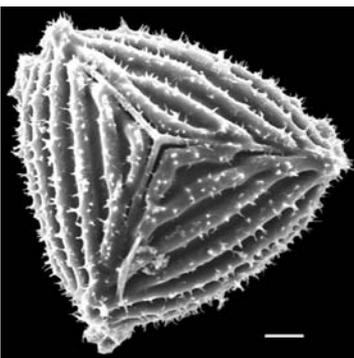
*Anemia guatemalensis*



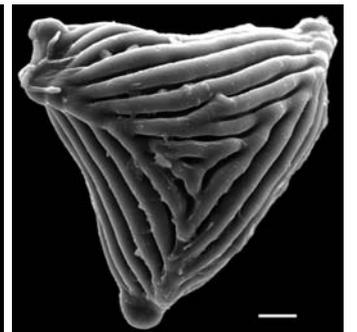
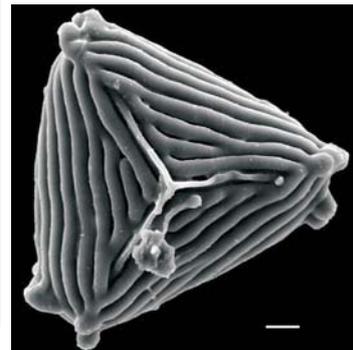
*Anemia imbricata*



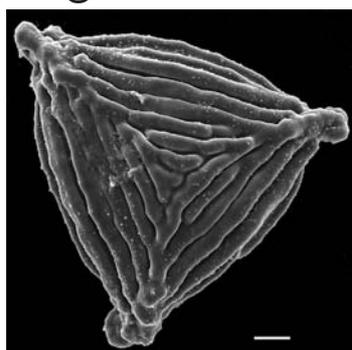
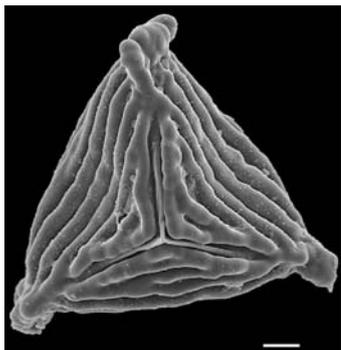
*A. brandegeae*



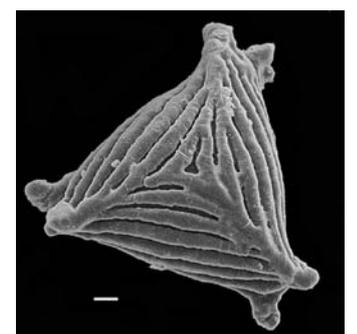
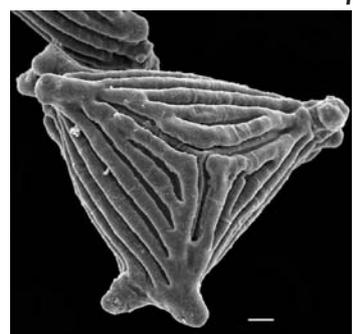
*Anemia organensis*



*Anemia spicantoides*



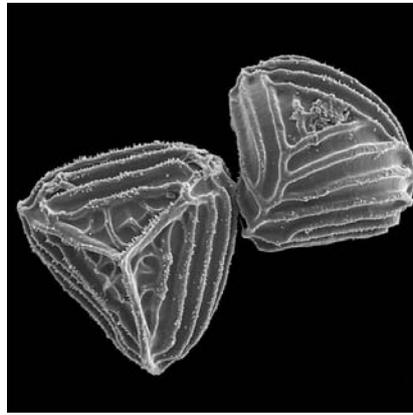
*Anemia aspera X retroflexa*



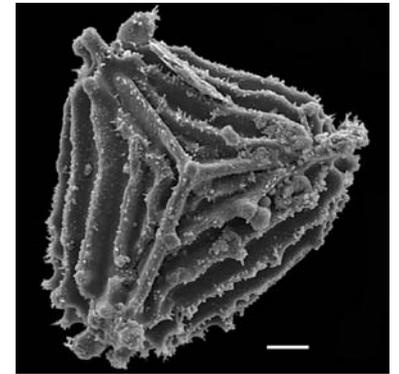
*Anemia porrecta*



*Anemia aspera*



*A. familiaris*



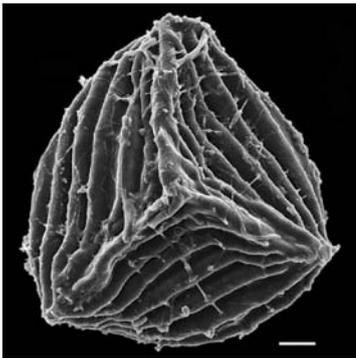
*Anemia laxa*



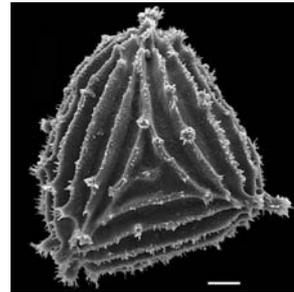
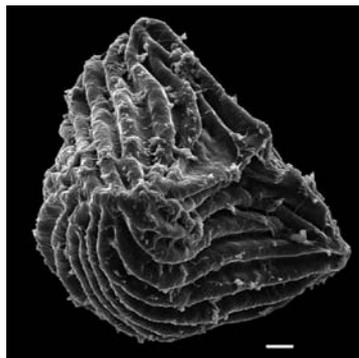
*Anemia aff oblongifolia*



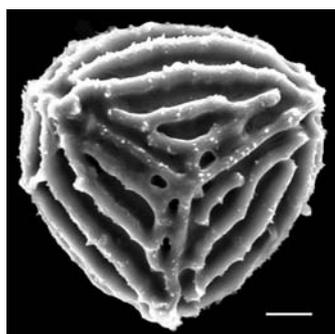
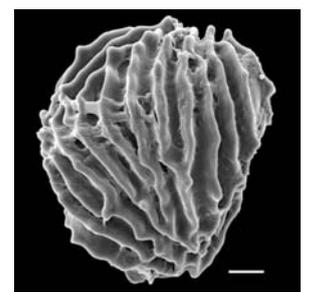
*Anemia sanctae-martae*



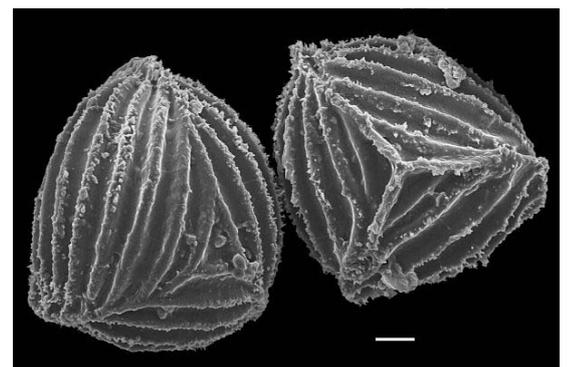
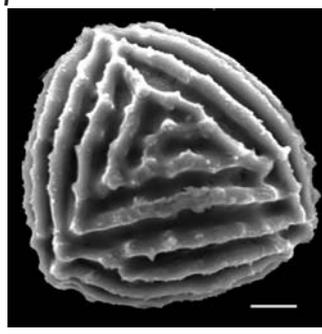
*Anemia pumila*



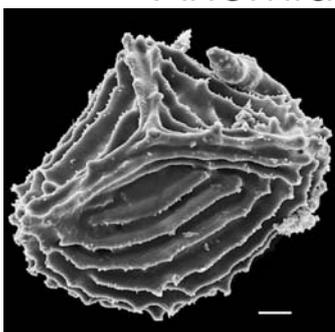
*Anemia laxa*



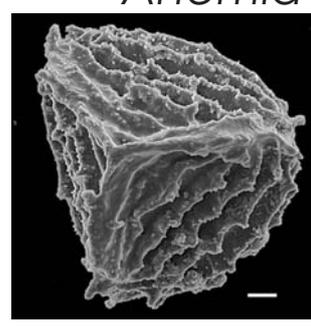
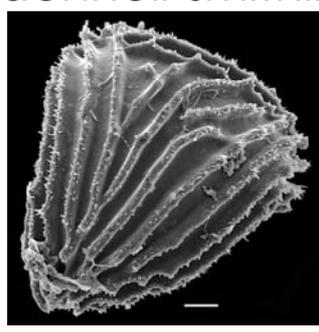
*Anemia donnell-smithii*



