

ALGUMAS ESPÉCIES NOVAS DE GRÃOS DE PÓLEN DO CRETÁCEO INFERIOR DO NORDESTE DO BRASIL

SOME NEW POLLEN GRAINS SPECIES FROM LOWER CRETACEOUS IN NORTHEASTERN BRAZIL

Rodolfo Dino¹

RESUMO - O presente trabalho é parte de um estudo palinológico mais amplo dos depósitos do Cretáceo Inferior da Bacia Potiguar, mais precisamente da Formação Alagamar. Uma abundante e diversificada microflora foi recuperada, consistindo principalmente de grãos de pólen de gimnospermas, esporos de pteridófitas, além da presença dos primeiros grãos de pólen com afinidades angiospérmicas. Deste rico material foram separadas algumas formas novas, com relevante potencial estratigráfico e de correlação, visto que estão presentes em outras importantes bacias interiores e costeiras do Nordeste brasileiro, bem como de suas contrapartes africanas. Desse modo, o propósito do presente artigo é descrever, elaborar a designação formal e ilustrar estes grãos de pólen, que comportam dois novos gêneros (*Dejaxpollenites*, *Uesuguipollenites*), seis novas espécies (*Albertipollenites limai*, *Bennettitaepollenites regaliae*, *Dejaxpollenites foveoreticulatus*, *Dejaxpollenites microfoveolatus*, *Equisetosporites maculosus*, *Uesuguipollenites callosus*), e três novas combinações (*Cornetipollis perforatus*, *Striatopollis reticulatus*, *Transitoripollis crisopolensis*). Adicionalmente, são fornecidas informações sobre a idade das formas descritas e assinaladas suas ocorrências nas bacias brasileiras integrantes da região estudada.

(Originais recebidos em 05.07.94).

ABSTRACT - The present palynologic study is part of a wider survey of the Lower Cretaceous deposits of the Potiguar Basin, particularly of the Alagamar Formation. A very rich microflora is recorded. The assemblage is dominated by gymnospermic pollen grains (predominantly Cheirolepidacean conifers and gnetophytes), and spores of pteridophytes. Earliest angiospermic pollen grains occur as minor constituents. Some new forms that potentially are guide fossils are selected since they are present in most of the Northeastern Brazilian Cretaceous basins, and in their counterparts in Africa. The aim of this study is to formally name, describe and illustrate these pollen grains which comprise two new genera (*Uesuguipollenites*, *Dejaxpollenites*), six new species (*Uesuguipollenites callosus*, *Equisetosporites maculosus*, *Dejaxpollenites foveoreticulatus*, *Dejaxpollenites microfoveolatus*, *Bennettitaepollenites regaliae*, *Albertipollenites limai*), and three new combinations (*Cornetipollis perforatus*, *Transitoripollis crisopolensis*, *Striatopollis reticulatus*). Furthermore, additional information on the age of the described species is given and their occurrences in the Brazilian basins of the studied region are pointed.

(Expanded abstract available at the end of the paper).

1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte do estudo de revisão da sistemática dos grãos de pólen e esporos contidos nos sedimentos da Formação Alagamar, da Bacia Potiguar, parte integrante da tese de doutorado do autor (Dino, 1992). O propósito do presente artigo é descrever, elaborar a designação formal e ilustrar alguns novos gêneros e espécies, bem como algumas novas combinações, a maioria das quais de grande importância estratigráfica e paleogeográfica, presentes nos depósitos mais superiores do Cretáceo Inferior das bacias cretáceas do Nordeste do Brasil.

As formas aqui descritas foram recuperadas, essencialmente, de amostras de calha e testemunhos da seção que abrange do Aptiano Superior ao Albiano Inferior, de 18 poços distribuídos por toda a Bacia Potiguar, tanto de sua porção emersa quanto submersa. As amostras foram preparadas nos laboratórios da PETROBRAS, utilizando-se técnicas padronizadas para processamento de amostras palinológicas, segundo Uesugui (1979). Foram montadas lâminas a partir dos resíduos recuperados, e o material, após análise, foi previamente selecionado e devidamente localizado com a utilização de lâminas de coordenadas (*England Finder*), ao microscópio óptico comum da Zeiss. Na

1 - Setor de Bioestratigrafia e Paleocologia (SEBIPE), Divisão de Exploração (DIVEX), Centro de Pesquisas (CENPES), Cidade Universitária, Quadra 7, Ilha do Fundão, CEP 21949-900, Rio de Janeiro, RJ., Brasil.

realização das fotomicrografias utilizou-se um fotomicroscópio (Axiophot) da Zeiss, munido do sistema de contraste interferencial diferencial (*Nomarski Interference Contrast*) e filmes Kodacolor-Gold 100 de 35 mm da Kodak, de 100 asa.

A presença destas formas já foi detectada, em material previamente analisado pelo autor, em sedimentos correlatos de várias bacias interiores e marginais do Nordeste do Brasil (fig. 1). *Albertipollenites limai*, *Bennettitaepollenites regaliae*, *Dejaspollenites foveoreticulatus*, *Dejaspollenites microfoveolatus*, *Equisetosporites maculosus*, *Striatopollis reticulatus* e *Uesuguipollenites callosus* estão presentes nas bacias do Araripe, Barreirinhas, Ceará, Potiguar e Sergipe/Alagoas. *Cometipollis perforata* ocorre nas bacias do Araripe, Barreirinhas e Potiguar. *Transitoripollis crisopolensis* é assinalada nas bacias de Barreirinhas, Ceará, Potiguar e Sergipe/Alagoas.

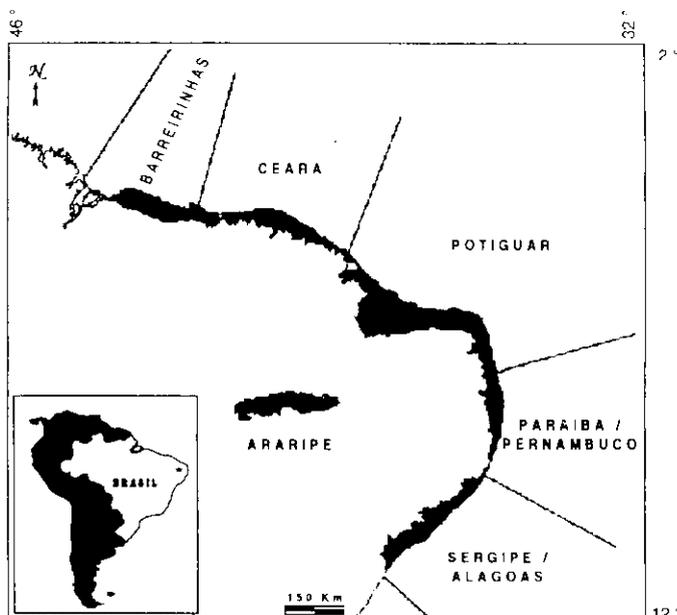


Fig. 1 - Mapa de localização das principais bacias cretáceas do Nordeste do Brasil.
Fig. 1 - Location map of the major Northeastern Brazilian cretaceous basin.

A idade, conhecida até o momento, de cada espécie é fornecida no texto. Na datação das formas, foram tomados como base os zoneamentos de Regali *et al.* (1974a), Lima (1978) e Dino (1992).

Nas legendas das estampas, o nome da espécie é seguido de: a) nome do poço; b) número da lâmina; c) localização do palinomorfo na mesma por meio das coordenadas do *England Finder*.

A explicação (quando necessária) da face focada e/ou do detalhe a ser ressaltado, bem como a escala gráfica, é fornecida no texto das estampas.

As lâminas estudadas, contendo os espécimens aqui ilustrados, encontram-se depositadas nos arquivos palinológicos do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello (CENPES) da PETROBRAS.

2 - DESCRIÇÃO SISTEMÁTICA

O sistema de nomenclatura palinológica fundado sobre os princípios, regras e recomendações do Código Internacional de Nomenclatura Botânica (C.I.N.B.), é válido para todos os grupos do reino vegetal, atuais ou fósseis. Contudo, no caso dos fósseis, muitas vezes torna-se impossível a subordinação do gênero dos grãos de pólen e esporos dispersos aos vegetais que os produzem, sendo necessária a utilização de um sistema artificial. Neste estudo taxonômico, avaliou-se que dentre todas as classificações sistemáticas disponíveis, a classificação definida por Potonié e Kremp (1954, 1955), aprimorada nas sinopses elaboradas por Potonié (1956, 1958, 1960, 1966, 1970, 1975), aliadas às modificações introduzidas por Dettmann (1963), propiciam a classificação mais adequada, pois os autores consideram os *taxa* fósseis conhecidos passíveis de serem classificados no sistema natural. Estes autores classificaram os grãos de pólen e esporos dispersos de modo artificial, porém, levando em conta sua semelhança com as formas análogas atuais. Em virtude disso, foi aqui adotada tal classificação.

