



CEPPE

**CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM ANÁLISE GEOAMBIENTAL**

MARCOS LUIZ ZIRAVELLO QUINDICI

**PALINOFÁCIES E GEOQUÍMICA ORGÂNICA EM
SEDIMENTOS DA FORMAÇÃO ITAQUAQUECETUBA, BACIA DE
SÃO PAULO, BRASIL**

**GUARULHOS
2012**

MARCOS LUIZ ZIRAVELLO QUINDICI

**PALINOFÁCIES E GEOQUÍMICA ORGÂNICA EM
SEDIMENTOS DA FORMAÇÃO ITAQUAQUECETUBA, BACIA DE
SÃO PAULO, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Guarulhos
como requisito para a obtenção do título de
Mestre em Análise Geoambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Judite Garcia

GUARULHOS
2012



A Comissão Julgadora dos Trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, intitulada “***Palinofácies e Geoquímica Orgânica em Sedimentos da Formação Itaquaquetuba, Bacia de São Paulo, Brasil***” em sessão realizada em 17 de Dezembro de 2012, considerou o candidato ***Marcos Luiz Ziravello Quindici*** aprovado.

A Banca Examinadora foi composta pelos seguintes pesquisadores:

Profa. Dra. Maria Judite Garcia
Orientadora
Universidade Guarulhos - UnG

Profa. Dra. Luzia Antonioli
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Prof. Dr. Carlos Alberto Bistrichi
Pontifícia Universidade de São Paulo – PUC/SP

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a Deus por permitir que eu realiza-se mais essa etapa de sua carreira profissional e, com um especial agradecimento com muito respeito e carinho à Profa.Dra. Maria Judite Garcia que foi a principal amiga a estimular a fazer o mestrado e com muita paciência, dedicação e profissionalismo direcionou-me com as diretrizes necessárias e os caminhos a serem seguidos.

Agradeço também, ao Prof. Dr. Antônio Roberto Saad que sempre demonstrou amizade e confiança em meu trabalho. Agradeço ao Prof. Dr. Mário Lincoln De Carlos Etchbehere pelas aulas, dicas e amizade. À Profa. Dra. Mary E. C. Bernardes de Oliveira pela dedicação e amizade. Ao Prof. Dr. Kenitiro Suguio pela dedicação e profissionalismo. Ao Prof. Dr. Paulo Eduardo de Oliveira e ao Prof. Dr. Marcio Roberto Magalhães de Andrade, por terem me ajudado.

Ao Prof. Dr. João Graciano Mendonça Filho e a Profa. Dra. Joalice de Oliveira Mendonça e a toda a sua equipe pela oportunidade, dedicação, amizade e ensinamentos, assim como a abertura e participação nas análises efetuadas nos Laboratórios de Absorção Atômica Determinação Orgânica, Laboratório de Palinofácies e Fácies Orgânicas, Laboratório de Fluorescência de Raios X e Difração de Raio X da UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro em suas instalações na cidade universitária na Ilha do Governador no Rio de Janeiro.

Aos Mestres Rosana Saraiva Fernandes e, principalmente, Fabio da Costa Casado, pela dedicação nas instruções de processamento químico, microscopia e auxílio nas áreas de computação gráfica, impressões da presente dissertação e aos vários momentos que passamos juntos.

Às técnicas do Laboratório de Geociências Andréia Barbieri Resende e Patrícia Ferreira Cardoso pelo auxílio nos preparos das lâminas, lavagem das amostras e registros de dados.

Aos amigos Luciane Reginato Dolkowski e Junior Bispo de Menezes pelos grandes momentos de amizade e descontração vividos juntos.

À Itaquareia - Industria Extrativa de Minérios Ltda, pelo acesso à área de trabalho.

À minha esposa Sandra ,pelo amor ,carinho, compreensão e dedicação aos meus filhos Daniel e Fabíola também pelo amor ,carinho, compreensão e dedicação.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente auxiliaram na realização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho trata do estudo palinofaciológico e organogeoquímico de 55 amostras de afloamentos, provenientes de 10 perfis da Formação Itaquaquecetuba, Paleógeno da Bacia de São Paulo, levantados na área da Mineradora Itaquareia 1. As análises qualitativas e quantitativas dos componentes do querogênio, sob luzes branca transmitida e ultravioleta, mostraram, em quase todas as amostras, domínio de fitoclastos não opacos, seguidos por opacos, palinomorfos e pequenas quantidades de algas e matéria orgânica amorfa (MOA); portanto, o material orgânico é sugestivo de origem alóctone continental. Tais resultados permitiram identificar dois tipos de palinofácies (I e IV). Os dados do Índice de Coloração dos Esporos (ICE) apresentam maturação entre 2 e 7, o que caracteriza o material na faixa de imaturo a maturo, no estágio de geração de óleo. Os resultados das análises geoquímicas de Carbono Orgânico Total (COT) revelaram valores entre 0,1 e 13,81 %, enquanto o Enxofre (S) apresentou valores entre 0,01 e 29,8%, que permitiram estabelecer oito intervalos organogeoquímicos (de A a H). O paleoambiente de deposição teria sido o de lagos, por vezes profundos, que favoreceram a preservação do material orgânico em condições anóxicas. Esses lagos encontravam-se integrados a um sistema fluvial meandrante, associado a leques aluviais.

Palavras-chave: Palinofácies, Paleógeo, Bacia de São Paulo.

ABSTRACT

This paper deals with palynofaciologic and organochemical studies of fifty-five outcrop samples from ten profiles of the Itaquaquecetuba Formation, Paleogene of the São Paulo basin, made in Mineradora Itaquareia 1. The 'kerogen components' qualitative and quantitative analysis, using transmitted white and ultraviolet lights, showed the non-opaque phytoclasts predominance in almost all the samples, followed by the opaque ones, palynomorphs and small portions of algae and amorphous organic material (AOM) so, the organic material could be coming from a continental allochthonous origin. These results indicated two types of palynofacies (I and IV). The Staining Index of Spores (SIS) data showed maturity between 2 and 7, featuring the material running into immature to mature range in the stage of oil. The 'Total Organic Carbon' (TOC) geochemical analysis results showed values between 0.1 and 13.81%, while sulfur (S) varied from 0.01 to 29.8%, allowing to establish eight organochemical intervals (from A to H). The depositional palaeoenvironment would be of lakes, deep in some cases, which facilitated, into anoxic conditions, the preservation of the organic material. These lakes were integrated into a meandering fluvial system, associated with alluvial fans.

Keywords: Palynofacies, Paleogene, São Paulo Basin.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de distribuição das Bacias Terciárias Continentais do Sudeste do Brasil	13
Figura 2: Mapa da área de estudo (LIMA et al., 1991), refeito por Santos, 2009	14
Figura 3: Imagem de satélite da Mineradora Itaquareia 1, município de Itaquaquecetuba	14
Figura 4: Províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo	17
Figura 5: A- Afloramento da Formação Itaquaquecetuba, localização do perfil B- nível orgânico com megafósseis de folhas	25
Figura 6: Seção de correlação de perfis faciológicos de Zanão et al., 2006, com o posicionamento das amostras de Santos, 2009	26
Figura 7: Fluxograma de processamento das amostras para confecção das lâminas organopalinológicas.....	28
Figura 8: Índice de Coloração de Esporos (ICE) e sua relação com outros parâmetros de maturação térmica.....	31
Figura 9: Equipamento CHNS-932 da LECO, modelo SC-144DR, para a determinação do carbono orgânico total, no Instituto de Geociências, UFRJ.....	32
Figura 10: Fitoclastos opacos	36
Figura 11: Fitoclasto não opaco-bioestruturado – fitoclasto estriado. A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência.....	36
Figura 12: Fitoclasto não opaco-amorfizado A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência.....	37
Figura 13: Fitoclasto não opaco - cutícula com estômatos A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência.....	37
Figura 14: Fungo em microscopia de luz branca.....	37
Figura 15: Grão de pólen bissacado A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência.....	38
Figura 16: Esporo cicatricoso A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência.....	38
Figura 17: Massula de <i>Azolla</i> A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência.....	38
Figura 18: Alga <i>Pediastrum</i> , sob microscopia de fluorescência.....	39
Figura 19: Matéria orgânica amorfa (MOA)	39
Figura 20: Resina A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência.....	40
Figura 21: Perfil I, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	41
Figura 22: Perfil II, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	42

Figura 23: Perfil III, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	43
Figura 24: Perfil IV, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	44
Figura 25: Perfil V, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	45
Figura 26: Perfil VI, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	46
Figura 27: Perfil VII, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	47
Figura 28: Perfil VIII, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	48
Figura 29: Perfil IX, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	49
Figura 30: Perfil X, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).....	50
Figura 31: Resultados do Índice de Coloração dos Esporos (ICE) entre 2 e 7,0 baseado em <i>Robertson Research International Limited</i>	52
Figura 32: Perfis estudados (1-10) com a correlação pelos intervalos de COT.....	57

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Composição química dos componentes do querogênio imaturo x fluorescência (ROBERT, 1988).	29
Quadro 2: Aumento na maturação térmica e as respectivas variações de cor e intensidade da fluorescência resultantes das reações de aromatização (ROBERT, 1988).....	30
Tabela 1: Valores absolutos das contagens de fitoclastos, MOA, palinomorfos, algas e ICE.....	34
Tabela 2: Valores totais e percentuais de fitoclastos, MOA, palinomorfos, algas, COT, S e RI.....	35

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	10
1.1 – A Importância das Palinofácies e da Geoquímica Orgânica	10
1.2 – Objetivos e Justificativa	11
2 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	13
2.1 – Generalidades	13
2.2 – Localização	14
2.3 – Geologia	15
2.3.1 – Bacia Sedimentar de São Paulo	15
2.3.2 – Formação Itaquaquetuba	15
2.3.2.1 – <i>Sistema Depositional</i>	16
2.3.2.2 – <i>Paleontologia</i>	16
2.4 – Geomorfologia	17
3 – PALINOFÁCIES E FÁCIES ORGÂNICA	19
3.1 – Conceituação	19
3.2 – Fitoclastos	19
3.2.1 – Opacos (pretos).....	19
3.2.2 – Não opacos	20
3.2.2.1 – <i>Não bioestruturados</i>	21
3.2.2.2 – <i>Bioestruturados</i> (botânicamente estruturados).....	21
3.2.2.3 – <i>Cutículas</i>	21
3.2.2.4 – <i>Membranas</i>	21
3.2.2.5 – <i>Hifas de Fungos</i>	21
3.3 – Palinomorfos	22
3.4 – Aquáticos	22
3.5 – Matéria Orgânica Amorfa (MOA)	22
3.5.1– Matéria Orgânica Amorfa (MOA).....	22
3.5.2 – Matéria Orgânica Amorfa Hialina / Resinas	22
3.6 – Fácies Orgânica ou Geoquímica Orgânica	22
3.7 – Tipos de Querogênio	23
3.8 – Tipos de Palinofácies	23
4 – METODOLOGIA	25
4.1 – Trabalhos de Campo	25
4.2 – Trabalhos em Laboratório	27
4.2.1– Preparação química das amostras para análise de palinofácies	27
4.2.2 – Análise de Palinofácies.....	28
4.2.3 – Índice de Coloração dos Esporos (ICE)	30
4.3 – Processamento das amostras para organogeoquímica	32
4.4 – Elaboração de diagramas	32
5 – RESULTADOS OBTIDOS E INTERPRETAÇÃO	33
5.1 – Resultados Palinofaciológicos: Componentes do Querogênio	33
5.1.1 – Fitoclastos	36
5.1.2 – Palinomorfos.....	38
5.1.3 – Algas	39
5.1.4 – Matéria Orgânica Amorfa (MOA).....	39

5.2 – Resultados Palinofaciológicos Quantitativos	40
5.3 – Resultados da Maturação da Matéria Orgânica	51
5.4 – Palinofácies.....	51
5.5 – Resultados da Organogeoquímica.....	53
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
7 – CONCLUSÕES.....	58
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS	65

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – A Importância das Palinofácies e da Geoquímica Orgânica

Nas rochas sedimentares, a matéria orgânica representa a menor fração de moléculas (monômeros e polímeros), provenientes das partes dos organismos que são constituídas por carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N) e enxofre (S). Nessa fração não são incluídos esqueletos externos (conchas, carapaças e espinhos), esqueletos internos (ossos) e dentes (TISSOY; WELTE, 1984; MENDONÇA-FILHO et al., 2010).

A matéria orgânica, após o soterramento, sofre transformações físico-químicas, associadas também à composição da fração mineral, à água intersticial, às atividades biológicas de caráter microbiano, à ação da temperatura e da pressão, denominada de maturação térmica, que apresenta três estágios: diagênese, catagênese e metagênese. Atuam no ciclo do carbono produzindo mudanças gradativas na matéria orgânica sedimentar (TISSOY; WELTE, 1984; MENDONÇA-FILHO et al., 2010).

O acúmulo e a preservação da matéria orgânica sedimentar são controlados pelos fatores biológicos, geológicos, físicos e químicos integrados. Segundo Brooks et al. (1987), Tyson (1995), Mendonça-Filho (1999) e Mendonça-Filho et al. (2010). Esses fatores são incluídos em quatro categorias: “1- as condições ambientais que controlam a produção da matéria orgânica na biosfera; 2- os processos ecológicos e sedimentológicos que controlam a distribuição e a decomposição da matéria orgânica; 3- os processos geomicrobiológicos e biogeoquímicos que influenciam na preservação da matéria orgânica; e, 4- os processos geoquímicos e físicos que determinam a modificação da matéria orgânica durante sua incorporação na geosfera” (MENDONÇA-FILHO et al., 2010, p. 290).

A análise nas concentrações da matéria orgânica sedimentar permite caracterizar os paleoambientes deposicionais tanto marinhos quanto continentais e obter informações sobre as condições ambientais de deposição dos estratos sedimentares; investigar os fluxos de carbono, relativos à profundidade da coluna d'água, à produtividade primária, razões de acúmulo de sedimentos, oxigenação da coluna d'água e clima; avaliar os processos de degradação bacteriana; investigar o funcionamento de ecossistemas, no que envolve a construção dos estoques de carbono, produção e consumo pelágico e bentônico; investigar as fontes tróficas bentônicas relativas aos detritos da cadeia alimentar; analisar as variações da modelagem na composição da atmosfera ao longo do tempo geológico (CO₂, O₂); avaliar o potencial das rochas geradoras de hidrocarbonetos; quantificar e qualificar o tipo de

hidrocarboneto gerado durante o aumento da profundidade de soterramento; avaliar o estágio de maturação térmica; determinar os impactos antropogênicos nos fluxos de carbono, como a poluição, eutrofização, rejeitos da mineração de carvão, queima de combustíveis fósseis, contaminação por derrames de petróleo e derivados, conforme sumarizado em Mendonça-Filho et al. (2010).

No contexto dos depósitos sedimentares continentais da Formação Itaquaquecetuba, os estratos orgânicos centimétricos foram estudados sob o ponto de vista palinológico por Melo et al. (1985), Lima et al. (1991), Yamamoto (1995), Santos (2005, 2009) e Santos et al. (2010) e têm sugerido idades entre o Neoeoceno e Eomioceno.

No presente trabalho foram usadas as mesmas amostras estudadas por Santos (2009) e Santos et al. (2010), além de outras amostras provenientes de uma seção nova na área da mesma mineradora. Por isso preferiu-se utilizar aqui as idades propostas pelos últimos autores, Neoeoceno-Eo-Oligoceno.

A análise de palinofácies e fácies orgânica (geoquímica orgânica) na Formação Itaquaquecetuba permitiram avaliar a qualidade e proveniência da matéria orgânica, a quantidade, as condições de preservação e a informação se a matéria orgânica depositou-se nas proximidades do sistema deposicional (origem autóctone) ou se foi proveniente de fora do sistema (origem alóctone).

1.2 - Objetivos e Justificativa

Esta pesquisa foi desenvolvida com amostras de 10 perfis da Formação Itaquaquecetuba, sendo nove perfis das fácies pelíticas reconhecidas por Zanão et al. (2006) e mais um perfil levantado posteriormente pela equipe da UnG.

Teve como objetivo principal identificar e quantificar a matéria orgânica particulada e analisar a sua proveniência, autóctone ou alóctone ao sistema de deposição. Para tal, foi necessário:

- Identificar e quantificar os componentes do querogênio;
- Avaliar a distribuição das classes do querogênio nos sedimentos;
- Identificar os componentes palinológicos individuais;
- Determinar porções relativas, quanto ao tamanho, forma e estado de preservação dos componentes do querogênio;

- Analisar o Índice de Coloração dos Esporos (ICE);
- Realizar análises geoquímicas para obter valores de Carbono orgânico total (COT) e enxofre (S); e
- Integrar todos os aspectos da assembléia de componentes orgânicos particulados.

A análise e caracterização da matéria orgânica, contida nos sedimentos da Formação Itaquaquecetuba, permitiu avaliar sua de maturação e também identificar as palinofácies presentes, pela quantidade e grau de preservação. Tais aspetos podem estar ou não relacionados aos principais controles de transporte, que resultam na sua distribuição durante a deposição e que são usados na determinação do seu significado paleoambiental.

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1- Generalidades

A Formação Itaquaquetuba faz parte da Bacia Sedimentar de São Paulo, que integra um sistema de bacias tafrogênicas denominado "Sistema de *Rifts* da Serra do Mar" por Almeida (1976), e posteriormente, de "*Rift* Continental do Sudeste do Brasil" (RCSB) por Riccomini (1989).

O RCSB é uma depressão alongada, com direção ENE, de idade cenozóica, que abrange, as bacias de Itaboraí, Macacu, Volta Redonda, Resende (no Estado do Rio de Janeiro), Taubaté, Bonfim e São Paulo (no Estado de São Paulo) e Curitiba (no Estado do Paraná), assim como as formações Pariquera-Açu (SP) e Alexandra (PR), os *grabens* de Guaraqueçaba (PR), Cananéia, Sete Barras (SP) e Barra do São João (RJ), a bacia de Aiuruoca e os depósitos de Tanque, Pinhalzinho, Santa Isabel-Igaratá, Atibaia-Bom Jesus dos Perdões-Nazaré Paulista (SP) (Figura 1).

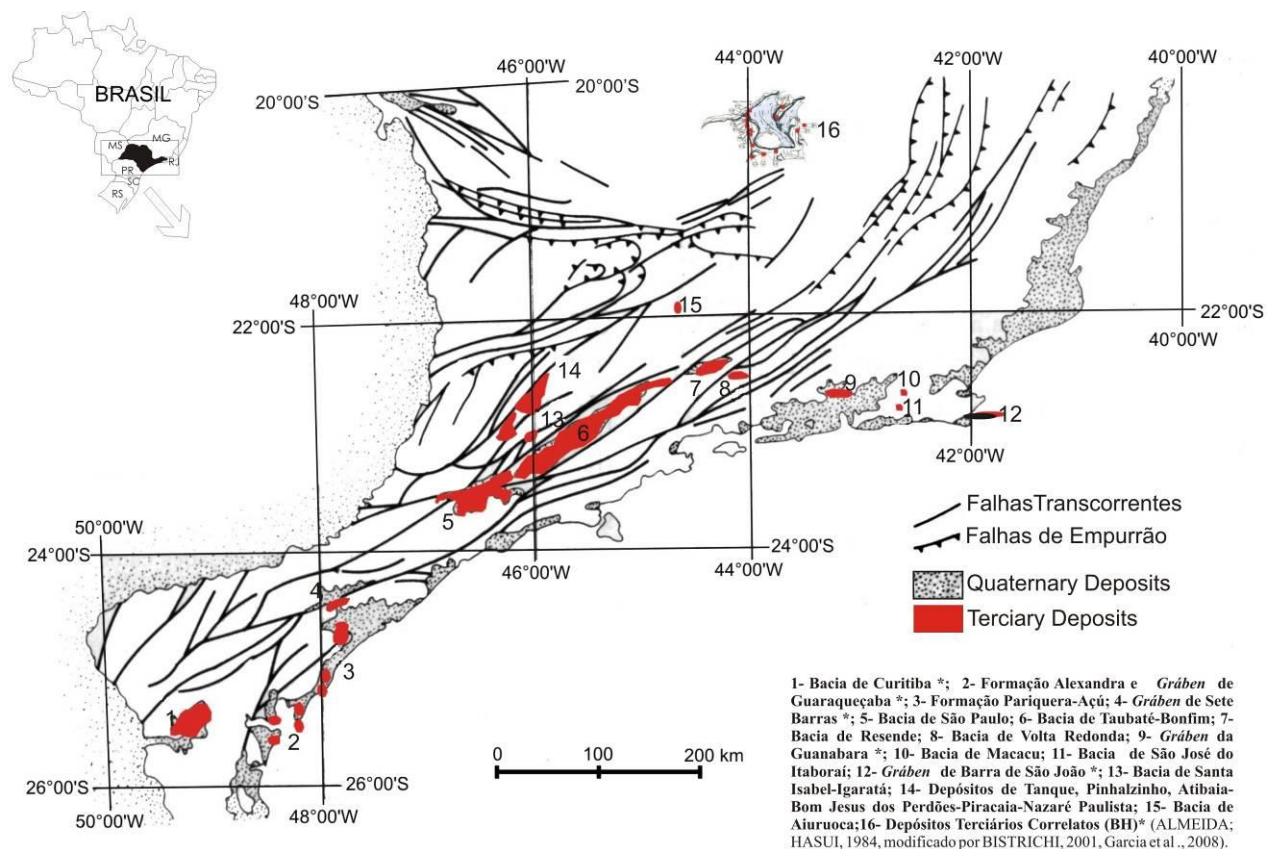


Figura 1: Mapa de distribuição das Bacias Terciárias Continentais do Sudeste do Brasil.

2.2 - Localização

A área de estudo situa-se no município de Itaquaquecetuba (Mineradora Itaquareia, Porto Antero 1), a aproximadamente 35 km da cidade de São Paulo, na margem direita do rio Tietê, nas coordenadas $23^{\circ} 28' 30.99''$ S e $20^{\circ} 07.05' W$ (Figuras 2 e 3). O acesso à mineradora pode ser realizado pela Rodovia Ayrton Senna da Silva, SP -070.



Figura 2: Mapa da área de estudo (LIMA et al., 1991), refeito por Santos, 2009.



Figura 3: Imagem de satélite da Mineradora Itaquareia 1, município de Itaquaquetuba, a área de amostragem e a localização da seção-tipo (hoje inexistente) da Formação Itaquaquetuba. Fonte: Google Earth, acessado em 23/11/2009.

2.3 - Geologia

2.3.1 - Bacia Sedimentar de São Paulo

A Bacia Sedimentar de São Paulo apresenta formato irregular, 60 X 30 km, estende-se em dois eixos: 1- de Itaquaquetuba a Poá e Mogi das Cruzes e, 2- da Lapa até Barueri e assenta sobre o embasamento Pré-Cambriano (MELO et al., 1986). O embasamento, ao norte do rio Tietê apresenta rochas cristalinas do Grupo Açungui - São Roque (rochas metassedimentares, granitóides e metabasitos) e, ao sul da bacia, o Complexo Cristalino (metassedimentos, plutônicas granitóides, gnaisses e metabasitos), (SUGUIO; TAKARASHI, 1970; SUGUIO et al., 1972).

2.3.2 - Formação Itaquaquetuba

A Formação Itaquaquetuba preenche antigos canais fluviais, escavados diretamente sobre o substrato de rochas pré-cambrianas, que são constituídas de xistos, gnaisses e granitóides (ALMEIDA et al., 1984).

Os pacotes são constituídos por arenitos e conglomerados apresentam estratificações cruzadas e lentes argilosas. Nos sedimentos arenosos, as estratificações cruzadas são tabulares e tangenciais de médio porte, com mergulhos para NW e SW, que indicam paleocorrentes deposicionais provenientes de NE e SE, o que é provado pelo estudo de orientação dos seixos imbricados (COIMBRA et al., 1983).

Os grãos são angulosos a sub-arredondados, sugestivo de curto transporte e proximidade da área-fonte e a análise mineralógica dos sedimentos sugere sua proveniência direta das rochas do embasamento (COIMBRA et al., 1983).

Zanão et al. (2006), com base em 10 perfis, definiram na Mineradora Itaquareia 1, nove litofácies, conforme segue: conglomerado com estratificação cruzada acanalada; arenito grosso/conglomerático com estratificação cruzada acanalada; arenito fino/grosso com estratificação cruzada acanalada; arenito fino/médio com laminação horizontal; arenito moderadamente argiloso; arenito muito argiloso; ritmito arenito - siltito carbonoso; lamito mal selecionado, com grãos e seixos; e lamito síltico bem selecionado. Tais litofácies permitiram estabelecer oito ciclos sedimentares caracterizados pela diminuição granulométrica em direção ao topo de cada ciclo. A base do ciclo é marcada pela presença de arenitos conglomeráticos/grossos e o topo por lamitos/diamictitos.

2.3.2.1 - Sistema Depositional

Como os níveis arenosos com estratificações cruzadas e os níveis conglomeráticos, são mais representativos, Coimbra et al. (1983) sugeriram que a área-tipo da Formação Itaquaquetuba tenha resultado de depósitos marginais dentro de um sistema fluvial anastomosado. Posteriormente, Melo et al. (1986) incluíram os mesmos depósitos descritos por aqueles autores dentro da fácies de planície de sistema fluvial entrelaçado (*braided*). Riccomini et al. (2004) também consideraram os depósitos da seção-tipo como típicos de um sistema *braided*.

Zanão et al. (2006) propuseram para a área da Mineradora Itaquareia 1, um sistema deposicional de leques aluviais, com fácies fluviais meandranes associadas a canais do tipo *ribbon*.

2.3.2.2 - Paleontologia

Os primeiros estudos paleontológicos foram realizados por Suguio (1971), com base em lenhos fósseis provenientes do porto de areia, que existia onde hoje está instalada a raia olímpica da Cidade Universitária “Armando Salles de Oliveira” da USP (à margem esquerda do rio Pinheiros, no município de São Paulo). O autor assinalou, ali, registros das famílias Elaeocarpaceae, Melastomataceae e Fabaceae. Suguio e Mussa (1978) estudaram lenhos provenientes da Mineradora Itaquareia 1 e constataram a ocorrência de Anacardiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Vochysiaceae. Os lenhos foram fossilizados como de permineralizações celulares por sílica, limonita, pirita, marcassita ou carbonificados.

Folhas e frutos também são abundantes e foram estudados, em parte, por Fittipaldi (1990) que identificou as famílias Alismataceae, Fabaceae, Lauraceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Tiliaceae. Os microfósseis constam de palinórfos estudados por Melo et al. (1985), Lima et al. (1991), Yamamoto (1995) e Santos (2005 e 2009), atribuídos a fungos, algas, briófitas (Aytoniaceae), pteridófitas (Aspleniaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Dennstaedtiaceae, Dicksoniaceae, Hymenophyllaceae, Lophosoriaceae, Lycopodiaceae, Osmundaceae, Polypodiaceae, Salviniaceae e Schizaeaceae), gimnospermas (Podocarpaceae, Pinaceae e Ephedraceae) e angiospermas (Acanthaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Betulaceae, Bombacaceae, Fabaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Loranthaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Onagraceae, Palmae, Poaceae, Proteaceae, Rubiaceae, Symplocaceae, Typhaceae, Ulmaceae e Winteraceae).

2.4 - Geomorfologia

Almeida (1964) compartimentou o relevo do Estado de São Paulo em cinco unidades geomorfológicas: Planalto Atlântico, Província Costeira, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental (Figura 4).

A província geomorfológica do Planalto Atlântico é uma região de terras altas, formada por rochas pré-cambrianas e cambro-ordovicianas e pelos depósitos das bacias de São Paulo e Taubaté. Essa região foi dividida em zonas e subzonas.

A área da Mineradora Itaquareia 1 insere-se no contexto da Zona do Planalto Paulistano, que se encontra distribuído numa área de cerca de 5000 km², de relevo suavizado, morros cujas altitudes variam de 715 a 900 metros. Essa zona constitui-se litologicamente de filitos, gnaisses, migmatitos, micaxistos e algumas intrusões graníticas formadas por colinas e morros e alguns tributários (PONÇANO et al., 1981).

