

## MÉTODO DE PREPARAÇÃO PALINOLÓGICA POR PENEIRAMENTO: NOVA TÉCNICA PARA MELHORAR A RECUPERAÇÃO DE DINOFLAGELADOS DO QUATERNÁRIO

Antonio Donizeti de Oliveira<sup>1</sup>; João Graciano Mendonça Filho<sup>1</sup>; Marcelo de Araujo Carvalho<sup>2</sup>; Taíssa Rêgo Menezes<sup>3</sup>; Cecília Cunha Lana<sup>4</sup>; Wolfram Walter Brenner<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> IGEO/DEGEO/Lab. de Palinofácies e Fácies Orgânica, UFRJ, RJ, [graciano@geologia.ufrj.br](mailto:graciano@geologia.ufrj.br)

<sup>2</sup> Museu Nacional, UFRJ, RJ

<sup>3</sup> CEGEQ/CENPES/PETROBRAS, RJ

<sup>4</sup> BPA/CENPES/PETROBRAS, RJ

<sup>5</sup> Universität Kiel, Alemanha

### RESUMO

Este trabalho surgiu da necessidade de melhorar a preparação de amostras de testemunhos de idade holocênica e pleistocênica da Bacia de Campos preparadas pelo o método padrão para estudos de palinofácies. Os métodos aqui aplicados seguem os procedimentos padrões descritos por Brenner (1998) para preparação palinológica e por Tyson (1995), Mendonça Filho (1999) e Carvalho (2001) para palinofácies. A preparação palinológica tem por objetivo eliminar os constituintes mineralógicos por acidificação, obtendo assim, o maior número possível de palinomorfos na lâmina palinológica. Acrescenta-se a esse método a utilização de um procedimento simples e artesanal: o bateamento, que é utilizado por pesquisadores japoneses para eliminar o excesso de minerais pesados do resíduo que sobraram depois do ataque com ácido fluorídrico. O uso de detergente e ultra-som para dissociar a matéria orgânica amorfa também são empregados nesse método. A principal diferença entre o método aqui apresentado e o método de preparação para palinofácies, é peneiramento do material ao invés do descarte do sobrenadante após o ataque com os ácidos. Para este método não é necessário o uso de acetólise, procedimento este, padrão na preparação palinológica de amostras do Quaternário. Outra vantagem do método é a utilização de menor quantidade de amostra (cerca de 6 gramas). Para a constatação da eficácia do método utilizado, foram preparadas laminas por métodos de preparação diferentes (palinofácies, palinologia do quaternário e pelo método aqui apresentado). Os resultados mostraram-se bastante satisfatório, revelando que este método aumenta demasiadamente o número de dinoflagelados recuperados. Na amostra preparada para palinofácies foram contados 319 palinomorfos, enquanto na amostra preparada pelo método aqui apresentado, foi contado 1017 palinomorfos. Essa grande diferença entre um método e outro é devido ao grande número dinoflagelados recuperados. No método de palinofácies e palinologia do Quaternário foram contados apenas 2 dinoflagelados que perfazem apenas 1% do total de palinomorfos dessa amostra. No método aqui apresentado o percentual dos dinoflagelados chega a 78% do total dos palinomorfos contados. Esse método propiciou apenas o aumento de dinoflagelados, no entanto sem a diminuição dos outros palinomorfos. Podemos preliminarmente concluir que o método aqui apresentado possibilita uma maior recuperação de dinoflagelados em menor quantidade de amostra, além de uma amostra mais limpa devido ao peneiramento e o uso do detergente que dissocia a matéria orgânica amorfa, facilitando assim, a melhor identificação dos palinomorfos, especialmente os dinoflagelados.