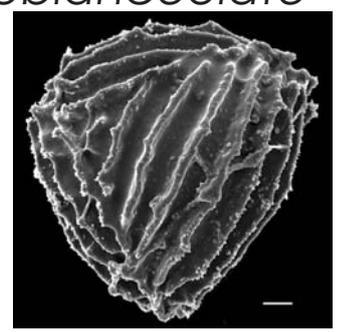
*Anemia oblanceolate*

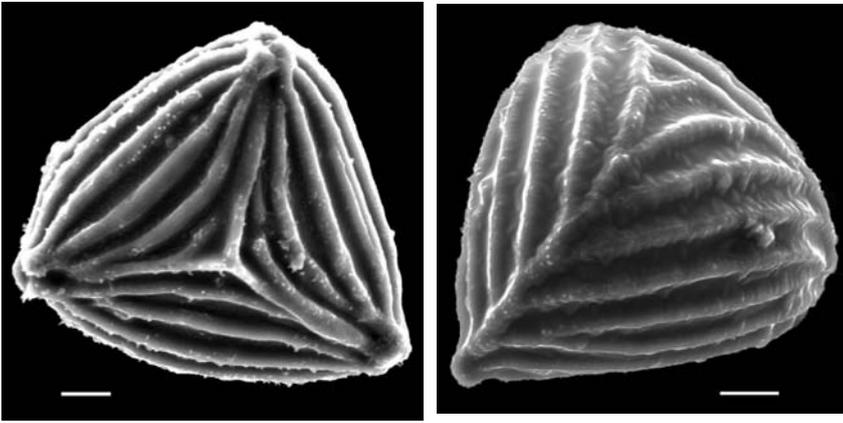


*Anemia sp. A167*

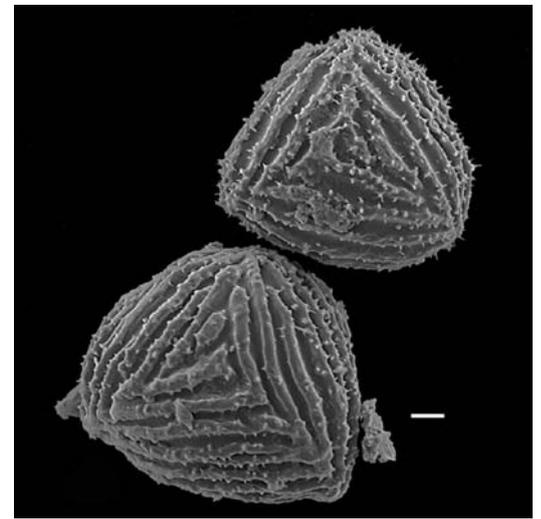


*Anemia sp. A184*

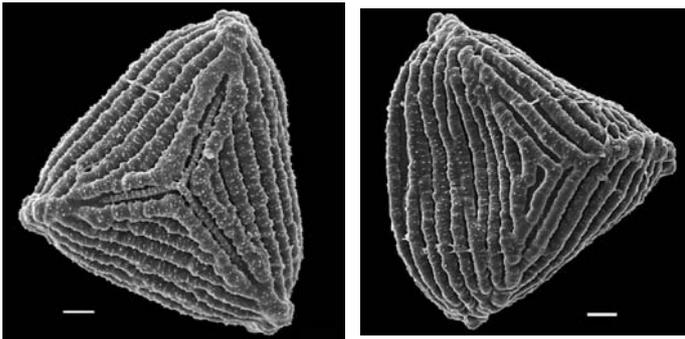




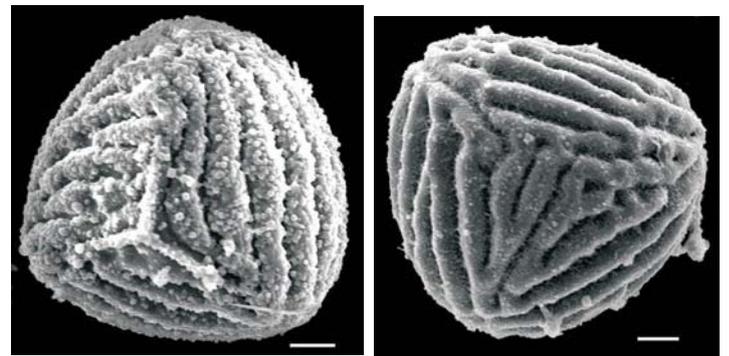
*Anemia mynsseniae*



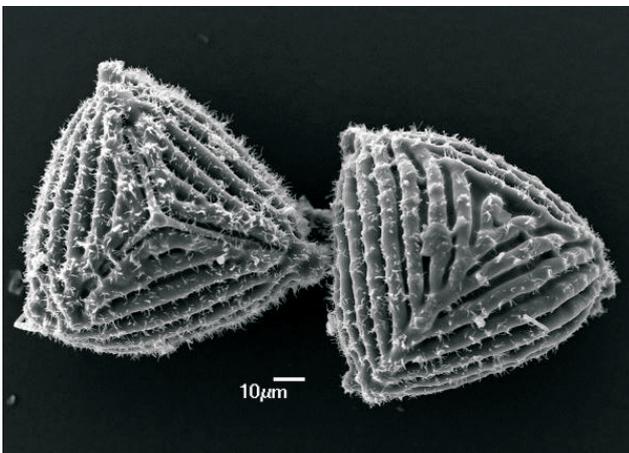
*A. perrieriana*



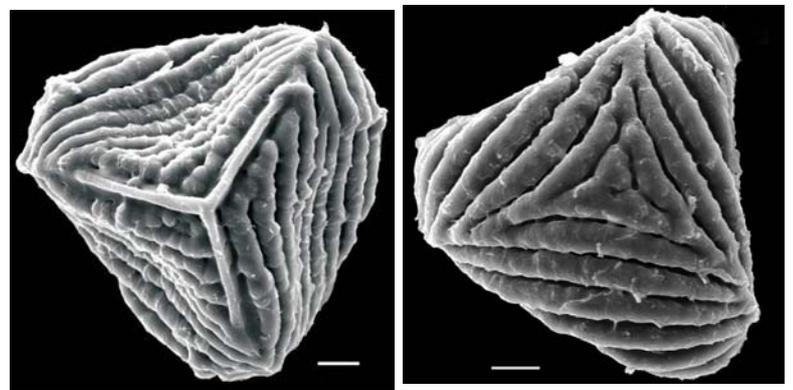
*Anemia wightiana*



*Anemia colimensis*



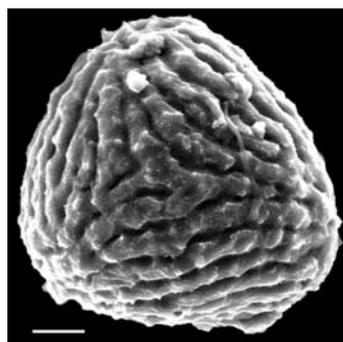
*Anemia alfredirohrii*



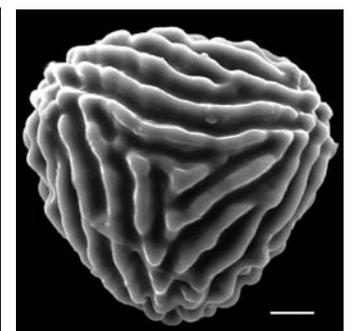
*Anemia karwinskyana*

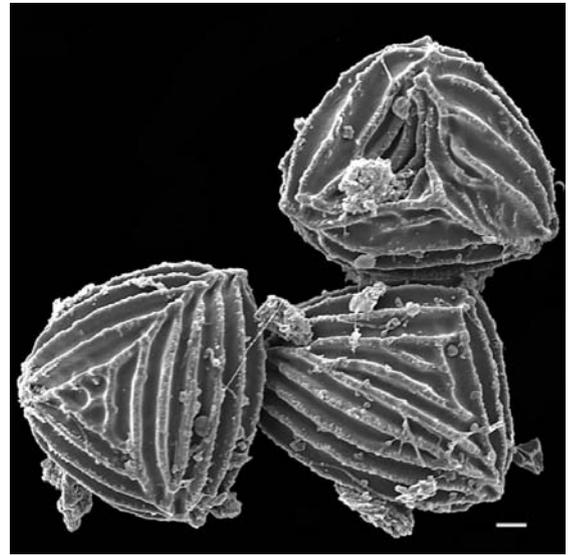
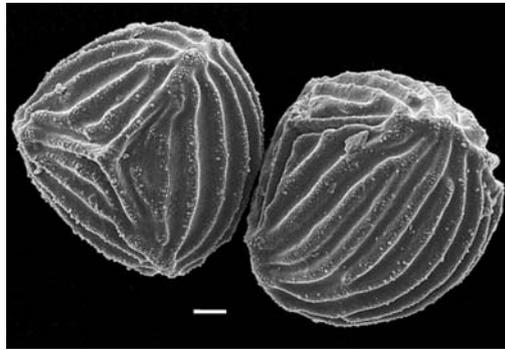
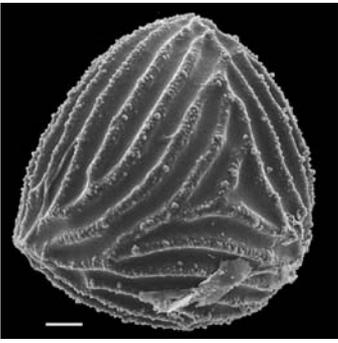


*Anemia buniifolia*



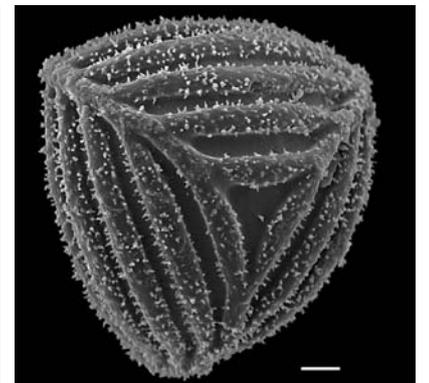
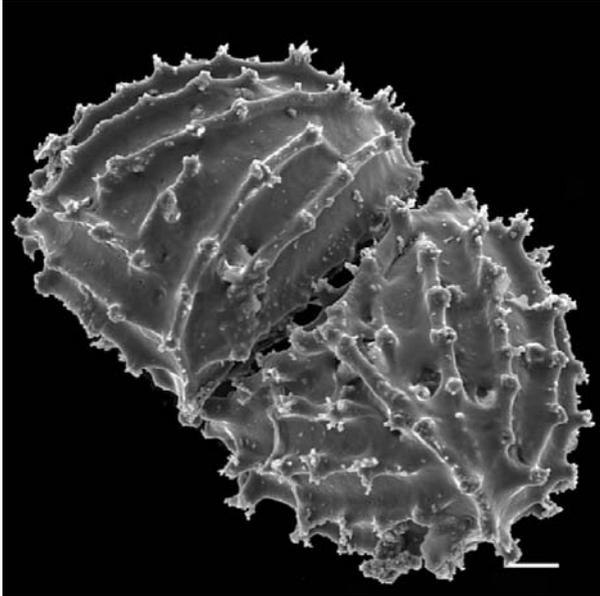
*Anemia mexicana*





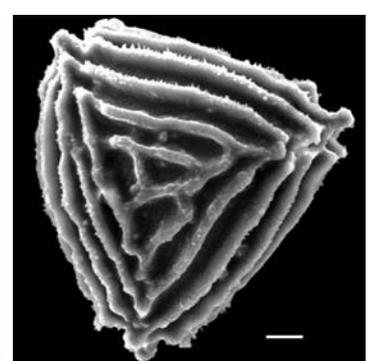
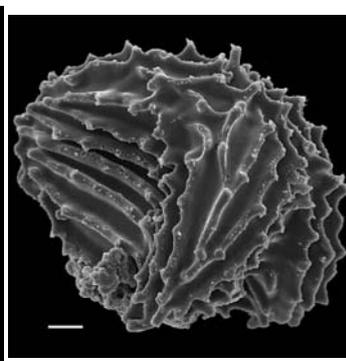
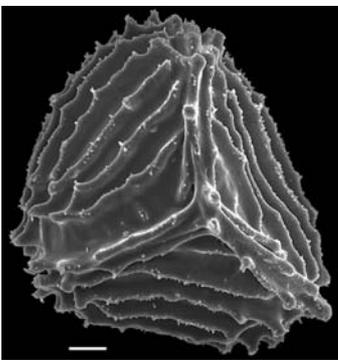
*Anemia nudiuscula*

*Anemia pallida*



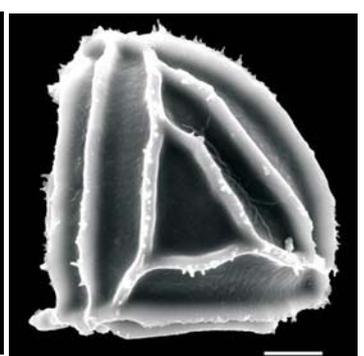
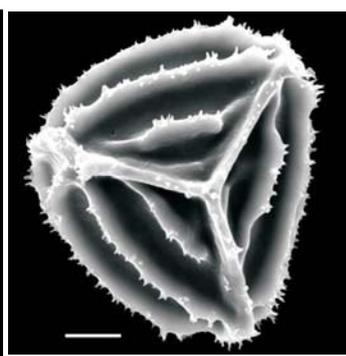
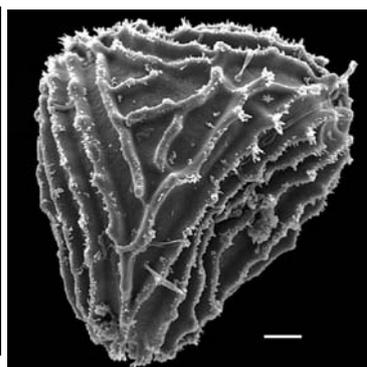
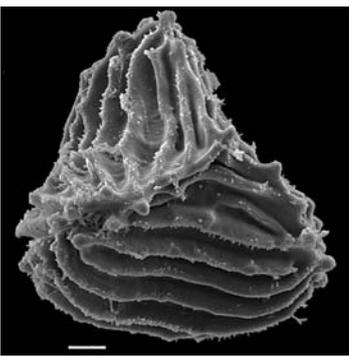
*Anemia pallida*

*Anemia salvadorensis*



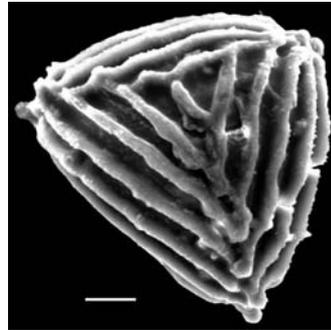
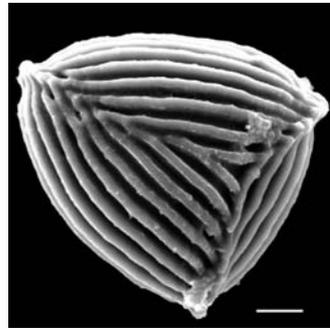
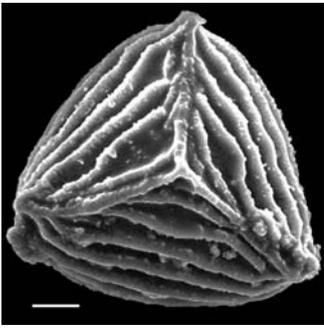
*Anemia lindsaeoides*

*A. dardanoi*



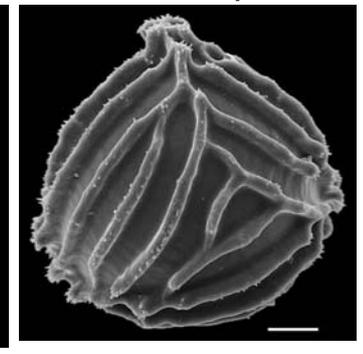
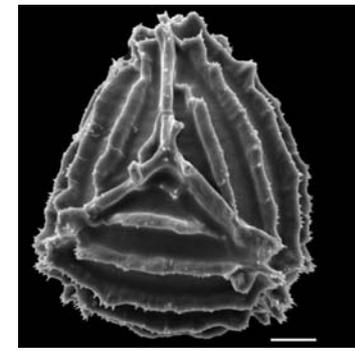
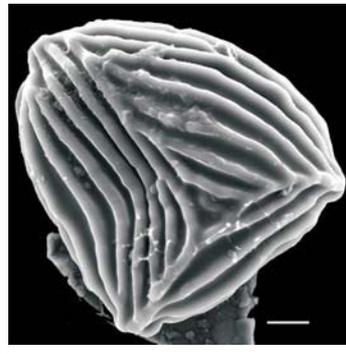
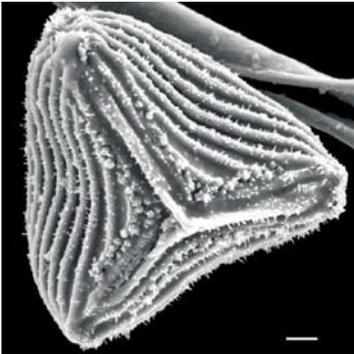
*Anemia tenera*

*Anemia tenera*

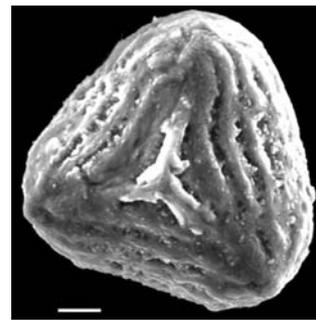
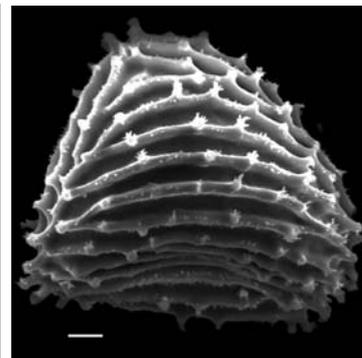
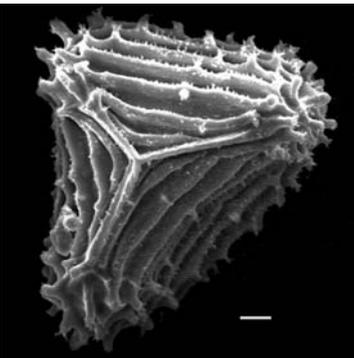