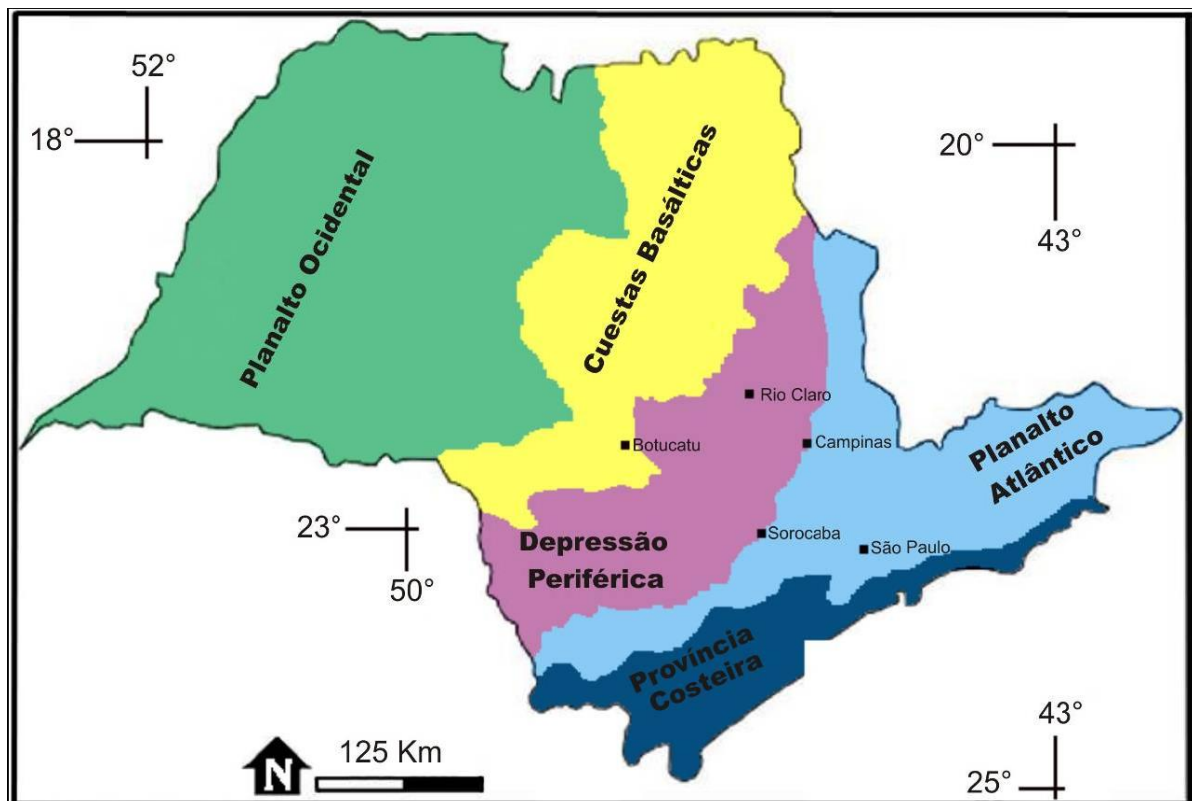


Figura 4: Províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo.
Fonte: Laboratório de Modelagem 3D, UNESP. Acessado em 07/10/2012.

O Planalto Paulistano foi subdividido em duas subzonas: Morraria do Embu e Colinas de São Paulo. A primeira apresenta colinas, morrotes e morros. A segunda se desenvolve sobre os depósitos da Bacia Sedimentar de São Paulo e das rochas pré-cambrianas adjacentes, constituindo-se de colinas e morrotes; as colinas são cercadas por morros pertencentes a outras zonas geomorfológicas (PONÇANO et al., 1981).

3 - PALINOFÁCIES E FÁCIES ORGÂNICA

3.1 - Conceituação

Palinofácies, segundo Combaz (1964), envolve o estudo da assembléia palinológica total da matéria orgânica contida nos sedimentos, com a identificação dos componentes particulados individuais, determinação de suas proporções relativas e absolutas, suas dimensões e respectivo estado de preservação. Tal análise integra o estudo de ambientes deposicionais e do potencial das rochas geradoras de hidrocarbonetos, baseado na assembleia total de matéria orgânica particulada (TYSON, 1995).

A integração de métodos de microscopia e geoquímica orgânica, desenvolvidos por diversos autores, como Rogers (1980), Jones e Demaison (1982), Jones (1984, 1987), Jacobson (1991) resultou no conceito de Fácies Orgânica. Tyson (1995) definiu fácies orgânica como “grupo de sedimentos contendo uma assembléia distinta de constituintes orgânicos que podem ser reconhecidos por microscopia ou estarem associados a uma composição organogeoquímica característica”, assim o conceito de Fácies Orgânica muitas vezes pode ser equivalente a Palinofácies. Nessa análise é realizado o estudo quantitativo e qualitativo tanto do querogênio total, como da distribuição das classes de querogênio, especialmente os palinomorfos, nos sedimentos e sua correlação com análises organogeoquímicas, que incluem Carbono Orgânico Total (COT) e Pirólise *Rock-Eval*.

O querogênio é a fração de matéria orgânica sedimentar, que reflete as condições redutoras do ambiente deposicional. É insolúvel em solventes orgânicos, rico em hidrogênio e com baixa aromaticidade (WELTE, 1972). O querogênio, de acordo com Tyson (1993, 1995), divide-se em três grupos principais: **Fitoclastos, Palinomorfos e Matéria Orgânica Amorfa**.

3.2 – Fitoclastos

Derivam em geral de vegetais superiores terrestres ou fungos e dividem-se em:

3.2.1 - Opacos (pretos)

São representados por fragmentos de coloração preta, com formato equidimensional (quadrático) ou alongado retangular (o eixo longo da partícula é maior que três vezes o comprimento do eixo curto) e margens angulares a subangulares com contornos nítidos.

Geralmente, estas partículas mostram qualquer bioestrutura interna (os de forma retangular podem apresentar perfurações (TUWENI; TYSON, 1994). A partícula tem que ser opaca mesmo em suas porções marginais (PARRY et al., 1981; TYSON, 1989), já que alguns fitoclastos não-opacos podem apresentar, ocasionalmente aparência opaca, devido sua espessura (WHITAKER et al., 1992). Na diferenciação dessas partículas, deve-se tomar cuidado, em relação à pirita ou outros sulfetos, que têm formato framboidal e ocasionalmente, na forma cubóide, retangular, acicular ou irregular.

De acordo com sua forma, podem ser divididos em:

- **Equidimensionais:** razão comprimento/largura da partícula < 2 ;
- **Alongados:** razão comprimento/largura da partícula > 2 .

3.2.2 - Não opacos

De coloração amarelada a marrom muito escuro. Os não opacos são subdivididos de acordo com sua morfologia, presença ou ausência de elementos estruturais e diferenças no estado de preservação, o que permite a identificação de maior número de variações (TUWENI; TYSON, 1994).

Podem ser subdivididos em:

3.2.2.1- Não bioestruturados

São fitoclastos não degradados, não possuem qualquer estrutura botânica interna, podem variar em tamanho e são normalmente equidimensionais com contornos angulares. Com a degradação podem apresentar descolorações e mostrar aparência corroída sobre a superfície da partícula, que pode parecer heterogênea, resultado de variações na espessura e diferenciação no nível de degradação.

São subdivididos em:

- **Não-degradados** - contornos nítidos, levemente irregulares ou mesmos lascados.
- **Corroídos:** contornos nítidos, levemente irregulares.
- **Pseudoamorfos:** com coloração marrom clara, formato equidimensional, aspecto de matéria orgânica amorfa, margens gradacionais, mas homogêneos em aparência, sem inclusões.

3.2.2.2 - *Bioestruturados* (botanicamente estruturados)

São representados por fragmentos de células traqueíticas (e/ou raios) do xilema secundário de vegetais superiores. São translúcidos, geralmente de coloração marrom, com forma equidimensional a retangular, estrutura interna claramente visível.

São subdivididos em:

- **Estriados;**
- **Listrados;**
- **Bandados;**
- **Perfurados.**

3.2.2.3 - *Cutículas*

De coloração amarelo pálido a marrom claro, delgadas em forma de lâminas com contornos nítidos, podem apresentar estruturas celulares (PARRY et al., 1981). Após um processo de degradação, a superfície da cutícula pode se tornar perfurada, fissurada e parecer heterogênea. Em casos de completa decomposição química celular, a partícula torna-se tão degradada que pode se parecer com fragmentos de fitoclastos não-opacos (marrons) degradados.

3.2.2.4 - *Membranas*

De coloração amarelo pálido, com aparência "desbotada" e transparente. Representa tecido não-celular e tem comumente uma forma irregular com aparência degradada.

3.2.2.5 - *Hifas de Fungos*

São fragmentos representados por restos de fungos que estão normalmente sob a forma de hifa. Assemelham-se a tubos delgados estreitos, os quais podem ser transparentes ou incolores (TYSON, 1995).

3.3 - Palinomorfos

São divididos em **esporomorfos** de origem terrestre (esporos e grãos de pólen).

3.4 - Aquáticos

Divididos em algas de água doce, água salobra e plâncton marinho.

3.5 - Matéria Orgânica Amorfa (MOA)

3.5.1- Matéria Orgânica Amorfa (MOA)

Resulta do ataque microbiológico, e está separada de acordo com o caráter não estruturado da assembleia. É muito importante, pois fornece informações sobre as condições de sedimentação do ambiente. A análise sob microscopia de luz ultravioleta incidente pode exibir intensa fluorescência em áreas onde a matéria orgânica está mais preservada, devido às condições redutoras (de redox), que preservam os componentes ricos em hidrogênio da matéria orgânica amorfa.

3.5.2 - Matéria Orgânica Amorfa Hialina / Resinas

São produtos de coníferas, semelhantes ao âmbar colorido, não estruturado com fratura conchoidal (PARRY et al., 1981), que podem ocorrer como secreções no preenchimento de células ou lacunas ou como exsudações extracelulares sobre a superfície da planta (caule ou folha).

3.6 - Fácies Orgânica ou Geoquímica Orgânica

O conceito de Palinofácies é sinônimo de Fácies Orgânica para palinólogos e geoquímicos, já que é difícil delimitar Palinofácies de faciologia orgânica.

Como já foi dito, o estudo das palinofácies pode ser complementado com as análises geoquímicas que incluem Carbono Orgânico Total (COT) e Pirólise de *Rock-Eval*, que corresponde à fácies orgânica.

O COT é expresso em porcentagem e resulta da quantidade de matéria orgânica contida nos sedimentos, assim como também resultam quantidades significativas e variáveis de outros elementos, como Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio e Enxofre. As quantidades e a relação entre estes elementos variam em função da origem da matéria orgânica, do estado de preservação, da idade e do estágio de evolução térmica da matéria orgânica.

Pelo COT determinam-se as condições de preservação, as quantidades da matéria orgânica autóctone e/ou alóctone presentes no ambiente. Depende da interação da textura dos sedimentos, profundidade da coluna d'água, produtividade primária, razão do suprimento de matéria orgânica e da taxa de acumulação de sedimento.

A Pirólise de *Rock-Eval* é um método padrão da geoquímica de petróleo e, quando é combinada com os resultados do COT permite a identificação de rochas geradoras potenciais e caracteriza o tipo de querogênio.

3.7- Tipos de Querogênio

Segundo Tyson (1995), sob microscopia de luz branca transmitida e ultravioleta, de fluorescência o querogênio classifica-se como:

- **Querogênio Tipo I:** predomina a matéria orgânica algálica de origem lacustre e a matéria orgânica rica em lipídios por ação bacteriana. Exemplo: ocorrência de algas;
- **Querogênio Tipo II:** possui matéria orgânica marinha depositada em ambientes redutores, com material de origem continental associado como, esporos e grãos de pólen. Exemplo: presença de dinocistos;
- **Querogênio Tipo III:** o material orgânico terrestre de vegetais superiores é predominante, associado a matéria orgânica amorfa oxidada. Exemplo: fitoclastos, com ou sem MOA degradada;
- **Querogênio Tipo IV:** apresenta material de origem terrestre, carbonizado ou oxidado.

3.8- Tipos de Palinofácies:

- **Palinofácies I:** apresenta a maior proporção de palinomorfos e fitoclastos em relação à MOA. Quando esta última está presente encontra-se dispersa, com fluorescência de moderada a alta.
- **Palinofácies II:** possui a maior quantidade de palinomorfos e MOA em relação aos fitoclastos e a matéria orgânica encontra-se dispersa com fluorescência moderada.

- **Palinofácies III:** apresenta as maiores de material orgânico amorfo (90%) em relação aos demais constituintes. A matéria orgânica se encontra dispersa com fluorescência alta e os palinomorfos baixa a moderada.
- **Palinofácies IV:** domínio de fitoclastos (90%) dispersos e oxidados, com fluorescência baixa ou ausente.

4 – METODOLOGIA

4.1 - Trabalhos de Campo

Os trabalhos foram realizados na Mineradora Itaquareia 1, município de Itaquaquecetuba, no Estado de São Paulo.

Em 2010, foi estudado um perfil, que foi denominado de nº 1 (Figura 5), onde foram coletadas 16 amostras. As outras 39 amostras foram coletadas por Santos (2009), em nove perfis (aqui apresentados de 2 a 10, Figura 6) da seção de Zanão et al. (2006), que se apresenta constituída por 10 perfis estratigráficos e distam aproximadamente 20 metros entre si, com uma altura média de 40 m. Os perfis foram levantados de baixo para cima, por isso, o zero está na base e a espessura do perfil no topo. Assim foram analisadas 55 amostras para estudos de palinofácies no presente trabalho.



Figura 5: A- Afloramento da Formação Itaquaquecetuba, localização do perfil 1.
B- nível orgânico com megafósseis de folhas.

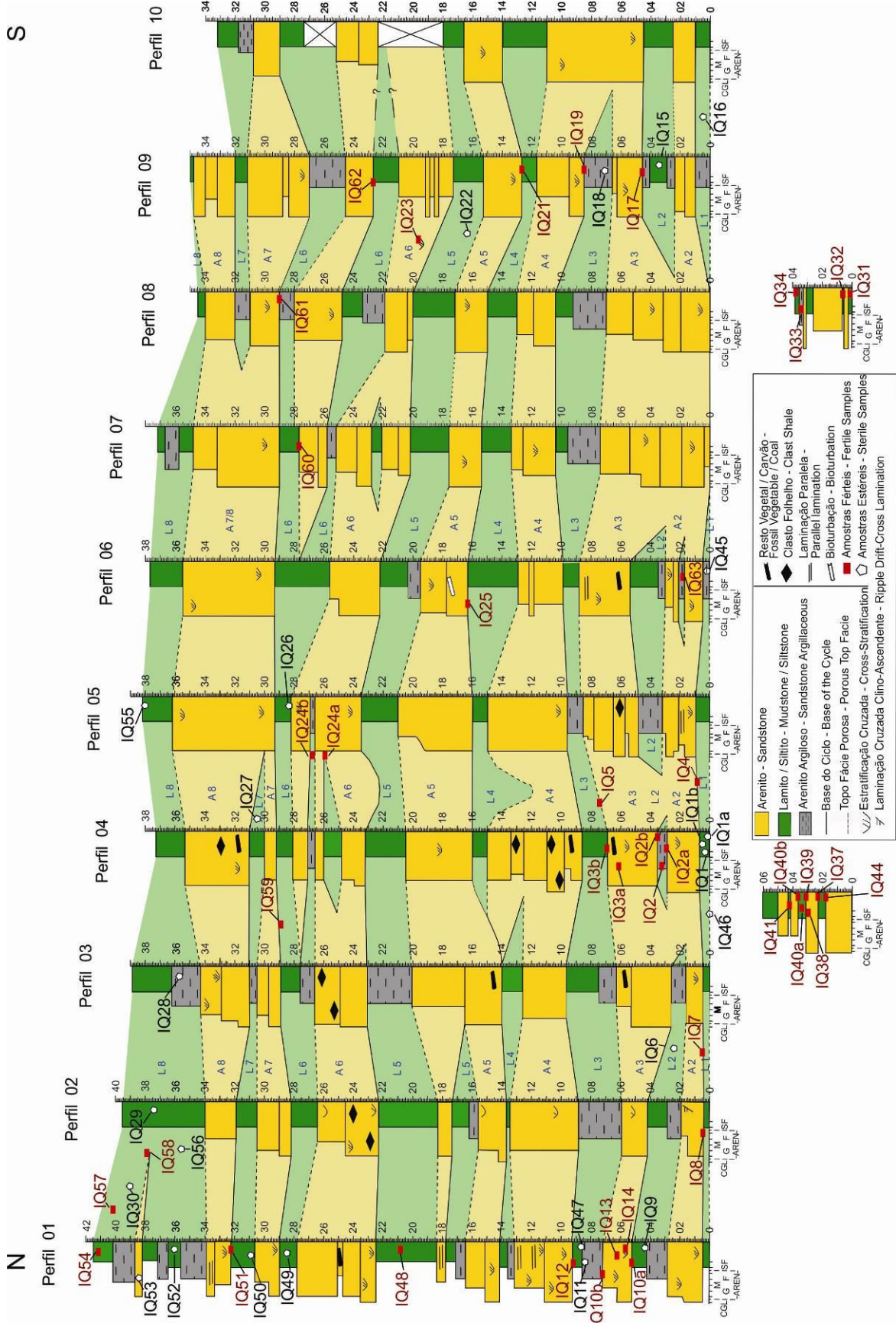


Figura 6: Seção de correlação de perfis faciológicos de Zanão et al., 2006, com o posicionamento das amostras de Santos, 2009.

4.2 – Trabalhos em Laboratório

As amostras foram codificadas e registradas no livro de processamento do Laboratório de Palinologia e Paleobotânica "Prof. Dr. Murilo Rodolfo de Lima", da Universidade Guarulhos.

Todos os procedimentos foram efetuados em capela com exaustão e lavagem de ácidos.

O descarte de ácidos e dos resíduos líquidos da lavagem para eliminação de ácido é feito em recipientes apropriados, separados por tipo de reagente.

4.2.1-Preparação química das amostras para análise de palinofácies

Para as análises palinofaciológicas das amostras foram realizados os processamentos laboratoriais descritos abaixo, que estão também sumarizadas no fluxograma da figura 7.

A técnica de preparação das amostras, para análise de palinofácies obedece aos procedimentos palinológicos, não oxidativos, descritos por Tyson (1995), com modificações:

- Usar cerca de 10 g do material e triturar;
- Colocar em béqueres de plástico, devidamente identificados, e adicionar de ácido fluorídrico (HF) a 40% e a frio (aproximadamente 100 ml ou quantidade suficiente para recobrir todo material); deixar em repouso por aproximadamente 24 horas para eliminação da sílica existente;
- Decantar o ácido, e lavar três vezes por decantação com água destilada.
- Repetir a operação com HF a 40% em banho-maria a 80° C por 2h;
- Adicionar, aproximadamente, 200 ml de ácido clorídrico (HCL PA) para a remoção de cristais de silicofluoretos, que possam ter sido precipitados durante o tratamento com HF, e deixar em repouso por cerca de 30 minutos;
- Decantar o ácido e lavar três vezes consecutivas por decantação com água destilada;
- Observar as lâminas de água, ao microscópio óptico, para verificar a fertilidade das amostras e dar prosseguimento ao processamento;
- Colocar os resíduos em recipientes de 30 ml, com tampa, devidamente identificados, para montagem das lâminas;
- Não utilizar qualquer processo de peneiramento ou centrifugação, para não correr o risco de perda de frações importantes do material orgânico;

- Na preparação das lâminas organopalinológicas, colocar sobre lamínula uma gota do material orgânico, e uma de celosize, misturar e espalhar com palito; e
- Colocar a lamínula sobre uma chapa aquecida a 40° C. Após a secagem do material, pingar três gotas de Entellan-Merck (resina) na lâmina e em seguida, colocar a lamínula sobre a lâmina para colagem. Após a secagem da lâmina faz-se a limpeza, eliminando-se o excesso de resíduo das bordas.

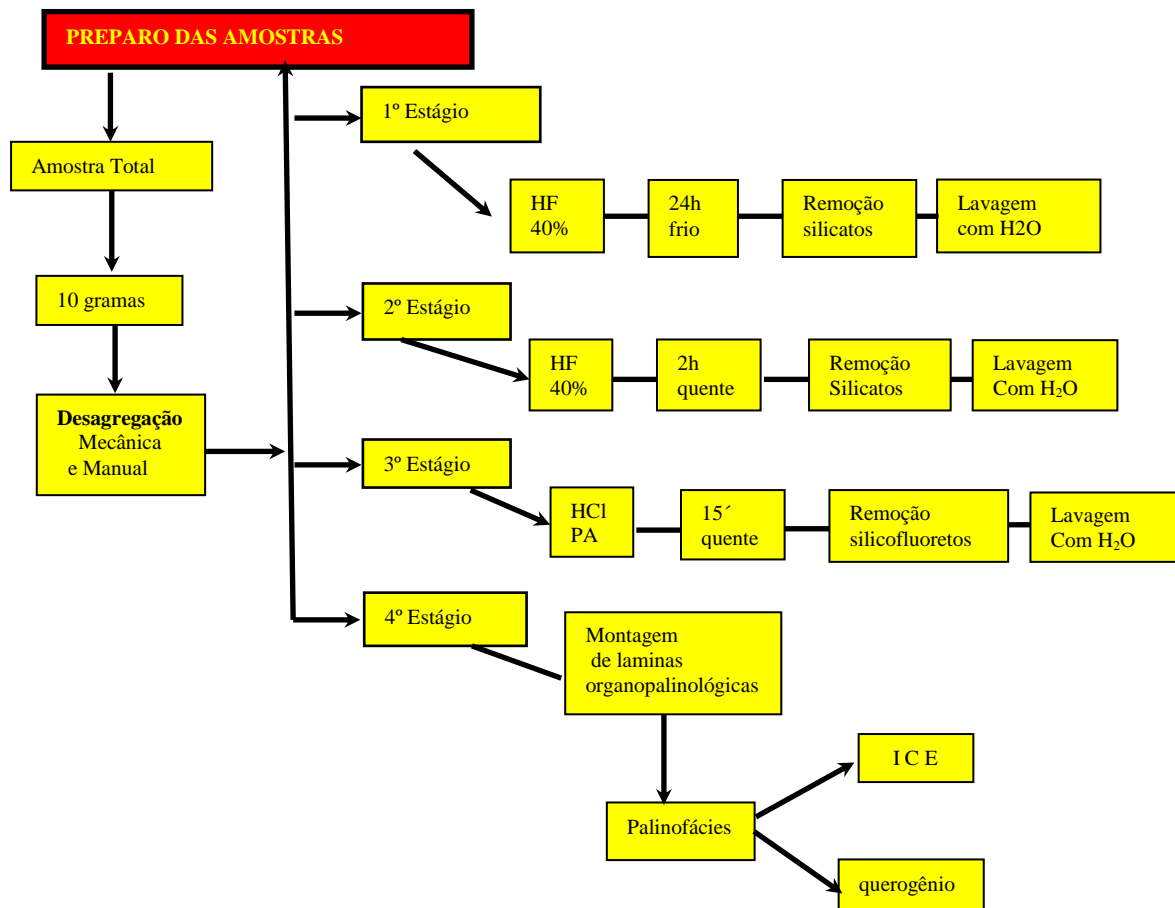


Figura 7: Fluxograma de processamento das amostras para confecção das lâminas organopalinológicas.

4.2.2 - Análise de Palinofácies

O estudo das palinofácies é realizado com base na identificação dos componentes palinológicos individuais (fitoclastos, palinomorfos e matéria orgânica amorfa), assim como suas proporções relativas em qualquer uma das amostras, tendo como atenção, principalmente, tamanho, forma e estado de preservação (TYSON, 1993; 1995). Assim, esses

componentes das palinofácies são quantificados contando-se 300 partículas com tamanho acima de 10 μm .

Tais estudos são realizados em microscopia de luz branca transmitida e de luz ultravioleta (fluorescência), que oferecem a possibilidade de caracterizar a origem da matéria orgânica (precursores botânicos), bem como a determinação das percentagens relativas, assim como o estado de preservação dos diferentes constituintes da matéria orgânica total constituinte do querogênio.

A análise é efetuada com a matéria orgânica sob fluorescência natural, quando excitada com a luz azul ou ultravioleta de uma lâmpada de mercúrio, que se denomina de autofluorescência, para distinguir da fluorescência produzida por tingimento artificial com componentes fluorocromados, como aqueles utilizados em microbiologia (TYSON, 1995).

A luz ultravioleta excita determinadas partículas orgânicas, dependendo da sua composição química, por isso, a observação dos componentes do querogênio sob fluorescência permite constatar os níveis de preservação da matéria orgânica e o tipo de matéria orgânica (Quadro 1).

Segundo Tyson (1995), a maior intensidade na fluorescência indica querogênio liptínico, que é gerador de óleo, como é o caso da MOA que geralmente deriva do plâncton e a preservação depende da degradação aeróbica, fato que é refletido na fluorescência.

COMPONENTES DO QUEROGÊNIO	COMPOSIÇÃO QUÍMICA	FLUORESCÊNCIA
fitoclastos opacos não opacos	lignina, celulose (aromática)	ausente ou fraca
Cutículas e membranas	lignina, alifática	verde-amarela
esporomorfos	alifática, aromática	verde-amarela
microplâncton	alifática, lipídica	verde

Quadro 1: Composição química dos componentes do querogênio imaturo x fluorescência (ROBERT, 1988).

Robert (1988) enfatizou que ocorrem reações de aromatização ao longo da evolução térmica. Com o aumento da maturação térmica, a intensidade da fluorescência diminui e ocorre progressiva modificação da cor (Quadro 2 e Figura 8). Dessa forma, a observação da coloração da fluorescência associada ao Índice de Coloração de Esporos- ICE (em luz branca transmitida) permite determinar o grau de alteração térmica.

ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO TÉRMICA	FLUORESCÊNCIA		REAÇÕES DE AROMATIZAÇÃO
	COR	INTENSIDADE	
imatura	verde-amarela	forte	ausente
maturação inicial	amarela-laranja	moderada/forte	↓ aumento
maturo	laranja-marrom	fraca	
supermaturo	preta (opaca)	ausente	

Quadro 2: Aumento na maturação térmica e as respectivas variações de cor e intensidade da fluorescência resultantes das reações de aromatização (ROBERT, 1988).

4.2.3 - Índice de Coloração dos Esporos (ICE)

O Índice de Coloração de Esporos (ICE) é medido sob microscopia de luz transmitida, e suas referências são as lâminas-padrão da *Robertson Research International Limited*, atualmente *Simon Group*, calibradas na escala de 1 a 10, com intervalos de 0,5, na escala colorimétrica de ICE, conforme demonstrado na figura 8.

A escala numérica permite que sejam atribuídos valores de acordo com a coloração dos esporomorfos (esporos e grãos de pólen). A alteração da sua cor original quando submetidos a temperaturas mais elevadas (efeito térmico), torna-os mais escuros (carbonização). Assim o ICE está diretamente relacionado com a maturação térmica.




















	ESTÁGIOS DE EVOLUÇÃO TÉRMICA		VARIÇÃO DE CORES EM ESPOROS	INDICADORES DE MATURAÇÃO TÉRMICA				
	GRAU DE MATURAÇÃO			ICE	% Ro	IAT	Fluoresc. palinomorfos	T-máx °C
D I A G Ê N E S E	IMATURO		incolor amarelo pálido	1	0.2			
				1,5		1		
			amarelo claro	2		1.5	verde amarela	
			amarelo	2,5	0.3			
			amarelo ouro	3		2		
			amarelo escuro	3,5				
	TRANSIÇÃO		amarelo escuro	4	0.4			430
			laranja	4,5				
C A T A G Ê N E S E	MATURO		laranja	5	0.5		amarela laranja	440
				5,5	0.6	2.5		
				6			laranja	
			laranja escuro	6,5	0.7			
				7	0.8			
				7,5	0.9		laranja marrom	
M E T A G Ê N E S E	SUPERMATURO		marrom escuro	8	1.0			450
				8,5	1.3	3	ausente	
			marrom escuro preto	9	2.0	3.5		
				9,5		4		
			preto	10	3.0	5		

Figura 8: Índice de Coloração de Esporos (ICE) e sua relação com outros parâmetros de maturação térmica. Segundo Barnard et al. (1981). Baseado em *Robertson Research International Limited*.

4.3 - Processamento das amostras para organogeoquímica

O equipamento CHNS-932 da marca LECO (Figura 9) oferece uma determinação multi-elementos, simultânea e rápida em micro amostras homogêneas. Determina, com precisão, o carbono orgânico total, hidrogênio e nitrogênio em menos de três minutos, oferece as mesmas performances quando adicionado o enxofre.

Quantifica-se o CO_2 desprendido a partir da combustão de amostras sólidas usando O_2 atmosférico a temperaturas superiores de 950°C . Um catalisador converte o CO em CO_2 e sua quantificação é feita por meio de um detector infravermelho (NELSON; SOMMERS, 1996). Esta análise foi desenvolvida no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IG/UFRJ) pelo Dr. João Graciano Mendonça-Filho.



Figura 9: Equipamento CHNS-932 da LECO, modelo SC-144DR, para a determinação do carbono orgânico total, no Instituto de Geociências, UFRJ.

4.4- Elaboração de diagramas

A representação das análises quantitativas foi elaborada no programa Statistic versão 6.1 para Windows. Com esse programa, a porcentagem de cada componente da matéria orgânica é representada em diagramas ternários, permitindo melhor visualização das porcentagens dos componentes do querogênio.