### ABSTRACT

This work come from the necessity to improve the preparation of samples from holocenic and pleistocenic sediments of Campos Basin, which were firstly prepared by standard method for palynofacies study. The employed methods follow the standard procedures described by Brenner (1998) for palynological preparation and by Tyson (1995), Mendonça Filho (1999) and Carvalho (2001) for palynofacies. The objective of the palynological preparation is to eliminate the mineral constituents by acids, thus concentrating the palynomorphs assemblage on the palynological slides. On this method, it is add the use of a simple and artisan procedure: the panning process to eliminate the excess of heavy mineral in the samples after the use of hydrofluoric acid. Moreover, detergent and ultra-sonic to dissociate the amorphous organic matter were employed. The main difference between the method employed herein (method I) and the method for palynofacies preparation (method II) is that the suspension material (after decantation) is sieved instead of the discarding. For this method is not necessary the use of acetolysis, which is standard in the palynological preparation of Quaternary samples, thus the dinoflagellates are better preserved. Another advantage of the method I is the use of lesser amount of sample (6 grams). To confirm the effectiveness of the used method was compared one same sample prepared for method I and method II. The results are very effective showing that the method I increases the dinoflagellates number. The sample prepared using the method II, were counted 319 palynomorphs, while in the sample prepared using the method II were counted 017 palynomorphs. This conspicuous difference between the methods is resulted of the high abundance of the recovery dinoflagellates. Using the method II, only two dinoflagellates were found. These two dinoflagellates are 1% of all palynomorphs of the sample. On the other hand, using the method I, the percentage of dinoflagellates reaches 78% of all palynomorphs of the sample. It seems that the increase of the dinoflagellates is not at the expense of other palynomorphs, because in both methods do not have difference in the results of palynomorphs count. According to these results, it was possible to confirm that the method I improve extraordinarily the recovery of dinoflagellates.

Palavras-Chave: dinoflagelados, preparação palinológica, melhor recuperação

## INTRODUÇÃO

Este novo procedimento na preparação de lâminas palinológicas surgiu da necessidade de melhorar a preparação de amostras de testemunhos de idade holocênica e pleistocênica da Bacia de Campos, preparadas pelo método padrão para estudos de palinologia e palinofácies, no Projeto “Aplicação da faciologia orgânica na modelagem paleoceanográfica e microbiofaciológica do talude continental brasileiro recente da Bacia de Campos – RJ” (CT-Petro / CNPq / UFRJ), o qual visa caracterizar, através de estudos taxonômicos e paleoecológicos dos dinoflagelados, os parâmetros paleoambientais e paleogeográficos necessários à modelagem paleoceanográfica do talude continental. Os métodos aqui aplicados seguem os procedimentos padrões descritos por Brenner (1998) para preparação palinológica e por Tyson (1995), Mendonça Filho (1999) e Carvalho (2001) para palinofácies. O estabelecimento de uma metodologia adequada de recuperação de palinomorfs, especialmente dos dinoflagelados, foi fundamental para o desenvolvimento da presente pesquisa. O método de preparação de sedimentos quaternários e recentes adotado nessa pesquisa é praticamente inédito no país. Essa preparação seguiu a metodologia proposta por Brenner (1996, 1998), que apresentam resultados bastante eficientes para a concentração de palinomorfs, notadamente de cistos de dinoflagelados. A amostragem do testemunho estudado e as etapas da preparação palinológica das amostras são descritas detalhadamente a seguir.

## METODOLOGIA

### Amostragem

Para este trabalho foi utilizado é um testemunho contínuo e longo (Bu91-GL07 – PETROBRÁS), com 100,20 metros de comprimento, coletado a 955 metros de lâmina d'água, no talude continental da Bacia de Campos. Os sedimentos lamosos compreendem cerca de 77% da seção testemunhada. Para material arenoso ou de coloração clara, o ideal na preparação palinológica é usar entre 50,0 gramas e 1,0 kg de sedimento, para uma boa recuperação de palinomorfs. Já para lamas e areias escuras, são suficientes, em média, de 5,0 a 8,0 gramas de material. Para o presente estudo, também foi levado em consideração a pouca quantidade de material disponível. Foi usado o peso de médio de 6,5 gramas.