Anteturma **VARIEGERMINANTES** Potonié, 1970

Turma **ALETES, KRIPTAPERTURATES** Ibrahim, 1933

Subturma **AZONALETES** (Luber, 1935) Potonié e Kremp, 1954

Infraturma **GRANULONAPITI** Cookson, 1947

Gênero *Uesuguipollenites* gen. nov.

Derivatio nominis: Nome dado em homenagem ao geólogo Namio Uesugui, palinólogo da PETROBRAS, em reconhecimento à sua grande contribuição ao estudo da palinologia no Brasil.

Species-typus: *Uesuguipollenites callosus* gen. et sp. nov.

Diagnose: Grão de pólen inaperturado, contorno circular. Presença característica de uma calota espessada na região central.

Descrição: Grão de pólen inaperturado de dimensões reduzidas (30-40µm). Exina visivelmente escabrada. Apresenta um espessamento circular na área central (calota central) de contorno mal definido.

Comparações: *Uesuguipollenites* gen. nov. difere de todos os gêneros mesozóicos de grãos de pólen inaperturados, pela presença de uma calota central espessada.

Uesuguipollenites callosus gen. et sp. nov.
estampa 1, figs. 1-7

Derivatio nominis: Nome derivado da ornamentação espessada da exina, na área central do grão, semelhante a uma calosidade.

Holotypus: Preparação PD-1; lâmina 02151; coordenadas E.F.:W40. Estampa 1, fig. 1.

Stratum typicum: Formação Alagamar, Bacia Potiguar.

Locus typicus: Poço 1-PD-1-RN, amostra 7702151, profundidade 1 140-1 155 m. Rio Grande do Norte, Brasil.

Paratypus: Preparação SO5; lâmina 01896; coordenadas E.F.: Z46-2; e SO5/01890, coord. V43-3.

Descrição: Grão de pólen inaperturado, forma lenticular, com dimensões reduzidas, nunca excedendo 40µm. Exina com ornamentação variando de fina a fortemente escabrada, com espessura de cerca de 1-2µm. Apresenta na maioria dos exemplares um espessamento equatorial da ordem de 2-3µm. Possui uma calota central circular, onde a exina é bem mais espessa e escura, com dimensões da ordem de 1/2 do raio do grão e com limites mal definidos; porém nunca com poro ou pseudoporo, nem espessamento anelar central. A exina espessa na área central torna-se mais fina e clara em direção à borda do grão, voltando a se espessar na sua região equatorial-periférica.

Dimensões: Diâmetro total = 30-40µm. Calota central = 15-18µm (25 exemplares).

Comentários: Esta espécie difere de *Spheripollenites scabratus* Couper por apresentar área central espessada e dimensões gerais maiores. Difere das formas do gênero *Exesipollenites* por não apresentar poros ou pseudoporos. Não se compatibiliza com as espécies consideradas diminutas do gênero *Araucariacites* (por ex. *Araucariacites hungaricus* Deák) pela presença da calota central, nem com as espécies do gênero *Inaperturopollenites* que apresentam um espessamento central bastante semelhante (por ex. *Inaperturopollenites turbatus* Balme *sensu* Regali *et al.* 1974 a,b), por possuir calota central mais espessada e dimensões gerais bem menores. Vale ressaltar que Regali (1989 a,b), pág. 268, figs. 96 e 97, ilustra espécimens de *Uesuguipollenites callosus*, denominando-as de *Inaperturopollenites orbicularis* Nilsson.

Afinidade Botânica: Gymnospermae

Idade: As formas descritas foram encontradas em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Dicheiropollis etruscus* a *Elaterosporites protensus* de Regali *et al.* (1974a), para as bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozonas 1, 2, 3 e 4 de Lima, (1978), para a Bacia do Araripe. Biozonas A, B, C e D de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

Turma **PLICATES** (Naumova, 1937, 1939), Potonié, 1960
Subturma **COSTATES** Potonié, 1970

Infraturma **COSTATI** Potonié, 1970

Gênero **Equisetosporites** (Daugherty, 1941) emend.
Singh, 1964

Espécie-tipo: *Equisetosporites chinleana* Daugherty, 1941

Observações Preliminares: O grupo dos grãos de pólen poliplicados está relativamente bem representado nas associações microflorísticas do Aptiano Superior, Albiano e Cenomaniano Inferior, da grande maioria das bacias cretáceas brasileiras. Esta assertiva é particularmente válida para as bacias da região Norte e Nordeste, onde este grupo atinge percentuais médios da ordem de 25% das associações e grande diversidade genérico-específica.

Em relação à controvérsia acerca das definições genéricas de *Ephedripites Bolkhovitina* e *Equisetosporites* Daugherty, o correto é utilizar o gênero *Equisetosporites* Daugherty, em função da inquestionável validade da regra da anterioridade, ou seja, da prioridade da publicação; apesar de reconhecer o erro de afinidade que originou a designação genérica em questão. Lima (1980) e Dejax (1987) apresentam fortes argumentos em defesa do uso de *Equisetosporites* Daugherty e *Ephedripites* Bolkhovitina, respectivamente. Por considerarem-se válidos e adequados, foram aqui utilizados os conceitos emitidos por Lima (1980) para a sistemática deste grupo.

Equisetosporites maculosus sp. nov.
estampa 2, figs. 1-5

Derivatio nominis: O nome refere-se à existência de uma área lisa, mais espessa e escura, com aspecto de uma mancha, no centro de uma das faces.

Holotypus: Preparação SO-5, lâmina 8901895, coordenadas E.F.: E58-1. Estampa 2, fig. 1.

Stratum typicum: Formação Alagamar, Bacia Potiguar.

Locus typicus: Poço 7-SO-5-RN, amostra 8901895, profundidade 1 236,60 m, test. 2. Rio Grande do Norte, Brasil.

Paratypus: Preparação SO5; lâmina 01899; coordenadas E.F.:X51-2; e RNS21/08263, coord. O36-2.

Diagnose: Contorno elíptico, dimensões medianas. Exina com duas camadas, sendo a interna lisa, escura e de contorno mal definido.

Descrição: Grão de pólen poliplicado de contorno oval a elíptico. Exina fina com duas camadas, sendo a interna lisa, mais espessa e escura, de contorno mal definido e restrita à região central do grão. As dimensões deste "corpo central" variam de 1/4 a 1/2 do comprimento total do grão (eixo maior) e de aproximadamente 1/2 de sua largura. A exina da camada

externa é ornamentada por um grande número de costelas, finas, pouco nítidas, subparalelas, sem ramificação, e que atravessam todo o comprimento do grão. As costelas medem menos de 1,0µm de largura e não atingem as extremidades, fundindo-se numa área lisa.

Dimensões: C. = 35-45µm. L. = 16-21µm (20 exemplares).

Discussão e comparações: Esta espécie difere de todas as outras existentes para o gênero, pela presença de uma área lisa, mais espessa e escura, e sem contorno nítido, na região central do grão.

Afinidade Botânica: Ephedrales

Idade: Espécimens da forma descrita foram encontrados em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Sergipea variverrucata* de Regali *et al.* (1974a), para as bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozonas 1, 2, 3 e 4 de Lima (1978), para a Bacia do Araripe. Biozona B, de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

Gênero *Cornetipollis* Pocock e Vasanthi, 1988

Espécie-tipo: *Cornetipollis reticulata* Pocock e Vasanthi, 1988

Cornetipollis perforatus (Lima) nov. comb.
estampa 2, figs. 6-8

1973 *Ephedripites* sp. in Herngreen, est. 7 - fig. 7.

1980 *Gnetaceaepollenites perforatus* Lima, p. 39, est. 4 - fig. 7.

1983 *Gnetaceaepollenites perforatus* Lima in Pons (1988), p.179, est. 24 - fig. 5.

Descrição: Grão de pólen poliplicado de contorno oval a elíptico. Exina apresentando costelas espessas, ornamentadas, em número variável de 8 a 14 por face do grão. A ornamentação das costelas é reticulada, foveo-reticulada, perfurada. Canais finos (0,8-1,8µm) separam as costelas que se prolongam até a extremidade do eixo maior do grão sem que ocorra fusão das mesmas.

Dimensões: 45-55µm (15 exemplares).