5 – RESULTADOS OBTIDOS E INTERPRETAÇÃO

A identificação dos componentes do querogênio (Figuras 10 a 20) e a posterior contagem permitiram elaborar a tabela 1, a partir da qual foram calculadas as porcentagens desses constituintes (Tabela 2) e elaborados os diagramas ternários (Figuras 21 a 30) e diagramas de porcentagem, respectivamente, dos totais de fitoclastos, MOA, palinomorfos, COT e S.

Conforme pode ser observado, na tabela 2, na maioria das amostras dominam os fitoclastos não opacos (Figuras 11, 12 e 13), seguidos por fitoclastos opacos (Figura 10), por palinomorfos, como abundância de esporos e grãos de pólen de gimnospermas e de angiospermas (Figuras 15, 16 e 17). Algas e MOA estão pouco representadas (Figuras 18 e 19), enquanto os fungos e as resinas são abundantes (Figuras 14 e 20). Tais resultados palinofaciológicos podem ser observados em anexos, onde é realizada a análise e interpretação da palinofácies, por amostra e, também estão incluídas as porcentagens de COT e enxofre.

5.1 - Resultados Palinofaciológicos: Componentes do Querogênio

A identificação dos componentes do querogênio foi realizada sob microscopia óptica, de luz branca e de ultravioleta, a partir de suas características ópticas, como cor, estrutura, forma e fluorescência, entre outras. Assim, foram reconhecidos os seguintes componentes:

Pertis	AMOSTRAS UNG		FITOCLASTOS										MATERIAL AMORFO			PALINOMORFOS			ALGAS		TOTAL POR AMOSTRA	ICE
	Fitoclastos Opaços					Fitoclastos Não Opaços					MOA	Resinas	TOTAL	ESPOROS	POLEN GYM	POLEN ANG.	TOTAL	TOTAL				
	Não corroidos	Corroidos	Sub Total	Cu/Ti	Cx/Ft	Amorfos	Fungos	Sub Total	TOTAL													
1	4365	36	29	65	82	4	53	139	204	0	34	34	29	8	42	79	5	322	3,0-6,5			
1	4366	49	25	74	79	6	60	145	219	0	21	21	42	12	22	76	6	322	3,0-6,5			
1	4367	39	34	73	90	2	44	136	209	0	35	35	59	10	34	103	20	367	3,0-7,0			
1	4368	40	31	71	80	8	6	94	165	0	20	20	47	4	35	86	8	279	3,0-7,0			
1	4369	35	37	72	65	0	52	117	169	0	41	41	61	2	44	107	4	341	3,0-7,0			
1	4370	37	35	72	83	0	48	131	203	0	38	38	79	12	46	137	6	384	3,0-7,0			
1	4371	30	48	78	84	0	46	130	208	0	26	26	58	20	47	125	4	363	3,0-7,0			
1	4372	22	35	57	74	0	44	118	175	0	30	30	54	18	30	102	9	316	2,5-7,0			
1	4374	15	35	50	80	0	76	156	206	0	56	56	57	104	48	209	10	481	3,0-7,0			
1	4375	10	32	42	98	0	43	141	183	0	58	58	86	96	43	225	44	510	3,0-7,0			
1	4376	30	42	72	62	0	44	106	178	0	48	48	54	20	40	114	14	352	2,5-7,0			
1	4377	20	34	54	63	0	48	111	165	0	26	26	52	12	44	108	8	307	3,0-7,0			
1	4379	33	20	53	72	12	54	138	191	0	54	54	58	12	47	117	10	372	3,0-7,0			
1	4380	37	68	105	57	0	48	105	210	0	52	52	56	20	43	119	2	383	3,0-6,5			
1	4383	68	38	106	8	4	0	12	118	0	0	0	0	0	0	0	0	118	0			
1	4384	90	39	129	4	2	12	18	147	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0			
2	2185	2	8	10	4	70	30	104	114	50	14	64	20	1	9	30	7	215	3,0-6,0			
2	2186	47	19	66	28	12	43	83	149	0	16	16	71	28	62	161	10	338	3,5-7,0			
2	2197	52	25	77	32	20	62	114	191	0	10	10	45	12	30	87	18	306	3,5-6,0			
2	2199	50	20	70	38	17	42	97	167	12	8	20	59	17	39	115	10	312	3,0-6,0			
2	2200	51	23	74	50	23	37	110	184	0	42	42	46	36	43	125	18	389	3,5-4,0			
2	2201	53	18	71	97	22	38	157	228	0	23	23	35	20	55	110	20	381	3,5-4,5			
2	2467	48	21	69	45	10	30	85	154	13	35	48	46	11	37	94	8	304	3,0-6,0			
2	2470	46	18	64	48	18	32	96	160	10	40	50	60	18	28	106	10	326	3,0-6,0			
2	2754	10	8	18	108	20	4	132	150	10	50	60	73	28	48	149	8	367	2,0-3,5			
2	2986	34	30	64	43	17	18	78	142	0	67	67	53	98	27	178	2	389	3,5-4,5			
3	2193	58	25	83	38	21	38	97	163	0	12	12	74	4	29	107	2	301	3,0-7,0			
3	2194	44	20	64	42	18	39	99	163	0	19	19	53	24	60	137	8	327	3,5-4,5			
4	2191	47	24	71	53	47	42	142	213	0	20	20	45	13	27	85	10	328	3,5-7,0			
4	2192	43	22	65	53	29	42	124	189	0	22	22	52	18	24	94	8	313	3,5-7,0			
5	2184	46	20	66	55	42	40	137	203	0	20	20	52	14	41	107	8	338	3,5-7,0			
5	2185	34	23	57	60	51	30	141	198	0	8	8	46	3	54	103	14	323	4,0-7,0			
5	2186	47	22	69	35	53	30	118	167	0	24	24	40	18	44	112	6	329	3,5-4,0			
5	2187	52	25	77	58	23	58	139	216	0	8	8	41	13	27	81	6	313	3,5-6,0			
5	2188	45	20	65	46	23	32	101	166	0	37	37	90	30	48	188	10	381	3,5-7,0			
5	2190	30	26	56	58	8	38	104	160	0	43	42	48	12	39	99	8	309	2,5-6,5			
5	2987	32	19	51	79	10	43	132	183	0	75	75	21	128	12	161	4	423	3,0-3,5			
5	2988	54	20	74	76	10	48	134	208	0	20	20	52	1	18	71	9	308	3,5-6,0			
5	4362	58	59	117	67	0	43	110	227	0	13	13	49	8	36	93	0	333	2,5-6,5			
5	4385	10	0	10	118	0	10	128	138	0	60	60	45	102	23	170	52	420	2,5-7,0			
6	2189	38	21	59	36	10	31	77	136	0	34	34	84	92	37	213	20	403	3,5-6,0			
6	2211	46	20	66	63	20	42	125	191	0	24	24	40	6	31	77	10	302	3,0-7,0			
6	2212	45	18	63	57	18	44	119	182	0	16	16	68	4	40	112	8	318	3,0-4,5			
6	2993	41	20	61	49	10	37	96	157	0	28	28	74	36	60	170	20	375	2,5-7,0			
7	2213	43	19	62	80	12	34	126	188	0	42	42	41	12	30	83	9	322	2,5-4,5			
8	2989	50	19	69	39	10	43	92	161	0	23	23	60	2	53	115	2	301	3,5-4,0			
9	2219	47	16	63	51	29	33	113	176	0	28	28	58	10	32	100	5	309	3,0-6,5			
9	2220	41	16	57	57	10	39	106	163	0	22	22	60	4	49	113	6	304	2,5-4,0			
9	2221	54	21	75	43	18	49	110	185	0	26	26	60	8	40	108	5	324	3,0-3,5			
9	2983	50	24	74	48	10	32	90	164	0	26	26	64	10	38	112	2	304	3,5-6,5			
9	2990	52	22	74	58	18	38	114	188	0	10	10	90	10	78	178	6	384	3,5-4,5			
10	2204	54	27	81	54	12	32	98	179	0	63	63	46	18	26	90	4	336	2,5-6,5			
10	2206	52	20	72	48	10	57	115	167	0	22	22	56	11	48	115	2	326	2,0-6,5			
10	2208	47	22	69	42	12	27	81	150	0	13	13	70	10	57	137	30	330	2,0-6,0			

Tabela 1: Valores absolutos das contagens de fitoclastos, MOA, palinomorfos, algas e ICE.

PERFIS	AMOSTRAS UNG	Fitoclastos	MOA	Palinomorfos	Algas	Total	Fitoclastos %	MOA %	Palinomorfos %	Algas %	Cot %	S %	Ri %
1	4368	165	20	86	8	273	59,13978495	7,16845878	30,82437276	2,86738951	1,61	0,05	91
1	4365	204	34	79	5	322	63,35403727	10,5590062	24,53416149	1,56279503	1,71	0,05	92
1	4366	219	21	76	6	322	68,01242226	6,52173913	23,60248447	1,85295404	1,18	0,04	94
1	4367	209	35	103	20	367	56,94922888	9,53678474	28,0653951	5,44959128	1,47	0,04	96
1	4369	189	41	107	4	341	55,42521994	12,0224604	31,37929912	1,173020553	0,5	0,03	94
1	4370	203	38	137	6	384	52,86458333	9,89583333	35,67708333	1,5625	0,3	0,01	95
1	4371	208	26	125	4	363	57,30027548	7,16252444	34,43526171	1,10192837	1,02	0,02	93
1	4372	175	40	102	9	316	55,37974684	9,49367089	32,27848101	2,84810127	0,9	0,03	96
1	4376	178	46	114	14	352	50,56818182	13,0681818	32,38636364	3,97727273	0,71	0,02	93
1	4377	165	26	108	8	307	53,74592834	8,46905537	35,17915309	2,605865319	1,48	0,03	94
1	4379	191	54	117	10	372	51,34408602	14,516129	31,4516129	2,68817204	0,32	0,01	96
1	4380	210	52	119	2	383	54,83028721	13,5770295	31,07049608	0,52219321	3,02	0,11	93
1	4374	206	56	209	10	481	42,82744283	11,6424116	43,45114345	2,07900208	2,39	0,04	91
1	4375	183	58	225	44	510	35,88235294	11,372549	44,11764706	8,62745098	0,54	0,02	94
1	4384	147	0	0	0	147	100	0	0	0	3,54	0,02	93
1	4383	118	0	0	0	118	100	0	0	0	3,04	0,01	90
2	2195	114	64	30	7	215	53,02325581	29,7674419	13,95348837	3,25581395	0,27	0,01	90
2	2186	149	16	161	10	326	44,3452381	4,76190476	47,91666667	2,97619048	0,91	0,01	92
2	2201	228	23	110	20	381	59,84251969	6,03674541	28,87139108	5,24934383	2,8	0,11	83
2	2200	184	42	125	18	369	49,86449884	11,3821138	33,87533875	4,87804878	3,3	0,19	81
2	2197	191	10	87	18	306	62,41830065	3,26797386	28,43137255	5,86235294	1,05	0,04	93
2	2199	167	20	115	312	512	53,52564103	6,41025641	36,85897436	3,20512821	0,5	0,04	91
2	2467	154	48	94	8	304	50,65789474	15,7894737	30,92105263	2,63157895	0,21	0,03	93
2	2470	160	50	106	10	326	49,0797546	17,3274233	32,51533742	3,06748466	0,3	29,8	90
2	2986	142	67	178	2	389	36,50385604	45,75835476	45,75835476	0,51413882	0,15	0,01	98
2	2754	150	60	149	8	367	40,8719346	16,3487738	40,59945504	2,17983651	9,96	0,05	89
3	2183	180	12	107	2	301	59,80066445	3,98671096	35,54817276	0,68445183	1,88	0,06	92
3	2194	163	19	137	8	327	49,8470948	5,81039755	41,89602446	2,44648318	0,19	0,02	92
4	2192	189	22	112	8	318	60,38339859	7,02875399	30,03194888	2,55591054	2,5	0,07	92
4	2183	183	75	161	4	423	43,26241135	17,7304965	25,91463415	3,04878049	0,28	0,06	92
5	4382	227	13	93	4	333	68,16816817	3,9039039	27,92792793	0,94562648	0,19	0,16	98
5	4385	138	60	170	52	420	32,85714286	14,2857143	40,47619048	12,3809524	0,12	0,01	98
5	2190	160	42	99	8	309	51,77993528	13,592233	32,03883495	2,58899676	2,53	0,06	92
5	2185	198	9	103	14	323	61,3002096	2,47579019	31,88854489	4,32436533	1,95	0,04	91
5	2184	203	20	107	8	338	60,0591716	5,81715978	31,85860473	2,36866391	0,92	0,02	90
5	2186	187	24	112	6	329	56,83890578	7,59482893	34,04255319	1,82370921	0,74	0,02	94
5	2187	216	8	81	313	613	69,00958466	2,55591054	25,87859425	2,55591054	3,77	0,11	92
5	2188	166	37	168	10	381	43,56855381	9,71128609	44,09448819	2,62467192	0,97	0,08	95
5	2988	208	20	71	9	308	67,53246753	6,48930649	23,05184805	2,92207792	4,35	0,18	94
6	2189 P.5	136	34	213	20	403	33,74689826	8,43672457	52,85359801	4,96277916	1,2	0,03	92
6	2211 P.5	191	24	177	10	302	63,24503311	7,94701987	25,49668874	3,31125828	0,79	0,07	94
6	2212 P.5	182	16	112	8	318	57,2327044	5,03144654	35,22012579	2,51572927	1,93	0,08	94
6	2993 P.5	157	28	170	20	375	41,86666667	7,46666667	45,33333333	5,33333333	2,6	0,02	93
7	2213 P.6	188	42	83	9	322	58,38509317	13,0434783	25,77639752	2,79503106	1,89	0,05	92
8	2989 P.7	161	23	115	2	301	53,48837209	7,64119601	38,20596007	0,66445183	1,27	0,03	95
9	2219 P.8	176	28	100	5	309	56,9579288	9,06148867	32,36245955	1,61812298	0,82	0,05	95
9	2220 P.8	163	22	113	6	304	53,61842105	7,23684211	37,17105263	1,97368421	3,1	0,06	97
9	2983 P.8	164	26	112	2	304	53,94736842	8,55262138	36,84210526	0,65789474	1,58	0,03	93
9	2221 P.8	185	26	108	5	324	57,09876543	8,02469136	33,33333333	1,54320988	6	0,61	76
9	2990 P.8	188	10	178	8	384	48,95833333	2,60416667	46,35416667	2,06333333	2,65	0,07	89
10	2204 P.9	179	63	90	9	326	53,27380952	18,75	26,78571429	1,19047619	0,98	0,012	90
10	2206 P.9	187	22	115	2	326	57,36196319	6,74846826	35,27607362	0,61349683	1,24	0,06	91
10	2208 P.9	150	13	137	30	330	45,45454545	3,93939394	41,51515152	9,09090909	4,4	0,34	81
10	2210 P.9	173	12	111	12	314	55,0955414	5,73248408	35,35031847	3,82165605	2,2	0,05	92
10	2991 P.9	190	42	116	10	358	53,0726257	11,7918436	32,40223464	2,79329609	0,36	0,02	95

Tabela 2: Valores totais e percentuais de fitoclasto, MO, palinomorfos, algas, COT, S e RI.

5.1.1 - Fitoclastos

Os fitoclastos foram detectados em todas as amostras e divididos em opacos e não opacos; os primeiros incluem não corroídos e corroídos, enquanto os segundos englobam cutículas, traqueídeos, córtex, fibras, amorfos e fungos (Figuras 10 a 14).

a - Fitoclastos opacos

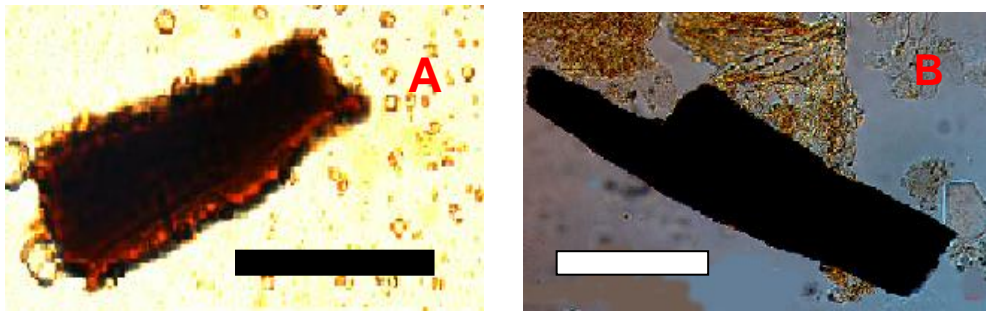


Figura 10: A e B - Fitoclastos opacos. Barra A = 40 μm e B = 100 μm .

b - Fitoclastos não opacos

- Fitoclastos não opacos bioestruturados

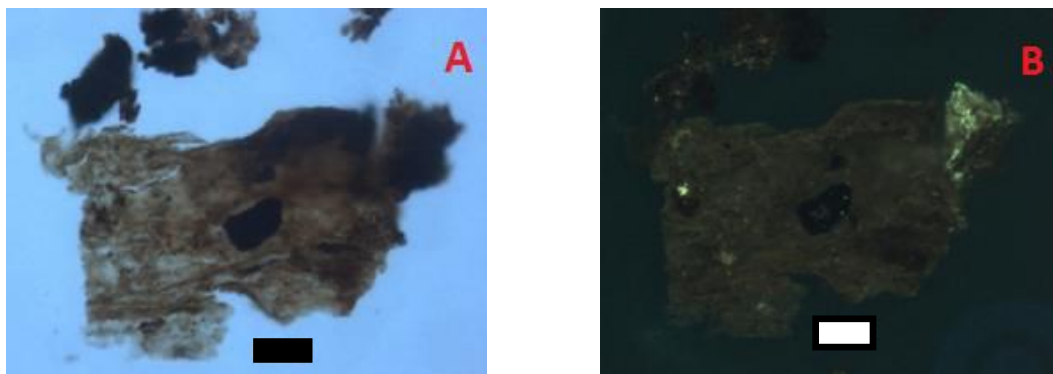


Figura 11: Fitoclasto não opaco-bioestruturado – fitoclasto estriado (A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência). Barra A e B = 50 μm .

- Fitoclastos não opacos pseudomorfos

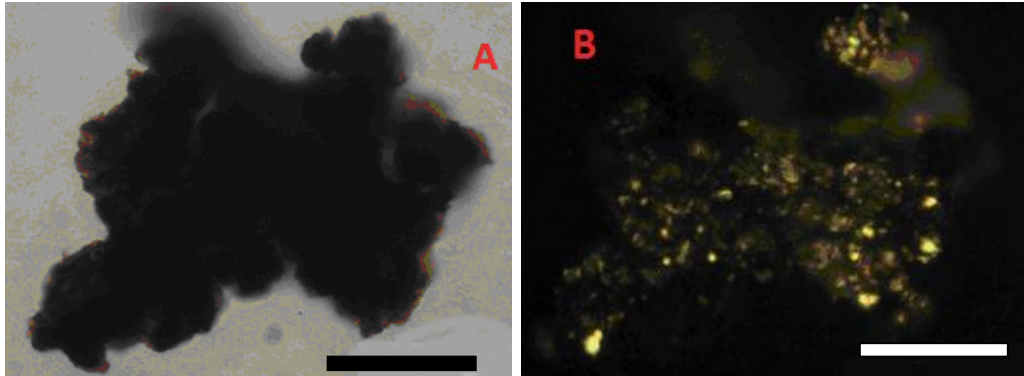


Figura 12: Fitoclasto não opaco-amorfidado – (A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência). Barra A e B = 100 μm .

- Cutículas

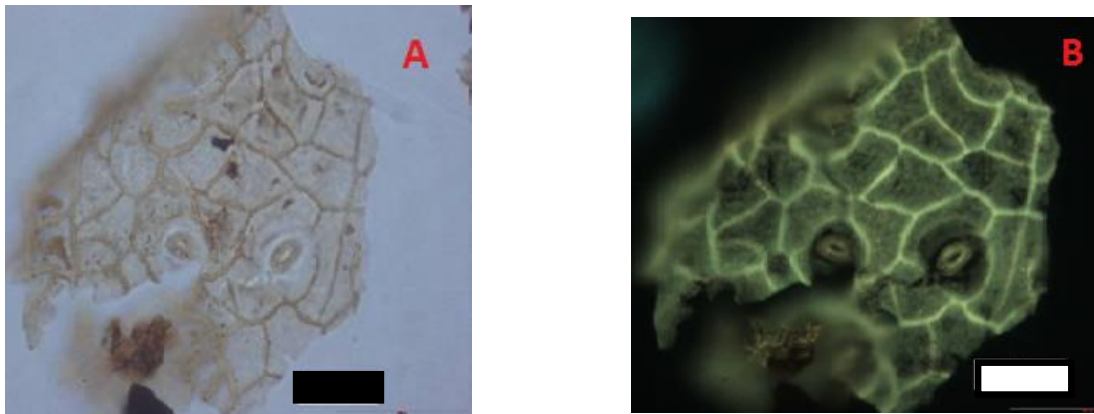


Figura 13: Fitoclasto não opaco - cutícula com estômatos (A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência). Barra A e B = 50 μm .

- Fungos

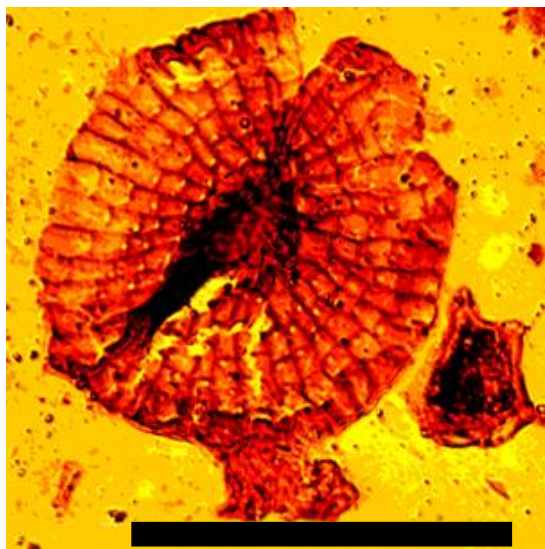


Figura 14: Fungo em microscopia de luz branca. Barra = 60 μm .

5.1.2 - Palinomorfos

Os palinomorfos integram grãos de pólen de gimnospermas (Figura 15) e de angiospermas, esporos (Figuras 16 e 17) e algas (Figura 18).

a - Palinomorfos

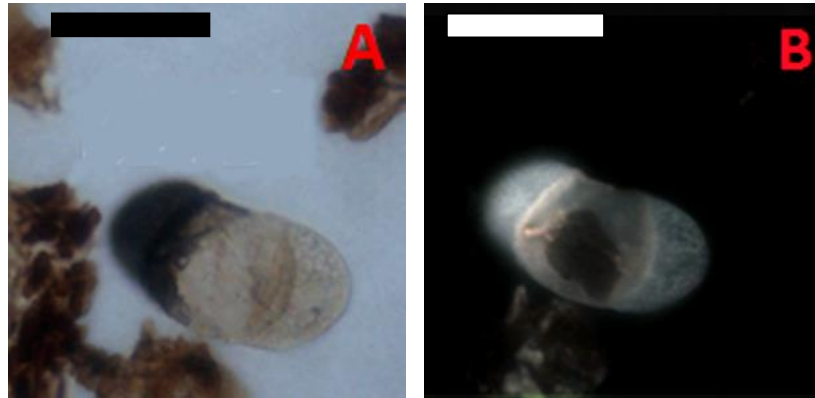


Figura 15: Grão de pólen bissacado (A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência). Barra em A e B = 80 μ m.

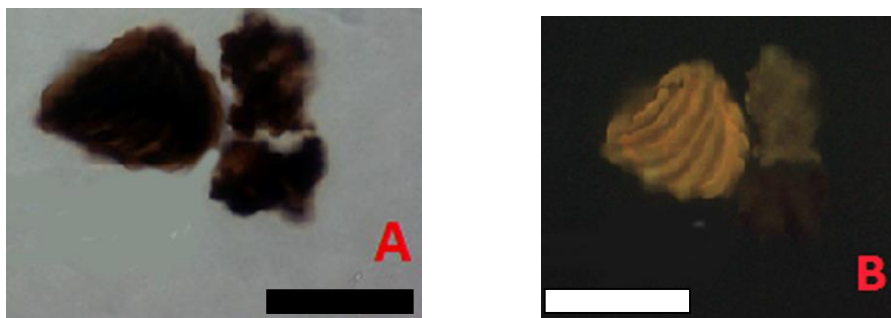


Figura 16: Esporo cicatricoso (A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência). Barra em A e B = 70 μ m.

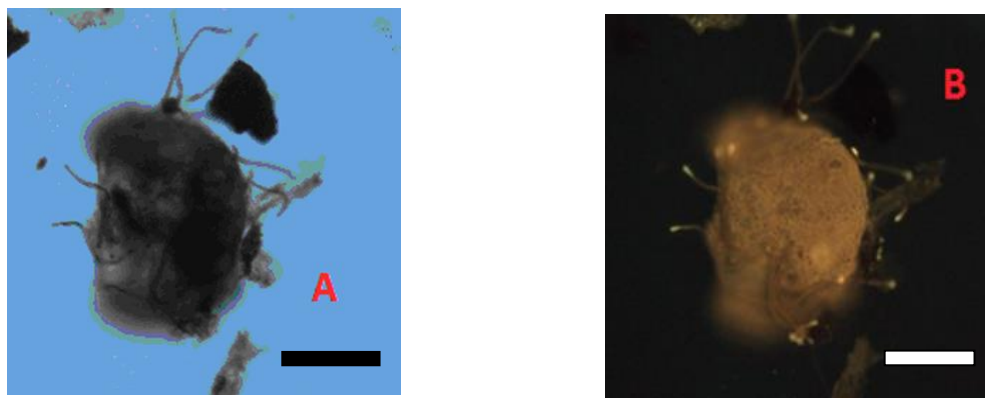


Figura 17: Massula de *Azolla* (A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência). Barra A e B = 50 μ m.

5.1.3 - Algas

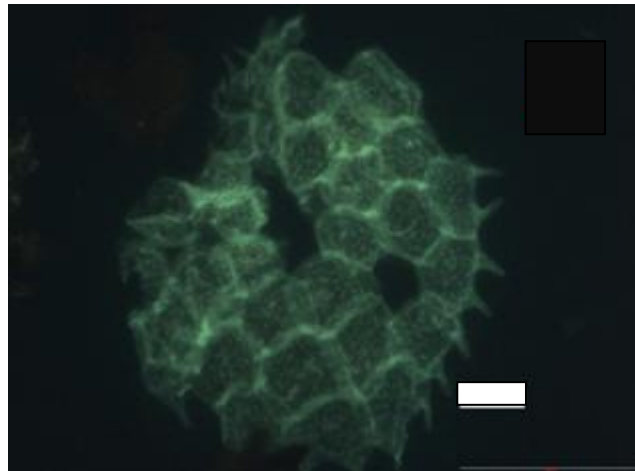


Figura 18: Alga *Pediastrum*, sob microscopia de fluorescência. Barra A = 30 μm .

5.1.4 - Matéria Orgânica Amorfa (MOA)

O material amorfo inclui matéria orgânica amorfa (Figura 19) e resinas (Figura 20) que, no segundo caso, estão muito bem representadas. A maioria da MOA encontra-se oxidada, por isso, não foi apresentada a fotomicrografia, devido à ausência de fluorescência.

a - MOA

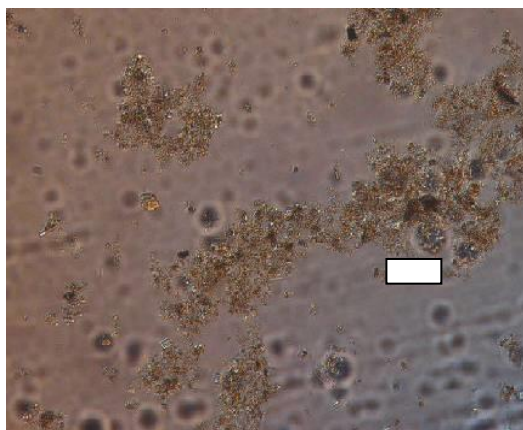


Figura 19: Matéria orgânica amorfa (MOA).
Barra A = 25 μm .

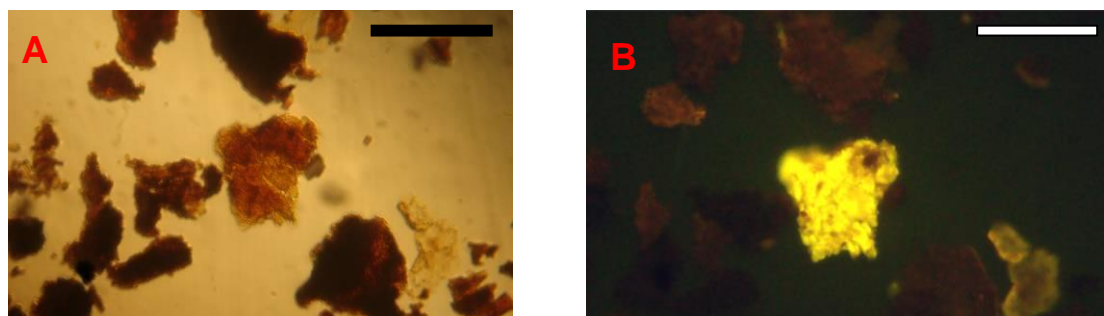
b - Resinas

Figura 20: Resina, A- microscopia em luz branca; B- microscopia de fluorescência. Barra = 50 μm .