*Anemia ulei*

*A. aethiopica*

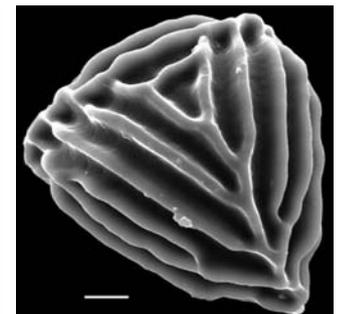
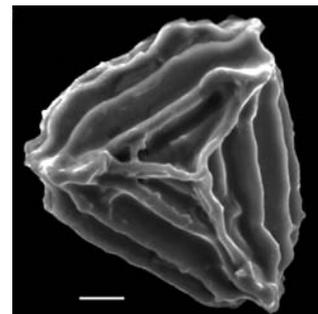
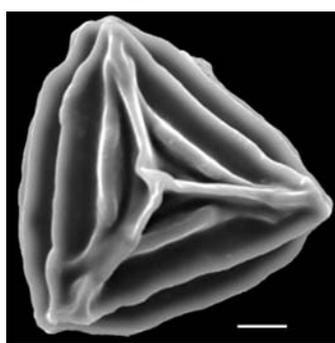
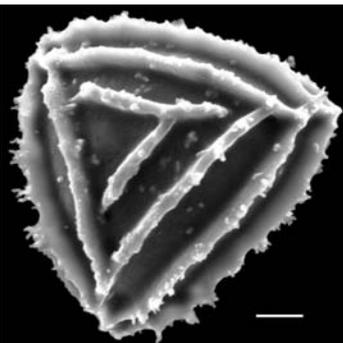


*Anemia oblongifolia*



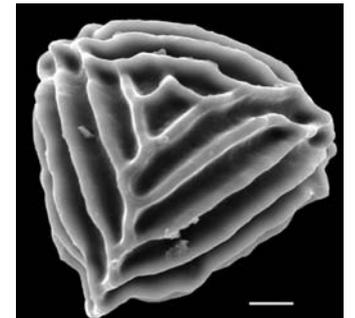
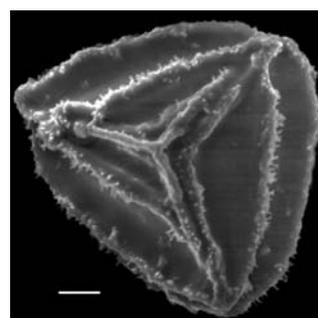
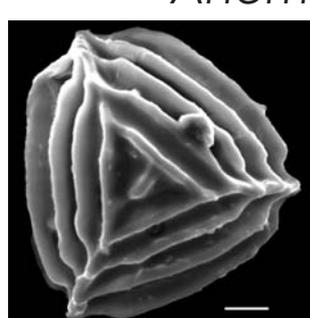
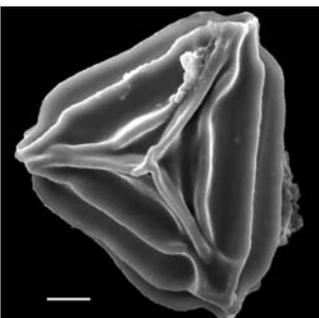
*Anemia oblongifolia*

*Anemia* sp. 101



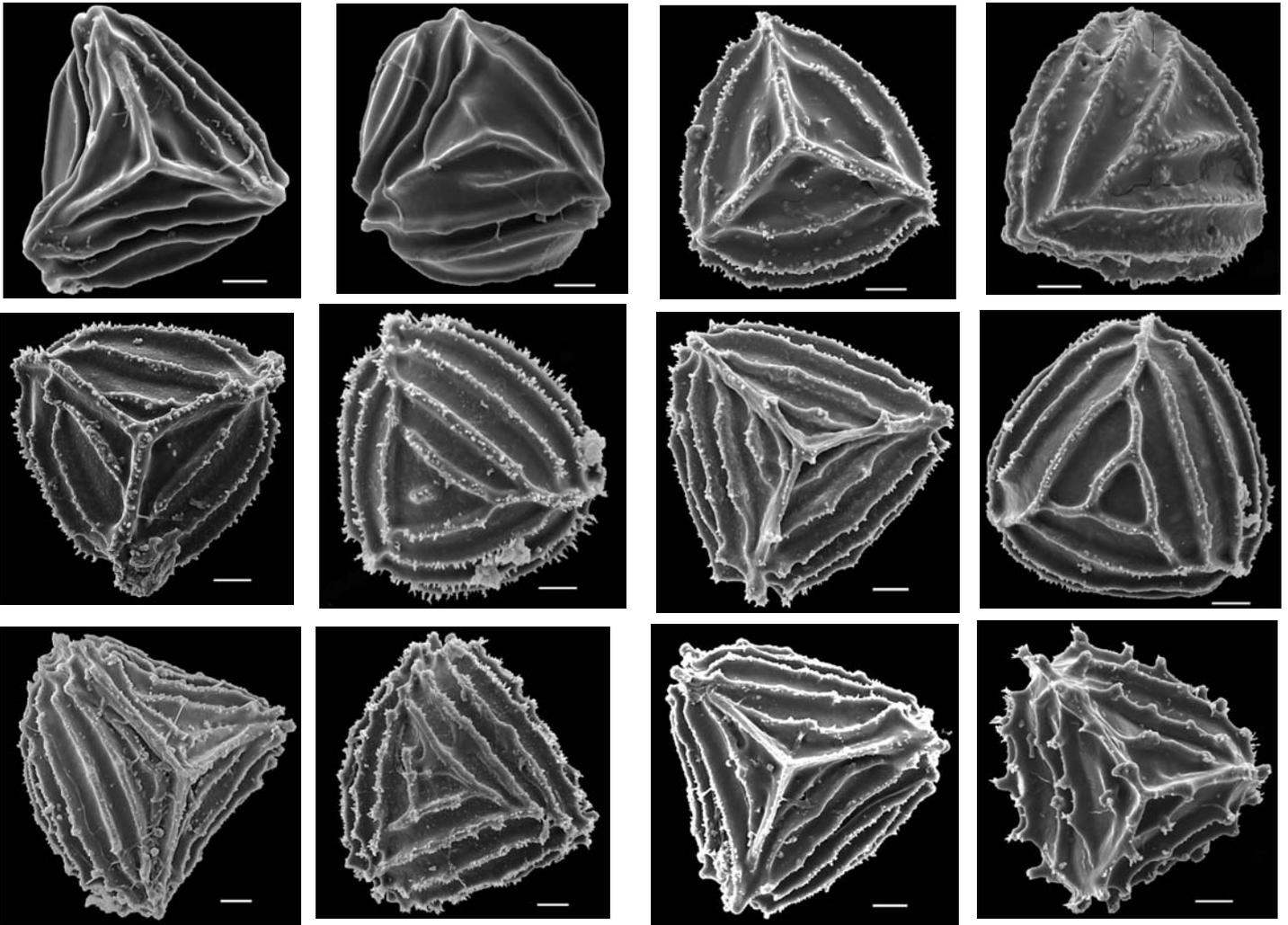
*A. dentata*

*Anemia jaliscana* var jal 112

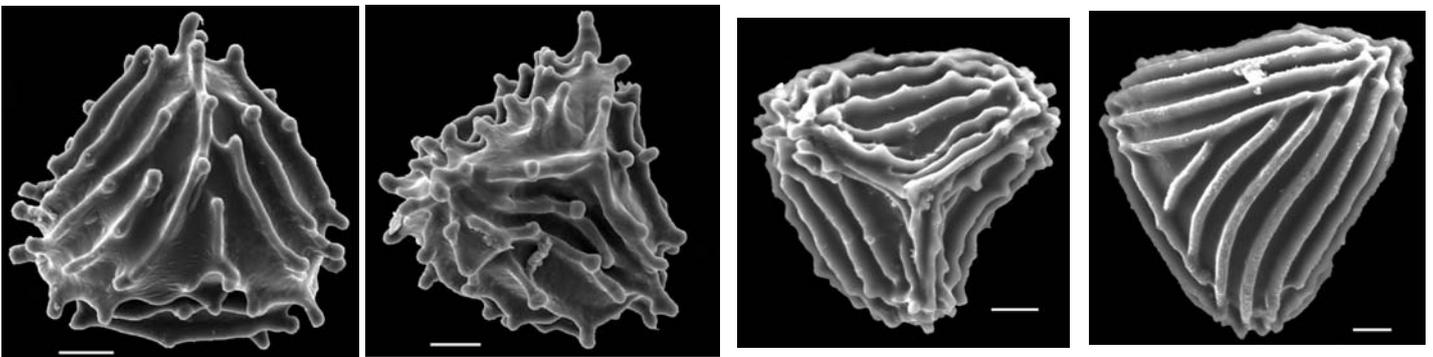


*Anemia jaliscana* var jal 112

*Anemia jaliscana* var 111

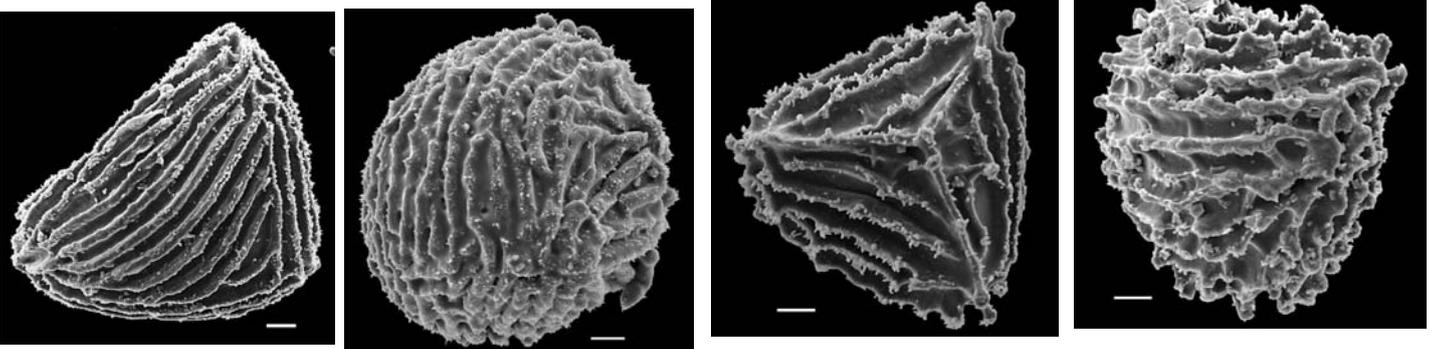


*Anemia hirsuta*



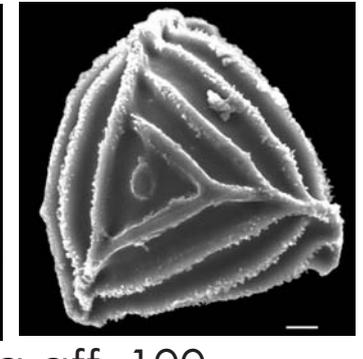
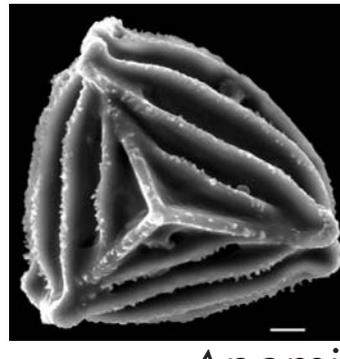
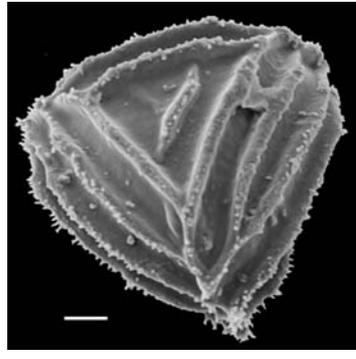
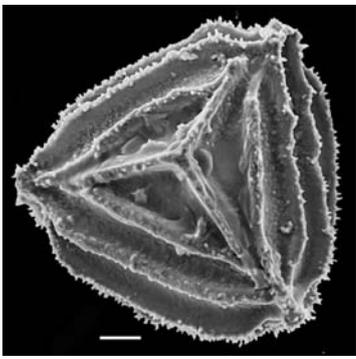
*Anemia hirsuta*

*Anemia aff hirsuta*



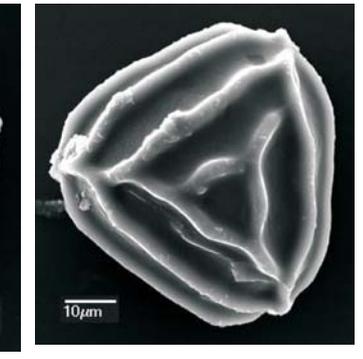
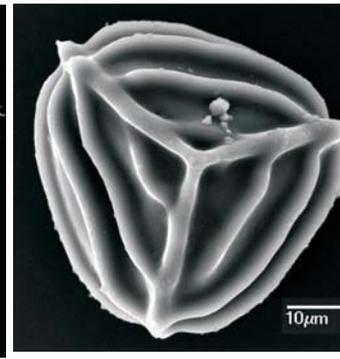
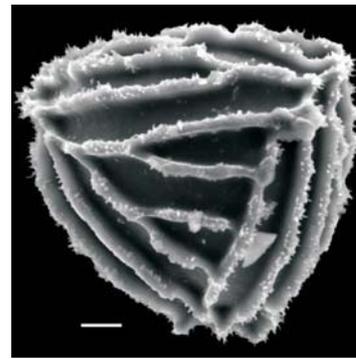
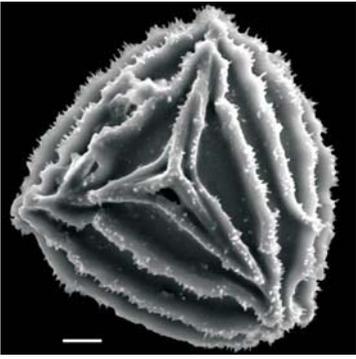
*Anemia hirsuta* X *oblongifolia*