Comentários: Ilustrada pela primeira vez, de modo informal, por Herngreen (1973, est. 7, fig. 7), com o nome de "*Ephedripites* sp. com foveolas", esta espécie foi criada por Lima (1978; 1980), sob a denominação de *Gnetaceaepollenites perforatus*, identificando-a na Bacia do Araripe. Na PETROBRAS, ela tem sido reportada em várias bacias da margem equatorial brasileira, principalmente após sua inclusão na divisão bioestratigráfica da Bacia de Barreirinhas (Regali *et al.* 1985). Esta forma é geralmente confundida com a espécie *Striatopollis reticulatus*, por esta

última se apresentar freqüentemente fragmentada, preservando-se na grande maioria das vezes apenas um dos golpes isolado. Alguns autores (Dejax, 1987; Pons, 1988) chegam a duvidar da sua existência, estimando que esta espécie nada mais é que fragmentos de *Striatopollis reticulatus*, e classificando-a como sinônimo desta forma tricolpada. Entretanto, tratam-se realmente de espécies distintas, sendo *Striatopollis reticulatus* uma forma tricolpada e *Gnetaceaepollenites perforatus* uma forma poliplicada. A par desta discussão sistemática, ressalta-se que esta semelhança com formas tricolpadas, a exemplo do conceito emitido por Lima (1978, p. 253) ao tecer comentários sobre a espécie *Steevesipollenites* sp. 2, reveste-se de suma importância, por representar uma possível convergência de algumas espécies de gimnospermas para as angiospermas, via Ephedrales.

Vale ressaltar que apesar de não se ter observado a presença indubitável de columelas nos espécimens estudados, o fato dos mesmos apresentarem costelas com tectum reticulado, foveo-reticulado, segundo vários autores (por ex. Van Campo, 1971), é uma feição indicativa da afinidade angiospérmica destes grãos.

Pelos motivos supra expostos, a espécie *Gnetaceaepollenites perforatus* foi aqui transferida para o gênero *Cornetipollis* Pocock e Vasanthi (1988), por apresentar costelas com ornamentação reticulada, foveo-reticulada, perfurada.

Afinidade Botânica: Angiospermae? ou Ephedrales?

Idade: Exemplares de *Cornetipollis perforatus* foram encontrados em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Sergipea variverrucata* a *Gnetaceaepollenites diversus* de Regali *et al.* (1974a), para as Bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozonas 1, 2, de Lima (1978), para a Bacia do Araripe. Biozonas B, C, e D de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

Subturma **MONOCOLPATES (MONOSULCITES)** e **ZONOCOLPATES** Potonié, 1970

Infraturma **QUASILEVIGATI** Potonié, 1970

Subinfraturma **ACAVATI** Lima, 1978

Gênero *Dejaxpollenites* gen. nov.

Derivatio nominis: Nome dado em homenagem ao Dr. Jean Dejax, palinólogo do "Institut de Paléontologie du Muséum National d'Histoire Naturelle - Paris", descobridor desta forma, em sedimentos do Cretáceo Inferior da Bacia do Congo.

Species-typus: *Dejaxpollenites foveoreticulatus* gen. et sp. nov.

Diagnose: Grão de pólen de simetria bilateral, levemente anisopolar, constituído de duas partes. Corpo central (nexina?) envolto numa parede foveo-reticulada, ambas

caracteristicamente zonocolpadas.

Descrição: Grão de pólen zonocolpado, de âmbito ovóide a elipsoidal. Exina fina, semitectada, com duas camadas, ocorrendo uma diferenciação entre as mesmas, de modo a formar duas partes. Um corpo central interno, zonocolpado, envolto numa parede externa (sexina?), também zonocolpada. O colpo é longo, alcançando aproximadamente o eixo polar.

Comparações: *Dejapollenites* gen. nov. difere de todos os gêneros mesozóicos de grãos de pólen zonocolpados, por se constituir de duas partes distintas, ambas zonocolpadas.

Dejapollenites foveoreticulatus gen. et sp. nov.
estampa 3, figs. 6-10

Derivatio nominis: Nome derivado da ornamentação foveo-reticulada da exina da parte externa do grão.

Holotypus: Preparação NMR1; lâmina 09775; coordenadas E.F.:R25-2. Estampa 3, figs. 6, 7.

Stratum typicum: Formação Alagamar, Bacia Potiguar.

Locus typicus: Poço 1-NMR-1-RN, amostra 8709775, profundidade 1 980-2 010 m. Rio Grande do Norte, Brasil.

Paratypus: Preparação NMR1; lâmina 09775; coordenadas E.F.:V50-2. Estampa 3, fig. 8.

Diagnose específica: Grão de pólen, zonocolpado, de âmbito oval a fusiforme, contendo um corpo central distinto. A forma é separada por um colpo longo, contínuo, dividindo o grão em duas partes iguais, elípticas. O corpo central é liso, mais espesso e escuro. A camada externa (sexina?) é perforo-tectada, mais fina e com ornamentação foveo-reticulada. O reticulado é expressivo na região equatorial-periférica, formando uma franja reticulada, que desaparece em direção ao centro do grão. Os lumina são arredondados a retangulares, com dimensões entre 1,0-1,5µm, e muri finos (<1,0µm). As foveólas, também diminutas (<1,0µm), distribuem-se por toda a superfície restante do grão.

Descrição: Grão de pólen zonocolpado, constituído de um corpo central (nexina?), envolto numa camada externa de borda lisa, com uma estreita margem. Contorno oval a fusiforme. Possui um colpo longo, contínuo, que divide o grão em duas partes iguais, elípticas.

Corpo central: O corpo interno, zonocolpado, possui exina lisa (nexina?), mais espessa e escura que a camada externa. Cada hemisfério deste corpo central apresenta um pseudocolpo, perpendicular ao plano do colpo externo, formando uma abertura ulcerada (aparato germinal?), grande e alongada na direção dos polos.

Camada externa: Zonocolpada, exina fina (sexina?), cerca de 1,0-1,5µm de espessura, semitectada. Apresenta uma ornamentação foveo-reticulada, onde o retículo é mais nítido e grosso nas bordas do grão, tendendo a desaparecer em direção ao centro do mesmo, onde predominam foveólas diminutas (<1,0µm), homoganeamente espessadas por toda a superfície restante do grão.

Dimensões: C. total = 40-45µm. L. total = 23-30µm. C. c.c. = 32-35µm. L. c.c. = 15-23µm (16 exemplares).

Afinidade Botânica: Angiospermae

Idade: Exemplares desta espécie foram encontrados em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Sergipea variverrucata* a *Steevesipollenites alatiformis* de Regali et al. (1974a), para as bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozonas 2, 3, de Lima (1978), para a Bacia do Araripe. Biozonas B, C, de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

Dejapollenites microfoveolatus gen. et sp. nov.
estampa 3, figs. 1-5

Derivatio nominis: Nome derivado da ornamentação em diminutas foveólas apresentada pela exina da parte externa do grão.

Holotypus: Preparação TM1; lâmina 25; coordenadas E.F.:M48-1. Estampa 3, fig. 3.

Locus typicus: Poço 1-TM-1-AL, amostra 25, profundidade: 198-200m., test. 3. Alagoas, Brasil.

Stratum typicum: Formação Muribeca, Bacia Sergipe/Alagoas.

Paratypus: Preparação NMR1; lâmina 09782; coordenadas E.F.:N42-3. Estampa 3, fig. 4.

Descrição: Grão de pólen zonocolpado, constituído de um corpo central, envolto numa camada externa de borda lisa, com uma estreita margem. Contorno oval a fusiforme. Possui um colpo longo, contínuo, que divide o grão em duas partes iguais, elípticas. O corpo central é liso, espesso e escuro; possuindo uma abertura ulcerada, perpendicular ao colpo externo. A camada externa é zonocolpada, perforo-tectada. Apresenta uma ornamentação microfoveolada, onde as foveólas são maiores na região equatorial do grão (0,5-1,2µm), tendendo a diminuir em direção ao centro do mesmo, onde predominam foveólas diminutas (0,1-0,4µm), homoganeamente distribuídas.

Comentários: As espécies *D. foveoreticulatus* e *D. microfoveolatus* são bastante semelhantes entre si. Ambas apresentam forte tendência a se dividir em duas partes

levemente distintas. A principal diferença entre elas está na ornamentação, onde a espécie *D. foveoreticulatus* apresenta em suas bordas uma ornamentação reticulada grossa, característica esta não apresentada pela espécie *D. microfoveolatus*, que é homoganeamente ornamentada por fovéolas diminutas.

Dimensões: C. total = 40-45µm. L. total = 23-30µm. C. c.c. = 32-35µm. L. c.c. = 15-23µm (22 exemplares).

Afinidade Botânica: Angiospermae

Idade: Exemplares desta espécie foram encontrados em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Sergipea variverrucata* a *Caytonipollenites* ? sp.1, de Regali *et al.* (1974a), para as bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozonas 2, 3, de Lima (1978), para a Bacia do Araripe. Biozonas B, C, de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

Gênero *Bennettitaepollenites* Thiegart, 1949 emend.
Potonié, 1958

Espécie-tipo: *Bennettitaepollenites lucifer* Thiegart, 1949

Bennettitaepollenites regaliae sp. nov.
estampa 4, figs. 1, 6

Derivatio nominis: Nome dado em homenagem à Dra. Marília da Silva Pares Regali, palinóloga da Petrobrás, em reconhecimento à sua contribuição ao estudo da palinologia no Brasil.