5.2 - Resultados Palinofaciológicos Quantitativos

As porcentagens (Tabela 2) dos constituintes do querogênio, obtidas das contagens (Tabela 1) foram representadas, por perfil, em diagramas ternários (FITOCLASTOS-PALINOMORFOS / MOA / ALGAS). Esse tipo de representação fornece uma melhor visualização da distribuição desses componentes (Figuras 21 a 30) e permite avaliar a proximidade ou não da fonte dos componentes do querogênio e das condições do regime de redox.



Figura 21: Perfil I, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

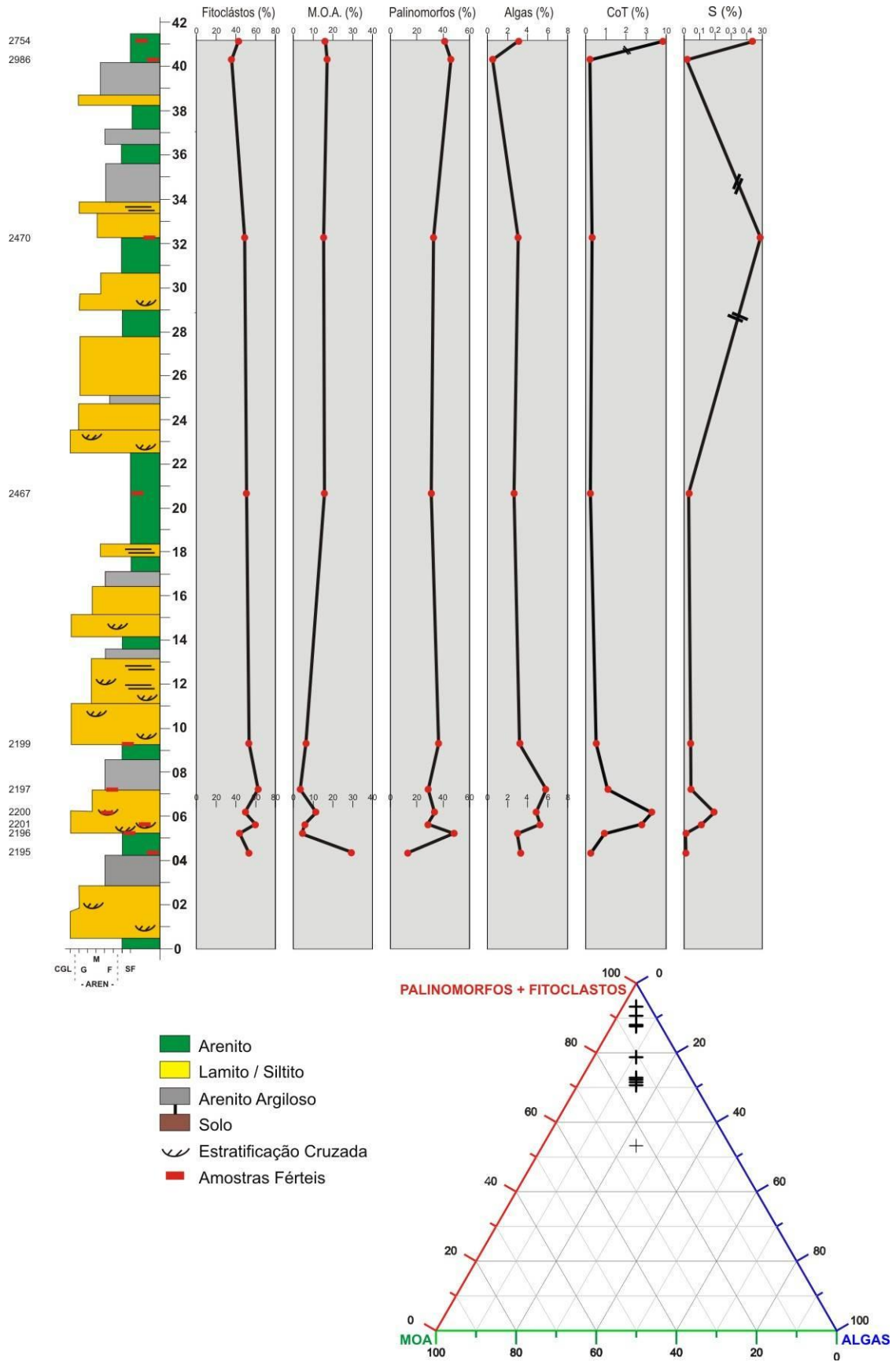


Figura 22: Perfil II, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

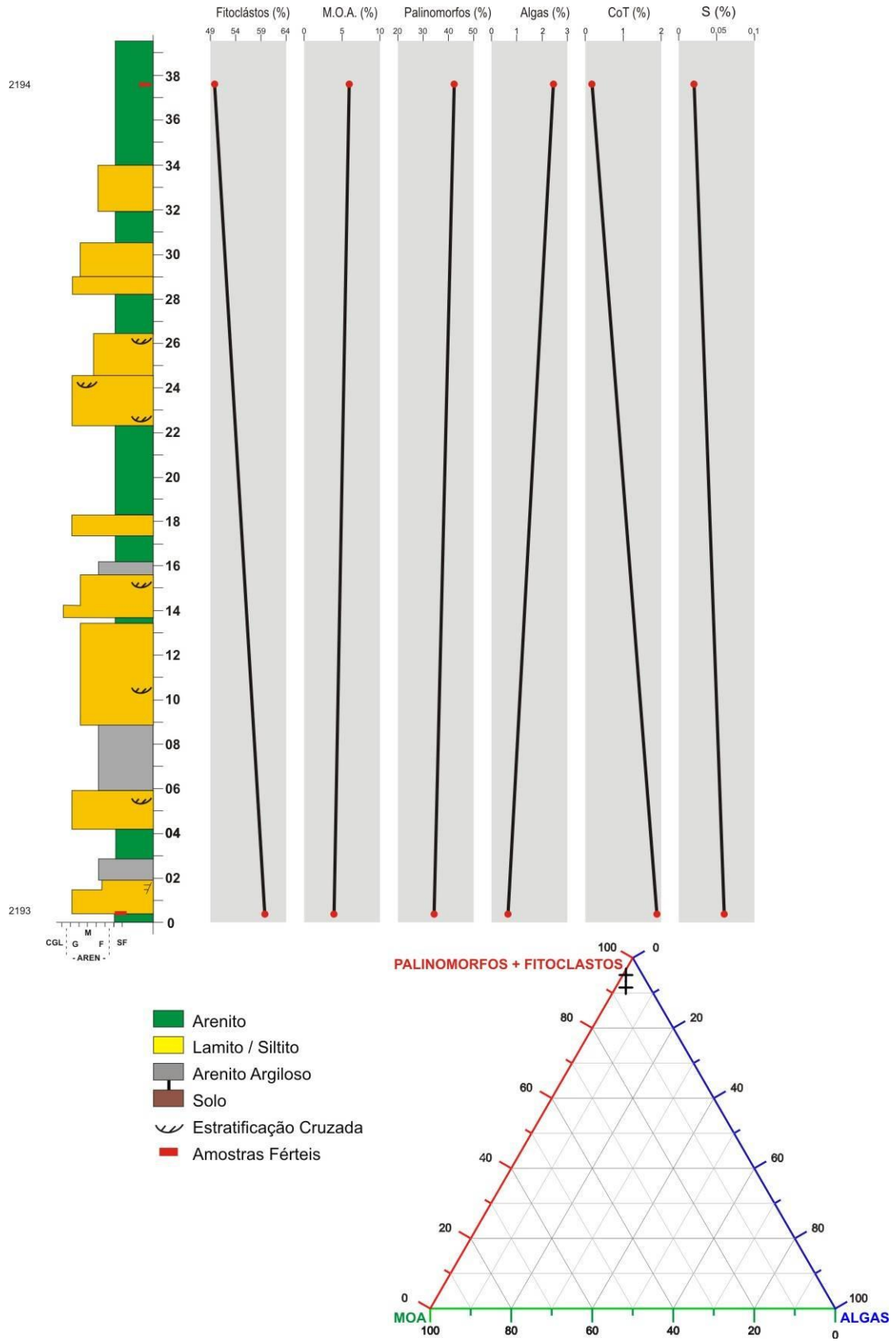


Figura 23: Perfil III, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

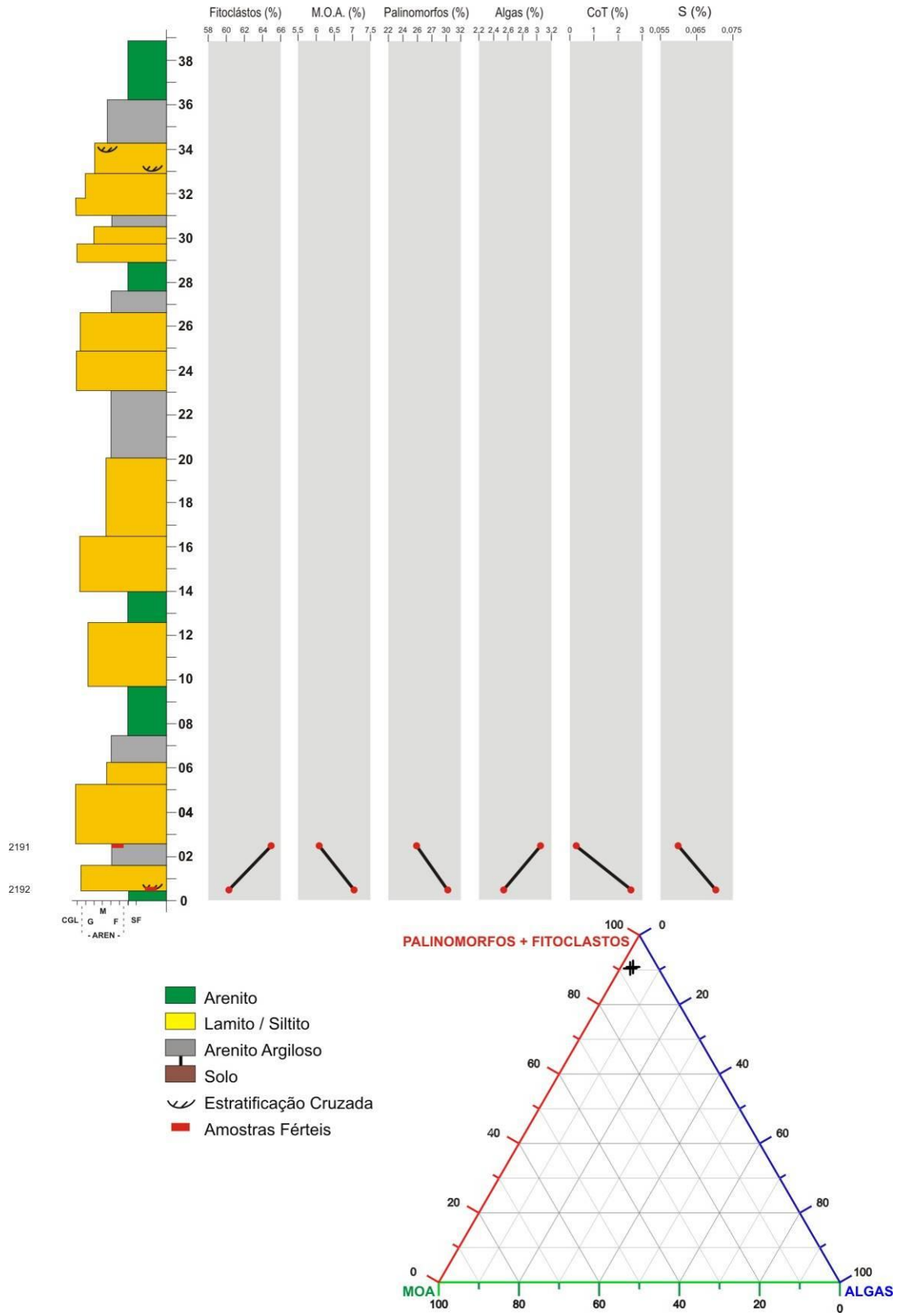


Figura 24: Perfil IV, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

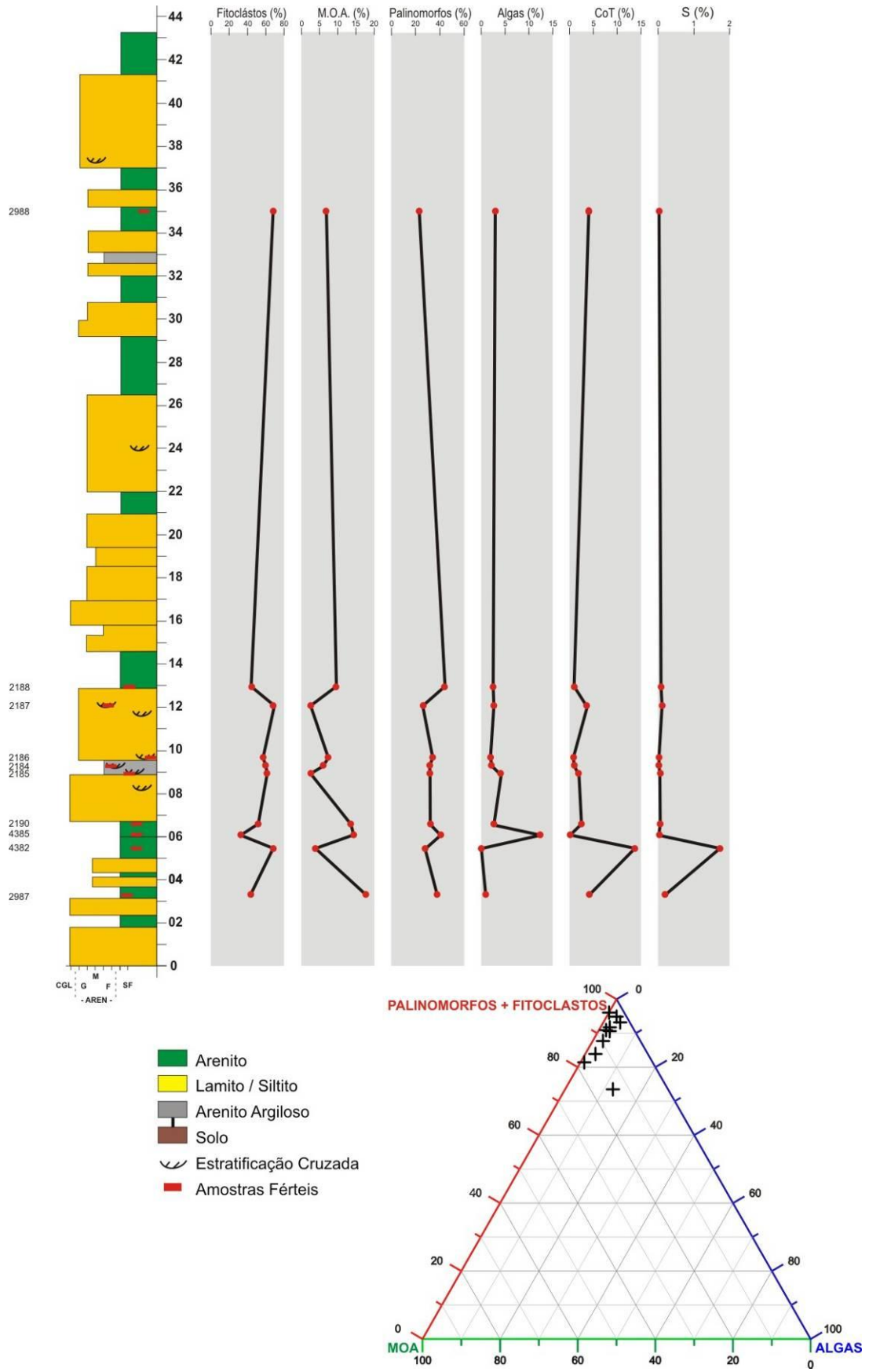


Figura 25: Perfil V, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), CoT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