*Anemia hirsuta* X *pastinacaria*



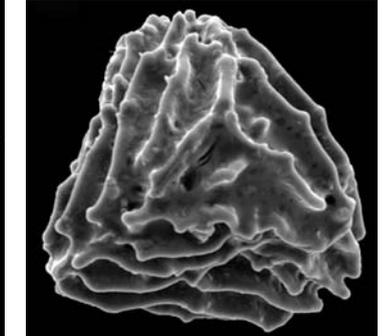
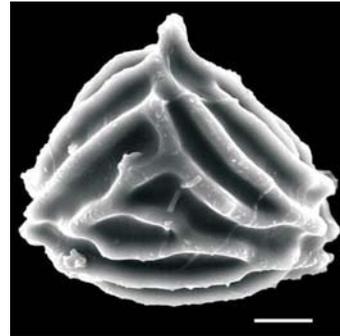
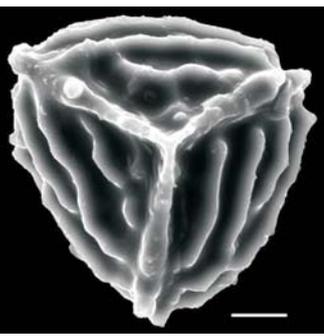
*Anemia hirsuta X sanctae-martae*

*Anemia* aff. 100



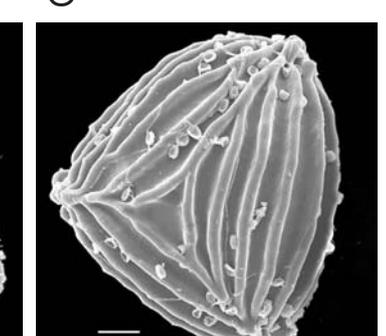
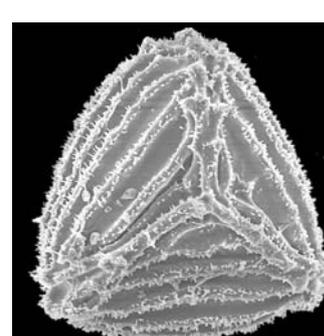
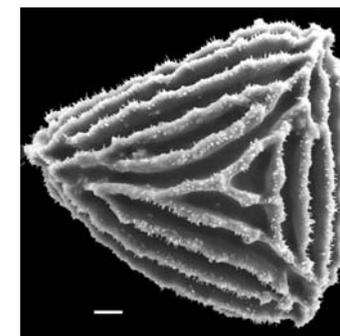
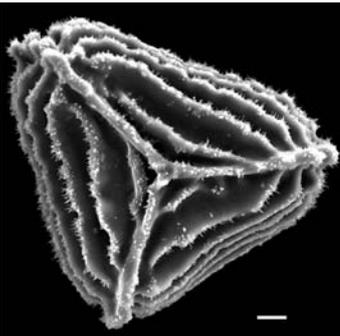
*Anemia multiplex*

*Anemia microstachys*



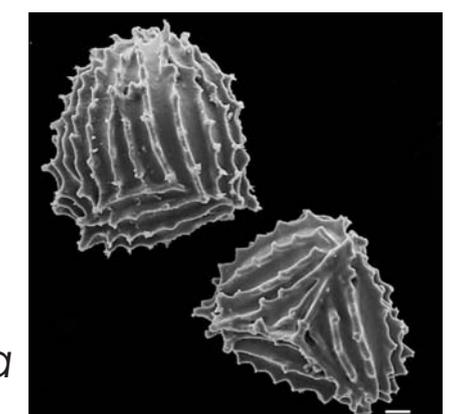
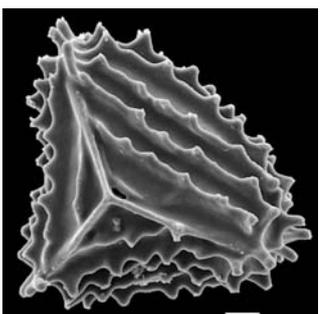
*Anemia pinnata*

*Anemia gracilis*

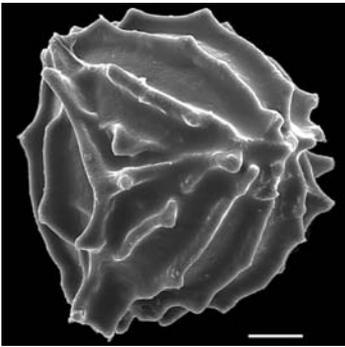


*Anemia recondita*

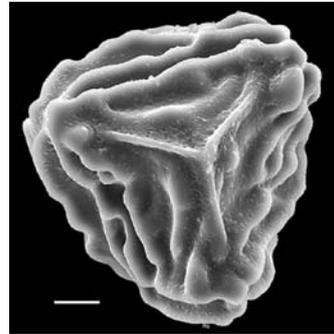
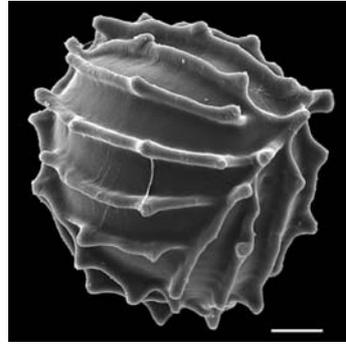
*Anemia pastinacaria*



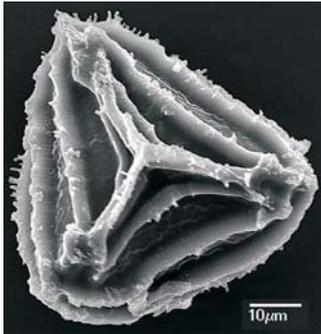
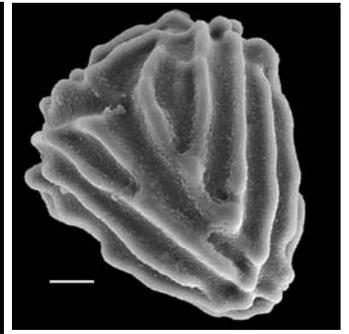
*Anemia pastinacaria*



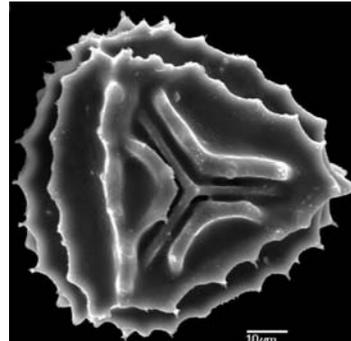
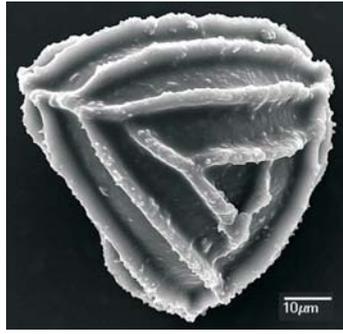
*Anemia* sp. (denticulate)



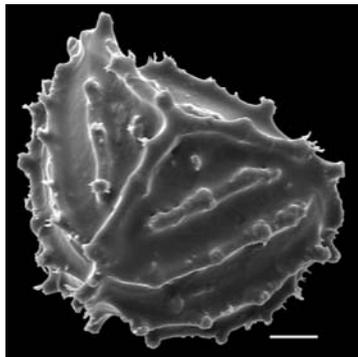
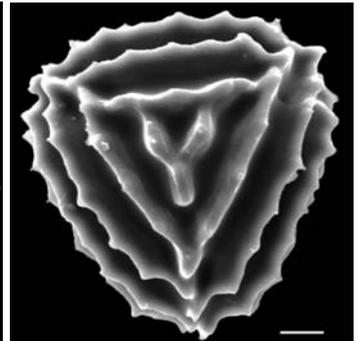
*Anemia speciosa*



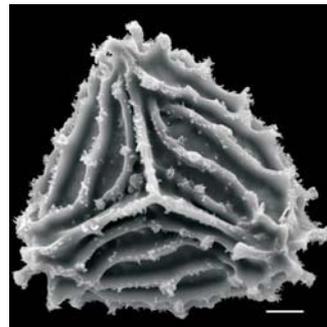
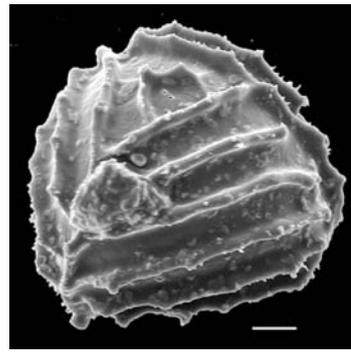
*Anemia presliana*



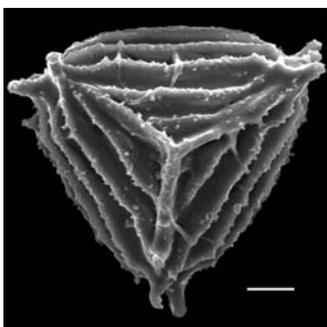
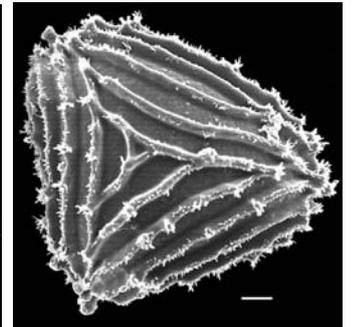
*Anemia dregeana*



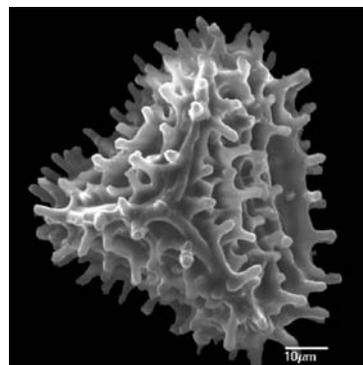
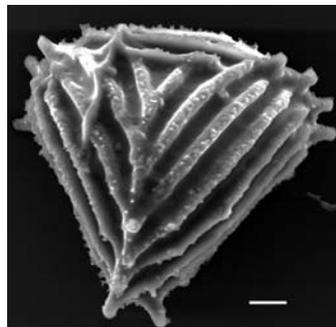
*Anemia repens*



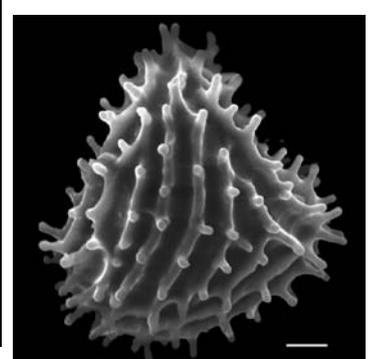
*Anemia ciliata*

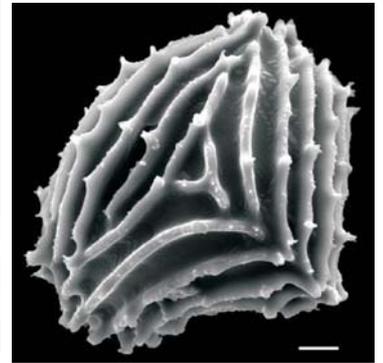
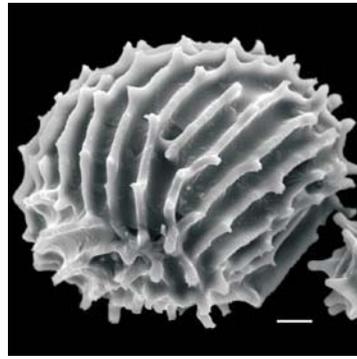
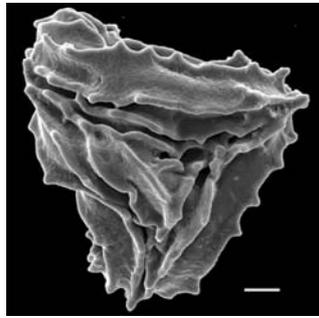
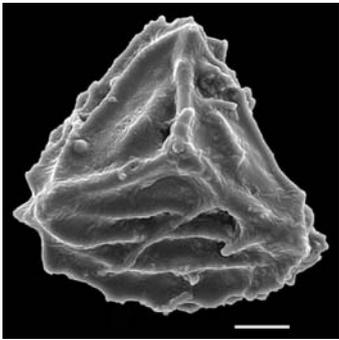


*Anemia humilis*



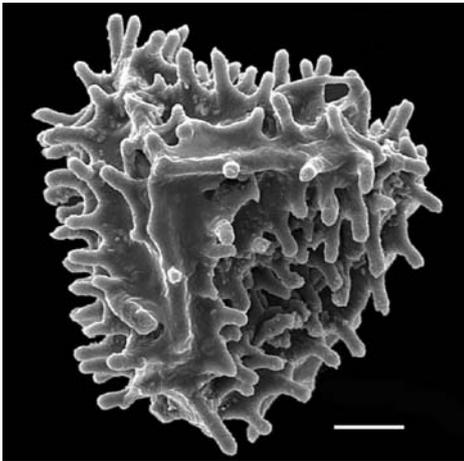
*Anemia* aff *breuteliana*



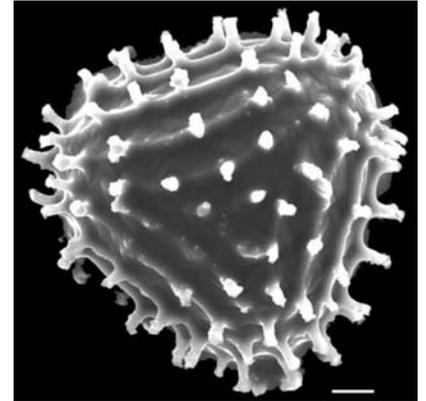
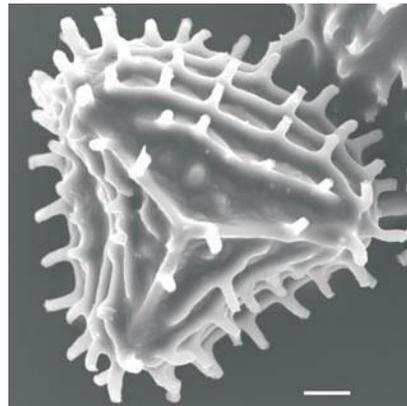