Holotipus: Preparação NMR-1. Lâmina 8909769. Coordenadas E.F.: G49. Estampa 4, fig. 1.

Locus typicus: Poço 1-NMR-1-RN, amostra 8709769, profundidade 1 770-1 800 m. Rio Grande do Norte, Brasil.

Stratum typicum: Formação Alagamar, Bacia Potiguar.

Diagnose: Grão de pólen monosulcado, fusiforme, sulco longo, atravessando toda a superfície longitudinal do grão e caracteristicamente mais aberto nas extremidades.

Descrição: Grão de pólen monosulcado de contorno elipsoidal, exina espessa, lisa a micropunctada. A abertura é representada por um leptoma bastante estreito que percorre todo o comprimento da face distal do grão, abrindo-se nas extremidades. Acompanham o sulco lábios marginais espessos com até 10µm de largura.

Dimensões: C = 100-105µm. L = 38-43µm (10 exemplares).

Comentários: A característica principal desta espécie são

suas dimensões, bastante grandes para o gênero. Esta espécie assemelha-se em muito aos espécimens *Cycadopites* sp. 2 ilustrados por Boltenhagen e Salard-Cheboldaeff (1987) e Dejax (1987) e *Cycadopites* sp. de Singh (1964). A existência dos lábios marginais ao sulco (sacos não funcionais?) justifica a inclusão no gênero *Bennettitaepollenites*, como definido por Thiegart. A presença desta espécie em estratos aproximadamente contemporâneos no Brasil e África indica tratar-se de forma com bom potencial estratigráfico.

Afinidade Botânica: *Bennettitales*

Idade: Exemplares desta espécie foram encontrados em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Sergipea variverrucata* a *Elaterosporites protensus* de Regali *et al.* (1974a), para as bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozonas 2, 3 e 4, de Lima (1978), para a Bacia do Araripe. Biozonas B, C, e D, de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

Infraturma **SCULPATI** Potonié, 1970

Gênero *Transitoripollis* Góczán e Juhász, 1984

Espécie-tipo: *Transitoripollis anulisulcatus* Góczán e Juhász, 1984

Transitoripollis crisopolensis (Regali) nov. comb.
estampa 4, figs. 2-5 e 7

1974 *Inaperturopollenites crisopolensis* Regali, Uesugui e Santos, p. 269, est. 3 - figs. 7, 8.

1977 "*Inaperturopollenites*" *crisopolensis* Doyle, Biens, Doerenkamp e Jardiné, p.456-461, pl. 1 - figs. 19-23

1979 *Inaperturopollenites crisopolensis* Lima, p. 207, est. 1 - figs. 5, 6.

1981 *Clavatipollenites crisopolensis* Lima e Boltenhagen, p. 334-336.

1981 "*Inaperturopollenites*" *crisopolensis* Herngreen e Chlonova, p. 443-486.

1982 "*Inaperturopollenites*" *crisopolensis* Doyle, Jardiné e Doerenkamp, p. 60

1987 "*Inaperturopollenites*" *crisopolensis* (Regali *et al.* 1974a) in: Pons, p.104, est. 26, figs. 16-20.

1987 *Clavatipollenites crisopolensis* (Regali *et al.* 1974a) Regali, p. 640-641, fig. 15.

1988 "*Inaperturopollenites*" *crisopolensis* Dejax, p.85-90, est. 14, figs. 8-14.

1989 *Clavatipollenites crisopolensis* (Regali *et al.* 1974a), in: Arai *et al.* p.93-94

1989 *Tucanopollis crisopolensis* (Regali, 1987) Regali, p.395-402, fig.2

Descrição: Grão de pólen monosulcado de contorno subsférico a elipsoidal, de dimensões reduzidas, raramente atingindo 40µm. Exina fina, tectada-perfurada, com a nexina

sem estruturas visíveis e a sexina tectada com elongações (clavas?/baculas?) possivelmente se fundindo nas terminações, dando o aspecto escabrado ao microscópio ótico. Apresenta uma abertura germinativa (face distal?) de formato variável. Trata-se de uma área central com formato variando de circular a um sulco reto atingindo de 1/2 a 3/4 da face do grão. A região interna do sulco ou da área circular central apresenta escabras mais grosseiras que as observadas em toda a superfície restante do grão.

Dimensões: 28-40µm (16 exemplares).

Comentários: Esta espécie foi publicada pela primeira vez por Regali *et al.* (1974), sob a denominação de *Inaperturopollenites crisopolensis*. Posteriormente, Doyle *et al.* (1977, 1982) questionaram o posicionamento sistemático desta espécie, sugerindo o enquadramento provisório da mesma no gênero "*Clavatipollenites*". Dejax (1987) também exprime suas dúvidas em relação à classificação desta espécie, classificando-a como "*Inaperturopollenites*". Contudo, Dejax (*op. cit.*) concorda que ela possa ser enquadrada em *Clavatipollenites*, chegando mesmo a traçar uma convergência entre as espécies de "*Inaperturopollenites*" *crisopolensis* e *Clavatipollenites hughesi*, apesar de não se decidir quanto ao gênero da mesma. Regali (1987), aceitando a sugestão de Doyle *et al.* (1977), transfere esta espécie para o gênero *Clavatipollenites*, emendando sua diagnose genérica e específica. Finalmente, Regali (1989a) reemenda a diagnose genérico-específica da forma em questão, criando para a mesma um novo gênero denominado *Tucanopollis*, tendo como espécie-tipo *Tucanopollis crisopolensis*.

Da análise cuidadosa da literatura, observa-se que as diagnoses, genéricas e específicas de Regali (1987, 1989a), de Doyle *et al.* (1977, 1982), de Dejax (1987) e de Góczán e Juhász (1984, 1985), apresentam as mesmas características diagnósticas de morfologia, ou seja, mesmo tipo de abertura, mesmo tipo e dimensões da ornamentação, mesma textura da exina, assim como as respectivas ilustrações. Tal similaridade de descrições, diagnoses e ilustrações, permite concluir que se trata do mesmo gênero. Neste caso, então, apesar da grande antecedência com que as formas foram descobertas e descritas, o gênero *Transitoripollis* é um sinônimo sênior de *Tucanopollis*.

A espécie *Transitoripollis crisopolensis* difere das demais descritas por Góczán e Juhász (1984, 1985), em particular a espécie-tipo (*Transitoripollis anuliculatus*), sua espécie mais próxima, por possuir dimensões gerais maiores. Vale ressaltar que os espécimens brasileiros são em geral maiores, com dimensões médias ao redor de 33,0µm (exceção feita às formas identificadas por Lima, 1979, na Formação Areado), enquanto que as formas descritas na África (Doyle *et al.* 1977) estão ao redor de 27-30µm e as da Hungria (Góczán e Juhász, 1984, 1985) e Colômbia (Pons, 1988), são bem menores, variando entre 15-22µm.

É importante registrar que Kaska (1989), em

pesquisas de poços petrolíferos na região central do Sudão, apresenta um zoneamento palinológico da área citando a presença de uma espécie denominada *Coptospora crisopolensis*. O interessante é que se trata de depósitos de mesma idade e ambiente que os brasileiros em que ocorre a espécie *Transitoripollis crisopolensis*, além de pertencer ao mesmo cinturão microflorístico. Como o autor não fornece nenhuma indicação, não foi possível identificar quem criou a espécie, e nem se o gênero é uma nova combinação de "*Inaperturopollenites*" Regali, ou "*Clavatipollenites*" Regali. Por meio da bibliografia citada, também não foi possível se chegar ao autor da espécie. A figura ilustrada (p. 81, est. 1, fig.10) parece encaixar-se na descrição do gênero *Coptospora* Dettmann (1963) e difere bastante da espécie ora transferida para o gênero *Transitoripollis*.

Pelos motivos acima expostos, conclui-se que o gênero *Tucanopollis* Regali é sinônimo júnior do gênero *Transitoripollis* Góczán e Juhász.