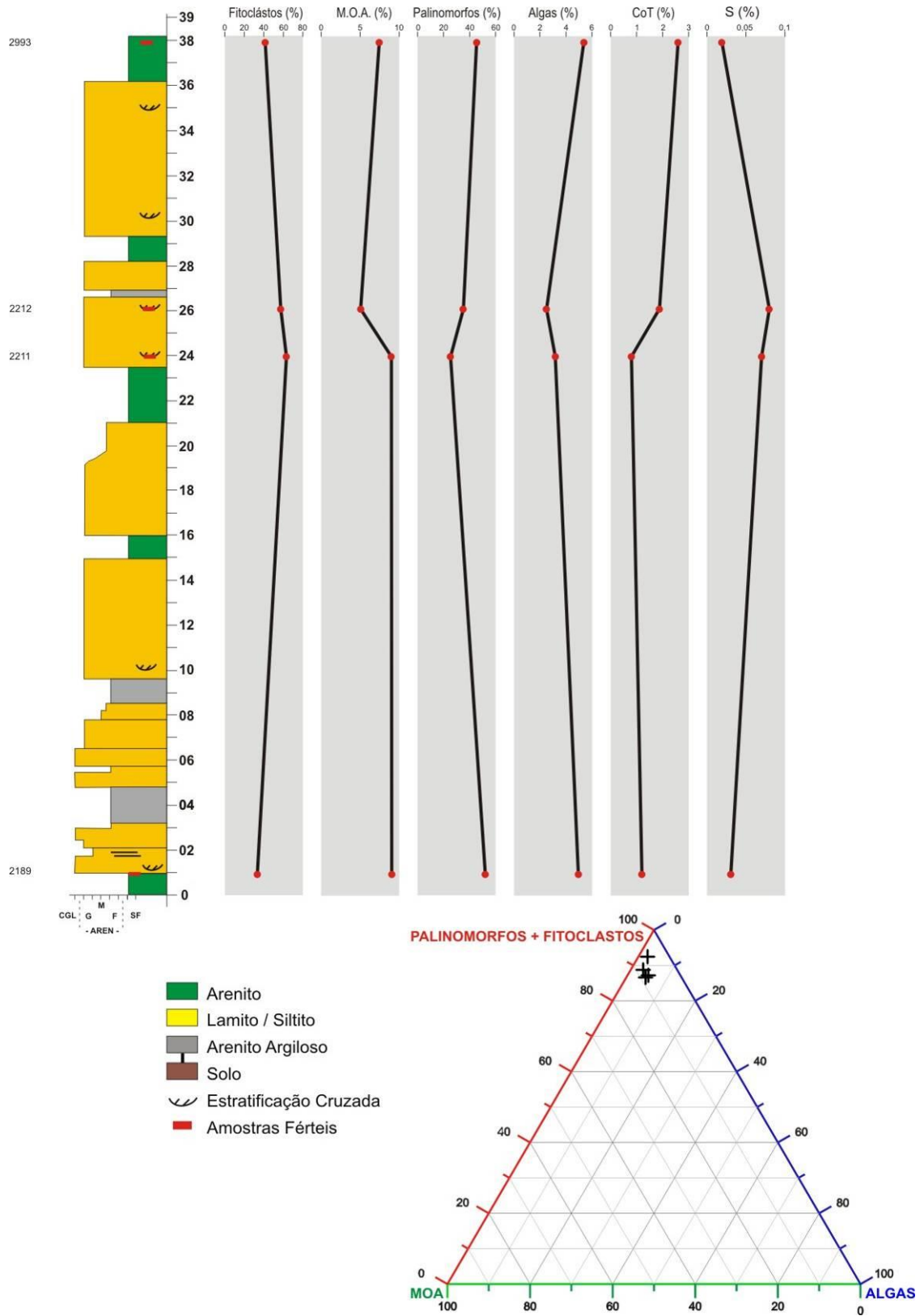


Figura 26: Perfil VI, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

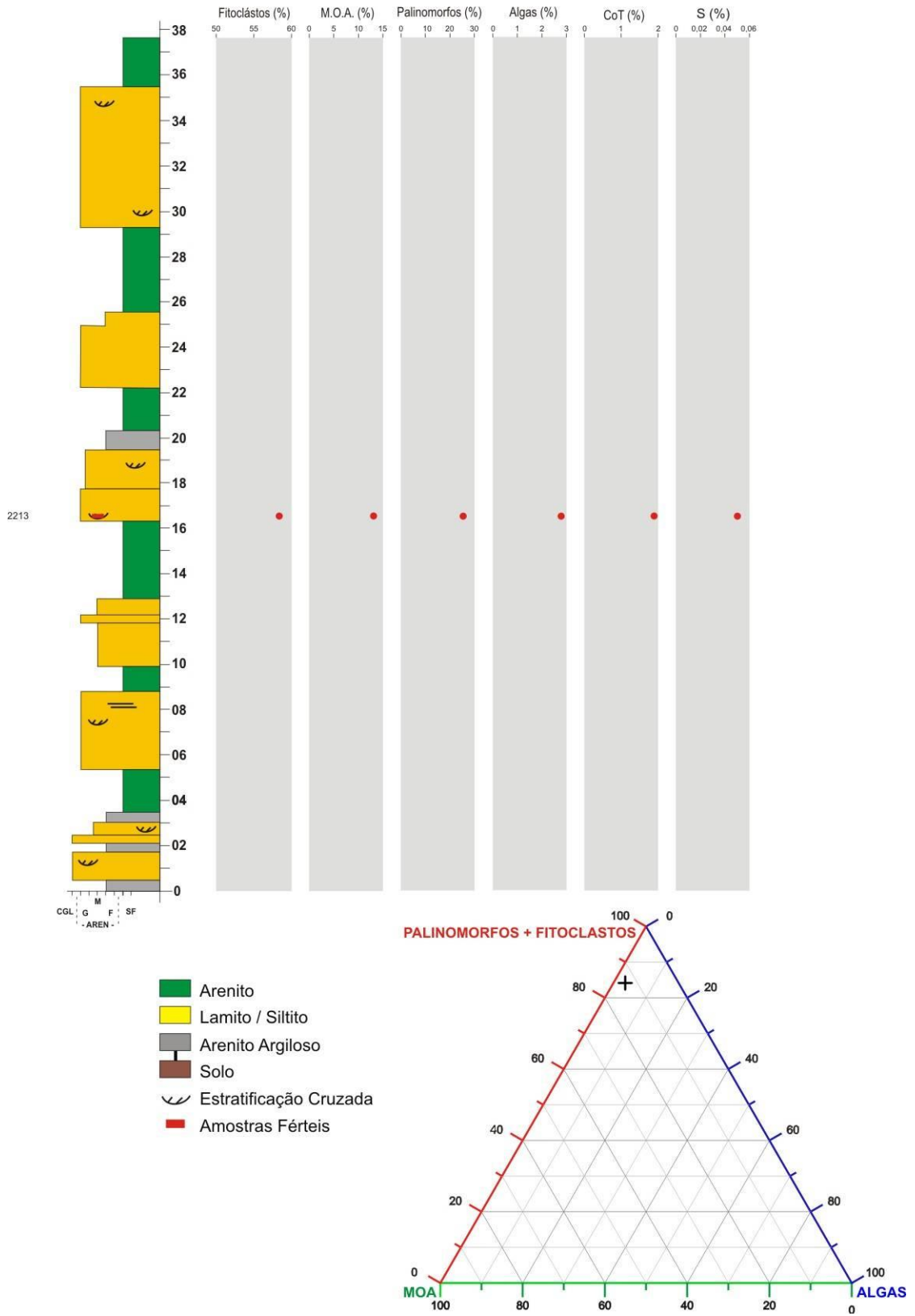


Figura 27: Perfil VII, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

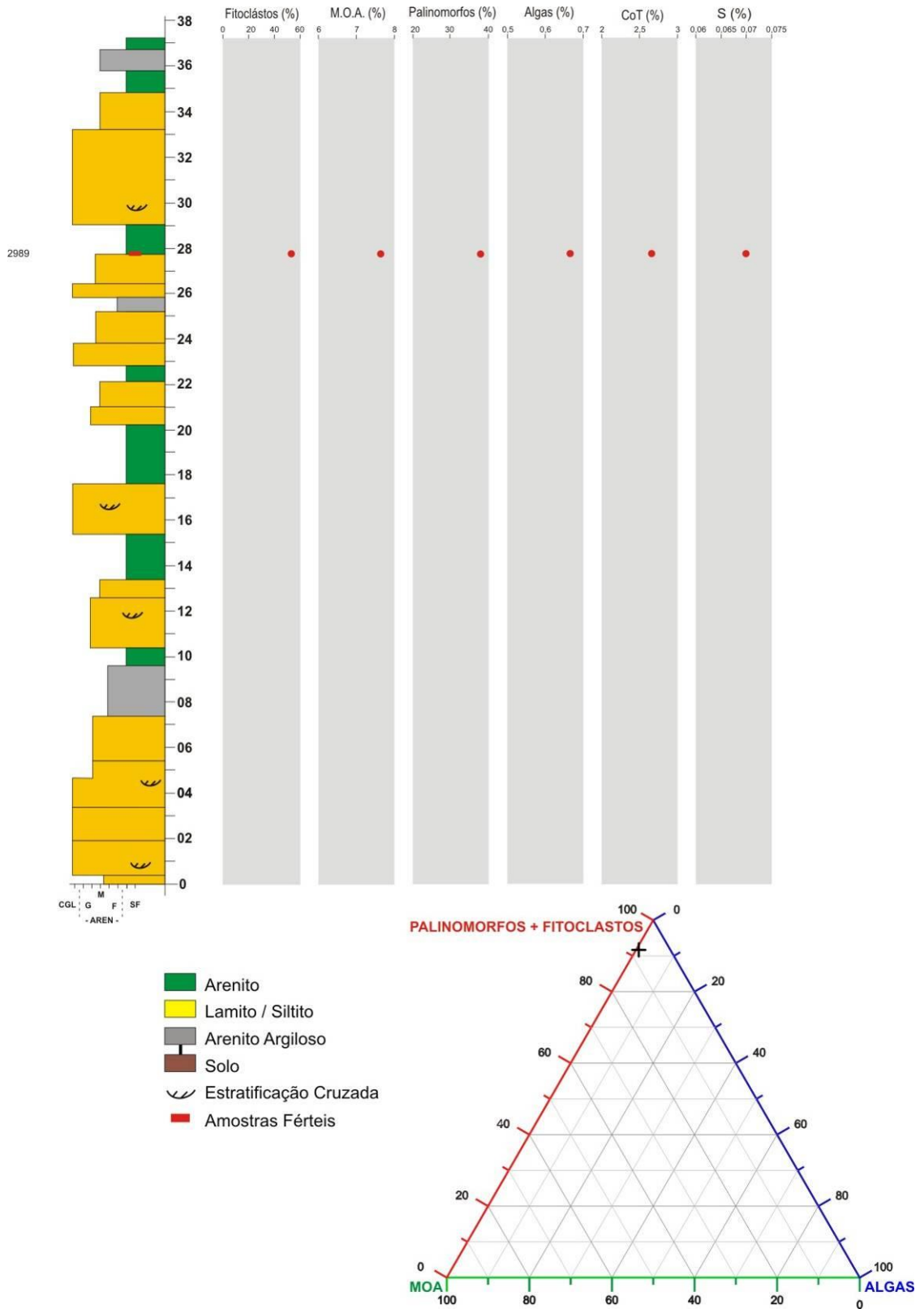


Figura 28: Perfil VIII, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

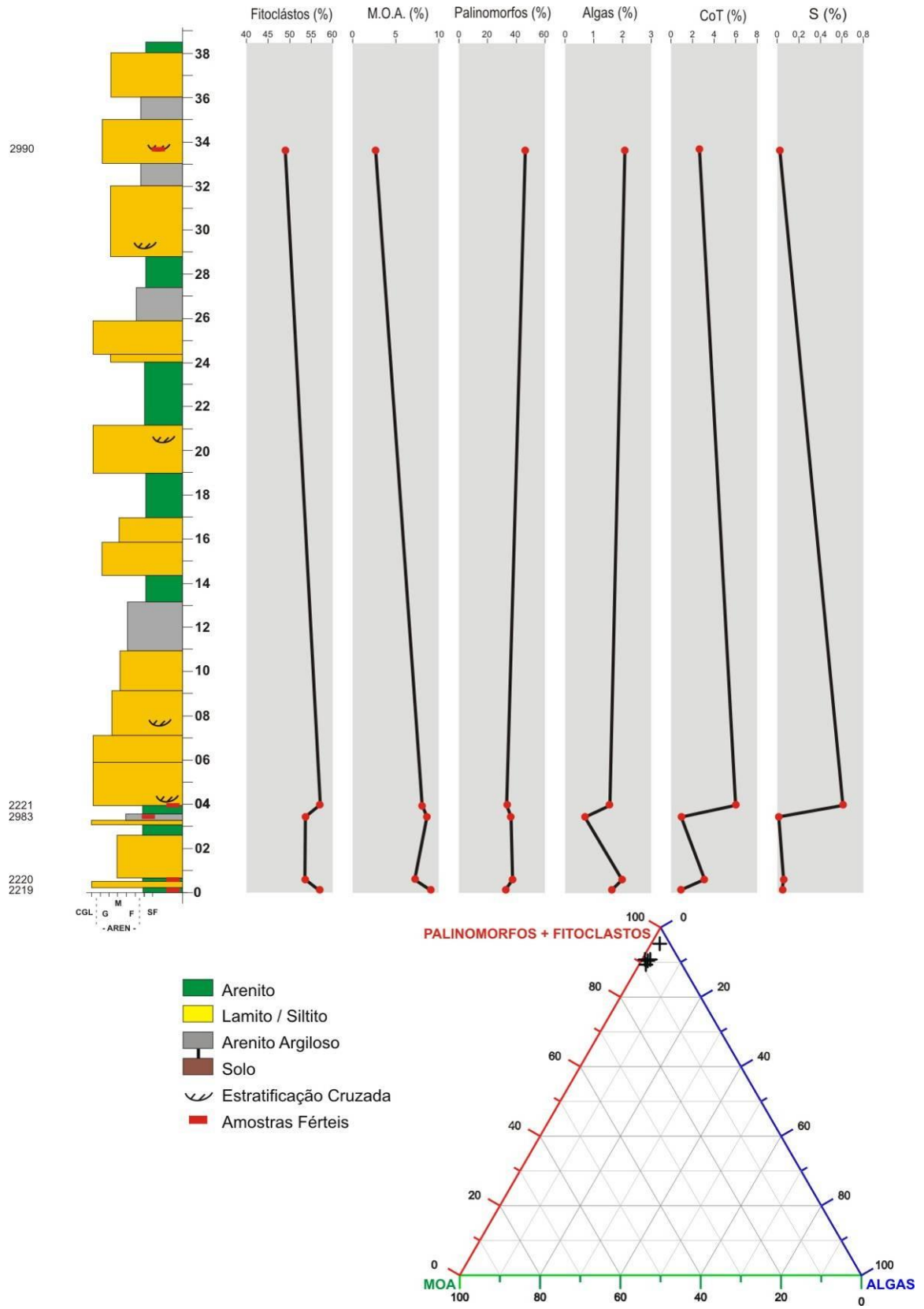


Figura 29: Perfil IX, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

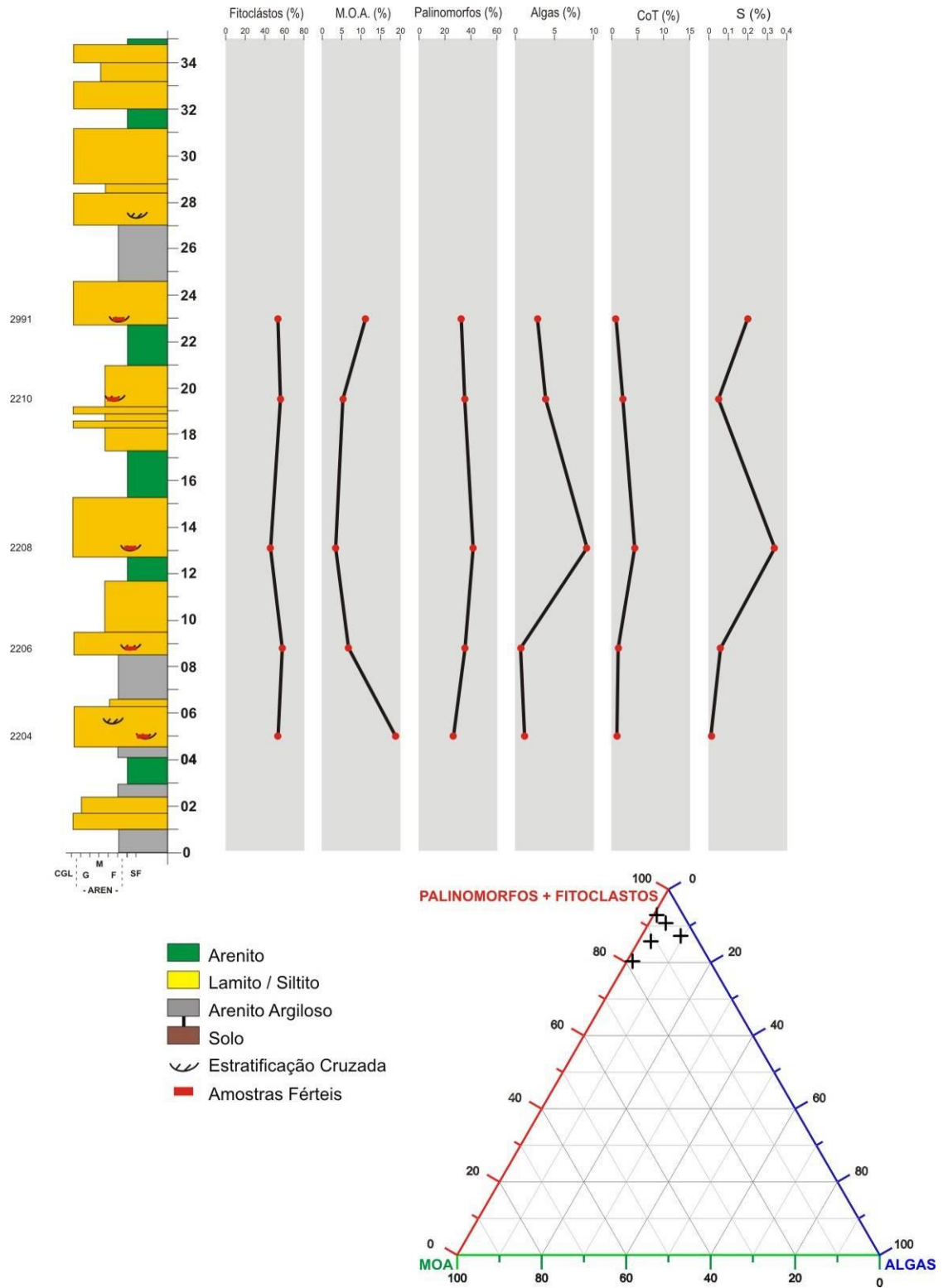


Figura 30: Perfil X, distribuição quantitativa (%) dos constituintes do querogênio (Fitoclastos, MOA, Palinomorfos, Algas), COT, Enxofre e diagramas ternários (Fitoclastos - Palinomorfos / MOA / Algas).

Conforme pode ser observado nas figuras 21 a 30 os elementos selecionados para análise (FITOCLASTOS/PALINOMORFOS-MOA-ALGAS) apresentam-se distribuídos no terço próximo a Fitoclastos/Palinomorfos. Tal comportamento mostra que a área fonte dessa matéria orgânica está próxima da área de deposição, com pouco transporte. Essa permissa é corroborada com a ocorrência de fungos de microtiriáceas inteiros, que vivem associados com troncos de árvores, o que também evidencia curto transporte desse material e deposição nas proximidades da área fonte.

5.3 - Resultados da Maturação da Matéria Orgânica

Por meio da microscopia óptica foi possível verificar as diferentes colorações dos palinomorfos que forneceram o ICE para determinar o intervalo de maturação térmica, segundo a tabela padrão de *Robertson Research International Limited*.

Os índices de ICE observados nos perfis estudados variaram entre 2 e 7, que correspondem entre 0,2 e 0,8 % de Refletância da Vitrinita (%Ro), sugestivo que a matéria orgânica se encontra numa fase que permite a formação de óleo ou carvão (Figura 31).

5.4- Palinofácies

No estudo das Palinofácies de 10 seções da Formação Itaquaquetuba, não se constatou variações dos constituintes orgânicos. Estão presentes apenas elementos de origem continental e lacustre. As análises qualitativa e quantitativa desse conteúdo orgânico permitiram a determinação de dois tipos de palinofácies (I e IV) e, um tipo de querogênio (III).

A palinofácies I ocorre em praticamente todas as amostras, exceto nas duas amostras do topo do perfil 1, onde foi identificada a palinofácies IV.

A palinofácies I caracteriza-se por apresentar as maiores quantidades de fitoclastos, seguidos por palinomorfos; MOA e material algálico ocorrem em pequenas quantidades, com fluorescência de moderada a alta.

A palinofácies IV caracteriza-se pelo domínio de fitoclastos opacos, raros não opacos, ausência de palinomorfos e de MOA, com fluorescência praticamente ausente.

Quanto à classificação do querogênio, verificou-se que quase todas as amostras se enquadram no querogênio tipo III, que se caracteriza pelo domínio de material orgânico

terrestre, proveniente de vegetais superiores, associado a matéria orgânica oxidada. Apenas as duas amostras do topo do perfil 1 se enquadram no querogênio tipo IV, caracterizado por apresentar material orgânico de origem terrestre carbonizado ou oxidado.















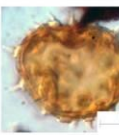






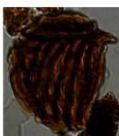






ESTÁGIOS DE EVOLUÇÃO TÉRMICA		VARIÇÃO DE CORES EM ESPOROS	INDICADORES DE MATURAÇÃO TÉRMICA						
GRAU DE MATURAÇÃO			ICE	% Ro	IAT	Fluoresc. palinomorfos	T-máx °C		
D I A G NÓSE	IMATURO	 incolor amarelo pálido	1	0.2					
		 amarelo claro	1,5		1				
		 amarelo	2			1.5	verde amarela		
		 amarelo ouro	2,5						
		 amarelo escuro	3	0.3					
		 amarelo escuro	3,5			2			
C A T A G NÓSE	TRANSIÇÃO	 amarelo escuro	4	0.4			430		
		 laranja	4,5						
		 laranja	5	0.5			amerela laranja		
C A T A G NÓSE	MATURO	 laranja	5,5	0.6	2.5		440		
		 laranja	6				laranja		
		 laranja	6,5	0.7					
		 laranja	7	0.8			laranja		
		 laranja	7,5	0.9			laranja marrom		
		 laranja	8	1.0				450	
M E T A G NÓSE	SUPERMATURO	 marrom escuro	8,5	1.3	3		ausente		
		 marrom escuro	9	2.0	3.5				
		 preto	9,5			4			
		 preto	10	3.0	5				

Figura 31: Resultados do Índice de Coloração dos Esporos (ICE) entre 2 e 7,0 baseado em *Robertson Research International Limited*.

5.5 - Resultados da Organogeoquímica

A matéria orgânica apresenta-se constituída por diferentes quantidades de diversos elementos químicos, especialmente hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxofre, cujos teores dependem da fonte original, estágio de preservação e maturação da matéria orgânica.

O COT representa a quantidade de matéria orgânica que foi incorporada e preservada no sedimento, sendo representada em porcentagem do peso seco em relação ao carbono orgânico. A granulometria dos sedimentos também está diretamente relacionada aos valores de COT, ou seja, os sedimentos mais finos apresentam valores mais altos de COT (TYSON, 1995).

Os resultados de COT e enxofre, em porcentagem, encontram-se na tabela 2 e, a representação foi incluída ao longo dos perfis, juntamente com as porcentagens dos constituintes do querogênio (fitoclastos, MOA e palinomorfos), a fim de verificar uma possível relação entre todos esses parâmetros (Figuras 21 a 30).

A partir dos valores de COT foram estabelecidos oito intervalos (Figura 32). O intervalo A está presente nos perfis 1 e 6, o COT possui valores entre 1,02 e 1,47 %; o intervalo B ocorre nos perfis 1, 3, 4 e 5 e os valores de COT estão entre 0,5 e 13,81 %; o intervalo C encontra-se nos perfis 1, 2, 5, 9 e 10, com valores de COT entre 0,3 e 6,0 %; o intervalo D está presente nos perfis 2, 5 e 10, com valores de COT entre 0,21 e 0,36 %; o intervalo E ocorre apenas no perfil 6 e mostra valores de COT entre 0,79 e 1,93 %; o intervalo F está localizado nos perfis 1, 2 e 3 e apresenta valores de COT entre 0,19 e 3,02 %; o intervalo G encontra-se nos perfis 1, 2, 5, 6, 8 e 9, com valores de COT entre 0,15 e 9,96 %, em geral nesse intervalo os valores estão acima de 2%; o intervalo H ocorre apenas no topo do perfil 1 com valores de COT altos, entre 3,04 e 3,54%. No perfil 7 existe um intervalo que não foi possível correlacionar, com valores de 1,89 %.

Conforme pode ser verificado, algumas amostras apresentam altas porcentagens de COT, independente da profundidade do perfil, fato que está ligado à baixa oxigenação do substrato do ambiente deposicional, lago mais profundo ou por soterramento rápido.

Os resultados dos teores de enxofre mostraram baixas porcentagens (inferiores a 0,7%) em quase todas as amostras analisadas, exceto no perfil 2, no intervalo F de COT, onde os valores chegam a 29,8%. Este valor sugere condições redutoras do ambiente de deposição.

As quantidades de Resíduo Insolúvel (% RI) são elevadas em todas as amostras, estão entre 76 e 90 %, uma amostra atingiu 98 % (Tabela 2). Estas altas porcentagens são resultantes dos silicatos presentes nas amostras.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises palinofaciológicas e organogeoquímicas (COT e S) das amostras de dez perfis levantados na Formação Itaquaquecetuba, no porto de areia Itaquareia 1, incluíram estudos qualitativos e quantitativos dos componentes do querogênio que permitiram estabelecer as palinofácies e os tipos de querogênio presentes, assim como interpretações de caráter paleoambiental.

Foram reconhecidas duas palinofácies (I e IV) e dois tipos de querogênio (III e IV), o III corresponde à palinofácies I e o IV à palinofácies IV. Embora a palinofácies I e o querogênio tipo III sejam dominantes em todos os perfis, no topo do perfil 1 foi identificada a palinofácies IV e o querogênio tipo IV. Tais palinofácies são caracterizadas pelo domínio dos constituintes orgânicos terrestres de vegetais superiores, mas a palinofácies IV apresenta o material oxidado, sem fluorescência.

Em lagos, a preservação da matéria orgânica é controlada por diversos fatores como: clima, tamanho, topografia da área de drenagem e profundidade. A matéria orgânica pode variar desde integralmente autóctone a alóctone (KELTS, 1988). A fonte do material autóctone são organismos, bactérias quimio e fotossintéticas e, em particular, as algas; enquanto o material alóctone são os megarrestos de vegetais continentais como, lenhos, caules, folhas e palinomorfos.

Outra questão é o grau de preservação da matéria orgânica, que depende da concentração de oxigênio ao longo da coluna d'água e na interface água/sedimento (DEMAISON; MOORE, 1980; PORTELA, 2012). Em condições óxicas, as bactérias aeróbicas e metazoários degradam a biomassa, já as condições anóxicas dificultam a ação destes organismos e, as bactérias anaeróbicas, que utilizam nitratos e sulfatos como agentes oxidantes, são responsáveis pela alteração da matéria orgânica (PORTELA, op. cit.). O grau de preservação da matéria orgânica também é afetado pelo tempo de exposição na coluna d'água e na interface água/sedimento. No caso das amostras aqui analisadas, como toda a coluna d'água deveria ser óxica (conforme mostram os dados), as altas taxas de sedimentação favoreceram a preservação da matéria orgânica, isolando-a da interface água/sedimento.

Os resultados sugerem que a deposição desses níveis orgânicos ocorreu em corpos d'água lacustres, a maioria deles, relativamente pequena e rasa, com oxidação da matéria orgânica. Em muitos casos, preservação sem oxidação ocorreu devido ao rápido soterramento por corpos arenosos, assim como retrabalhamento, curto transporte e redeposição nos *sets* das estratificações cruzadas. São poucos os níveis onde se constatou que esses corpos d'água

teriam sido mais profundos e menos oxidantes, apenas no perfil 2, onde o enxofre apresentou 29,8 %, o lago deveria ser menos raso e as grandes quantidades de matéria orgânica depositadas favoreceram as condições muito redutoras do ambiente.

De acordo com os resultados de COT foram estabelecidos intervalos geoquímicos em cada perfil (Figuras 21 a 30 e 32) que auxiliaram nas interpretações paleoambientais. Os valores mais elevados de COT estão relacionados com sedimentos mais finos, como lamitos e, provavelmente associados a corpos d'água mais profundos, como pode ser constatado no topo dos perfis 1 e 2, na porção inferior dos perfis 5 e 9 e na porção superior dos 5 e 6. Também se observa que alguns *sets* das estratificações cruzadas são mais ricos em matéria orgânica que outros.

As altas quantidades de Resíduo Insolúvel (% RI) observadas estão entre 76 e 90 % representam o material inorgânico que sobrou do COT.

A maturação térmica do material orgânico foi obtida com base no Índice de Coloração dos Esporos. A análise da coloração dos grãos de pólen e dos esporos mostrou uma amplitude grande, entre 2 e 7, que corresponde à faixa de evolução térmica de imaturo até maturo. Os menores valores estão relacionados com os grãos de pólen e os maiores, com os esporos. A porcentagem da Reflectância da Vitrinita (% Ro) encontra-se entre 0,3 e 0,8 %, sugerindo janela de geração de óleo ou carvão.

Com base na tabela padrão de *Robertson Research* como referência à maturação do material orgânico, este transita entre imaturo e maturo, sugestivo de entrar na janela de geração de hidrocarbonetos, especialmente na amostra 2185-perfil 5, que apresenta a menor amplitude e se encontra num pacote mais espesso de lamito. No entanto, é importante ressaltar que estes depósitos foram soterrados por grandes espessuras de sedimentos arenosos e conglomeráticos, sem apresentam importante ação diagenética, mesmo sendo observada fluorescência amarela/laranja, que sugere temperaturas até 440 °C e Índice de Alteração Térmica (IAT) entre 1,5 e 2,5.

Além disto, embora algumas amostras estejam na janela de geração de hidrocarbonetos, a quantidade de material orgânico não é suficiente para tal.

De acordo com a sedimentação, as palinofácies e os valores de COT, pode-se sugerir que a deposição foi cíclica, com a presença de clastos grossos (arenitos e conglomerados) em um sistema de leques aluviais, do tipo fluviais meandantes (*sensu* ZANÃO et al., 2006), com instalação de lagos, rodeados por vegetação, em fases de estiagem (SANTOS, 2009). Nas épocas mais chuvosas, parte dessa macroflora, representada principalmente por lenhos, era arrastada e soterrada dentro dos corpos arenosos de canais. A matéria orgânica, como folhas,

caules e palinomorfos era depositada em lagos, associada a sedimentos finos. A parte superior desses depósitos era erodida e redepositada nos *sets* das estratificações cruzadas, principalmente acanaladas, na época chuvosa.

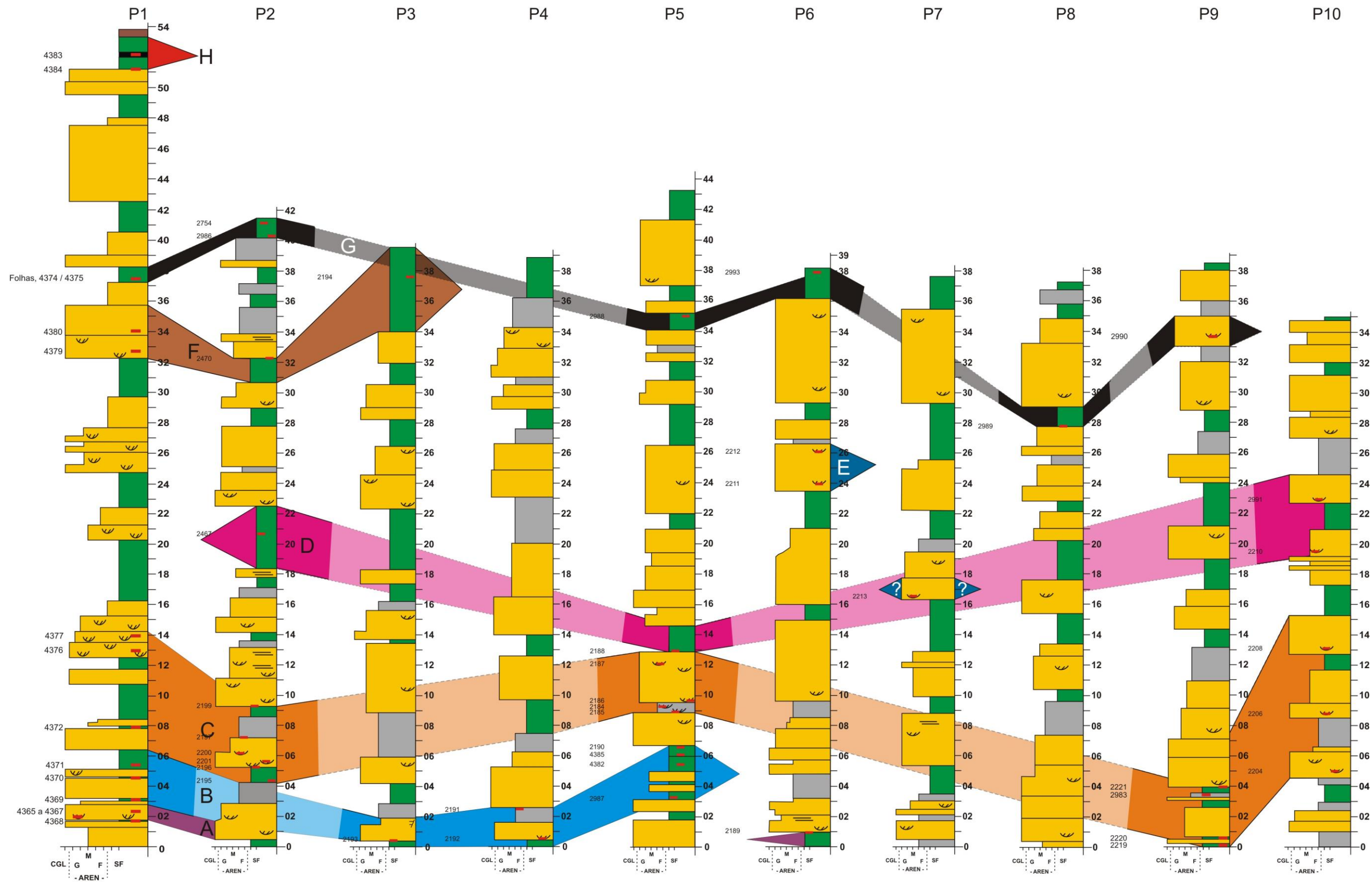


Figura 32: Perfis estudados (1-10) com a correlação pelos intervalos de COT.

7 – CONCLUSÕES

A integração dos resultados obtidos com o presente estudo, no âmbito da Formação Itaquaquetuba, permitiram concluir quanto à palinofaciologia e organogeoquímica, que:

- Entre constituintes do querogênio, os fitoclastos não opacos dominam as associações;
- Estão presentes duas palinofácies: I que caracteriza quase todas as amostras, cujos constituintes orgânicos são de origem continental e, a IV, apenas no topo do perfil 1, com esses constituintes oxidados sem fluorescência;
- O ICE está entre 2 e 7, o que indica estágios de matéria orgânica entre imaturo até maturo, sugerindo janela de geração de óleo ou carvão;
- Valores de COT elevados sugerem alta concentração de matéria orgânica, que chegam a atingir 13,81%;
- Os maiores valores de enxofre são inferiores a 1%, no entanto a porcentagem de 29,8 % em outra amostra permite sugerir um ambiente altamente redutor;
- A deposição desta unidade foi cíclica, relacionada a um sistema de leques aluviais associados rios meandrantos, com instalação de lagos, rodeados por vegetação, que caía dentro deles (folhas e palinomorfos), numa época de estiagem. Na época de chuvas, essa vegetação, especialmente os lenhos e galhos, era arrastada e depositada dentro dos corpos arenosos, já a matéria orgânica, como folhas e palinomorfos, que haviam sido depositados nos lagos, foram arrancados e redepositados nos *sets* das estratificações cruzadas.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. **Bol. Inst. Geog. Geol. Est. São Paulo**, 41, p.169-263. 1964.

ALMEIDA, F. F. M. The system of continental rifts bordering the Santos Basin, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 48, p.15-26, 1976. Suplemento.

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. O embasamento da Plataforma Sul Americana. In: *O Precambriano do Brasil*, p. 1-5. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 378p. 1984.

ALMEIDA, F. F. M. et al. Tectônica da Formação de Itaquaquetuba na grande São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, 1984, Rio de Janeiro. **Anais ...**, Rio de Janeiro, SBG, 1984. p. 1794-1808.

BARNARD, P. C.; COLLINS, A. G.; COOPER, B. S. Identification of Kerogen Facies in a Source Rock Horizon. Examples from the North Sea Basin. In: Brooks, J. (ed.) **Organic Maturation Studies and Fossil Fuel Exploration**. Academic Press, London, 271-282, 1981.

BISTRICHI, C. A. Análise estratigráfica e geomorfológica do Cenozóico da região de Atibaia-Bragança Paulista, Estado de São Paulo. 2001, Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro.

BROOKS, J. et al. The role of hydrocarbon source rocks in petroleum exploration. In: BROOKS, J.; FLEET, A. (Eds.). **Marine Petroleum Source Rocks**. Geological Society Special Publication, 26, p. 17-46. 1987.

COIMBRA, A. M.; RICCOMINI, C.; MELO, M. S. A Formação Itaquaquetuba: evidências de tectonismo no Quaternário paulista. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 4, 1983, São Paulo, SBG, 1983, p. 253-266.

COMBAZ, A. Les palynofaciès. **Reveu de Micropaléontologie**, 1964 v. 7, p :205 -218.

DEMAISON, G. J. ; MOORE, G. T. Anoxic environments and oil source bed genesis. **American Association of Petroleum Geologists Bulletin**, v.64, n.8, p. 1179-1209. 1980.

FITTIPALDI, F. C. Vegetais fósseis da Formação Itaquaquecetuba, Cenozóico, Bacia São Paulo. 1989. 149 p. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo-USP, 1990.

GARCIA, M. J.; BISTRICHI, C. A.; SAAD, A. R.; DE OLIVEIRA, P. E.; CAMPANHA, V. A. Stratigraphy and Palaeoenvironments of the Tanque Basin, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v.11, n.3, p. 147-168. doi: 10.4072/rbp.2008.3.02

JACOBSON, S. R. Petroleum source rocks and organics facies. In: MERRIL, R. K. (ed) Source and Migration Process and Evaluation techniques. **Treatise of Petroleum Geology**. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa. 1991. p.113-118.

JONES, R. W. Comparison of carbonate shale source rocks. In: PALACAS, J. G. (ed.) Petroleum Geochemistry and Source Rock Potential of Carbonate Rocks. **American Association of Petroleum Geologist Studies in Geology**, 18, p. 163-80. 1984.

JONES, R. W. Organic facies. In: BOOKS, J. and WELTE, D. (eds). **Advances in Petroleum Geochemistry**, 2, Academic Press, London. 1987. p.1-90.

JONES, R. W. E.; DEMAISON, G. J. Organic fácies – stratigraphic concepts and exploration toll. In : SALVIDAR-SALI, A. (ed). Proceedings of the Second ASCOPE Conference and Exhibition, Manilla, October 7-11, 1981. **Asean Council on Petroleum**, 1982. p: 51-68.

KELTS, K. Environments of deposition of lacustrine source rocks: na introduction. In: Fleet et al., (eds.). Lacustrine petroleum source rocks. **Geological Society, Special Publicatin**, n.40, p. 61-80. 1981.

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 do Instituto Geológico**, 2, n.1, p. 7-20. 1991.

MELO, M. S.; VINCENS, A.; TUCHOLKA, P. Contribuição á cronologia da Formação Itaquaquecetuba, SP. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 57, n.2, p. 175-181. 1985.

MENDOÇA FILHO, J. G. Aplicação de estudo de palinofácies e fácies orgânicas em rochas do paleozóico superior da bacia do Paraná, sul do Brasil. 1999. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

MENDOÇA FILHO, J. G. et al. Palinofácies. **In:** Carvalho, I. S. (Ed.). **Paleontologia**. vol.1: 289-323. 3ª edição. Ed. Interciência. Rio de Janeiro. 2010.

NELSON, D. W.; SOMMERS, L. E. Total carbon, organic carbon, and organic matter. **In:** Methods of Soil Analysis, Part 2, 2nd ed., A.L. Page et al., Ed. **Agronomy**. 9, p. 961-1010. Am. Soc. of Agron., Inc. Madison, WI. 1996.

PARRY, C. C.; WHITLEY, P. K. J.; SIMPSON, R. D. H. Integration of palynological and sedimentation methods in facies analysis of Brent Formation. **In:** ILLING, L. V.; HOBSON, G. D. (eds.). **Petroleum Geology of continental shelf of northwest Europe**. Heyden, London, p. 205-215. 1981.