### Processamento Palinológico das Amostras

Para o estudo do Bu91-GL07, foram testadas três metodologias para preparação palinológica de amostras, uma para análises de palinofácies, outra para palinologia do Quaternário e por último o método palinológico por peneiramento. As lâminas preparadas para os estudos de palinofácies e fácies orgânica utilizaram os procedimentos palinológicos não oxidativos, segundo os padrões descritos por Tyson (1995) e Mendonça Filho (1999). As etapas de isolamento da matéria orgânica e preparação de lâminas organopalinológicas foram realizadas no Laboratório de Petrografia Orgânica do Centro de Excelência em Geoquímica (CEGEQ/CENPES/ PETROBRAS), onde foi utilizado o Sistema de Neutralização de Resíduo Ácidos desenvolvido por Assis (2000). Foram confeccionadas duas lâminas de cada nível utilizando o método de palinologia do Quaternário.

Para o uso da metodologia mais adequada de processamento das amostras, fez-se um primeiro teste de preparação do material, em função da litologia recuperada pelo testemunho. Foram testadas apenas 1,0 grama de material arenoso e lamoso, representativos do poço Bu91-GL07, para verificação de como estas diferentes litologias reagiriam sob diferentes concentrações e tempos de exposição aos reagentes, ao uso ou não de reagentes oxidantes e de detergentes para limpeza das amostras. Este tipo de teste economiza material para estudo, tanto de amostras quanto de reagentes químicos, e principalmente, tempo de preparação e análises. Com este teste, foi possível determinar o processamento a ser adotado para a preparação das amostras. Neste mesmo teste foi constatado que seria necessária uma separação física de minerais pesados, que permaneceram nas amostras arenosas mesmo depois dos ataques com os ácidos, o qual foi chamada, aqui, de “bateamento”. Depois dos testes, optou-se pela adoção do “método palinológico por peneiramento” com o uso de HCl e HF, associado ao detergente, ultra-som e seguido por bateamento.

### Material utilizado

Os materiais utilizados para o processamento das amostras foram: sacos plásticos para armazenar as amostras, geladeira, balança de precisão, recipiente plástico, peneira cilíndrica com rede de polyester com malha de 6µm, papel descartável, bastão de vidro, bastão de polipropileno, pipeta de vidro descartável, béquer de vidro e polipropileno de 100 ml, 250 ml e 500 ml, garrafa plástica, ácido clorídrico 32% (HCl 32%), ácido fluorídrico 40% (HF 40%), ultra-som, detergente comum, esponja, bandeja de vidro, pote de filme fotográfico, lâmina de vidro Menzel SuperFrost Color (76 x 26 mm), lamínula de vidro (24 x 24mm), corante safranina e gelatina glicerinada. A peneira foi confeccionada da seguinte forma: usou-se uma malha de polyéster com abertura de 6,0 µm, a qual foi presa em potes plásticos aquecendo-se ambas com um pedaço de ferro quente. O diâmetro desses potes variou de acordo com a necessidade do trabalho, conforme a quantidade de material a ser peneirado. Para o presente trabalho foram utilizadas peneiras com 1,0 cm, 2,0 cm, 4,0 cm e 5,0 cm de diâmetro e altura igual ou maior aos respectivos diâmetros.

### Metodologias de Preparação Palinológica

A metodologia aqui descrita refere-se ao método de preparação de amostras para recuperação de microfósseis do tipo microplâncton de parede orgânica, como as cianobactérias (Cyanophyceae), clorofíceas (Chlorophyceae), prasinófitas (Prasinophyceae), acritarcas (Acritarchae) e dinoflagelados (Dinophyceae), sendo este último o principal organismo de estudo do presente trabalho.