Afinidade Botânica: Angiospermae

Idade: As formas descritas foram encontradas em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Caytonipollenites pallidus* (?) - *Dicheiropollis etruscus* a *Inaperturopollenites crisopolensis* de Regali *et al.* (1974a), das bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozona A, de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

Subturma **TRICOLPATES, TRIPTYCHES** (Naumova, 1939) Potonié, 1960
Infraturma **ISOTRICOLPATI** Potonié, 1970

Gênero **Striatopollis** Krutzsch, 1959

Espécie-tipo: *Striatopollis sarstedtensis* Krutzsch, 1959

Observações Preliminares: A primeira forma-gênero criada para abrigar grãos de pólen tricolpados com exina estriada foi *Tricolpites* subgênero *Striatricolpites* Van der Hammen (1956). Entretanto, o holótipo da espécie-tipo, *Tricolpites (Striatricolpites) virgulatus* Van der Hammen (*op. cit.*) um grão de pólen atual de *Acer platanooides* L. da família *Aceraceae*. Gonzalez-Guzman (1967) elevou o táxon à categoria de gênero, conservando a espécie-tipo original, ilegítimando, em consequência, o nome-gênero *Striatricolpites*. Krutzsch (1959) propôs o gênero *Striatopollis* baseado em grãos de pólen tricolpados estriados do Terciário. Rouse (1962) criou o gênero *Striopollenites* para acomodar grãos de pólen tricolpados estriados, que por conter basicamente a mesma descrição geral e publicação posterior, foi considerado sinônimo júnior de *Striatopollis* por Potonié (1966).

Singh (1971) e Dettmann (1973) incorporaram tanto as formas estriadas como as estrio-reticuladas no gênero *Striatopollis* Krutzsch (1959).

Rutihesperipites Srivastava (1977), estabelecido para

formas tricolpadas, obladas e estriadas de exina fina, foi considerado um sinônimo júnior de *Striatopollis* por Ward (1986) devido ao inválido status nomenclatural do gênero.

Apesar do gênero *Striatopollis* Krutzsch ter sido criado para formas com estriações finas, considera-se aqui, a exemplo de Srivastava (1975), que as variações no tamanho e forma das estrias devam ser consideradas como diagnósticas em nível específico.

Striatopollis reticulatus (Regali,
Uesugui e Santos) nov. comb.
estampa 5, figs. 4-7

1974 *Striatricolpites reticulatus* Regali, Uesugui e Santos,
p. 279, est. 8, fig. 2.

1988 *Striatricolpites reticulatus* Regali *et al.*

1974 in: Pons, p. 110, pl. 27, fig. 13.

Descrição: Grão de pólen tricolpado, de formato triangular arredondado a subsférico, sincolpado. A exina é semitectada, sendo a nexina lisa, e suportando columelas pequenas (1,0-2,0µm). A sexina é constituída de costelas paralelas, espessas, que se prolongam por todo o comprimento do grão. Estas costelas, com largura média da ordem de 3,0µm, são separadas por canais finos, 1,0µm em média; e apresentam ornamentação estrio-reticulada.

Dimensões: 38-53µm (25 exemplares).

Comentários: Os grãos desta espécie apresentam-se quase sempre fragmentados, em função do seu caráter sincolpado. A espécie foi aqui transferida para o gênero *Striatopollis* Krutzsch, 1959, devido à sua ornamentação estriada reticulada.

Afinidade Botânica: Angiospermae

Idade: Exemplares desta espécie foram encontrados em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Sergipea variverrucata* a *Steevesipollenites alatiformis* de Regali *et al.* (1974a), para as bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozonas 2, 3, e 4, de Lima (1978), para a Bacia do Araripe. Biozonas B, C, e D, de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

Gênero ***Albertipollenites*** Srivastava, 1969

Espécie-tipo: *Albertipollenites rosaliae* Srivastava, 1969

Observações Preliminares: O gênero *Albertipollenites* Srivastava (1969) foi proposto originalmente para acomodar grãos de pólen tricolpados, os quais apresentam sexina uniformemente reticulada, com ambos, lumina e muri, maiores que 1,0µm de largura. Individualizando, desse modo, das formas de *Retitrescolpites* Sah (1967), que se aplica a grãos de pólen reticulados com lumina maiores

que 1,0µm e muri menores que 1,0µm, e que possuem papilas nos muri. Considera-se aqui, uma questão em aberto, que tal restrição a nível genérico se presta a algum propósito útil. Contudo, pelo menos é utilizável na individualização de grãos de pólen tricolpados com retículos grandes e grossos.

Albertipollenites limai sp. nov.
estampa 5, figs. 1-3

Derivatio nominis: Nome dado em homenagem ao Dr. Murilo Rodolfo de Lima, palinólogo do Instituto de Geociências da USP, em reconhecimento à sua contribuição ao estudo e ensino da palinologia no Brasil.

Holotypus: Preparação-RNS-35; lâmina 9102153; coordenadas E.F.: U32-1. Estampa 5, fig. 1.

Locus typicus: Poço 1-RNS-35-RN, amostra 9102153, profundidade: 2 285,70m. test. 1, Rio Grande do Norte, Brasil.

Stratum typicum: Formação Alagamar, Bacia Potiguar.

Diagnose: Grão de pólen tricolpado, de contorno trilobado a subsférico. Exina ornamentada por reticulado grosso, lumina muito largos e muri espessos.

Descrição: Grão de pólen tricolpado, grande, reticulado. Radialmente simétrico, isopolar. Âmbito trilobado a subsférico, colpos largos e longos, atingindo 2/3 do diâmetro do grão. Exina com duas camadas, sendo a interna (nexina) lisa. A externa (sexina), espessa, tectada, apresentando um reticulado uniforme, grosseiro, com muri espessos (> 1,5µm) que se espessam ainda mais na junção do retículo. Os lumina são largos (3,0-8,0µm), com formas irregulares poligonais a ovaladas.

Dimensões: Diâmetro equatorial = 45-55µm (20 exemplares).

Comentários: Espécie caracterizada pelas dimensões, lumina larga e muri espessos. Difere de *Tricolpites anguloluminosus* Anderson (1960), sua espécie mais próxima, pelas dimensões bem menores e muri finos e delicados deste último. Esta espécie foi ilustrada por Regali (1989b) e denominada de *Retitricolpites* sp. 4.

Afinidade Botânica: Angiospermae

Idade: Exemplares desta espécie foram encontrados em níveis correspondentes aos intervalos que abrangem as seguintes biozonas: *Sergipea variverrucata* a *Steevesipollenites alatiformis* de Regali *et al.* (1974a), para as bacias cretáceas do Norte e Nordeste do Brasil. Biozonas 2, 3, de Lima (1978), para a Bacia do Araripe. Biozonas B, C, e D, de Dino (1992), para a Bacia Potiguar.