*Anemia weltsteinii*

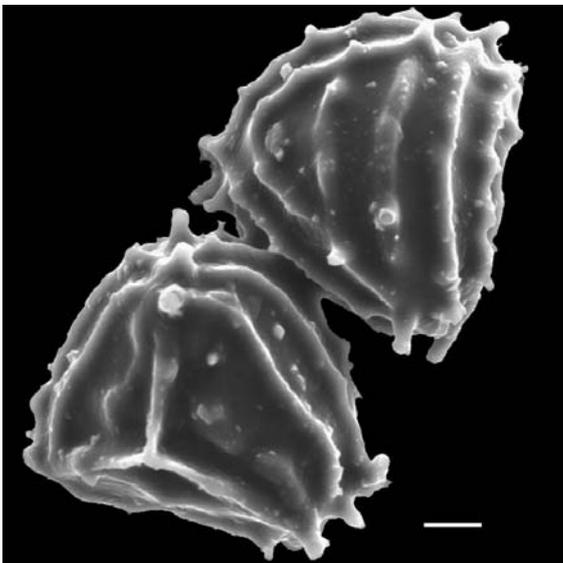
*Anemia weltsteinii*



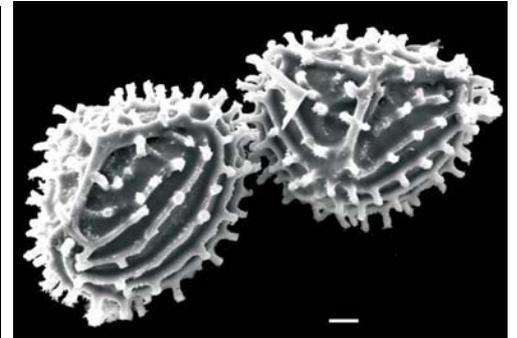
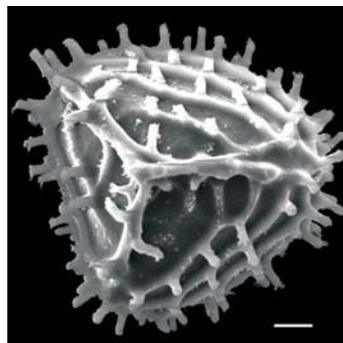
*A weltsteinii*



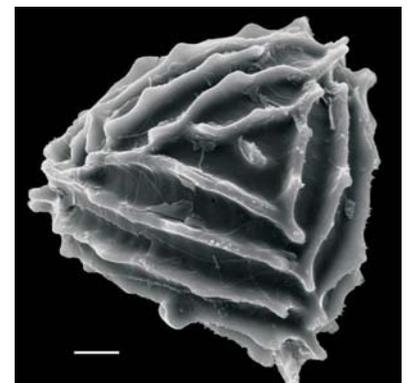
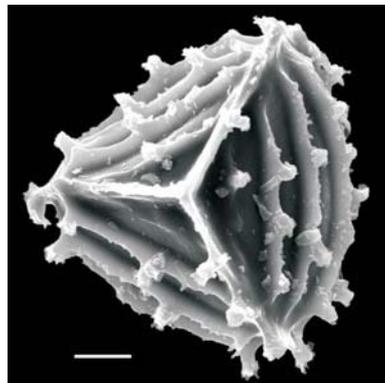
*Anemia aff. pastinacaria*



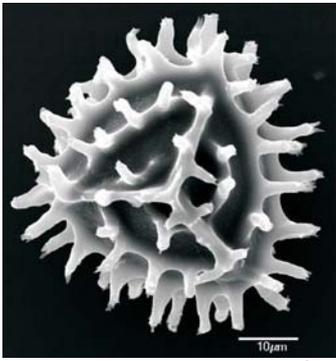
*Anemia aff. pinnata*



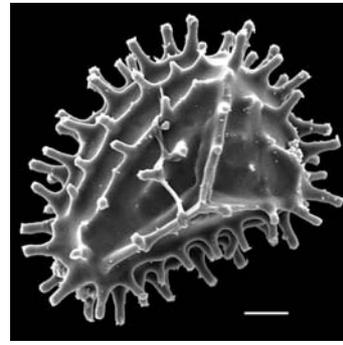
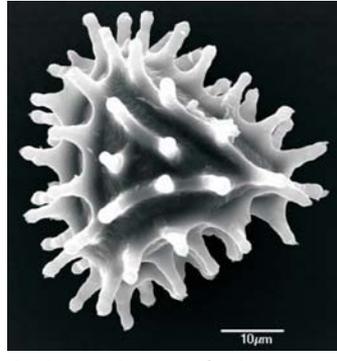
*Anemia cf. pastinacaria*



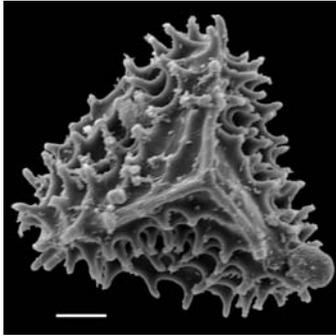
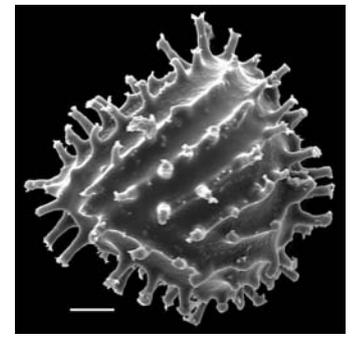
*Anemia aff. tenera*



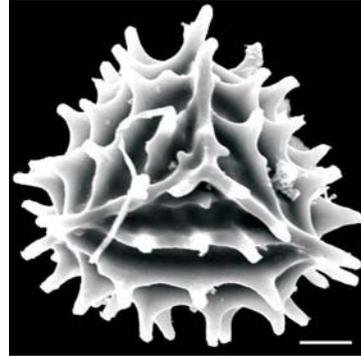
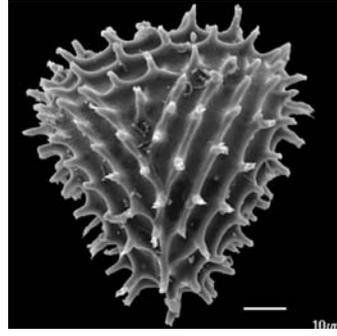
*Anemia blechnoides*



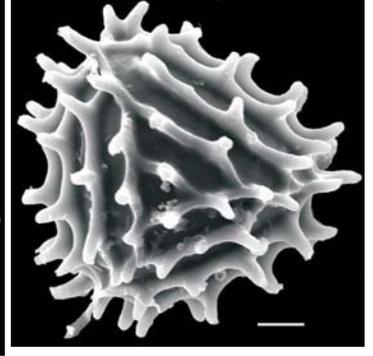
*Anemia candidoi A*



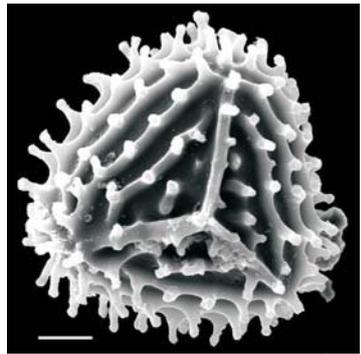
*Anemia phyllitidis*



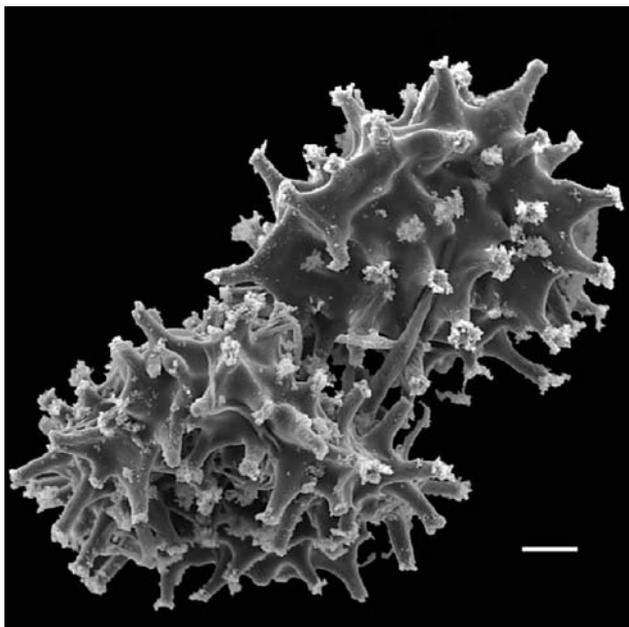
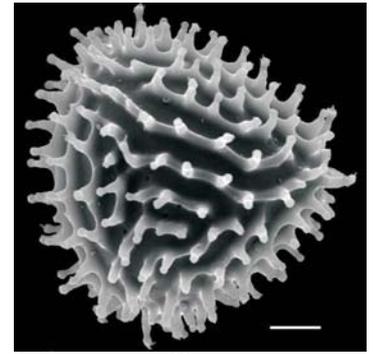
*Anemia collina*



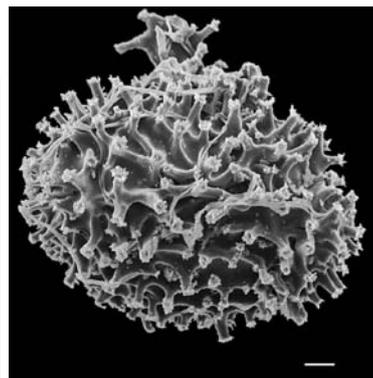
*Anemia gardneri*



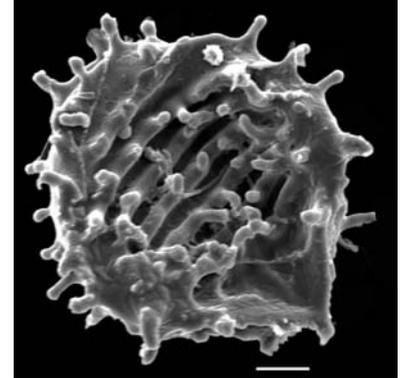
*Anemia herzogii*



*Anemia heterodoxa*



*A. heterodoxa*

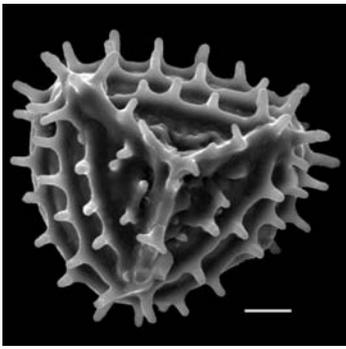


*Anemia lanosa*

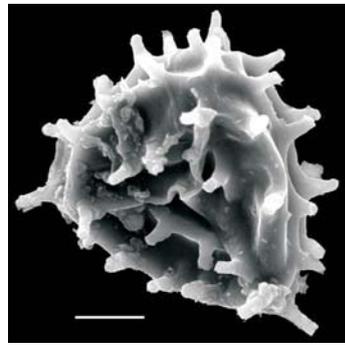
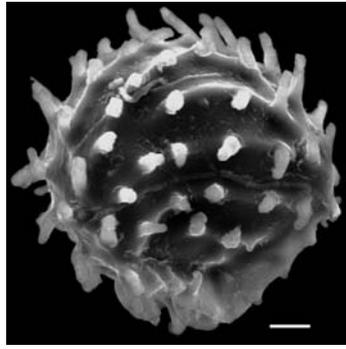


*Anemia hirta*

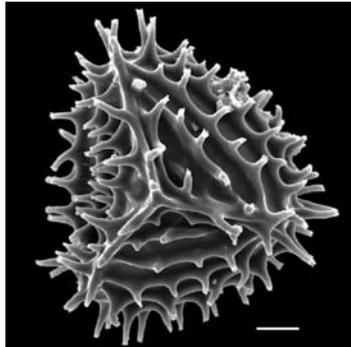
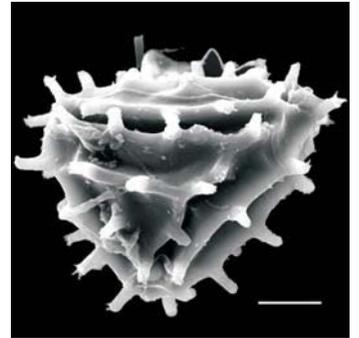




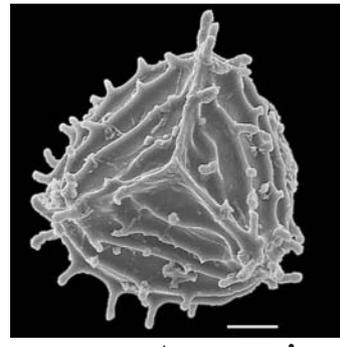
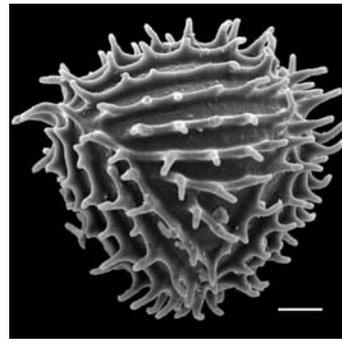
*Anemia lancea*