PONÇANO, W. L. et al., Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, IPT, Relatório nº 1183. 1981.

PORTELA, H. A. Caracterização da matéria orgânica potencialmente geradora de petróleo e seu posicionamento bioestratigráfico, com base em Palinologia e Palinofácies na região de Aramari-Bacia do Recôncavo. Tese de Doutorado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 142 p. 2012.

RICCOMINI, C. **O rift continental do Sudeste do Brasil**. 256 p. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 1989.

RICCOMINI, C.; SANT'ANNA, L. G.; FERRARI, A. L. Evolução geológica do rift continental do sudeste do Brasil. **In: Geologia do Continente Sul-Americano. Evolução da Obra de Fernando Marques de Almeida**. Araxá: Beca Editora. 2004. p 351-373.

ROBERT, P. **Organic Metamorphism and Geological History: microscope study of organic matter and thermal evolution of sedimentary basins.** English edition, Dordrecht, Reidel, 311 p. 1988.

ROGERS, M. A. Application of organic fácies concepts to hydrocarbon source rocks evaluation. **In: WORLD PETROLEUM CONGRESS, 10, Bucharest, 1979, Heyden, London, Proceedings..., 2, P. 23-30.** 1980

SANTOS, D. B. **A Palinologia de amostras da Seção-Tipo da Formação Itaquaquecetuba, Bacia de São Paulo, na Mineradora Itaquareia I: implicações palinocronoestratigráficas e paleoambientais.** 2005. 166 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas), Universidade Guarulhos.

SANTOS, D. B. A Paleopalinologia na reconstituição da paisagem paleógena na Formação Itaquaquecetuba (Mineradora Itaquareia 1) Bacia de São Paulo, Brasil. 302 p. 2009. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Análise Geoambiental. Universidade Guarulhos-UnG, Guarulhos/SP.

SANTOS, D. B.; GARCIA, M. J.; SAAD, A. R.; BISTRICHI, C. A. Palinoestratigrafia da Formação Itaquaquecetuba, Bacia de São Paulo, Brasil **Revista Brasileira de Paleontologia**, 13(3):205-220. doi:10.4072/rbp.2010.3.05.

SUGUIO, K. 1971. Estudo dos troncos de árvores “linhitificados” dos aluviões antigos do Rio Pinheiros (São Paulo): significados geocronológico e possivelmente paleoclimático. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, 1971. Anais...** São Paulo, SBG, p. 53-59.

SUGUIO, K.; MUSSA, D. Madeiras fósseis dos aluviões antigos do rio Tietê, São Paulo. **Boletim do Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 9, p.25-45, 1978.**

SUGUIO, K.; TAKAHASHI, L. J. Estudo dos aluviões antigos dos rios Pinheiros e Tietê, São Paulo, SP. **An. Acad. Brás. Ciênc.**, v.42, p.555-570, 1970.

SUGUIO, K.; COIMBRA, A. M.; CATTO, A. J. Estudo comparativo dos sedimentos e rochas cristalinas circundantes da Bacia de São Paulo (granulometria e minerais pesados). **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXVI, 1972, Belém, Pará , Anais ...**, p. 141-152.

TUWENI, A. O.; TYSON, R. V. Organic facies variation in the Westbury Formation (Rhaetic Bristol Channel, SW England). **Organic Geochemistry**, 21, p. 1001-1014. 1994.

TYSON, R. V. Late Jurassic palinofácies trends, Piper and Kimmeridge Clay Formations, UK, onshore and northern North Sea. **The British Micropaleontological Society**, p. 135-172. 1989.

TYSON, R. V. **Palinofacies Analysis**. Inc. Jenkins, D.J.(e.d.) Kluwer–Academic Publishers. 1993. p 153-191.

TYSON, R. V. **Sedimentary Organic Matter, Orgânica Fácies and Palynofácies**. Chapman & Hall –Londres. 1995. 615p.

TISSOY, B. P.; WELTE, D. H. **Petroleum Formation and Occurrence**. Springer- Verlag, Berlin, 699 p. 1984.

ZANÃO, R.; CASTRO, J. C.; SAAD, A. R. Caracterização geométrica de um sistema fluvial, Formação Itaquaquecetuba, Terciário da Bacia São Paulo. **Geociências**, v.25, n.3, p. 307-315, 2006.

WELTE, D. L. Petroleum exploration and organic geochemistry. **Journal Geochem. Explor.**, 1 p. 117-136. 1972.

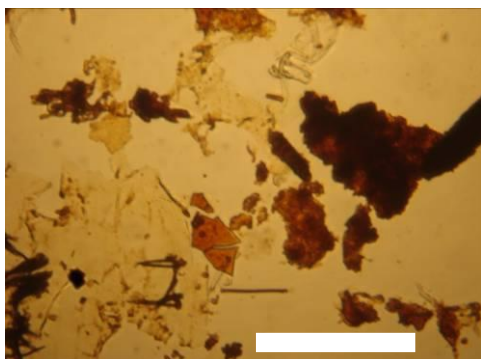
WHITAKER, M. F. et al., Palynostratigraphical review of the Brent Group, UK Sector, North Sea. **In: HASZELDINE, R. S. et al. (eds.). Geology of the Brent Group. Geological Society of London Special Publication**, 61, p. 169-202. 1992.

YAMAMOTO, I. T.. **Palinologia das bacias tafrogênicas do sudeste (bacias de Taubaté, São Paulo e Resende): análise bioestratigráfica integrada e interpretação**

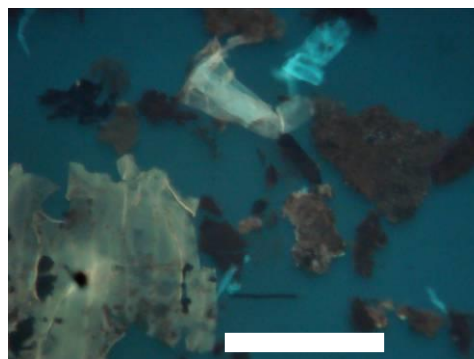
paleoambiental. 217 p. 1995. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista-UNESP.

PERFIL 1

AMOSTRA 4368



Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 59,1%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (30,8%). Material orgânico amorfo (7,1%) e algálico (2,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/marrom.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

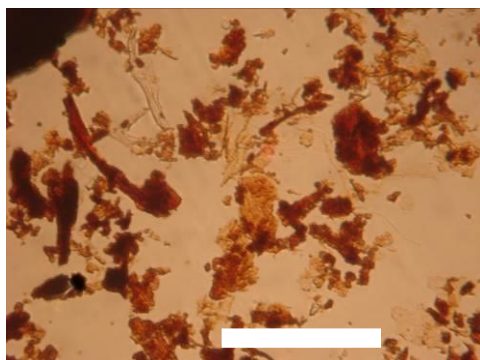
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

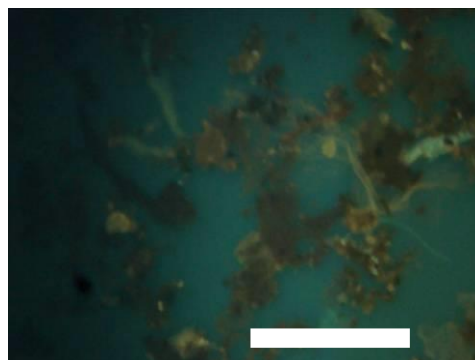
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,61%; Enxofre 0,05 % e Resíduo Insolúvel (RI) 91%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade forte a moderada.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4365

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 63,3%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (24,5%). Material orgânico amorfo (10,5%) e algálico (1,5%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 3,0 e 6,5.

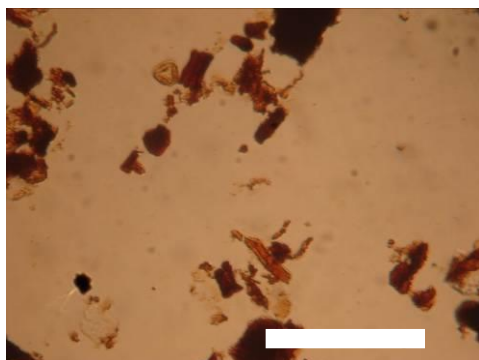
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

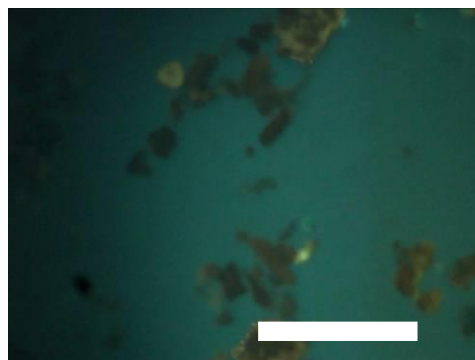
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,71%; Enxofre 0,05% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade fraca.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4366

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 68%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (23,6%). Material orgânico amorfo (6,5%) e algálico (1,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 3,0 e 6,5.

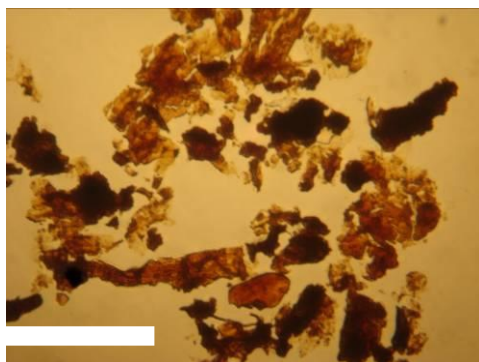
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

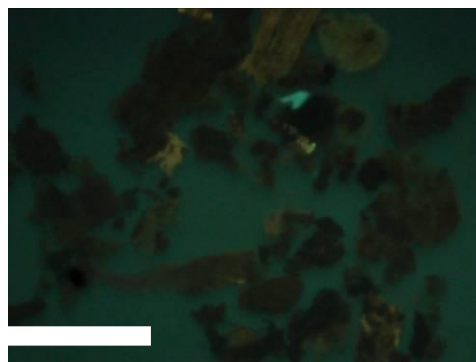
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,18%; Enxofre 0,04% e Resíduo Insolúvel (RI) 94%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com fraca intensidade.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4367

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 56,9%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (28%). Material orgânico amorfo (9,5%) e algálico (5,4%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen e esporos com coloração amarela/marrom.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

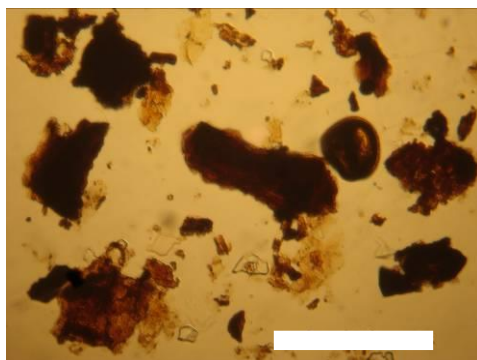
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

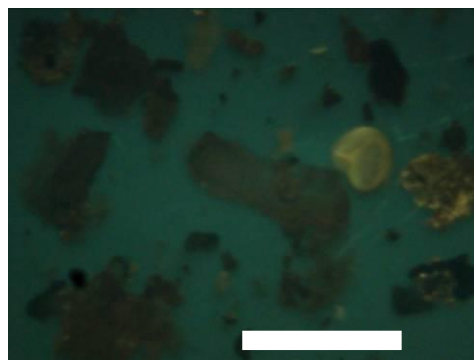
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,47%; Enxofre 0,04% e Resíduo Insolúvel (RI) 96%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade fraca.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4369

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 55,4%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (31,3%). Material orgânico amorfo (12%) e algálico (1,2%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen e esporos com coloração amarela/marrom.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

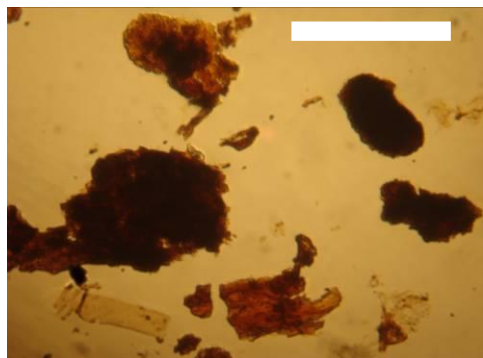
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,50%; Enxofre 0,03% e Resíduo Insolúvel (RI) 94%.

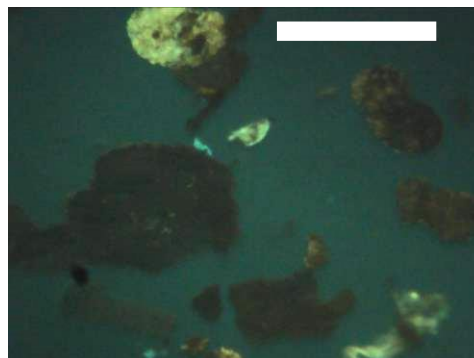
6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de fraca intensidade.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4370

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 52,8%) e grãos de pólen e esporos amarelado/amarronzados (35,7%). Material orgânico amorfo (9,8%) e algálico (1,5%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade de forte a fraca.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom amarelada, grãos de pólen e esporos com coloração amarelado/amarronzada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

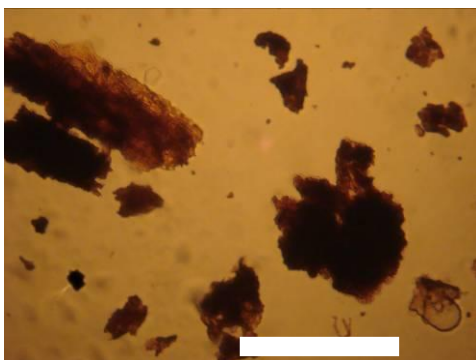
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

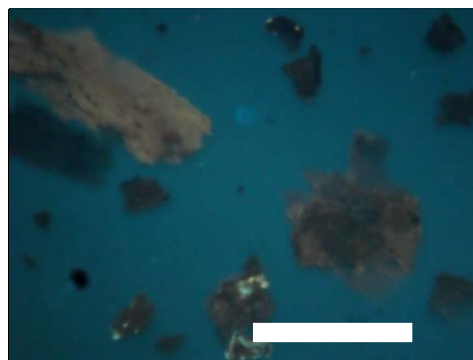
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,30%; Enxofre 0,01% e Resíduo Insolúvel (RI) 95%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade forte a fraca.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4371

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 57,3%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (34,4%). Material orgânico amorfo (7,1%) e algálico (1,1%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarelo/amarronzada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

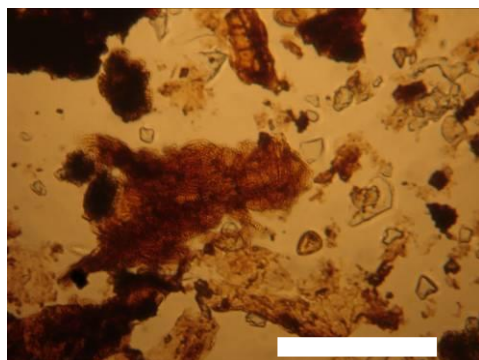
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

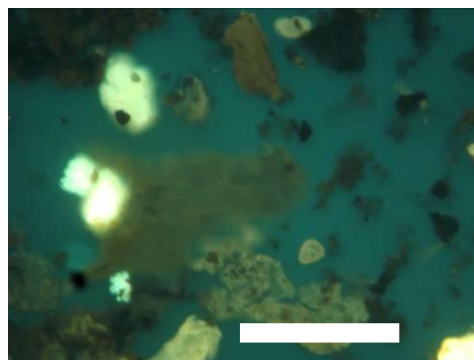
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,02%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 93%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de fraca intensidade.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4372

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 55,3%) e grãos de pólen e esporos amarelado/amarronzados (32,2%). Material orgânico amorfo (9,4%) e algálico (2,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen e esporos com coloração amarelo/amarronzados.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 2,5 e 7,0.

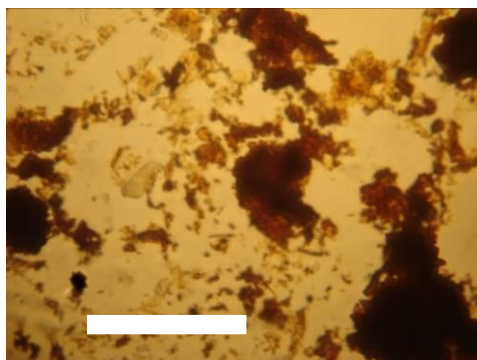
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

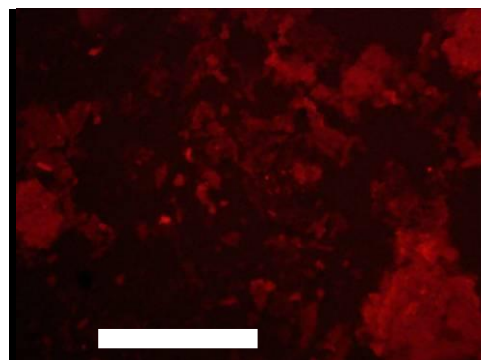
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,90%; Enxofre 0,03% e Resíduo Insolúvel (RI) 96%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algas ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade moderada a forte.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4376

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 50,5%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (32,3%). Material orgânico amorfo (13%) e algálico (3,9%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen e esporos com coloração amarelo/amarronzada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 2,5 e 7,0.

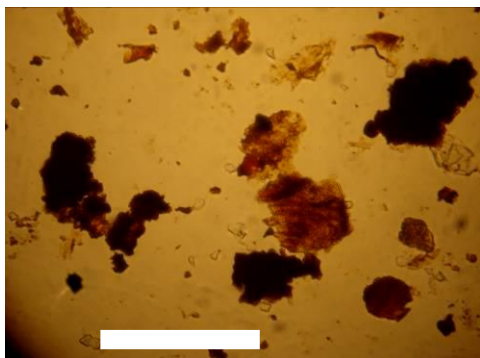
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

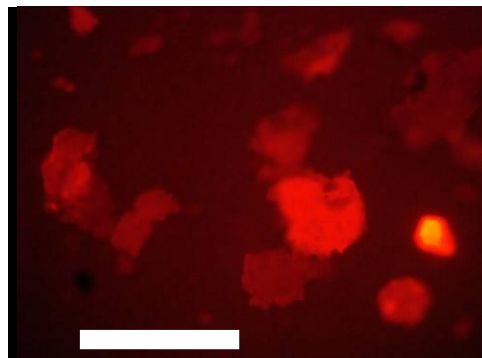
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,71%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 93%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos e por matéria orgânica amorfa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. Todos os componentes estão oxidados, fluorescência com fraca intensidade.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4377

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 53,7%) e grãos de pólen e esporos amarelado/amarronzados (35,1%). Material orgânico amorfo (8,4%) e algálico (2,6%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen e esporos com coloração amarelo/amarronzada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

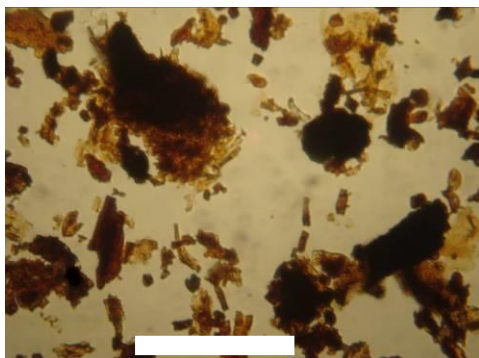
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,48%; Enxofre 0,03% e Resíduo Insolúvel (RI) 94%.

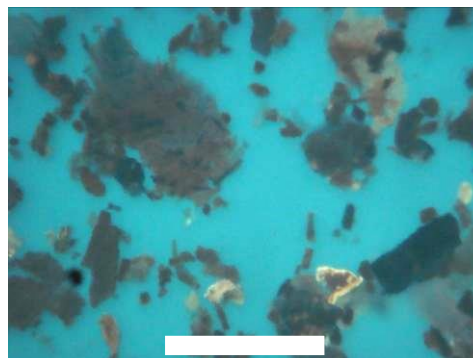
7- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade moderada a forte.

8- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4379

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 51,3%) e grãos de pólen e esporos amarelado/amarronzado (31,4%). Material orgânico amorfo (14,5%) e algálico (2,6%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen e esporos com coloração amarelo/amarronzada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

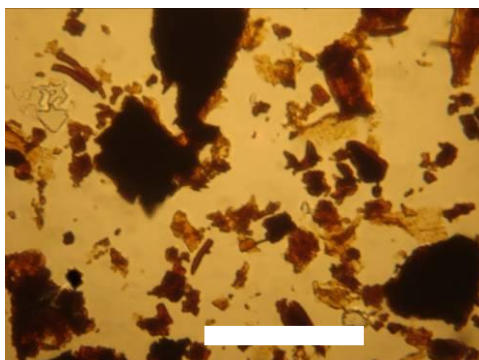
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

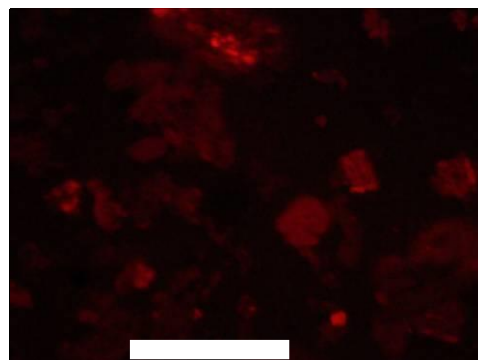
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,32%; Enxofre 0,01% e Resíduo Insolúvel (RI) 96%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos e por matéria orgânica amorfa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade moderada.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4380

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada e de fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 54,8%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (31%). Material orgânico amorfo em pequena quantidade (13,5%) e algálico (0,5%) na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada e opacos (pretos), grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 3,0 e 6,5.

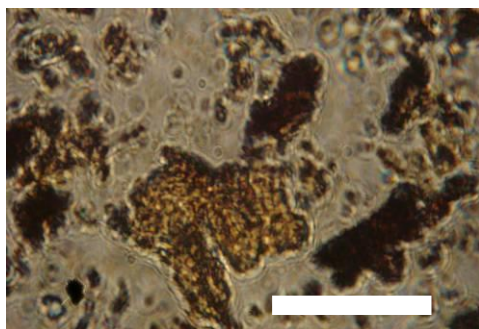
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 3,02%; Enxofre 0,11% e Resíduo Insolúvel (RI) 93%.

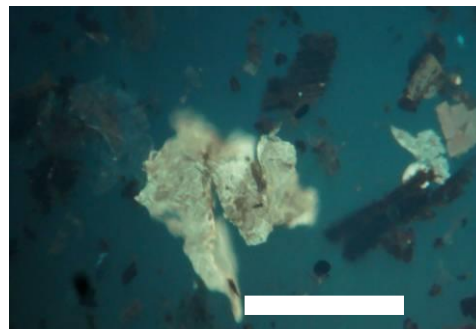
6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos e por matéria orgânica amorfa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. Todos os componentes estão oxidados, fluorescência com fraca intensidade.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4374

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de grãos de pólen e esporos amarelado/amarronzados (43,4%), seguidos por fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada e por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 42,8%). Material orgânico amorfo em pequena quantidade (11,6%) e algálico (2,0%) na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade forte a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de grãos de pólen e esporos com coloração marrom/amarelada, fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom/amarelada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

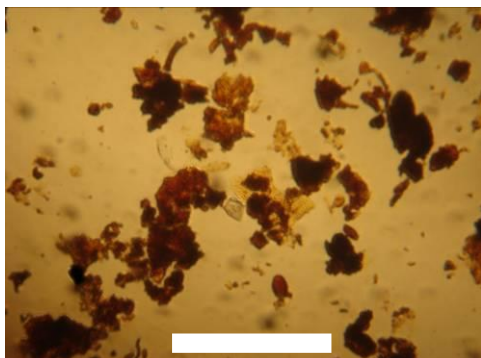
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 2,39%; Enxofre 0,04% e Resíduo Insolúvel (RI) 91%.

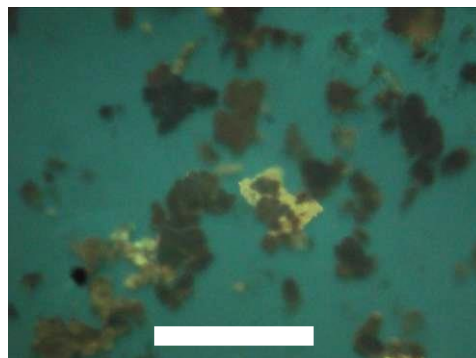
6- Palinofácies 1: apresenta porcentagens similares de palinomorfos e de fitoclastos, seguidas por matéria orgânica amorfa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade de moderada a forte.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4375

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de grãos de pólen e esporos amarelado/amarronzados (44,1%), seguidos por fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada e por fitoclastos opacos (total de fitoclastos 35,8%). Material orgânico amorfo em pequena quantidade (11,3%) e algálico (8,6%) na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de grãos de pólen e esporos com coloração marrom/amarelada, fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom/amarelada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/marrom entre 3,0 e 7,0.

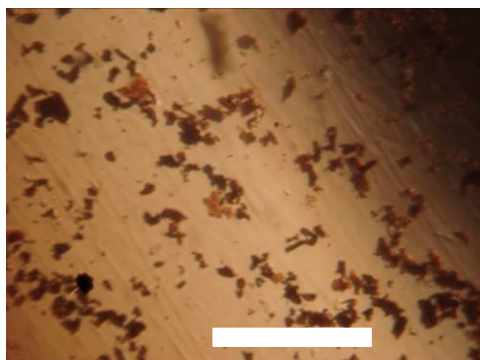
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,54%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 94%.

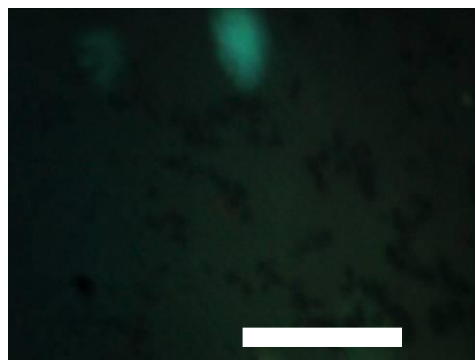
6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de palinomorfos, seguidas por fitoclastos e por matéria orgânica amorfa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade moderada a forte.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4384

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos opacos, pretos e pequenas quantidades de fitoclastos não opacos de coloração marrom (total de fitoclastos 100%). Estão ausentes grãos de pólen e esporos, material orgânico amorfo e algálico (0%).

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra-se ausente.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos opacos, pretos, seguidos de não opacos.

3- Análise do ICE:

Não apresenta grãos de pólen e esporos. Não possui ICE.

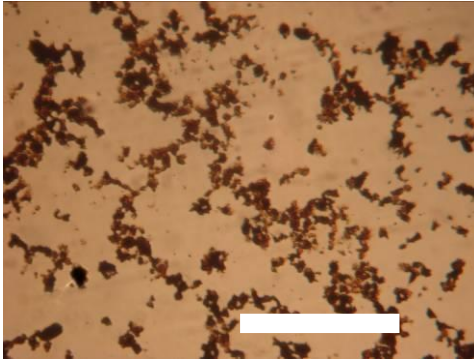
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 3,54%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 93%.

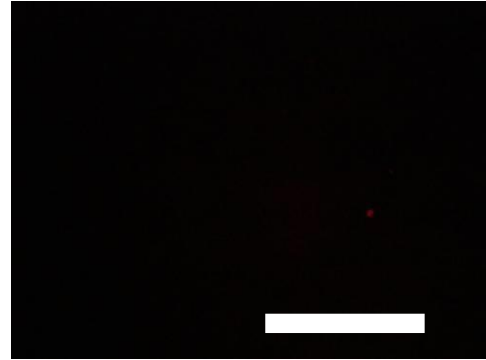
6- Palinofácies 4: apresenta apenas fitoclastos; os palinomorfos, a matéria orgânica amorfa e algálica estão ausentes. Todos os componentes estão oxidados, fluorescência ausente.

7- Querogênio tipo IV.

AMOSTRA 4383

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos opacos, pretos e pequenas quantidades de fitoclastos não opacos de coloração marrom (total de fitoclastos 100%). Estão ausentes grãos de pólen, esporos, material orgânico amorfo e algálico (0%).

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra-se ausente.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos opacos, pretos, seguidos de não opacos.

3- Análise do ICE:

Não apresenta grãos de pólen e esporos. Não possui ICE.

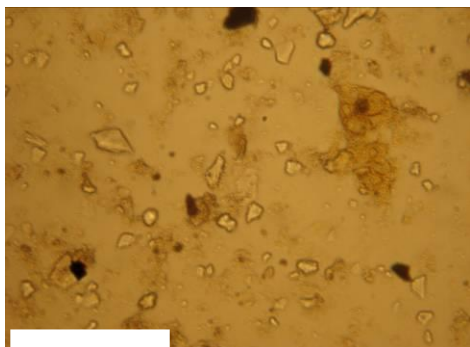
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos).