AGRADECIMENTOS

Ao coordenador de editoração e revisor do Boletim de Geociências da PETROBRAS, Luiz Alberto Martins de Novaes, pela atenção e tempo dedicado na viabilização da publicação deste artigo. Ao geólogo Rogério Loureiro Antunes pelas discussões técnicas, amizade, constante estímulo e inequívocas demonstrações de apoio e solidariedade na realização de meus trabalhos. À bióloga Luzia Antonioli pelo apoio e ajuda em todas as fases da elaboração do presente artigo. Ao colega Mitsuru Arai pelas valiosas discussões técnicas e pela revisão do texto final. E à Dra. Ortrud Monica Barth, pelas importantes sugestões na parte de sistemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, R. Y. - Cretaceous-Tertiary Palynology, eastern side of the San Juan Basin, New Mexico. *Bureau of Mines Mining Research Memoir*, New Mexico, n.6, p.1-56, 1960.
- ARAI, M., HASHIMOTO, A. T., UESUGUI, N. Significado cronoestratigráfico da associação microflorística do Cretáceo Inferior do Brasil. *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, v.3, n.1-2, p.87-103, 1989.
- BOLTENHAGEN, E., SALARD-CHEBOLDAEFF, M. Étude palynologique du sel Aptien du Congo. *Memoires Travaillee E.P.H.E., Inst. Montpellier*, Montpellier, n.17, p.273-293, 1987.
- DEJAX, J. - *Une étude palynologique dans de Crétacé Inferieur du Congo*. Paris: Université Paris, 1987, 187p. Tese-Doutorado.
- DETTMAN, M. E Upper Mesozoic microfloras from southeastern Australia. *Proceedings of Royal Society Victoria N.S.*, Melbourne, v.77, n.1, p.1-148, 1963.
- DINO, R. *Palinologia, Bioestratigrafia e Paleoecologia da Formação Alagamar - Cretáceo da Bacia Potiguar, Nordeste do Brasil*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1992. 300 p. Tese-Doutorado.
- DOYLE, J. A., BIENS, P., DOERENKAMP, A., JARDINÉ, S. *Angiosperm pollen from the pre-Albian Lower Cretaceous of Equatorial Africa. Bulletin des Centres Recherches Exploration Production Elf-Aquitaine*. Pau, v.1, n.2, p.451-473, 1977.
- DOYLE, J. A., JARDINÉ, S., DOERENKAMP, A. *Afropollis, a new genus of early angiosperm pollen, with notes on the Cretaceous palynostratigraphy and paleoenvironments of Northern Gondwana. Bulletin des Centres Recherches Exploration Production Elf-Aquitaine*. Pau v.6, n.1, p.39-117, 1982.
- GÓCZÁN, F., JUHÁSZ, M. Monosulcate pollen grains of angiosperms from Hungarian Albian sediments, I. *Acta Botanica Hungarica*, Budapest, v.30, n.3-4, p.289-319, 1984.
- GÓCZÁN, F., JUHÁSZ, M. Monosulcate pollen grains of angiosperms from Hungarian Albian sediments, II. *Acta Botanica Hungarica*, Budapest, v.31, n.1-4, p.69-88, 1985.
- GONZALEZ-GUZMAN, A. E. *A palynological study on the Upper Los Cuervos and Mirador Formations. (Lower and Middle Eocene; Tibu Area, Colombia)*. Leiden: E. J. Brill, 1967. 68p.
- HERNGREEN, G. F. W. *Palynology of Albian-Cenomanian strata of borehole 1-QS-1, State of Maranhão (Brazil). Pollen et Spores*, Paris, v.15, n.3-4, p.515-555, 1973.
- JUHÁSZ, M., GÓCZÁN, F. Comparative study of Albian monosulcate angiosperm pollen grains. *Acta Biologica Szeged*, Szeged, v.31, n.1-4, p.147-172, -1985.
- KASKA, H. V. A spore and pollen zonation of early cretaceous to tertiary nonmarine sediments of Central Sudan. *Palynology*, Dallas, v.13, n.1, p.79-90, 1989.
- KRUTZSCH, W. Einige neue Formgattungen und-arten von Sporen und Pollen aus der Mitteleuropäischen Oberkreide und dem Tertiär. *Paläeontographica*. Abt. B, Stuttgart, v.105, p.125-157, 1959.
- LIMA, M. R. *Palinologia da Formação Santana (Cretáceo do Nordeste do Brasil)*. São Paulo. Universidade de São Paulo, 1978. 338p. Tese-Doutorado.
- LIMA, M. R. Palinologia dos calcários laminados da Formação Areado, Cretáceo de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, Rio Claro, 1979. *Atas...*, São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1979. 3 v., p.203-216.
- LIMA, M. R. Palinologia da Formação Santana (Cretáceo do Nordeste do Brasil). III. Descrição sistemática dos polens da turma Plicates (subturma Costates). *Ameghiniana*, Buenos Aires, v.17, n.1, p.15-47, 1980.
- POCOCK, S. A. J., VASANTHY, G. *Cometipollis reticulata*, a new pollen with angiospermide features from the Upper Triassic (Carnian) sediments of Arizona (U.S.A.) with notes on Equisetosporites. *Review of Palaeobotany, Palynology*, Amsterdam, v.55, n.4, p.337-356, 1988.
- PONS, D. Le mésozoïque de Colombie -Macroflores et Microflores. *Cahiers de Paléontologie*, Paris, v.3, n.3-4, p.1-168, 1988.
- POTONIÉ, R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I. Teil: Sporites. *Beihefte Zum Geologischen Jahrbuch*. Hannover, n.23, p.1-103, 1956.
- POTONIÉ, R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Teil: Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpites, Polyplicates, Monocolpites. *Beihefte Zum Geologischen Jahrbuch*. Hannover, n.31, p.1-114, 1958.
- POTONIÉ, R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. III. Teil: Nachträge Sporites, Fortsetzung Pollenites mit Generalregister zu Teil I-II. *Beihefte Zum Geologischen Jahrbuch*. Hannover, n.39, p.1-189, 1960.

- POTONIÉ, R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. IV. Teil: Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). *Beihefte Zum Geologischen Jahrbuch*. Hannover, n.72, p.1-244, 1966.
- POTONIÉ, R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. V. Teil: Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). *Beihefte Zum Geologischen Jahrbuch*. Hannover, n.87, p.1-172, 1970.
- POTONIÉ, R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. VII. Teil: Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen*. Krefeld, n.25, p.23-151, 1975.
- POTONIÉ, R., KREMP, G.O.W. Die Gattungen der paläozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie. *Beihefte Zum Geologischen Jahrbuch*. Hannover, n.69, p.111-194, 1954.
- POTONIÉ, R., KREMP, G. O. W. Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons. Teil. I. *Paläontographica Abt. B*. Stuttgart, v.98, n.1-3, p.1-136, 1955.
- REGALI, M.S.P. Palinomorfos do Barremiano/Albiano brasileiro - Parte I. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10, Rio de Janeiro 1987. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 1987, v.2, p.637-645.
- REGALI, M. S. P. Tucanopollis, um gênero novo das angiospermas primitivas. *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, v.3, n.4, p.395-402, 1989a.
- REGALI, M. S. P. *Complicatisaccus cearensis*: uma palinozona do Eocretáceo do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11, Curitiba, 1989. *Anais...* Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1989b, v.1, p.235-274.
- REGALI, M. S. P., UESUGUI, N., SANTOS, A. S. Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil. I. *Boletim Técnico da PETROBRAS*, Rio de Janeiro, v.17, n.3, p.177-190, 1974a.
- REGALI, M.S.P., UESUGUI, N., SANTOS, A.S. Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil. II. *Boletim Técnico da PETROBRAS*, Rio de Janeiro, v.17, n.4, p.263-301, 1974b.
- REGALI, M. S. P., UESUGUI, N., LIMA, E. C. Palinoestratigrafia da Bacia de Barreirinhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 8, Rio de Janeiro. *Coletânea de Trabalhos da Paleontologia*, p.461-470, 1985. (MME-DNPM, Brasília. Série Geologia, n. 27, Seção Paleontologia e Estratigrafia, n.2).
- ROUSE, G. E. Plant microfossils from Burrad Formation of Western British Columbia. *Micropaleontology*. New York, v.8, p.187-218, 1962.
- SAH, S.C.D. Palynology of an Upper Neogene profile from Rusizi Valley (Burundi). *Annales Museo de l'Afrique Centrale Sciences Geologiques*, Tervuren, n.57, 173p., 1967.
- SINGH, C. Microflora of the Lower Cretaceous Mannville Group, east-central Alberta. *Research Council of Alberta Bulletin*. Edmonton, n.15, 239p., 1964.
- SINGH, C. Lower Cretaceous microfloras of the Peace River area, northwestern Alberta. *Research Council of Alberta Bulletin*. Edmonton, v.28, n.1-2. 540p., 1971.
- SRIVASTAVA, S. K. Some angiosperm pollen from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. In: JOURNAL SEN MEMORIAL COMMITTEE & BOTANICA SOCIETY BENGAL. Calcutá, p.47-67, 1969. Special Publication.
- SRIVASTAVA, S. K. Micropores from the Fredericksburg Group (Albian) of the southern United States. *Paleobiology Continent*, Montpellier, v.6, n.2, p.1-119, 1975.
- SRIVASTAVA, S. K. A new fossil pollen genus *Rutihesperipites*. *Pollen et Spores*. Paris, v.19, n.4, p.531-543, 1977.
- UESUGUI, N. Palinologia - técnicas de tratamento de amostras. *Boletim Técnico PETROBRAS*, Rio de Janeiro, v.22, n.4, p.229-240, 1979.
- VAN CAMPO, M. Palinologie et Évolution - précisions nouvelles sur les structures comparées des pollens de gymnospermes et d'Angiospermes. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 272 p.2071-2074.
- VAN DER HAMMEN, T. Nomenclatura palinológica sistemática. *Boletim Geologia*, Bogotá, v.4, n.2-3, p.23-62, 1956.
- WARD, J. V. Early Cretaceous angiosperm pollen from the Cheyenne and Kiowa Formations (Albian) of Kansas, U.S.A. *Palaentographica Abt B*, Stuttgart, v.202, n.1-6, p.1-81, 1986.

EXPANDED ABSTRACT

The Late Aptian/Early Albian non-marine sequence is present in nearly all of the Brazilian Cretaceous basins and is one of the most important source and reservoir rocks deposits of Brazil.

In the Northeastern region of Brazil, the similarity, occurrence and extension of these sequence are remarkable and suggest the existence of extremely similar climatic and geologic conditions during the deposition.

From these sediments were extracted a well-preserved and

very rich microflora, consisting mainly of gymnospermic pollen grains, (predominantly conifers of the Cheirolepidaceae and Gnetales families) and spores of pteridophytes/bryophytes, besides the presence of the first pollen grains with angiospermic affinities. This association suggests the existence of a dry and hot climate at the time of the deposition.

The present account is part of more detailed research into deposits of the same age in the Alagamar Formation of the

Potiguar Basin. Some new forms with stratigraphic and correlation potential were identified in this research. These new forms are also presented in other important interior and coastal basins in the Northeastern region of Brazil as well as in their West African counterparts. Based upon these occurrences, the objective of this paper is to describe and illustrate these new pollen grains and to develop a formal classification of them, showing their occurrence in the Cretaceous basins in the Northeastern region of Brazil.