Para o estudo de microfósseis orgânicos são geralmente adotados quatro métodos de preparação de amostras: Palinofácies: recupera toda a matéria orgânica presente originalmente na amostra; Palinologia do Quaternário: utiliza a acetólise para eliminação da celulose; Paleopalinologia: utiliza compostos oxidantes, como hidróxido de potássio (KOH) e ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), para clareamento dos palinomorfs; Palinologia por peneiramento: inclui etapas de acidificação (HCl e HF), uso de detergente e ultra-som, sem descarte de material orgânico flotante. Desses quatro métodos, foi adotado o usado por Brenner

(1996, 1998, 2001), o “método palinológico por peneiramento”. O peneiramento favorece a remoção de material lenhoso, tecidos cuticulares, pequenos fitoclastos, concentrando os palinóforos. Nas amostras preparadas no Laboratório de Micropaleontologia da UFRJ, foram associados ao método, por peneiramento, o uso de detergente, para dissociar e degradar a matéria orgânica amorfa, os pequenos fitoclastos e as cutículas. Foi usado ainda o ultra-som, por três segundos, para dissociar a matéria orgânica mais resistente, como fitoclastos, materiais cuticulares, membranas e matéria orgânica amorfa.

#### Etapa de Ataques Ácidos

Após a pesagem, coloca-se a amostra em um béquer de vidro de 250 ml. O ácido clorídrico (HCl a 32%) é acrescentado ao béquer (de 250 ml) até cobrir a amostra. Deixa-se a amostra em repouso na capela e espera-se o final da reação ou deixa-se o reagente agir por 2 horas. O HCl é utilizado para eliminar o material carbonático e alguns microorganismos como bactérias, nanofósseis, microfóraminíferos e ostracodes. Caso este ataque inicial não seja suficiente para dissolver totalmente a fração carbonática, acrescenta-se mais ácido clorídrico (HCl a 32%) e espera-se a reação cessar ou 2 horas. Após o término da reação, ainda com o material dentro da capela, transfere-se o material do béquer para a peneira sem fazer descarte do líquido, isto é, todo o material atacado é colocado diretamente na peneira, utilizando-se para isto um pouco de álcool para limpar a parede do béquer e água filtrada.

A técnica de manejo da peneira inclui uma alternância de movimentos verticais e horizontais para que o material a ser estudado fique limpo, isto é, o material não desejável se desprenda do microplâncton de parede orgânica, principalmente dos cistos que possuem processos, espinhos ou outra ornamentação. Em geral, a matéria orgânica amorfa envolve esses microfósseis, o que dificulta a observação e principalmente a identificação dos microorganismos. O peneiramento oferece uma larga vantagem na remoção do material lenhoso, tecidos cuticulares, pequenos fitoclastos e matéria orgânica amorfa, isolando e concentrando os palinóforos.

O material que passa pela peneira é depositado em um béquer vazio de 550 ml. Esse ácido clorídrico deve ser devidamente neutralizado e só então jogado fora. Depois do peneiramento, coloca-se a peneira com o material retido dentro de um béquer vazio de 550 ml, que será levado até uma pia para ser lavado com água corrente filtrada, para a neutralização da solução ácida. Esta lavagem para neutralização também é feita através de sucessivos peneiramentos. É importante notar que não ocorre descarte em qualquer etapa após o uso do ácido ou em qualquer outra etapa seguinte. A lavagem é feita até que a água se neutralize, ficando com o pH por volta de 7,0. Na prática, isto corresponde a repetir a lavagem por 10 vezes, até que a água da lavagem saia limpa da peneira. Na última lavagem, uma esponja de espuma é colocada debaixo da peneira para que o excesso de água seja sugado deixando o material da peneira mais seco e para que o material com diâmetro abaixo de 6µm seja eficientemente eliminado. Assim, bactérias, nanofósseis e esporos de fungos são eliminados mais eficientemente. Com o material ainda dentro da peneira, coloca-se um pouco de detergente (Extran), em quantidade suficiente para cobrir a amostra e espalhar-se por toda a peneira. O uso do detergente