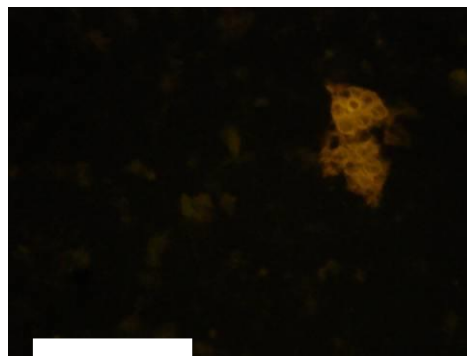
5- Carbono Orgânico Total (COT) 3,04%; Enxofre 0,01% e Resíduo Insolúvel (RI) 90%.

6- Palinofácies 4: apresenta apenas fitoclastos, os palinomorfos, a matéria orgânica amorfa e estão ausentes. Todos os componentes estão oxidados, fluorescência ausente.

7- Querogênio tipo IV.

PERFIL 2**AMOSTRA 2195**

Luz Branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos, coloração marrom alaranjado e pequenas quantidades de fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 53%), seguidos por material orgânico amorfo (29,8%) e grãos de pólen e esporos amarelados (13,9%). Material algálico pouco representado (3,2%) na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a fraca dos tecidos cuticulares e palinomorfos.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos e tecidos cuticulares com coloração marrom amarelado; material amorfo amarelo claro, grãos de pólen e esporos de coloração amarela/amarronzada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja (3,0 e 6,0).

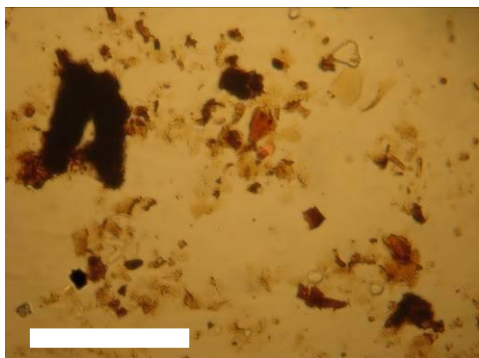
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,27%, Enxofre 0,01% e Resíduo Insolúvel (RI) 90%.

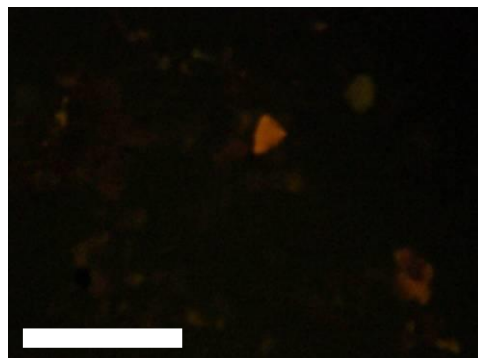
6- Palinofácies 1: caracteriza-se por apresentar maiores porcentagens de fitoclastos e material amorfo disperso e oxidado. Fluorescência de intensidade moderada, em alguns tecidos cuticulares.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2196

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (47,9%), seguido por fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado e por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 44,3%). Material orgânico amorfo (4,7%) e algálico (2,9%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de grãos de pólen e esporos com coloração marrom amarelado, seguidos por fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares com coloração amarela-amarronzada).

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja escuro entre 3,5 e 7,0.

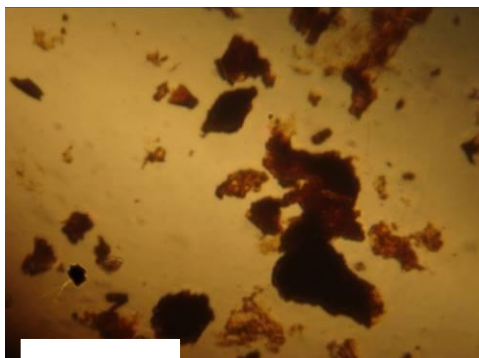
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

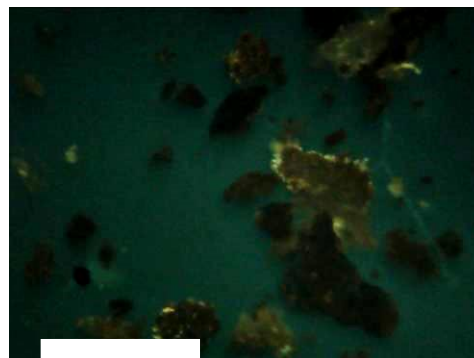
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,91%; Enxofre 0,01% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de palinomorfos, seguidas por fitoclastos; a matéria orgânica amorfa e as algas ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de fraca intensidade em poucos tecidos cuticulares.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2201

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 59,8%) e grãos de pólen e esporos amarelados / laranja (28,8%). Material orgânico amorfo (6%) e algálico (5,2%), em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração amarela/amarronzada, grãos de pólen e esporos com coloração marrom amarelado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo escuro/ laranja entre 3,5 e 4,5.

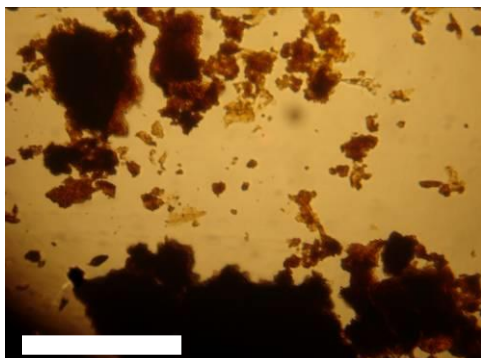
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 2,80%; Enxofre 0,11% e Resíduo Insolúvel (RI) 83%.

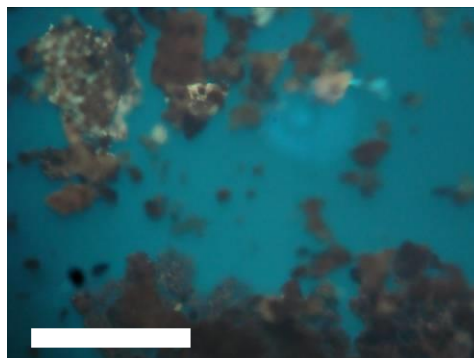
6- Palinofácies 1: domínio de material lenhoso (fitoclastos opacos e não opacos) e palinomorfos. Pequenas quantidades de MOA e de algas. Todo material está oxidado, com fluorescência de fraca intensidade.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2200

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 49,8%) e grãos de pólen e esporos amarelados / laranja (33,8%). Material orgânico amorfo (11,4%) e algálico (4,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos; grãos de pólen, esporos e tecidos cuticulares com coloração marrom amarelado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo escuro / laranja entre 3,5 e 4,0.

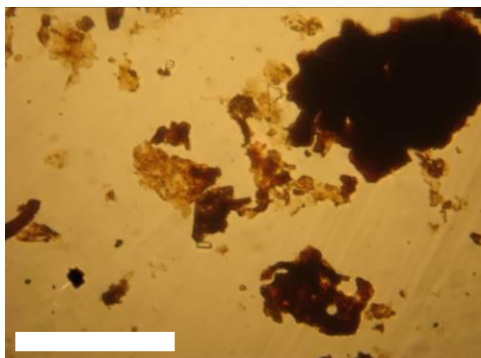
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 3,30%; Enxofre 0,19% e Resíduo Insolúvel (RI) 81%.

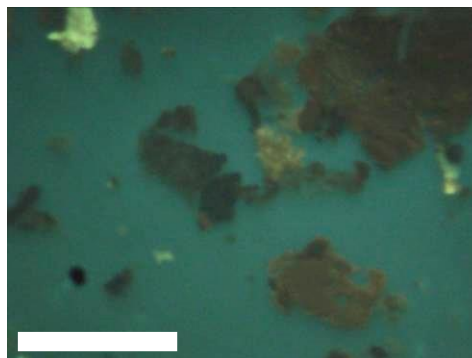
6- Palinofácies 1: domínio de material lenhoso (fitoclastos não opacos e opacos) e palinomorfos. Pequenas quantidades de MOA e de algas. A maioria do material está oxidada, com fluorescência de intensidade fraca a moderada.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2197

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 62,4%) e grãos de pólen e esporos amarelados / laranja (28,4%). Material orgânico amorfo (3,2%) e algálico (5,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos; grãos de pólen, esporos e tecidos cuticulares com coloração marrom amarelado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo escuro / laranja entre 3,5 e 6,0.

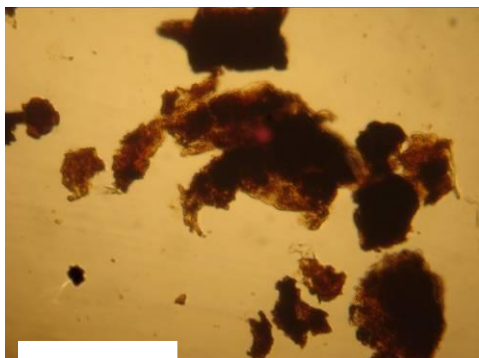
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

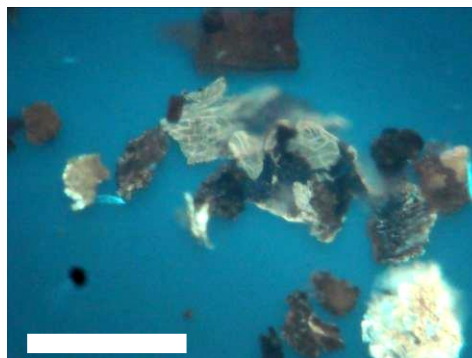
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,05%; Enxofre 0,04% e Resíduo Insolúvel (RI) 93%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos. A matéria orgânica amorfa e algas ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade fraca a moderada em poucos tecidos cuticulares.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2199

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 53,5%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (36,8%). Material orgânico amorfo (6,4%) e algálico (3,2%) em pequena quantidade na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade de moderada a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração amarelo/amarronzado; grãos de pólen, esporos coloração marrom amarelado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo escuro / laranja entre 3,0 e 6,0.

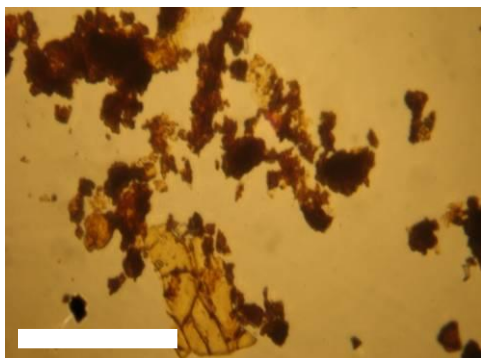
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,50%; Enxofre 0,04% e Resíduo Insolúvel (RI) 91%.

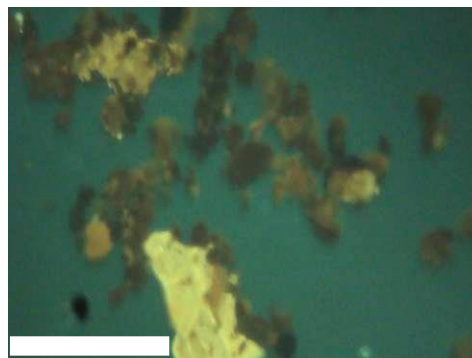
6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos. A matéria orgânica amorfa e algas ocorrem em pequenas quantidades. Parte dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade moderada a forte em tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2467

Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 50,7%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (30,9%). Material orgânico amorfo (15,8%) e algálico (2,6 %) em pequena quantidade na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a fraca.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos; grãos de pólen, esporos e tecidos cuticulares com coloração marrom amarelado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo escuro/laranja entre 3,0 e 6,0.

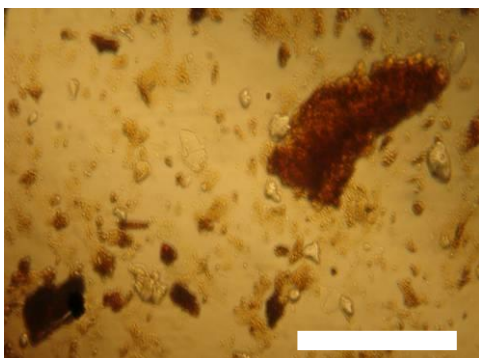
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grão de pólen e esporos).

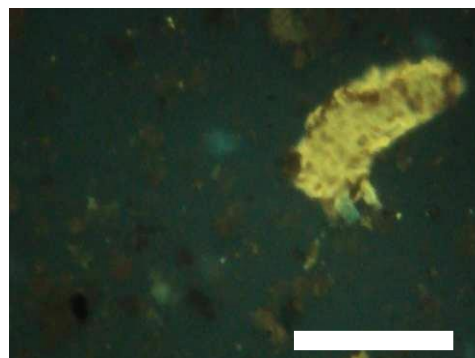
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,21%; Enxofre 0,03% e Resíduo Insolúvel (RI) 93%.

6 Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa em menores quantidades e a algálica é mais rara. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de moderada a fraca em poucos tecidos cuticulares.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2470

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 49%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (32,5%). Material orgânico amorfo (15,3%) e algálico (3,0%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade forte a fraca.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração amarela/amarronzada, grãos de pólen e esporos com coloração marrom amarelado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo escuro / laranja entre 3,0 e 6,0.

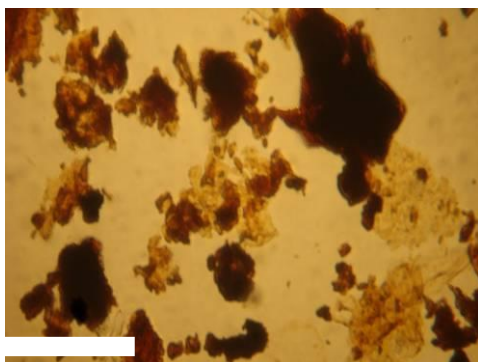
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

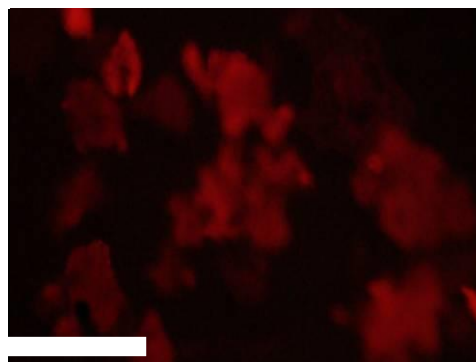
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,30%; Enxofre 29,8% e Resíduo Insolúvel (RI) 90%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos e matéria orgânica amorfa; a matéria algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade forte a fraca em alguns tecidos cuticulares.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2986

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (45,7%), seguidos de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado e por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 36,5%). Material orgânico amorfo (17,2%) e algálico (0,51%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de grãos de pólen e esporos com coloração marrom amarelado, tecidos cuticulares de coloração amarronzada e fitoclastos opacos.

3) Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo / amarelo escuro entre 3,5 e 4,5.

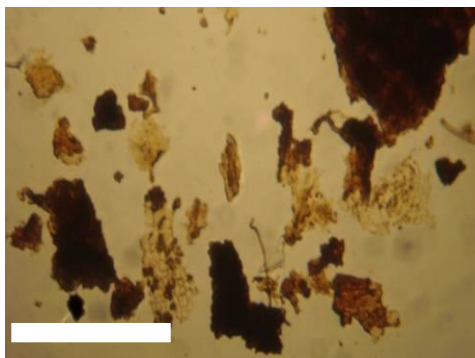
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

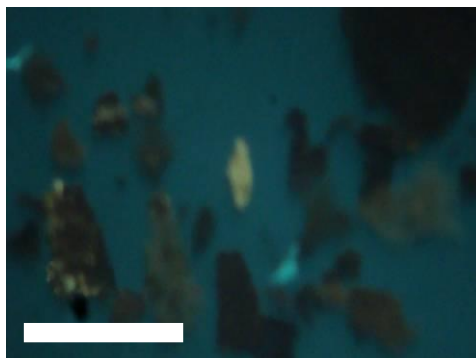
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,15%; Enxofre <0,01% e Resíduo Insolúvel (RI) 98%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de palinomorfos, seguidas por fitoclastos e por matéria orgânica amorfa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. Todos os componentes estão oxidados, fluorescência fraca, quase ausente.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2754

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 40,9%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (40,5%). Material orgânico amorfo (16,3%) e algálico (2,2%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração amarela/amarronzada; grãos de pólen e esporos com coloração marrom amarelado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo / amarelo escuro, entre 2,0 e 3,5.

4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

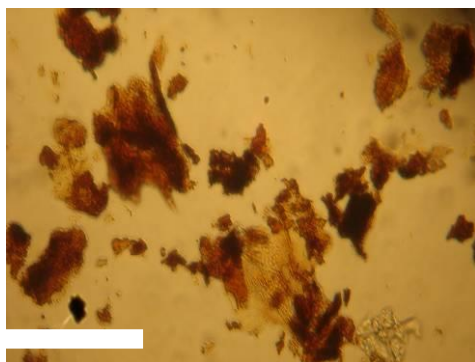
5- Carbono Orgânico Total (COT) 9,96%; Enxofre 0,05% e Resíduo Insolúvel (RI) 89%.

6- Palinofácies 1: apresenta porcentagens similares de fitoclastos e de palinomorfos; a matéria orgânica amorfa ocorre em pequenas quantidades e a algálica é rara. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de fraca intensidade em poucos tecidos cuticulares.

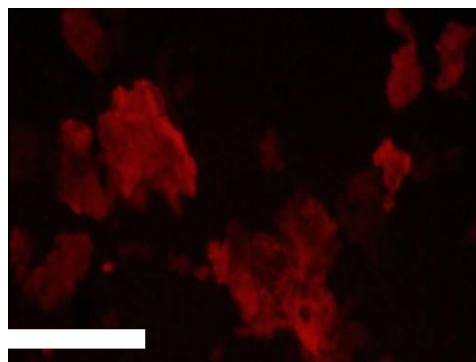
7- Querogênio tipo III.

PERFIL 3

AMOSTRA 2193



Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 59,8%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (35,5%). Material orgânico amorfo (3,9%) e algálico (0,66%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade, quase ausente.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom amarelado, grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja escuro.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo / laranja escuro entre 3,0 e 7,0.

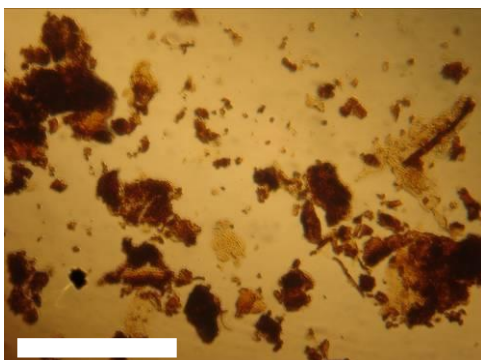
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

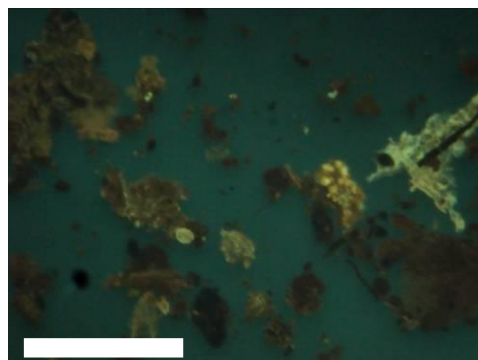
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,88%: Enxofre 0,06% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. Todos os componentes estão oxidados, fluorescência com fraca intensidade.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2194

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 49,8%) e grãos de pólen e esporos amarelos/alaranjados (41,9%). Material orgânico amorfo (5,8%) e algálico (2,4%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom amarelado, grãos de pólen e esporos e com coloração amarelo/alaranjado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo / laranja entre 3,5 e 4,5.

4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

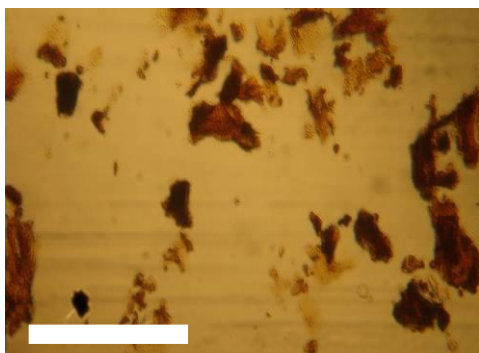
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,19%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade fraca a moderada em poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

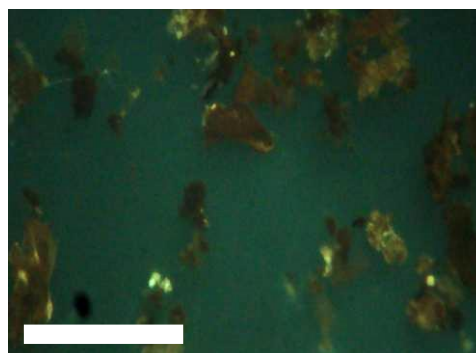
7- Querogênio tipo III.

PERFIL 4

AMOSTRA 2192



Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 60,3%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (30,0%). Material orgânico amorfo (7,0%) e algálico (2,5%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom clara, grãos de pólen e esporos com coloração marrom amarelada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja escuro/amarronzada entre 3,5 e 7.

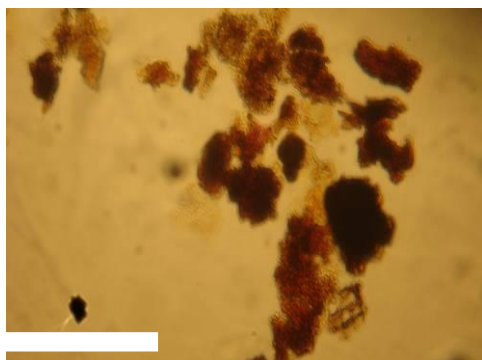
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

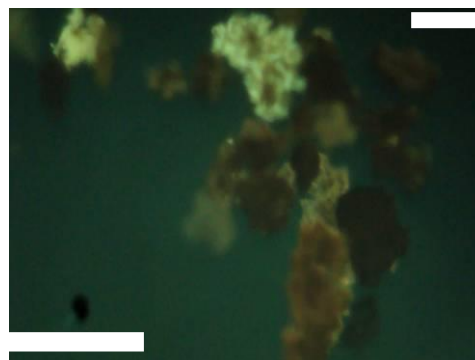
5- Carbono Orgânico Total (COT) 2,50%; Enxofre 0,07% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade fraca a moderada e em poucos tecidos cuticulares.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2191

Luz branca



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 64,9%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (25,9%). Material orgânico amorfo (6,0%) e algálico (3,0%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência), mostra intensidade fraca a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração amarela/amarronzada, grãos de pólen e esporos com coloração marrom/amarelada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja escuro/amarronzada entre 3,5 e 7,0.

4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

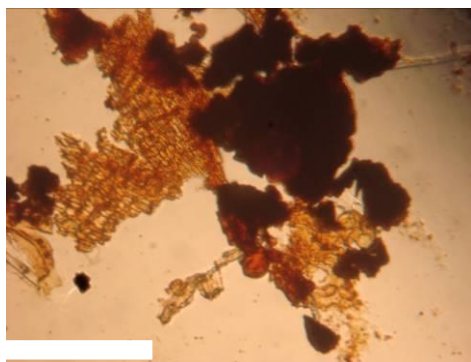
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,28%; Enxofre 0,06% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. Muitos dos componentes estão oxidados, fluorescência de intensidade fraca a forte em tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

PERFIL 5

AMOSTRA 2987



Luz branca

Escala 100 vezes - objetiva 10x

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 43,2%) e grãos de pólen e esporos amarelo/amarelo escuro (38%). Material orgânico amorfo (17,7%) e algálico (0,9%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência), mostra intensidade moderada a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração amarela/amarronzada, grãos de pólen e esporos com coloração amarelados claros e mais escuros.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/amarelo escuro entre 3,0 e 3,5.

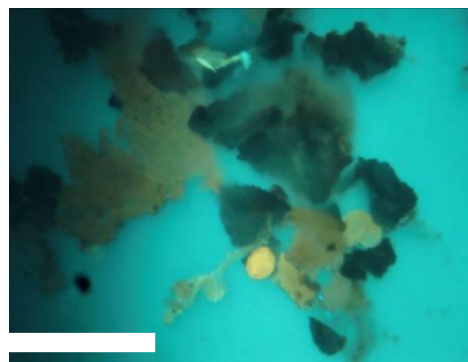
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

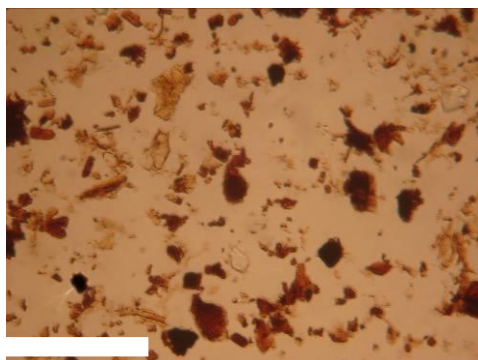
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,19%; Enxofre 0,016% e Resíduo Insolúvel (RI) 98%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa ocorre em pequenas quantidades e a algálica é mais rara. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade moderada a forte em poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

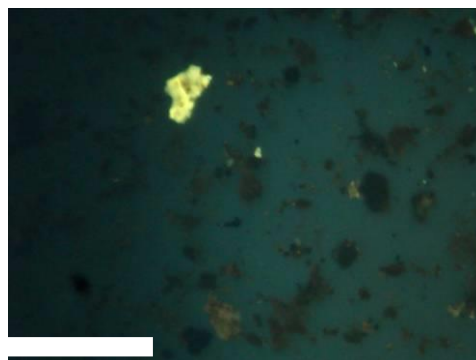
7- Querogênio tipo III.



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

AMOSTRA 4382

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos opacos, pretos, seguido por fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, (total de fitoclastos 68,1%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (27,9%). Material orgânico amorfo (3,9%) e algálico (0,0%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência), mostra fraca intensidade, exceto em algumas cutículas que é forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos opacos, grãos de pólen e esporos com coloração marrom amarelado e tecidos cuticulares de coloração amarelo/amarronzado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja escura entre 2,0 e 6,5.

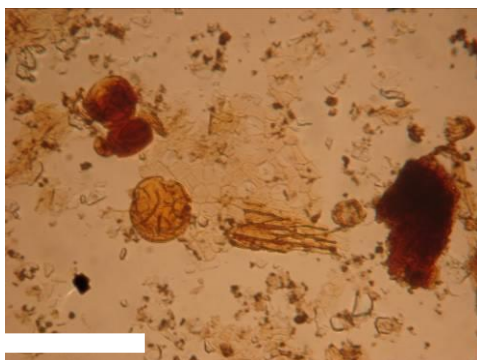
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

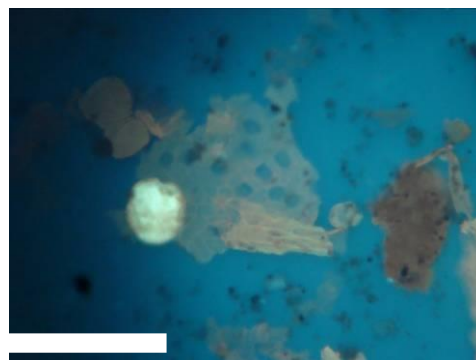
5- Carbono Orgânico Total (COT) 13,81%; Enxofre 1,74% e Resíduo Insolúvel (RI) 84%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa ocorre em pequenas quantidades e as algas estão ausentes. Quase todos os componentes estão oxidados, fluorescência de intensidade fraca, em alguns tecidos cuticulares é forte.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 4385

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de grãos de pólen e esporos amarela/laranja/amarronzada (40,5%), seguidos por fitoclastos não opacos de coloração amarela/marrom e por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 32,8%). Material orgânico amorfo (14,3%) e algálico (12,3%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade forte a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio grãos de pólen e esporos coloração amarela/laranja/amarronzada, de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração amarela/marrom.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja/marrom entre 2,5 e 7,0.

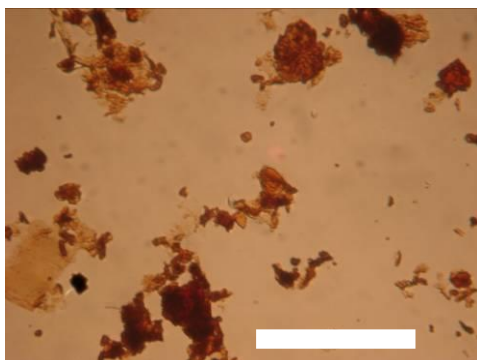
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

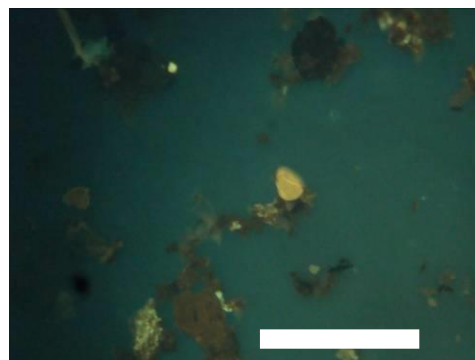
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,12%; Enxofre 0,01% e Resíduo Insolúvel (RI) 98%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de palinomorfos, seguidas por fitoclastos; a matéria orgânica amorfa e algálica estão melhor representadas que nas amostras anteriores. MOA está oxidada, fluorescência moderada a forte de tecidos cuticulares e de palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2190

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 51,7%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (32%). Material orgânico amorfo (13,5%) e algálico (2,5%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência), mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração amarela/amarronzada, grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja escuro.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escuro entre 2,5 e 6,5.