*Anemia mandiocana*



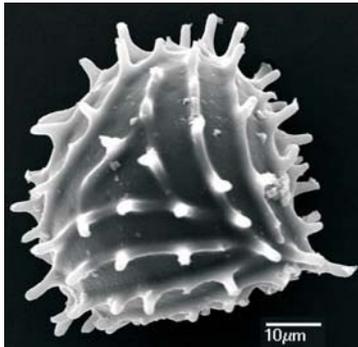
*Anemia munchii*



*Anemia nervosa*



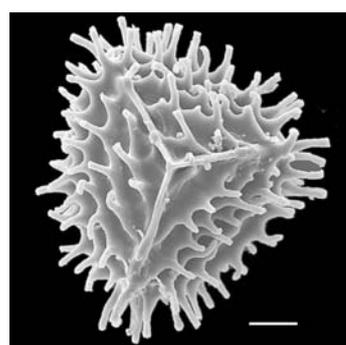
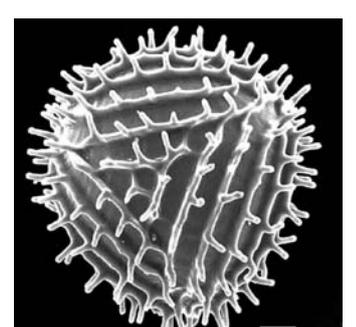
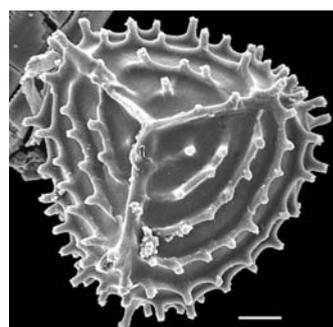
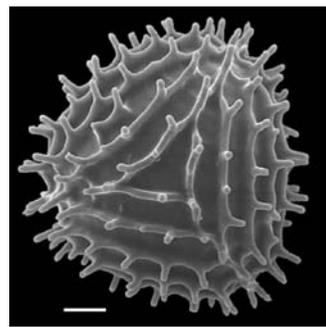
*A. nervosa ouropretana*



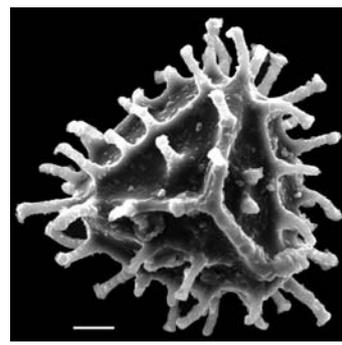
*Anemia obovata*



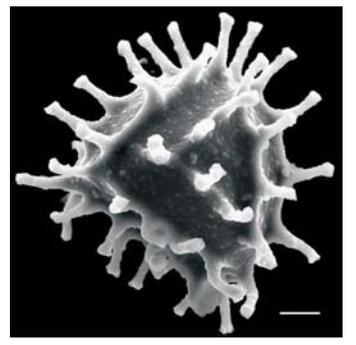
*Anemia nicaraguensis*

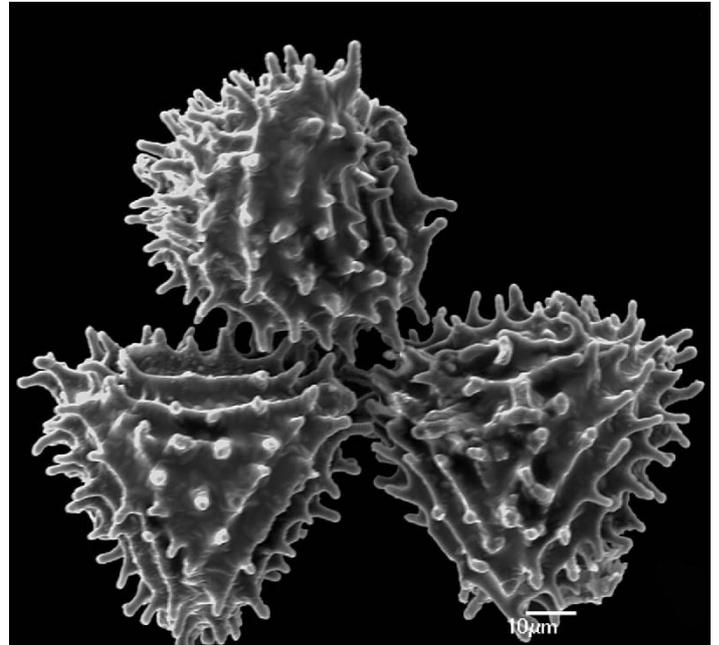
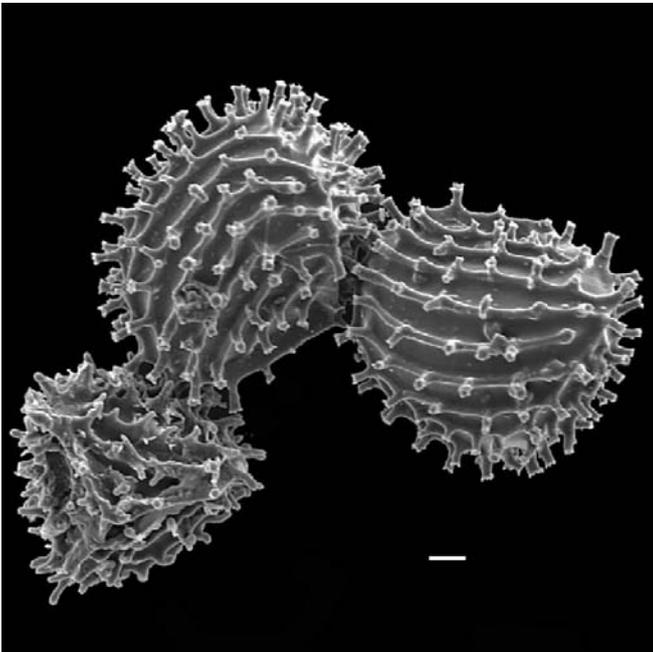


*Anemia underwoodiana*

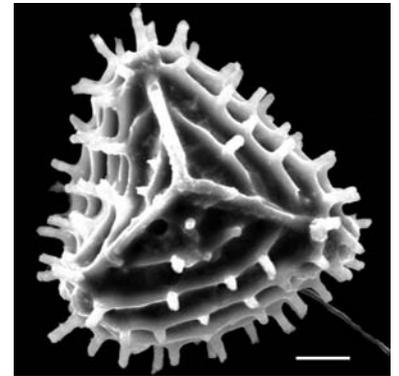
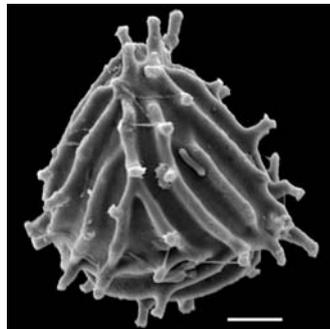
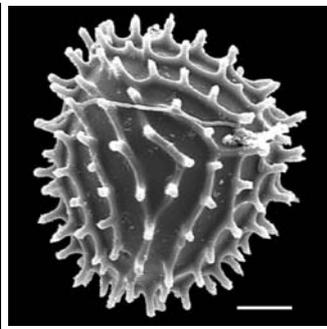


*Anemia vel aff hirta*



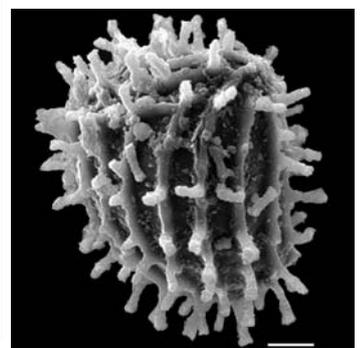
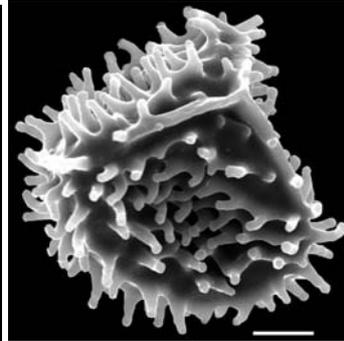


*Anemia palmarum*



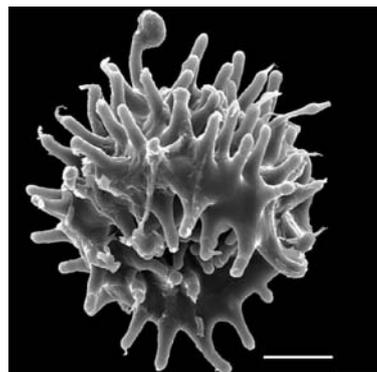
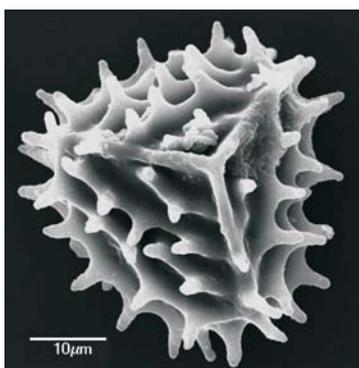
*Anemia phyllitidis*

*A. phyllitidis fraxinifolia*

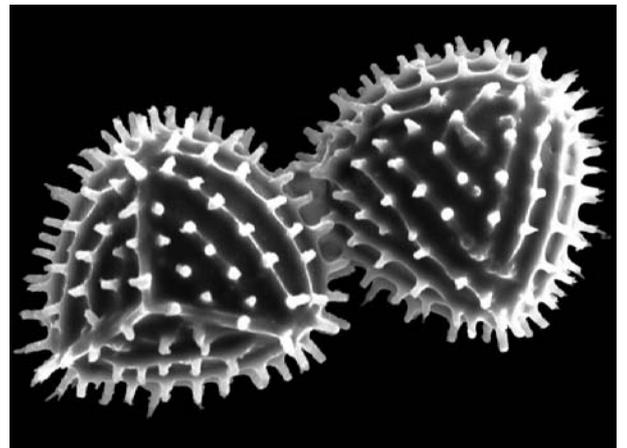


*A. phyllitidis var pleuripinnae*

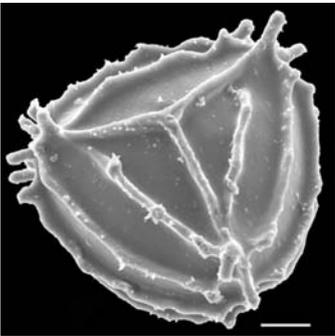
*Anemia pohliana*



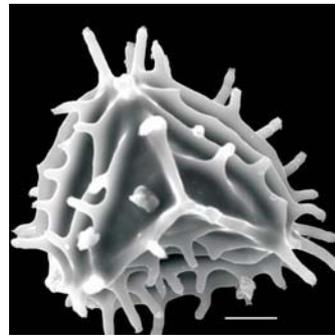
*Anemia rotundifolia*



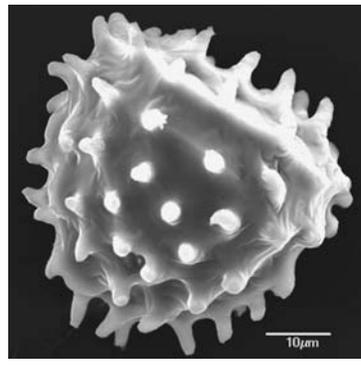
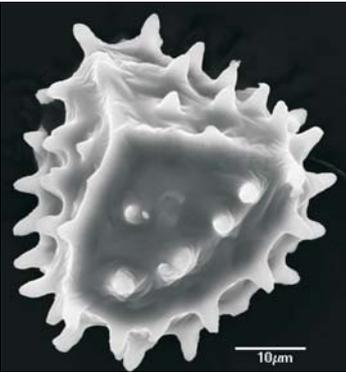
*Anemia tweedieana*



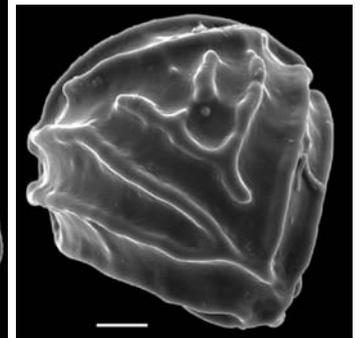
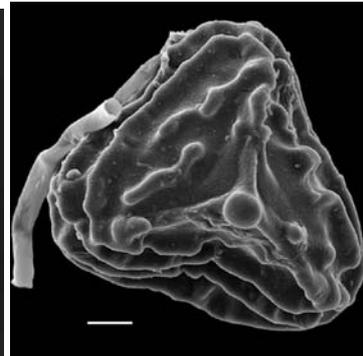
*Anemia leutzbergii*



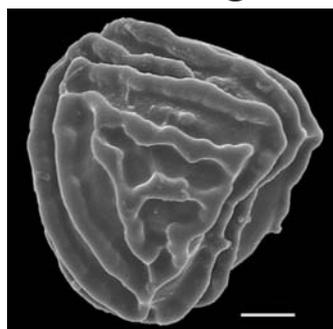
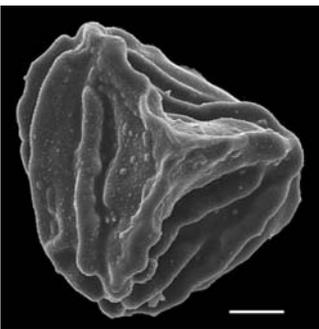
*Anemia luetzbergii*