ajuda na dissociação e degradação da matéria orgânica amorfa, dos pequenos fitoclastos e das cutículas. É preciso que o detergente atue em toda a amostra para a mesma ser devidamente limpa. Deixa-se a amostra descansar por volta de 15 a 30 minutos em uma bandeja de vidro. Coloca-se um pequeno suporte em baixo da peneira de modo que ela permaneça inclinada. Após a reação com o detergente, a amostra é lavada com água filtrada por peneiramento, por várias vezes até a água ficar limpa de toda a espuma feita pelo detergente. Depois dessa etapa, a peneira tem que ser limpa com água de torneira sob pressão forte, esponja e sabão, e então colocada no ultra-som por 2 minutos, para que sua malha seja limpa. Isso evita contaminação e entupimento na peneira.

A próxima etapa é o ataque da amostra com ácido fluorídrico (HF a 40%). Sua utilização não deve ser associada a materiais de vidro, pois a reação do HF é altamente exotérmica e deve ser feita em uma capela fechada, com exaustão e distante de outros reagentes químicos. Acrescenta-se uma quantidade de ácido fluorídrico cerca de três vezes maior que o volume da amostra, em um recipiente de polipropileno e deixa-se repousar por volta de 12 horas ou o tempo suficiente para a sílica ser completamente dissolvida. Uma vez terminada a reação, peneira-se o material dentro da capela, pois o HF é bastante tóxico e corrosivo. O material para análise orgânica é lavado e peneirado novamente várias vezes até que a água fique neutralizada (pH próximo de 7,0), segundo a mesma técnica de movimentações verticais e laterais utilizada na lavagem do ácido clorídrico. Novamente acrescenta-se detergente e deixa-se a amostra reagir entre 5 a 15 minutos. O material é novamente lavado e peneirado várias vezes de modo que a água fique neutralizada. Ainda com o material dentro da peneira e com um pouco de água corrente filtrada observa-se o material no microscópio.

#### Eliminação de Matéria Orgânica Amorfa

Logo nos primeiros testes das amostras do poço Bu91-GL07, verificou-se que seria necessário o uso do ultra-som para dissociar a matéria orgânica amorfa mais resistente. Brenner (1996, 1998) recomenda o uso de alguns produtos oxidantes, como o hidróxido de potássio (KOH) e o ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), que eliminariam parte da matéria orgânica amorfa, além de clarear os palinóforos. No material mais antigo, onde a matéria orgânica sofreu carbonização em altas profundidades, esses reagentes são usados para clarear as amostras e facilitar a identificação e classificação dos palinóforos (Uesugui, 1979). Entretanto, no material do Recente e Quaternário, os dinocistos são muito claros e muito mais frágeis do que os dinocistos de amostras mais antigas e o uso de oxidantes deve ser evitado.

Nesta fase do processamento, caso ainda permaneça na amostra muita matéria orgânica amorfa, pode-se recorrer às seguintes técnicas: usar detergente puro (sem água) na amostra, por 30 minutos, agitando o material de vez em quando. Com a matéria orgânica devidamente limpa e peneirada, transferir o material para um béquer de vidro com um pouco de água destilada e acrescentar KOH a 10%, até que a cor da água fique castanho claro. Em seguida, acrescenta-se a mesma quantidade de fosfato de sódio (Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) ou outro fosfato, coloca-se na chapa aquecedora a

uma temperatura de +/- 80°C por 10 minutos. A seguir deve-se lavar e peneirar o material até neutralizá-lo (se for necessário, pode-se usar o ultra-som por 2 segundos). Após os ataques com ácidos do processamento normal, utilizar ácido nítrico (HNO<sub>3</sub> a 60°C) por 3-5 segundos. Em seguida, peneirar e depois usar o hidróxido de potássio (KOH a 10% a uma temperatura de +/- 80°C) por 10 minutos.