SYSTEMATICAL DESCRIPTION

Uesuguipollenites gen. nov.

Description: Inaperturate pollen grain. Amb circular, more or less discoid, small, usually 30-40µm. Visibly scabrate exine. It shows a almost circular thickening in the central area (central cap) with poorly defined contours.

Uesuguipollenites callosus gen. nov. Plate I, figs. 1 to 7

Description: Inaperturate pollen grain, of lenticular form, with reduced dimensions, never longer than 40µm. Exine with ornamentation varying from fine to strongly scabrous, with thickness around 1-2µm. Most specimen show an equatorial thickening around 2-3µm. It has a circular central cap, where exine is much thicker and darker with its dimensions being around half of the grain radius, with poorly defined limits; however, it never has pore or pseudopore, nor central ring thickening. The thick exine of the central portion becomes thinner and light colored towards the grain edge, and it becomes thick again in its equatorial-peripheral portion.

Equisetosporites maculosus sp. nov. Plate II, figs. 1 to 5

Description: Polyplicate pollen grain of oval to elliptic contour. Thin exine with two layers, the inner one being plain, thicker and darker, with poorly defined contour and limited to the central portion of the grain. Dimensions of this "central body" vary from ¼ to ½ of the grain total length (longer axis) and approximately ½ of its width. The exine of the outer layer is ornamented by a great number of thin, poorly defined, subparallel ribs without ramification that cross all the length of the grain. The ribs are less than 1.0µm of width and they do not reach the edges, merging in a flat portion.

Cornetipollis perforatus (Lima) nov. comb. Plate III, figs. 6 to 8

The species *Gnetaceaepollenites perforatus* here was transferred to genus *Cornetipollis* Pocock & Vasanthy (1988), since it shows ribs with reticulated, foveoreticulated, perforated ornamentation.

Genus *Dejaxpollenites* gen. nov.

Description: Zonocolpate pollen grain, ranging from oval to ellipsoidal. Thin exine semitectate, with two layers, with a

differentiation between them in such a way that it forms two parts. A zonocolpate central inner body, wrapped in an outer wall (sexine?), also zonocolpate. The colpus is long reaching approximately the polar axis.

Dejaxpollenites foveoreticulatus gen. et sp. nov. Plate III, figs. 6 to 10

Specific diagnosis: Zonocolpate pollen grain, ranging from oval to fusiform, encompassing a distinct central body. The form is separated by a long, continuous colpus, that divides the grain in two elliptic equal parts. The central body is smooth, thicker and darker. The outer layer (sexine?) is thinner, perforate-tectate, and with foveoreticulated ornamentation. The reticulum is significant in the equatorial-peripheral portion, forming a reticulated fringe, that disappears towards the center of the grain. The lumina are roundish to rectangular, with dimensions between 1.0 to 1.5µm, and thin muri (<1.0µm). The foveae are also small (<1.0µm) and distributing themselves throughout the remaining surface of the grain.

Description: Zonocolpate pollen grain, made up of a central body (nexine?) wrapped in an outer layer with smooth edge, with a narrow border. Oval to fusiform contour. It has a continuous equatorial colpus dividing the grain in two elliptic equal parts. Central body: the zonocolpate inner body, has smooth exine (nexine?) which is thicker and darker than the outer layer. Each hemisphere of this central body shows a pseudocolpus, perpendicular to the plan of the outer colpus, forming an ulcerated opening (germinal apparatus?) that is big and elongated towards the poles. Outer layer: Zonocolpate, thin exine (sexine?), with thickness around 1.0 to 1.5µm, semitectate. It shows foveo-reticulated ornamentation, where the meshes of reticulum is more distinct on the edges of the grain, with a tendency to disappear towards its center, where homogeneously spaced minute foveae predominate (1.0µm). The microfoveae are distributed throughout the remaining surface of the grain.

Dejaxpollenites microfoveolatus gen. et sp. nov. Plate III, figs. 1 to 5

Description: Zonocolpate pollen grain, made up of a central body, wrapped in an outer layer with a smooth edge, with a narrow border. Oval to fusiform contour. It has a long, continuous colpus dividing the grain in two elliptic equal parts. The central body is smooth, thick and dark. The outer layer is zonocolpate, perforate-tectate, showing a microfoveae ornamentation, being the foveae bigger in the equatorial portion of the grain (0.5 to 1.2µm), with a tendency to become smaller towards its center, where homogeneously spaced minute foveae (0.1 to 0.4µm) predominate.

Comments: Species *D. foveoreticulatus* and *D. microfoveolatus* are quite similar to each other. Both show a strong tendency to divide in two somewhat distinct parts. The main difference between these species is the ornamentation, where species *D. foveoreticulatus* shows a thick reticulated ornamentation; and this characteristic is not shown by the *D. microfoveolatus*; species which is homogeneously ornamented by minute foveae.

Bennettitaepollenites regaliae sp.
nov. Plate IV, figs. 1, 6

Description: Monosulcate pollen grain of elliptic shape contour, thick, smooth, and micropunctate exine. The broad germinal furrow is represented by a leptoma quite narrow that extends along the whole length of the distal (?) face of the grain and splits on the edges. The slit is followed by thick marginal lips whose width reaches up to 10µm.

Transitoripollis crisopolensis
(Regali) nov. comb.
Plate IV, figs. 2 to 5, and 7

The **Tucanopollis** genus Regali and the **Transitoripollis** Góczán & Juhász genus show the same morphology diagnostic characteristics: that is, same aperture, same ornamentation (type and dimensions), same exine texture, and approximately the same dimensions. Such similarity of description, diagnosis and illustration proved that we are dealing with the same genus. Therefore, it is considered that

genus **Transitoripollis** is a senior synonym of **Tucanopollis**.

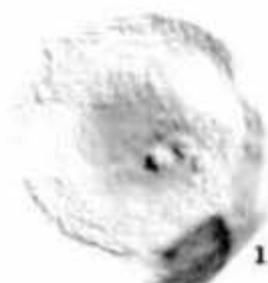
Striatopollis reticulatus
(Regali, Uesugui & Santos) nov. comb.
Plate V, figs. 4 to 7

The species was transferred to genus **Striatopollis** Krutzsch (1959), due to its striated-reticulated ornamentation.

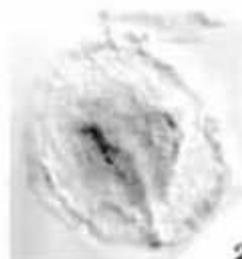
Albertipollenites limai sp. nov.
Plate V, figs. 1, 2, 3

Description: Tricolpate, large, reticulated pollen grain. Radially symmetric, isopolar. Ranging from trilobate to subspherical, wide and long colpus, reaching 2/3 of the grain diameter. Exine with two layers, being the inner one (nexine) smooth. The outer layer is thick, tectate, showing a coarse, uniform reticulate pattern, with thick muri (> 1.5µm) that thicken even more at the junction of the reticle. The lumina are wide (3.0 to 8.0µm), with irregular polygonal and oval shapes.

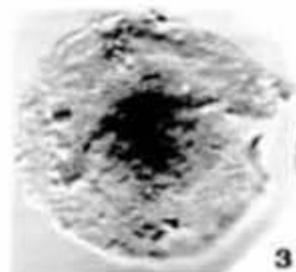
ESTAMPA I / PLATE I



***Uesuguipollenites callosus* sp. nov.**
lâm. PD1/02151
E.F.W40 - Holótipo



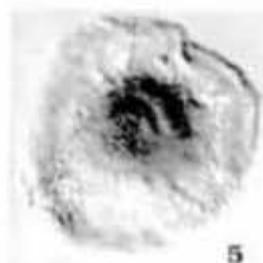
***Uesuguipollenites callosus* sp. nov.**
lâm. SO5/01890
E.F.M28-3



***Uesuguipollenites callosus* sp. nov.**
lâm. SO5/01896
E.F.Z46-2 Parátipo



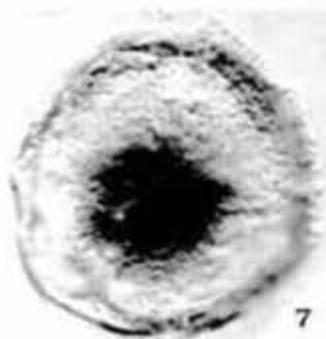
***Uesuguipollenites callosus* sp. nov.**
lâm. SO5/01853
E.F.Z48-3



***Uesuguipollenites callosus* sp. nov.**
lâm. SO5/01890
E.F.L28-3



***Uesuguipollenites callosus* sp. nov.**
lâm. PD1/02152
E.F.N50



***Uesuguipollenites callosus* sp. nov.**
lâm. SO5/01890
E.F.V43-3 Parátipo

1-7 - Nos exemplares ilustrados evidencia-se a ornamentação escabrada, a calota central espessada, característica do gênero, o espessamento equatorial e as dimensões reduzidas (<40µm).