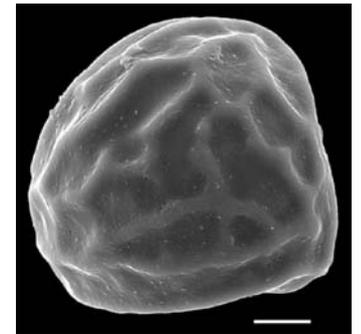
*Anemia warmingii*



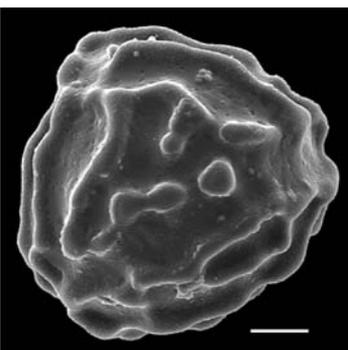
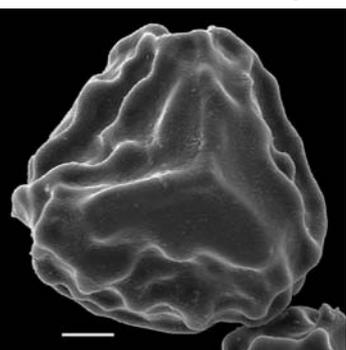
*Anemia alternifolia*



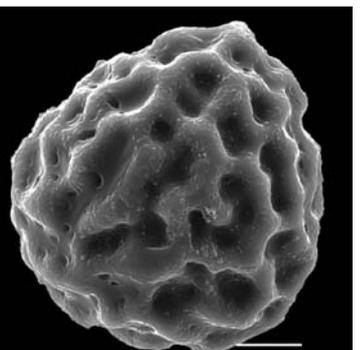
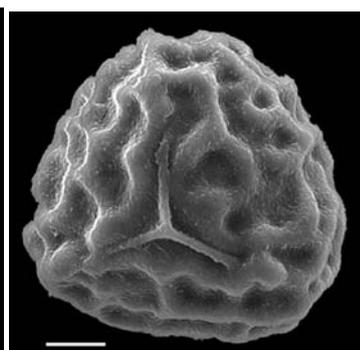
*Anemia portoricensis*



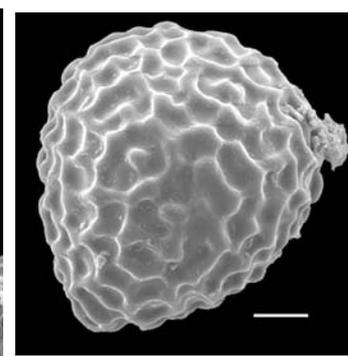
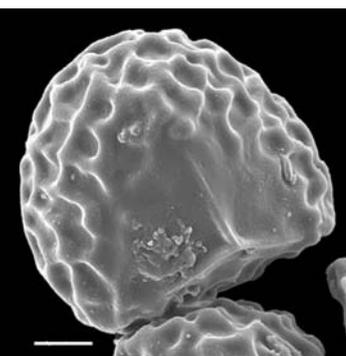
*Anemia cuneata*



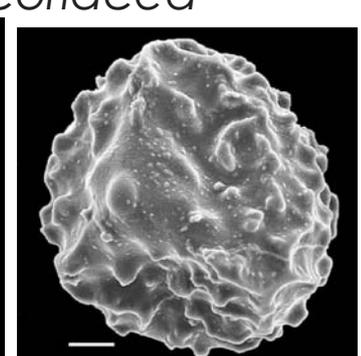
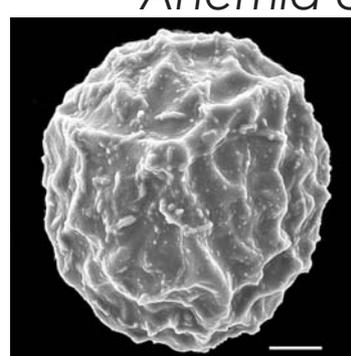
*Anemia abbotti*



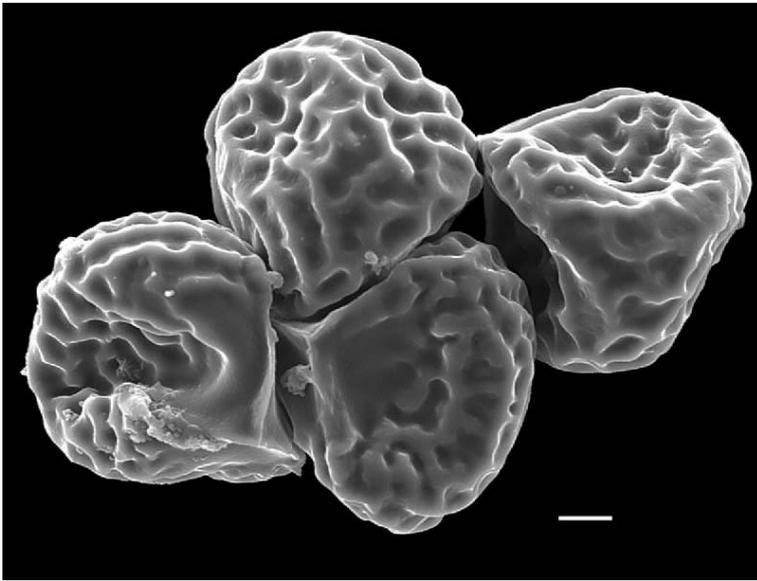
*Anemia coriacea*



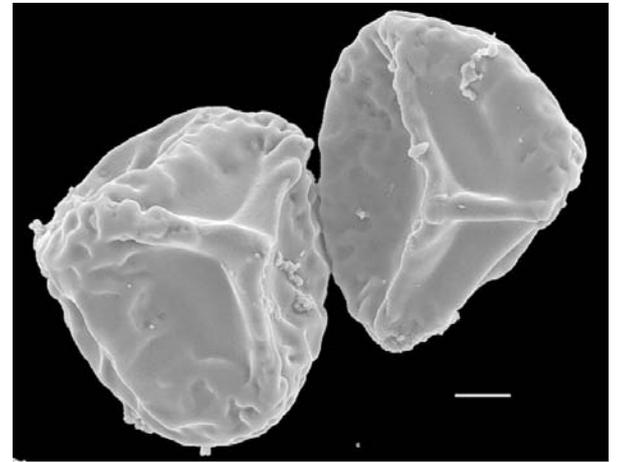
*Anemia cicutaria*



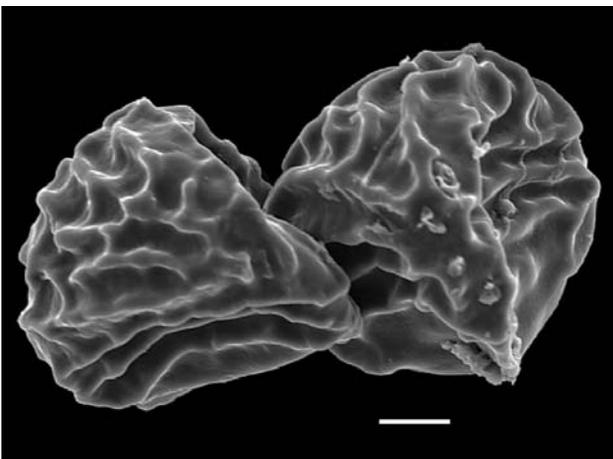
*Anemia aurita*



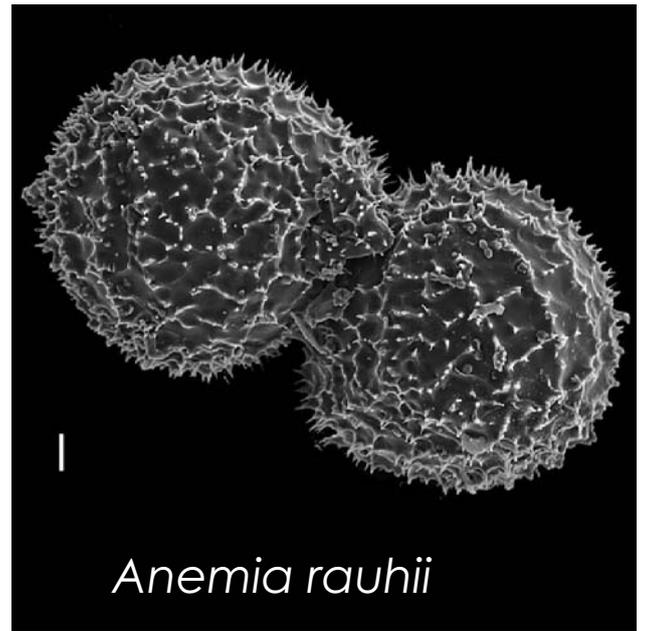
*Anemia wrightii*



*Anemia wrightii*



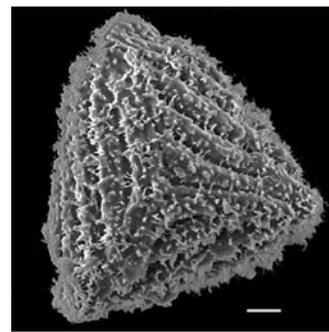
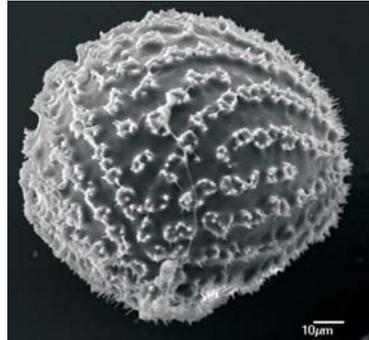
*Anemia adiantifolia*



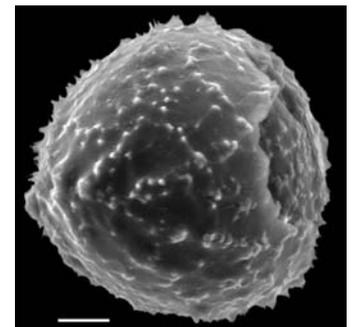
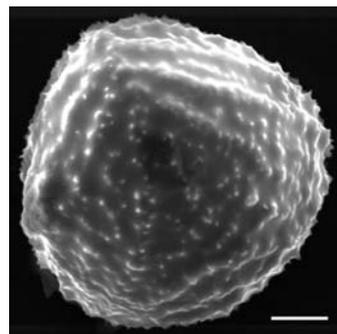
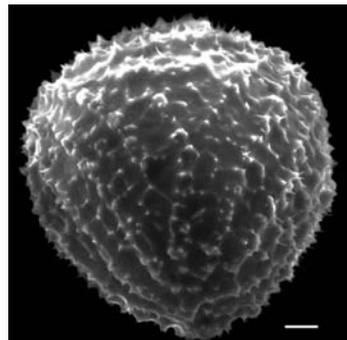
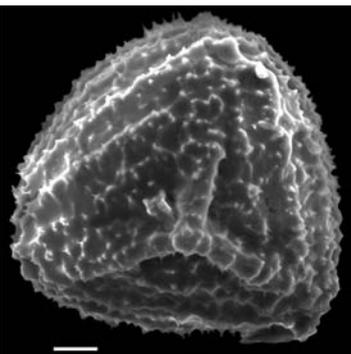
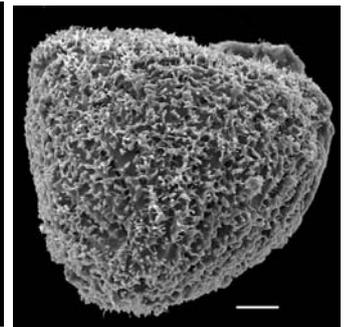
*Anemia rauhii*



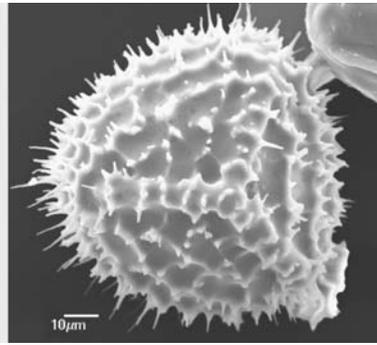
*Anemia gardneri*



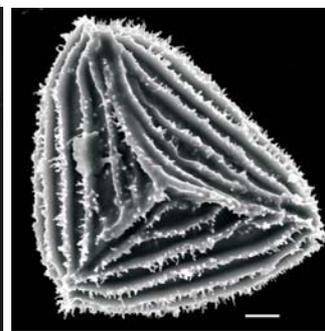
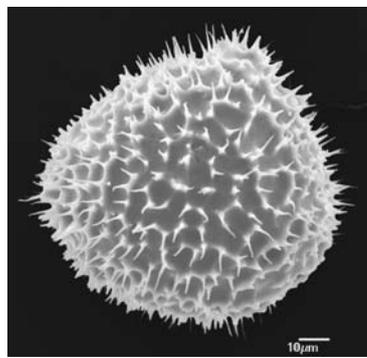
*Anemia elegans*



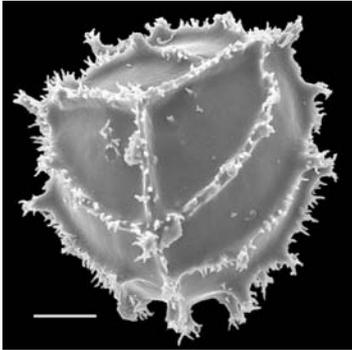
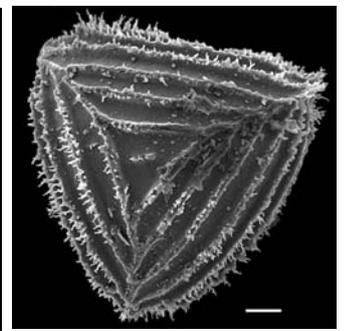
*Anemia gomesii*