#### Eliminação Mecânica de Minerais

Como as amostras desse trabalho são constituídas predominantemente por areias lamosas, verificou-se a presença de uma grande quantidade de minerais, como micas, nas lâminas testadas após os ataques ácidos. Matsuo (2000) sugere, para eliminar o excesso de minerais pesados do resíduo, um método mecânico e artesanal, que foi adotado neste trabalho por seu ótimo resultado. Depois dos ataques com os ácidos, caso reste alguma fração mineral (micas, silicatos e fluoretos), esta fração é separada através de uma espécie de bateamento. Coloca-se o resíduo, já neutralizado e com um pouco de água, num vidro de relógio de 15cm de diâmetro, e manualmente, balança-se o vidro em movimentos circulares, como os que são feitos com uma bateia para concentrar o ouro de aluvião. É preciso ter cuidado para não derramar a água, pois os palinóforos estão suspensos na lâmina d'água. Depois de alguns giros circulares no vidro, o resíduo orgânico leve (os palinóforos) flutua e vai juntando-se no centro, na coluna d'água. A fração mineral, mais pesada, concentra-se também, mas afunda mais rapidamente e fica no fundo do vidro na parte central. Cuidadosamente, antes que todo o material decante, verte-se a água com o material flutuante para um recipiente ou pipeta-se a água com o material orgânico para outra peneira de 6 µm. Os minerais pesados ficam no fundo do vidro de relógio. Assim, separa-se o material orgânico da fração mineral, de uma forma física e não química. O procedimento é feito com amostras muito arenosas ou que contenham muito mineral micáceo, onde o ataque com HF pode não ser muito eficaz.

#### Procedimento de Contagem

As análises quantitativa e qualitativa de palinóforos do Quaternário foi o método adotado para a contagem dos diferentes palinóforos e gêneros de dinoflagelados. A contagem de palinóforos e dinoflagelados podem variar de 100 a 300 espécimes contados (Mendonça Filho 1999; Carvalho 2001 e Lana 1997). Optamos pela contagem de 300 palinóforos (inclusive os cistos de dinoflagelados) e em seguida contamos mais 300 espécies de cistos de dinoflagelados por lâmina. A contagem dos trezentos palinóforos reflete a composição original do material orgânico palinóforico na lâmina que é composto por: grão de pólen, esporos, microplâncton de água doce (*Botryococcus*, *Pediastrum*), esporos de fungos, microplâncton de parede orgânica marinho (*Prasinophytas*, *Acritarcas* e *Dinoflagelados*), ciliatas (*tintínídeos*), cianobactérias, microforaminíferos ("palinoforaminíferos"), ovos de vermes, ovos de copepodas, etc.. Paralelamente a essa contagem, também foi realizada uma contagem da. As espécies de dinoflagelados que ocorrem nas lâminas confeccionadas por peneiramento e a análise da matéria orgânica total (lâminas para estudos de palinofácies) possibilitam dados mais precisos, principalmente, a respeito do paleoambiente.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados mostraram-se bastante satisfatórios (Estampa 1), revelando que este método aumenta demasiadamente o número de dinoflagelados recuperados. Na amostra preparada para palinofácies (Método I) foram contadas, primeiramente, 300 partículas da matéria orgânica total. Os resultados por componente, em percentual em relação à matéria orgânica total, podem ser observados abaixo:

Método I: Matéria Orgânica Total

Contagem: 300 partículas

Percentual do total de matéria orgânica:

Fitoclastos: 45%

Matéria Orgânica Amorfa: 25%

Esporos: 20%

Grãos de Pólen: 2%

Microplâncton de água doce: 6%

Dinoflagelados: 1%

Componentes Indeterminados: 1%

Uma segunda contagem foi realizada na lâmina (Método I), sendo contados somente os palinóforos, de lâmina inteira, obtendo-se como resultado:

Método I: somente palinóforos

Contagem: Contagem de lâmina inteira

Esporos: 194 grãos / 62%

Grãos de Pólen: 37 grãos / 12%

Microplâncton água doce: 59 elementos / 20%

Dinoflagelados: 2 dinocistos / < 1%

Microforaminíferos: 0

Outros: 18 elementos / 5%

Total de elementos contados: 310

O mesmo sistema de contagem utilizado anteriormente (somente palinóforos em lâmina inteira) foi aplicado para a amostra preparada pelo novo método palinológico proposto (Método II), obtendo-se como resultado:

Método II: somente palinóforos

Contagem: Contagem de lâmina inteira

Esporos: 92 grãos / 9%

Grãos de Pólen: 38 grãos / 4%

Microplâncton água doce: 59 elementos / 6%

Dinoflagelados: 796 dinocistos / 79%

Microforaminíferos: 15 / 1,5%

Outros: 5 elementos / 0,5%

Total de elementos contados: 1005

Não foi realizada contagem na lâmina preparada pelo método de palinologia do Quaternário por falta de componentes dinocistos suficientes para comparação. Comparando-se os métodos utilizados constata-se que no sistema de contagem efetuado somente para palinóforos, usando a contagem em lâmina inteira, foram contados 310 palinóforos na amostra preparada para palinofácies (Método I), enquanto na amostra preparada pelo método aqui apresentado (Método II), foram contados 1005 palinóforos. Essa grande diferença entre um método e outro é devido ao grande número de dinoflagelados recuperados. No método de palinofácies foram contados apenas 2 dinocistos que perfazem percentuais inferiores a 1% do total de palinóforos dessa amostra. No método aqui apresentado o percentual dos dinoflage-

lados chega a 79% do total dos palinomorfos contados. Esse método propiciou um aumento (concentração) de dinoflagelados, no entanto podendo ocorrer a diminuição dos outros componentes palinomorfos.

O sistema de contagem utilizado para a matéria orgânica total só tem resultado no método de preparação para palinofácies (Método I), uma vez que a elevada concentração dos cistos de dinoflagelados, observada no Método II, se dá em detrimento de outros componentes orgânicos da matéria orgânica total.

Pode ser concluído que o método aqui apresentado possibilita uma maior recuperação de dinoflagelados em menor quantidade de amostra, além de uma amostra mais limpa devido ao peneiramento e ao uso do detergente que dissocia a matéria orgânica amorfa, facilitando assim, a melhor identificação dos palinomorfos, especialmente os dinoflagelados.

A preparação palinológica por peneiramento além de eliminar os constituintes mineralógicos por acidificação mostra ótimos resultados quando se utiliza detergente e ultra-som para eliminar pequenos fitoclastos e dissociar a matéria orgânica amorfa. A utilização da peneira faz com que ocorra uma melhor concentração dos palinomorfos. A não utilização de etapas de descartes é um dos principais responsáveis pela recuperação dos dinoflagelados do Quaternário obtendo assim, o maior número possível de palinomorfos na lâmina palinológica.

Os resultados mostraram-se bastante satisfatórios, revelando que este método aumenta extraordinariamente o número de dinoflagelados.

#### AGRADECIMENTOS

LG/UN – BC/ATEX– PETROBRAS  
Laboratório de Micropaleontologia/IGEO/UFRJ  
BPA & CEGEQ/CENPES/PETROBRAS  
Apoio Financeiro: CNPq/CTPETRO-UFRJ  
Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRAS

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, F. R. J. 2000. New organic matter isolation procedure and equipment. In: 7<sup>TH</sup> LATIN AMERICAN CONGRESS ON ORGANIC GEOCHEMISTRY, Foz do Iguaçu. Anais: ALAGO. p. 355.
- BRENNER, W. W. & BIEBOW, N. 2001. Missing autofluorescence of recent and fossil dinoflagellate cyst – an indicator of heterotrophy? – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 219: 229-240; Stuttgart.
- BRENNER, W.W. 1998. Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der mikroabsorptionsphotometrie für organisch-wandige mikrofosilien. GEOMAR, Research Center for Marine Geosciences Christian Albrechts University in Kiel. GEOMAR REPORT 76. p. 38 – 106.
- BRENNER, W.W. 1996: Mikro-bsorptionsphotometrie: neue Möglichkeiten der Faziesanalyse mit fossilen und rezenten Pollen. N. Jb. G. Paläont., Mh., 1969: 257-278.
- CARVALHO, M. A., 2001. Paleoenvironmental reconstruction based on palynological and palynofacies analyses of the Aptian-Albian succession in the Sergipe Basin, northeastern, Brazil. Zur Erlangung der Doktorwürde der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Gesamtfakultät der Universität Heidelberg, 150 pp.

LANA, C. C., 1997. Palinologia e estratigrafia integrada da seção Cenomoniano médio-Turoniano inferior da porção centro-leste da Bacia Potiguar, NE do Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2 vols., 314 pp.

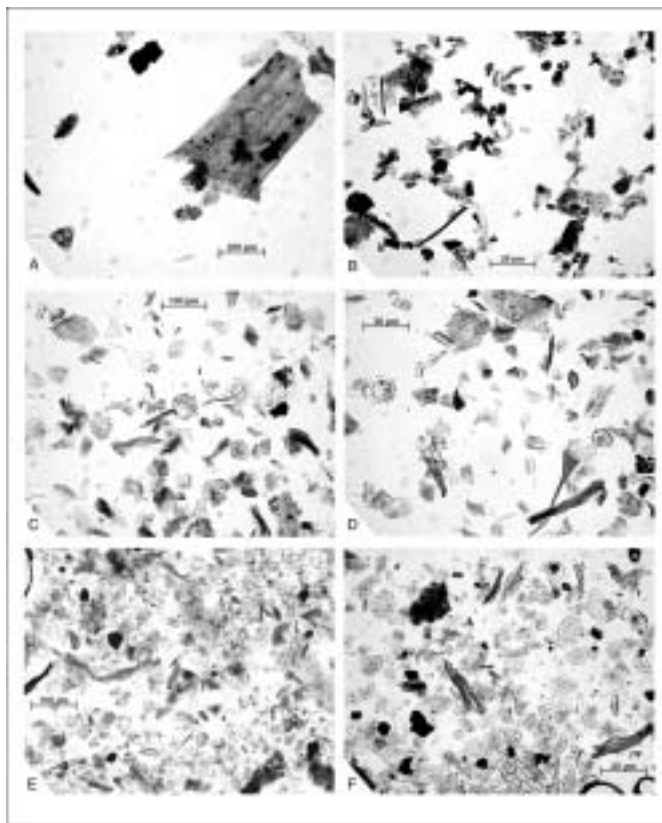
MENDONÇA FILHO, J. G. 1999. Aplicação de estudos de palinofácies e fácies orgânica em rochas do Paleozóico da Bacia do Paraná, Sul do Brasil. Tese de Doutorado em geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2 volumes.

TYSON, R. V. 1995. Sedimentary Organic Matter. Organic facies and palynofacies. Chapman & Hall. Londres. 615 p.

UESUGUI, N. 1979. Palinologia: Técnicas de Tratamento de Amostras. Boletim Técnico da PETROBRAS, Rio de Janeiro, 22 (4): 229-240.

MATSUOKA, K. & FUKUYO, Y. 2000. Technical Guide for Modern Dinoflagellate Cyst Study. WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC 2000. 29 p.

#### ESTAMPA 1



A, B: imagens de lâmina preparada pelo Método I (palinofácies), com recuperação de palinomorfos continentais e fitoclastos; C, D: imagens de lâmina preparada pelo Método II (palinológico proposto no presente trabalho), com bateamento, apresentando elevada recuperação de dinoflagelados; E, F: preparação de lâmina pelo Método II, sem bateamento, apresentando abundantes minerais