1-7 - Proximal and distal foci showing the scabrate ornamentation, the thickened "hubcap", and the reduced dimensions (< 40µm).

ESTAMPA II / PLATE II



***Equisetosporites maculosus* sp. nov.**
lâm. SO5/1895
E.F. E58-1 Holótipo



***Equisetosporites maculosus* sp. nov.**
lâm. CES7/01566
E.F. T23-2



***Equisetosporites maculosus* sp. nov.**
lâm. SO5/1899
E.F. X51-2 Parátipo



***Equisetosporites maculosus* sp. nov.**
lâm. CES7/01564
E.F. W39



***Equisetosporites maculosus* sp. nov.**
lâm. RNS21/08263
E.F. O36-2 Parátipo



***Cornetipollis perforata* sp. nov.**
lâm. PM2/02038
E.F. N23-1



***Cornetipollis perforata* sp. nov.**
lâm. PM2/02038
E.F. N23-1



***Cornetipollis perforata* sp. nov.**
lâm. CES7/09562
E.F. E48-3

1-5 - Observar o grande número de costelas finas e área central espessada e escura que caracteriza a espécie.
6-8 - Observar a ornamentação retículo-foveolada das costelas.

1-5 - Equatorial view showing the abundant, thin and delicate ribs and the smooth, dark and thickened "central body".
6-8 - Equatorial and polar view showing the reticulate, foveolate-reticulate tectum.

ESTAMPA III / PLATE III



1

*Dejaxpollenites
microfoveolatus* sp. nov.

lâm. CES7/01563
E.F. E37-3



2

*Dejaxpollenites
microfoveolatus* sp. nov.

lâm. TM1/25
E.F. M48-1 Holótipo



3

*Dejaxpollenites
microfoveolatus* sp. nov.

lâm. NMR1/09782
E.F. N42-3 Parátipo



4



5

*Dejaxpollenites
microfoveolatus* sp. nov.

lâm. RNS21/01986
E.F. L49-3



6

*Dejaxpollenites
foveoreticulatus* sp. nov.

lâm. NMR1/09775
E.F. R25-2 Holótipo



7



8

*Dejaxpollenites
foveoreticulatus* sp. nov.

lâm. NMR1/09775
E.F. V50-2 Parátipo



9

*Dejaxpollenites
foveoreticulatus* sp. nov.

lâm. NMR1/09782
E.F. H35-3

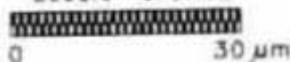


10

*Dejaxpollenites
foveoreticulatus* sp. nov.

lâm. RNS15/01907
E.F. Q34

Escala Gráfica



0 30 μm

1-5 - Observar a ornamentação preferencialmente microfoveolada.

6-10 - Vista equatorial evidenciando a ornamentação reticulada nas bordas.

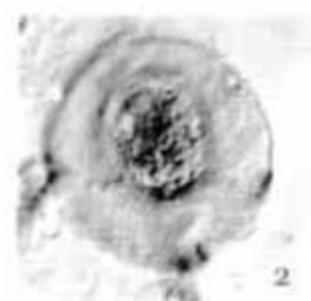
1-5 - Equatorial view showing the microfoveolate surface.

6-10 - Equatorial view showing the microreticulate ornamentation in the equatorial area.

ESTAMPA IV / PLATE IV



*Bennettitaepollenites
regaliae* sp. nov.
lâm. NMR1/09760
E.F. G49 Holótipo



*Transitoripollis
crisopolensis* nov. comb.
lâm. CES7/0011
E.F. M54-1

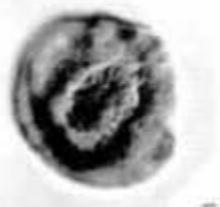
1



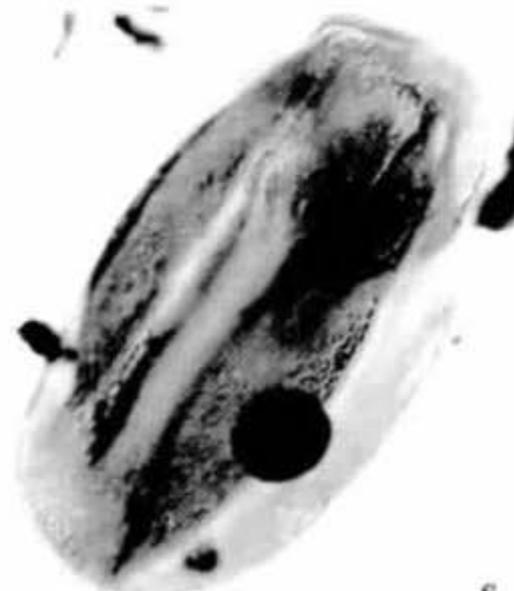
*Transitoripollis
crisopolensis* nov. comb.
lâm. CES7/0011
E.F. O48-1



*Transitoripollis
crisopolensis* nov. comb.
lâm. NMR1/09786
E.F. H52-1



*Transitoripollis
crisopolensis* nov. comb.
lâm. CES7/01564
E.F. M37-3



*Bennettitaepollenites
regaliae* sp. nov.
lâm. TM5/09589
E.F. E40-1



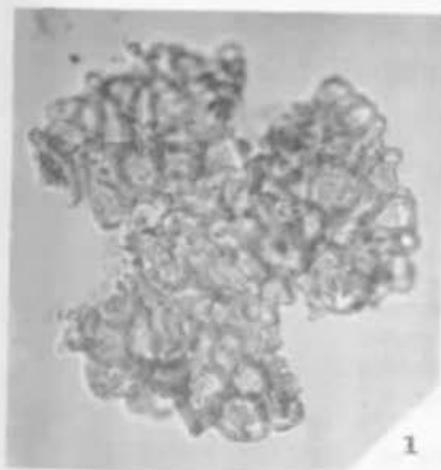
*Transitoripollis
crisopolensis* nov. comb.
lâm. NMR1/09786
E.F. H52-1

1,6-Observar dimensões elevadas e espessura da exina, características da espécie.

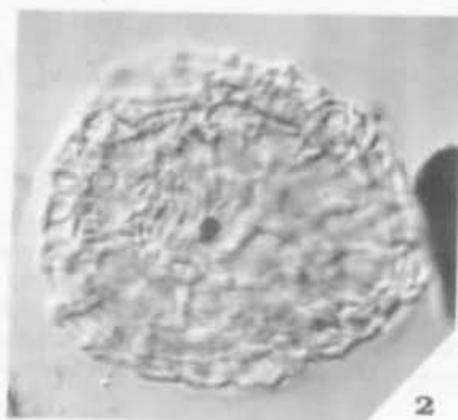
2-5,7 - Vista equatorial ressaltando a ornamentação e o formato do "poro" central.

1,6 - Equatorial view. Note the dimensions and the exine thickness.

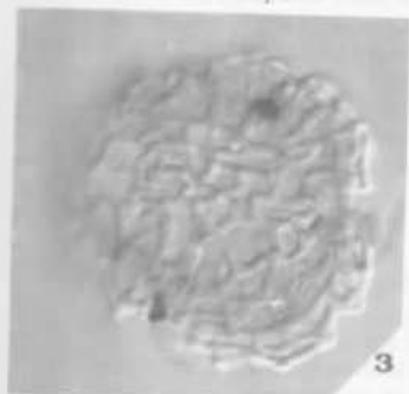
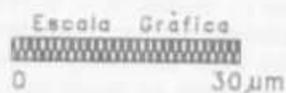
2-5,7 - Equatorial view showing the shape and ornamentation of the central area.



**Albertipollenites
limai sp. nov.**
lâm. RNS35/02153
E.F. U32-1 Holótipo



**Albertipollenites
limai sp. nov.**
lâm. UPN1/10721
E.F. M44-2



**Albertipollenites
limai sp. nov.**
lâm. SO5/01358
E.F. P34-3



**Striatopollis
reticulatus nov. comb.**
lâm. NO2/02420
E.F. L51



**Striatopollis
reticulatus nov. comb.**
lâm. TM5/00100
E.F. G43-4



**Striatopollis
reticulatus nov. comb.**
lâm. SO5/01904
E.F. R36-3



**Striatopollis
reticulatus nov. comb.**
lâm. SO5/01904
E.F. J34-3

1-3 - Vista polar e equatorial mostrando detalhes da forma e ornamentação.

4-7 - Vista polar e equatorial ressaltando as dimensões (grandes) dos colpos e a ornamentação estrio-reticulada.

1-3 - Polar and equatorial view showing the outline and ornamentation.

4-7 - Polar and equatorial view showing the colpi dimensions and the striate-reticulate ornamentation.