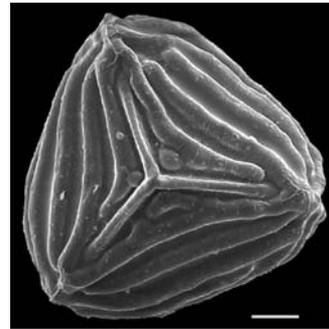
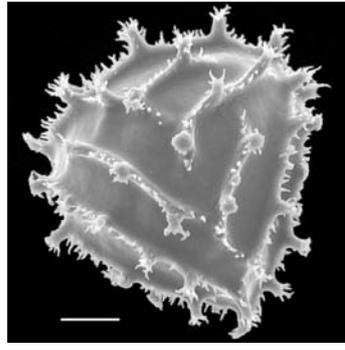
*Anemia lanuginosa*



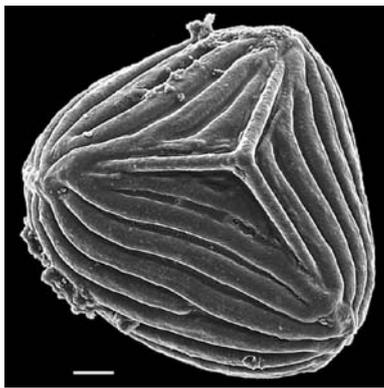
*Anemia costata*



*Anemia mandioccana*



*Mohria caffrorum*



*Mohria lepigera*



*Mohria vestita*



*Mohria vestita*



*Mohria nudiuscula*



*Schizaea effusa*



*Schizaea laevigata*

## **Anexo 2**

**Listagem em ordem alfabética das espécies de  
*Anemia* e afins do Anexo 1**

<i>Anemia abbotti</i> Maxon.....	Anexo 1.17
<i>Anemia adiantifolia</i> (Linnaeus) Swartz.....	Anexo 1.18
<i>Anemia aethiopica</i> Pichi-Sermolli.....	Anexo 1.9
<i>Anemia</i> sp. aff. <i>A. breuteliana</i> C. Presl.....	Anexo 1.12
<i>Anemia alfredirohrii</i> Brade.....	Anexo 1.7
<i>Anemia alternifolia</i> Mickel .....	Anexo 1.17
<i>Anemia angolensis</i> Alston .....	Anexo 1.1
<i>Anemia antrorsa</i> Mickel .....	Anexo 1.4
<i>Anemia aspera</i> (Fée) Baker.....	Anexo 1.6
<i>Anemia aspera</i> X <i>retroflexa</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.5
<i>Anemia aurita</i> Swartz .....	Anexo 1.17
<i>Anemia australis</i> (Mickel) M.Kessler & A.R.Sm. ....	Anexo 1.3
<i>Anemia bartlettii</i> Mickel .....	Anexo 1.1
<i>Anemia blechnoides</i> Brade .....	Anexo 1.14
<i>Anemia brandegeae</i> Davenport.....	Anexo 1.5
<i>Anemia buniifolia</i> (Gardner) Moore.....	Anexo 1.7
<i>Anemia candidoi</i> A Brade. ....	Anexo 1.14
<i>Anemia</i> sp. cf. <i>A. barbatula</i> Christ. ....	Anexo 1.3
<i>Anemia cicutaria</i> Poepp. ex Spreng. ....	Anexo 1.17

<i>Anemia ciliata</i> Presl. ....	Anexo 1.12
<i>Anemia clinata</i> Mickel. ....	Anexo 1.2
<i>Anemia colimensis</i> Mickel.....	Anexo 1.7
<i>Anemia collina</i> Radi.....	Anexo 1.14
<i>Anemia coriacea</i> Griseb. ....	Anexo 1.17
<i>Anemia costata</i> Sehnem ....	Anexo 1.19
<i>Anemia cuneata</i> Kunze.....	Anexo 1.17
<i>Anemia dardanoi</i> , Brade ....	Anexo 1.8
<i>Anemia dentata</i> Gardner ....	Anexo 1.9
<i>Anemia donnell-smithii</i> Maxon.....	Anexo 1.6
<i>Anemia dregeana</i> Kunze.....	Anexo 1.12
<i>Anemia elegans</i> Gardner.....	Anexo 1.18
<i>Anemia eximia</i> Taubert.....	Anexo 1.2
<i>Anemia familiaris</i> Mickel. ....	Anexo 1.6
<i>Anemia ferruginea</i> var <i>ahenobarba</i> (Christ) Mickel. ....	Anexo 1.4
<i>Anemia flexuosa</i> (Savigny) Swartz.....	Anexo 1.3
<i>Anemia gardneri</i> Hooker.....	Anexos 1.14 e 1.18
<i>Anemia glareosa</i> Gardner.....	Anexo 1.1
<i>Anemia gomesii</i> Christ.....	Anexo 1.18

<i>Anemia gracilis</i> Schrader. ....	Anexo 1.11
<i>Anemia guatemalensis</i> Maxon.....	Anexo 1.5
<i>Anemia herzogii</i> Rosenstock .....	Anexo 1.14
<i>Anemia heterodoxa</i> Christ.....	Anexo 1.14
<i>Anemia hirsuta</i> (Linnaeus) Swartz.....	Anexo 1.10
<i>Anemia</i> aff. <i>Hirsute</i> .....	Anexo 1.10
<i>Anemia hirsuta</i> X <i>oblongifolia</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.10
<i>Anemia hirsuta</i> X <i>pastinacaria</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.10
<i>Anemia hirsuta</i> X <i>sanctae-martae</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.11
<i>Anemia hirta</i> (Linnaeus) Swartz.....	Anexo 1.14
<i>Anemia humilis</i> (Cavanilles) Swartz.....	Anexo 1.12
<i>Anemia imbricata</i> Sturm.....	Anexo 1.5
<i>Anemia</i> aff. <i>imbricata</i> .....	Anexo 1.2
<i>Anemia intermedia</i> Copeland ex Jones.....	Anexo 1.1
<i>Anemia jaliscana</i> Maxon var jal 112.....	Anexo 1.9
<i>Anemia jaliscana</i> Maxon var 111.....	Anexo 1.9
<i>Anemia karwinskyana</i> Presl.....	Anexo 1.7
<i>Anemia lanata</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.2
<i>Anemia lancea</i> Christ .....	Anexo 1.15

<i>Anemia lanipes</i> Christensen ex Christensen .....	Anexo 1.2
<i>Anemia lanosa</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.14
<i>Anemia lanuginosa</i> Bong ex Sturm. ....	Anexo 1.19
<i>Anemia laxa</i> Lind. ....	Anexo 1.6
<i>Anemia leutzelbergii</i> (in Hanks & Moran, 2008). ....	Anexo 1.17
<i>Anemia lindsaeoides</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.8
<i>Anemia luetzelburgii</i> Rosenstock.....	Anexo 1.17
<i>Anemia madagascariensis</i> Christensen ex Christensen.....	Anexo 1.1
<i>Anemia mandioccana</i> Raddi.....	Anexos 1.15 e 1.19
<i>Anemia mexicana</i> Klotzsch.....	Anexo 1.7
<i>Anemia microstachys</i> Fée. ....	Anexo 1.11
<i>Anemia multiplex</i> Mickel. ....	Anexo 1.11
<i>Anemia munchii</i> Christ.....	Anexo 1.15
<i>Anemia mynsseniae</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.7
<i>Anemia myriophylla</i> Christ.....	Anexo 1.1
<i>Anemia nervosa ouropretana</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.15
<i>Anemia nervosa</i> Pohl. ....	Anexo 1.15
<i>Anemia nicaraguensis</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.15
<i>Anemia nigerica</i> Alston.....	Anexo 1.2

<i>Anemia nudiuscula</i> (J.P.Roux) Christenh. ....	Anexo 1.8
<i>Anemia oblanceolate</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.6
<i>Anemia oblongifolia</i> (Cavanilles) Swartz.....	Anexo 1.9
<i>Anemia</i> aff. <i>oblongifolia</i> .....	Anexo 1.6
<i>Anemia obovata</i> (Underwood) Maxon.....	Anexo 1.15
<i>Anemia organensis</i> Rosenstock.....	Anexo 1.5
<i>Anemia pallida</i> Gardner.....	Anexo 1.8
<i>Anemia palmarum</i> Lindman.....	Anexo 1.16
<i>Anemia pastinacaria</i> Moritz ex Prantl.....	Anexo 1.11
<i>Anemia</i> aff. <i>pastinacaria</i> .....	Anexos 1.4 e 1.13
<i>Anemia</i> cf. <i>pastinacaria</i> .....	Anexo 1.13
<i>Anemia perrieriana</i> Christensen.....	Anexo 1.7
<i>Anemia phyllitidis</i> (Linnaeus) Swartz .....	Anexos 1.14 e 1.16
<i>Anemia phyllitidis fraxinifolia</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.16
<i>Anemia phyllitidis</i> var <i>pleuripinnae</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.16
<i>Anemia pinnata</i> Sehnem. ....	Anexo 1.11
<i>Anemia</i> aff. <i>pinnata</i> .....	Anexo 1.13
<i>Anemia pohliana</i> Sturm. ....	Anexo 1.16
<i>Anemia porrecta</i> Mickel. ....	Anexo 1.5

<i>Anemia portoricensis</i> Maxon. ....	Anexo 1.17
<i>Anemia presliana</i> Prantl. ....	Anexo 1.12
<i>Anemia pumila</i> Klotzsch. ....	Anexo 1.6
<i>Anemia raddiana</i> Link. ....	Anexo 1.2
<i>Anemia rauhii</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.18
<i>Anemia recondita</i> Mickel. ....	Anexo 1.11
<i>Anemia repens</i> Raddi. ....	Anexo 1.12
<i>Anemia retroflexa</i> A (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.3
<i>Anemia retroflexa</i> Brade.....	Anexo 1.3
<i>Anemia retroflexa duartii</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.3
<i>Anemia rigida</i> Schnem. ....	Anexo 1.3
<i>Anemia rotundifolia</i> Schrader. ....	Anexo 1.16
<i>Anemia rutifolia</i> Mart. ....	Anexo 1.1
<i>Anemia</i> aff. <i>rutifolia</i> .....	Anexo 1.1
<i>Anemia</i> aff. <i>rutifolia</i> A (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.1
<i>Anemia salvadorensis</i> Mickel & Seiler.....	Anexo 1.8
<i>Anemia sanctae-martae</i> Christ.....	Anexo 1.6
<i>Anemia schimperiana</i> Presl.....	Anexo 1.4
<i>Anemia sessilis</i> (Jeanpert) Christensen.....	Anexo 1.3

<i>Anemia</i> aff. <i>sessilis</i> .....	Anexo 1.3
<i>Anemia simii</i> Tardieu.....	Anexo 1.4
<i>Anemia simplicior</i> (Christ) Mickel.....	Anexo 1.4
<i>Anemia smithii</i> Brade.....	Anexo 1.4
<i>Anemia speciosa</i> Presl.....	Anexo 1.12
<i>Anemia spicantoides</i> Mabb. ....	Anexo 1.5
<i>Anemia tenera</i> Pohl. ....	Anexo 1.8
<i>Anemia</i> aff. <i>tenera</i> .....	Anexo 1.13
<i>Anemia tomentosa</i> (Savigny) Swartz.....	Anexo 1.2
<i>Anemia trichorrhiza</i> Gardner ex Hook. ....	Anexo 1.2
<i>Anemia tweedieana</i> Hook. ....	Anexo 1.16
<i>Anemia ulei</i> Christ. ....	Anexo 1.9
<i>Anemia underwoodiana</i> Maxon. ....	Anexo 1.15
<i>Anemia vel</i> aff <i>hirta</i> (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.15
<i>Anemia villosa</i> Humbolt & Bonpland ex Willdenow.....	Anexo 1.5
<i>Anemia villosa</i> A (in Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.5
<i>Anemia</i> aff. <i>villosa</i> .....	Anexo 1.5
<i>Anemia warmingii</i> Prantl.....	Anexo 1.17
<i>Anemia weltsteinii</i> .....	Anexo 1.13

<i>Anemia wettsteinii</i> Christ.....	Anexo 1.13
<i>Anemia wightiana</i> Gardner.....	Anexo 1.7
<i>Anemia wrightii</i> Baker.....	Anexo 1.18
<i>Anemia</i> sp A167 ( <i>in</i> Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.6
<i>Anemia</i> sp A184 ( <i>in</i> Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.6
<i>Anemia</i> sp. (denticulate) ( <i>in</i> Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.12
<i>Anemia</i> sp. 101 ( <i>in</i> Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.9
<i>Anemia</i> aff. 100 ( <i>in</i> Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.11
<i>Mhoria cafrorum</i> Sw. ....	Anexo 1.19
<i>Mhoria lepigera</i> (Baker) Baker. ....	Anexo 1.19
<i>Mhoria vestita</i> Baker. ....	Anexo 1.19
<i>Mhoria nudiuscula</i> J. P. Roux .....	Anexo 1.19
<i>Schizaea effuse</i> ( <i>in</i> Hanks & Moran, 2008).....	Anexo 1.19
<i>Schizaea laevigata</i> Mett. ....	Anexo 1.19