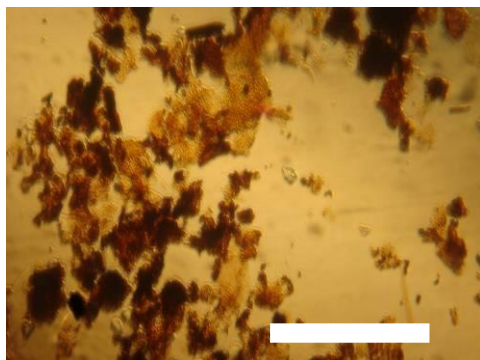
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

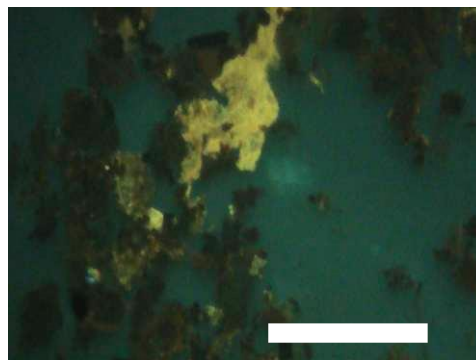
5- Carbono Orgânico Total (COT) 2,53%; Enxofre 0,06% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa ocorre em pequenas quantidades e a algálica é mais rara. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade moderada a fraca de poucos tecidos cuticulares e de palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2185

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 61,3%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja/marrom (31,8%). Material orgânico amorfo (2,4%) e algálico (4,3%) em pequena quantidade na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a fraca.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração laranja/marrom, grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja escura/marrom.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo escuro / laranja escuro/marrom entre 4,0 e 7,0.

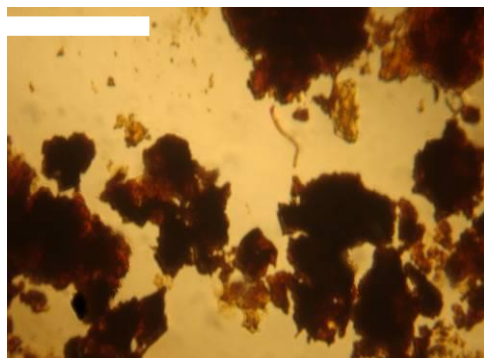
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

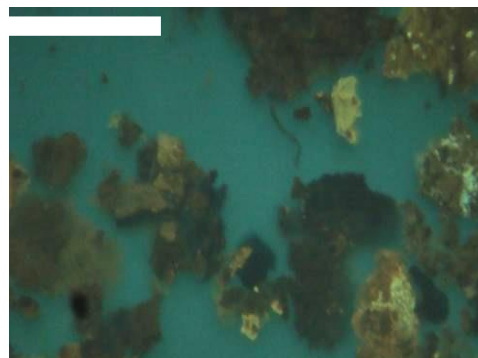
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,85%; enxofre 0,04% e Resíduo Insolúvel (RI) 91%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência moderada a fraca de poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2184

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 60,0%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (31,6%). Material orgânico amorfo (5,9%) e algálico (2,3%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom/alaranjada, grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja/marrom.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja/marrom entre 3,5 e 7,0.

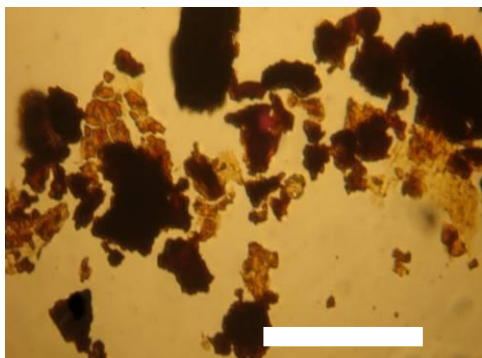
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

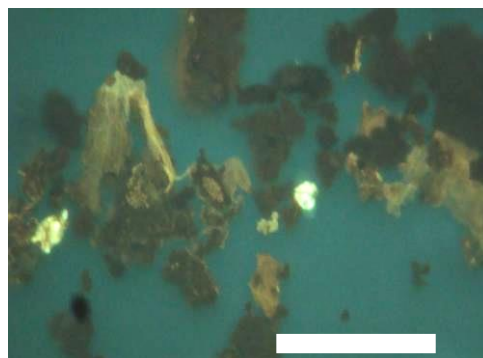
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,92%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 90%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade de fraca a moderada em poucos tecidos cuticulares.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2186

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 56,8%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (34,0%). Material orgânico amorfo (7,3%) e algálico (1,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio. Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada, em alguns pontos é forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom/alaranjada, grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/amarelo escuro/laranja entre 3,5 e 4,0.

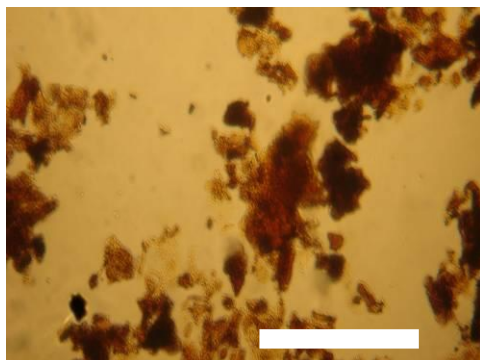
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

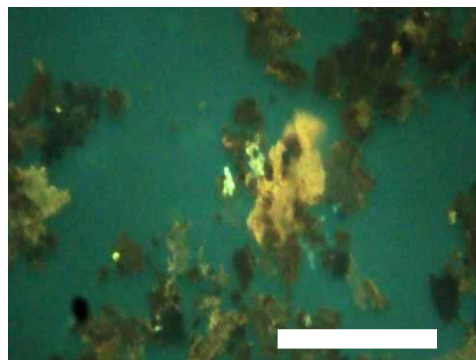
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,74%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 94%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de moderada a fraca em poucos tecidos cuticulares é forte.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2187

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 69%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (25,9%). Material orgânico amorfo (2,55%) e algálico (2,55%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada; grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 3,5 e 6,0.

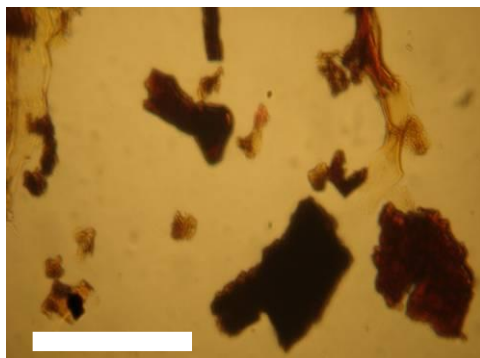
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

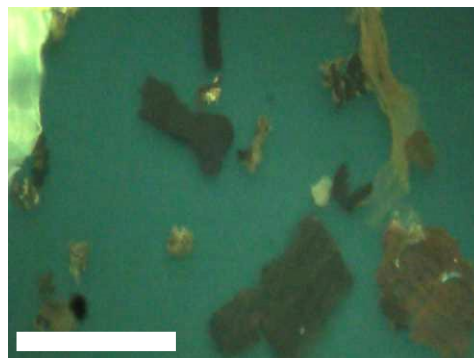
5- Carbono Orgânico Total (COT) 3,77%; Enxofre 0,11% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algas ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de moderada a fraca em poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2188

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de grãos de pólen e esporos amarelados/laranja/amarronzados (44,09%), fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 43,5%). Material orgânico amorfo (9,7%) e algálico (2,6%) em pequenas quantidades na composição do querogênio. Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada, em alguns tecidos é forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja/marrom; fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom/amarelada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja/marrom entre 3,5 e 7,0.

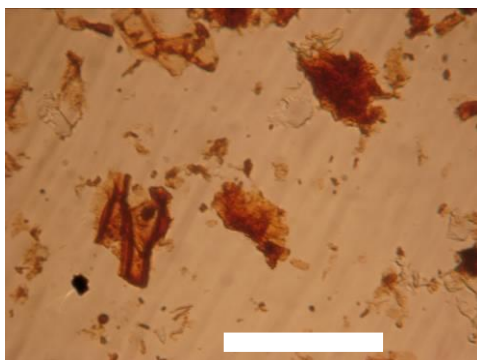
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

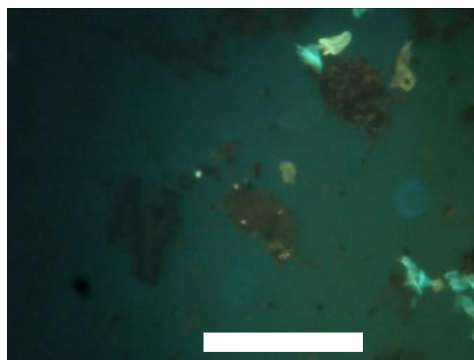
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,97%; Enxofre 0,08% e Resíduo Insolúvel (RI) 95%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de palinomorfos, seguidas por fitoclastos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de moderada a fraca e é forte em alguns tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2988

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 67,5%), grãos de pólen e esporos amarelados/alaranjados (23%). Material orgânico amorfo (6,5%) e algálico (2,9%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja escura; fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom/amarelada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 3,5 e 6,0.

4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

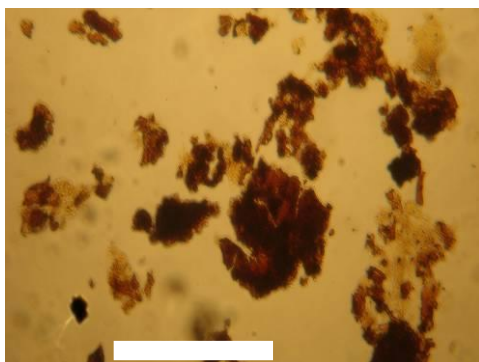
5- Carbono Orgânico Total (COT) 4,35%; Enxofre 0,18% e Resíduo Insolúvel (RI) 94%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálico ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de moderada a fraca em raros tecidos cuticulares e palinomorfos.

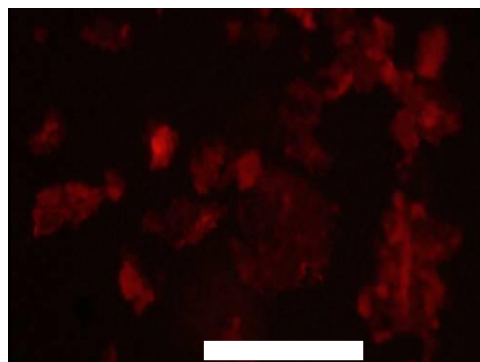
7- Querogênio tipo III.

PERFIL 6

AMOSTRA 2189



Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de grãos de pólen e esporos amarelados/laranja escuros (52,8%), fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjado, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 33,7%). Material orgânico amorfo (8,4%) e algálico (4,9%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de grãos de pólen e esporos com coloração amarela/laranja escura, fitoclastos opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom/amarelado.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 3,5 e 6,0.

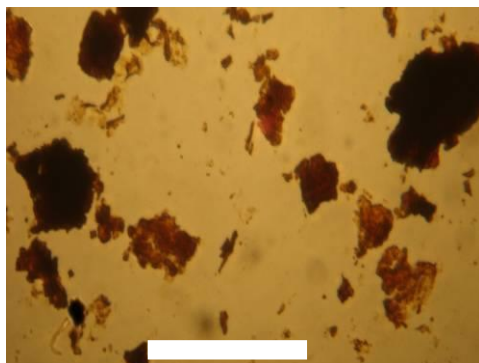
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

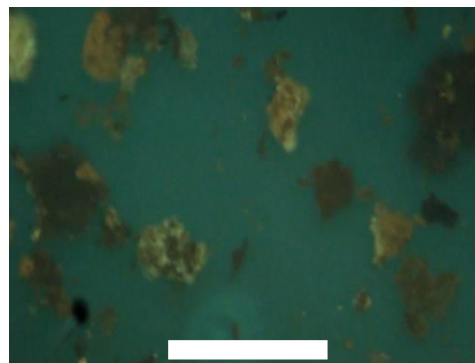
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,20%; Enxofre 0,03% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de palinomorfos, seguidas por fitoclastos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. Todos os componentes estão oxidados, fluorescência muito fraca, quase ausente.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2211

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 63,2%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja/marrom (25,5%). Material orgânico amorfo em pequena quantidade (7,9%) e algálico (3,3%) na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen e esporos com coloração amarelada/laranja/marrom.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja escura/marrom entre 3,0 e 7,0.

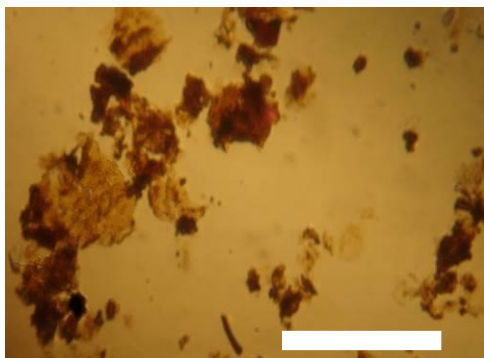
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

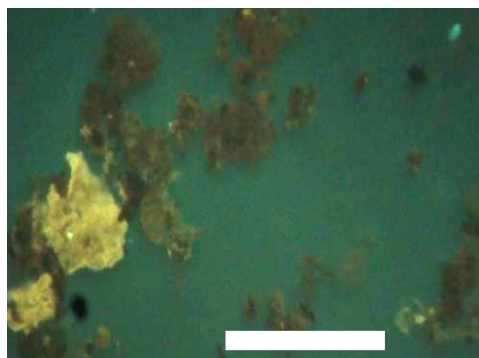
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,79%; Enxofre 0,07% e Resíduo Insolúvel (RI) 94%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algas ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência fraca a moderada em poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2212

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 57,2%) e grãos de pólen e esporos amarelados claros/escuros (35,2%). Material orgânico amorfo (5,0 %) e algálico (2,5%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra de intensidade forte a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen esporos com a coloração amarela/amarela escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela / amarela escura entre 3,0 e 4,5.

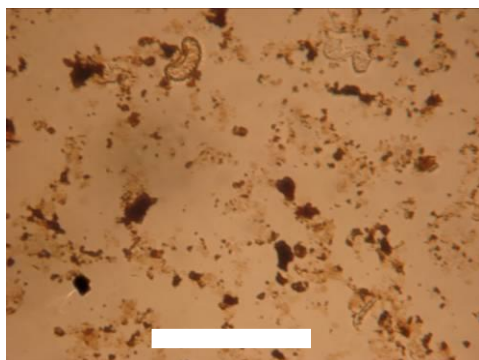
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

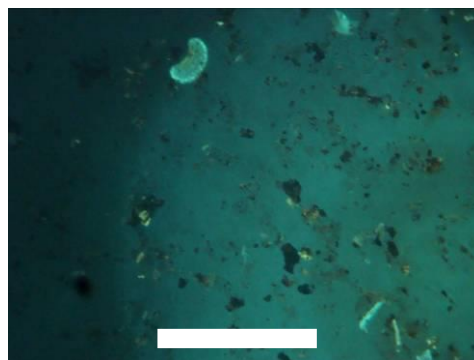
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,93%; Enxofre 0,08% e Resíduo Insolúvel (RI) 94%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de forte a moderada em poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2993

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (45,3%), seguidos por fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada e por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 41,8%). Material orgânico amorfo (7,4%) e algálico (5,3%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade de fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de grãos de pólen esporos com coloração amarela/laranja escura/marrom, fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) de coloração marrom/alaranjada.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo/laranja escura/marrom entre 2,5 e 7,0.

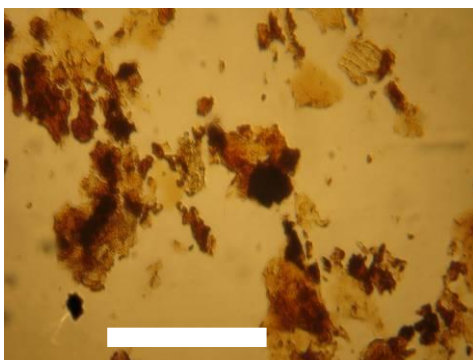
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

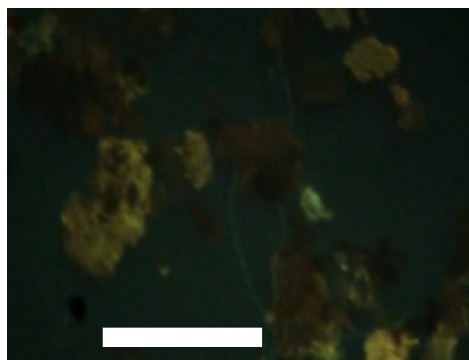
5- Carbono Orgânico Total (COT) 2,60%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 93%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de palinomorfos, seguidas por fitoclastos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade moderada a fraca em poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

PERFIL 7**AMOSTRA 2213**

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 58,4%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (25,7%). Material orgânico amorfo (13%) e algálico (2,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio. Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/amarela escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/amarela escura entre 2,5 e 4,5.

4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

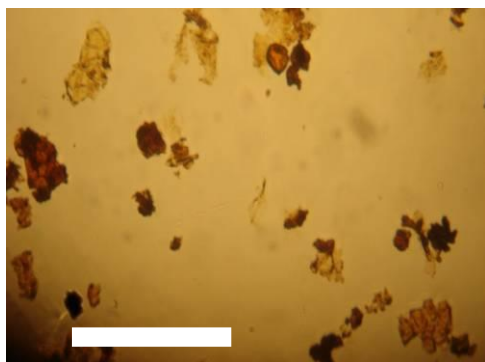
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,89%; Enxofre 0,05% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos e pela a matéria orgânica amorfa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência muito fraca em poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

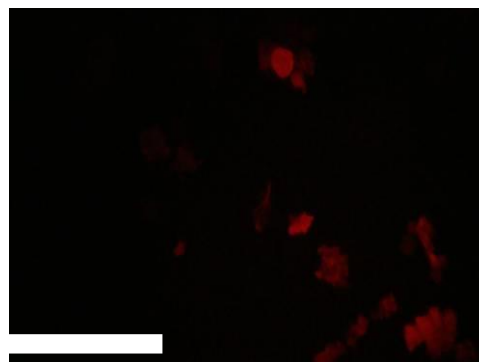
7- Querogênio tipo III.

PERFIL 8

AMOSTRA 2989



Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 53%) e grãos de pólen e esporos amarelados claros/escuros (38,2%). Material orgânico amorfo (7,6%) e algálico (0,6%) em pequenas quantidades na composição do querogênio. Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/amarela escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/amarela escura entre 3,5 e 4,0.

4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

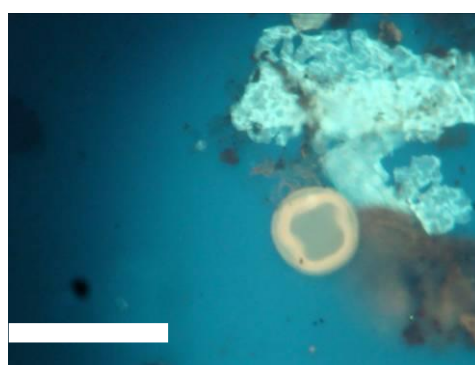
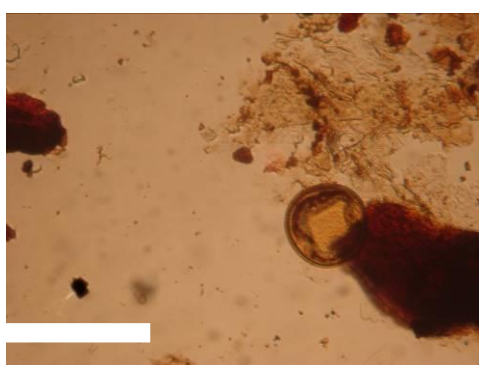
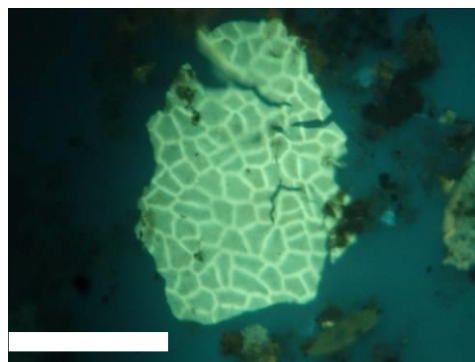
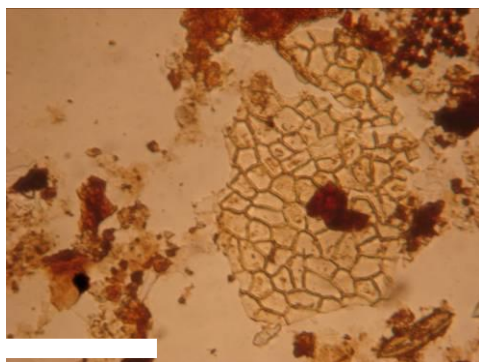
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,27%; Enxofre 0,03% e Resíduo Insolúvel (RI) 95%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa ocorre em pequenas quantidades e a algálica é rara. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de muito fraca em poucos tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

PERFIL 9

AMOSTRA 2219



Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x

Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 56,9%) e grãos de pólen e esporos amarelados claros/escuros (32,3%). Material orgânico amorfo (9%) e algálico (1,6%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/amarela escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarelo / amarelo escuro entre 3,5 e 4,0.

4- Grau do potencial gerador:

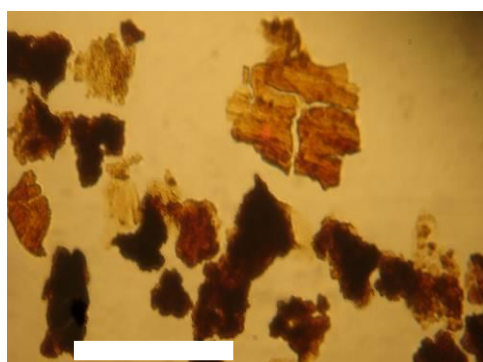
Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,82%; Enxofre 0,05% e Resíduo Insolúvel (RI) 95%.

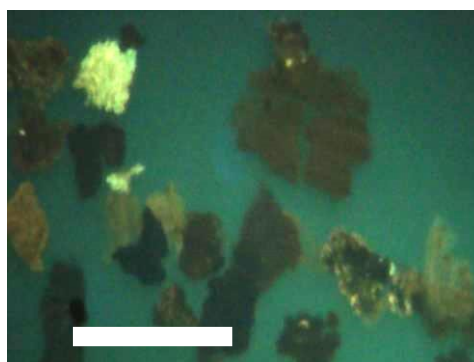
6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. Muitos dos componentes estão oxidados, fluorescência de intensidade alta em muitos tecidos cuticulares e palinomorfos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2220



Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 53,6%) e grãos de pólen e esporos amarelados claros/escuros (37,2%). Material orgânico amorfo (7,2%) e algálico (1,9%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos de coloração amarela clara/escuro.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela / amarela escura entre 2,5 e 4,0.

4- Grau do potencial gerador:

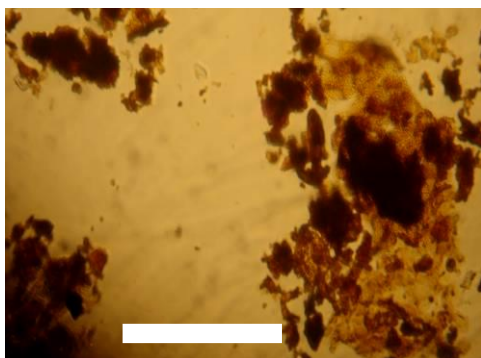
Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 3,10%; Enxofre 0,06% e Resíduo Insolúvel (RI) 97%.

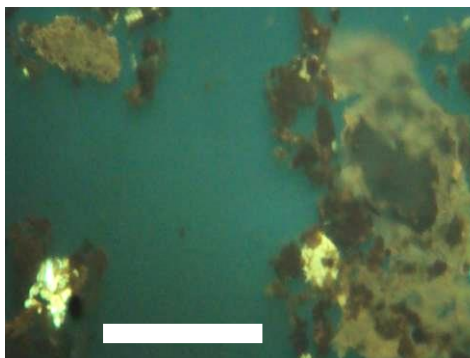
6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade forte a moderada.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2983



Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 53,9%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (36,8%). Material orgânico amorfo (8,5%) e algálico (0,6%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade moderada a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 3,5 e 6,5.

4- Grau do potencial gerador:

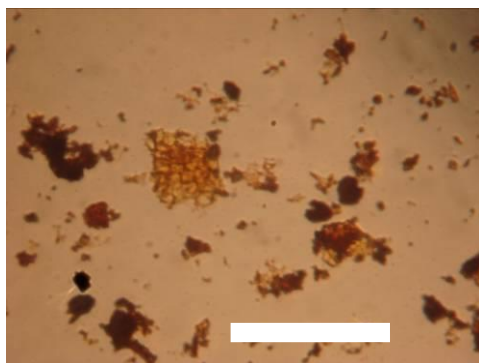
Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,58%; Enxofre 0,03 e Resíduo Insolúvel (RI) 93%.

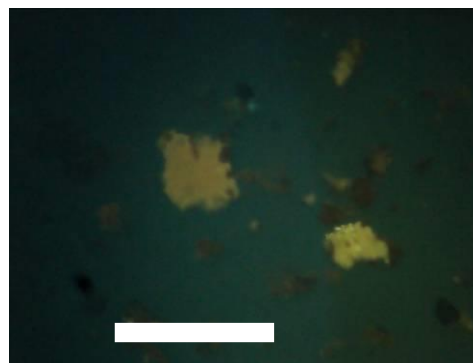
6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade moderada a forte.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2221



Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 57%) e grãos de pólen e esporos amarelados claros/escuros (33,3%). Material orgânico amorfo (8%) e algálico (1,5%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/amarela escura entre 3,0 e 3,5.

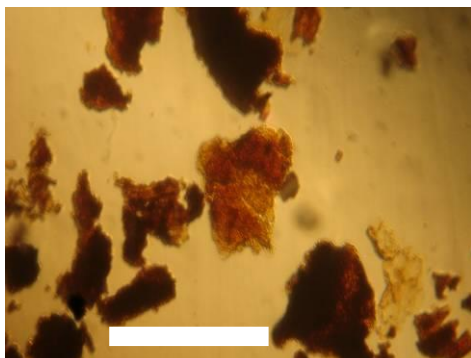
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

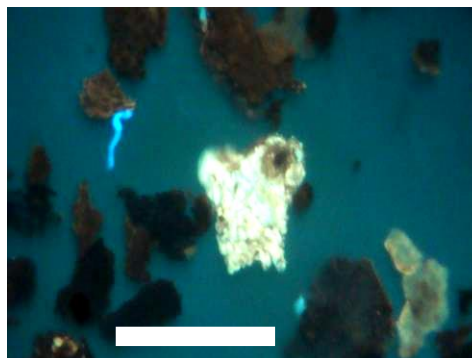
5- Carbono Orgânico Total (COT) 6,0%; Enxofre 0,61% e Resíduo Insolúvel (RI) 76%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade moderada a fraca.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2990

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 48,9%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (46,3%). Material orgânico amorfo (2,6%) e algálico (2,0%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade de fraca a forte.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 3,5 e 4,5.

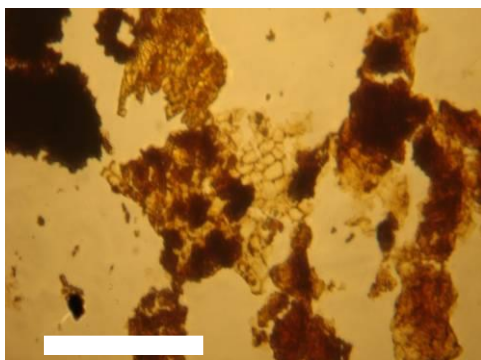
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

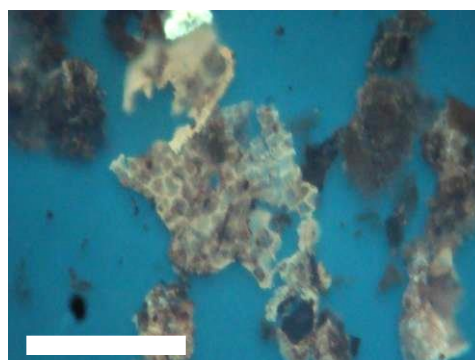
5- Carbono Orgânico Total (COT) 2,65% e enxofre 0,07% e Resíduo Insolúvel (RI) 89%.

6- Palinofácies 1: apresenta porcentagens similares de fitoclastos e de palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade fraca a forte.

7- Querogênio tipo III.

PERFIL 10**AMOSTRA 2204**

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 53,3%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (26,7%). Material orgânico amorfo (18,75%) e algálico (1,2%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade de moderada a fraca.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela clara/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 2,5 e 6,5.

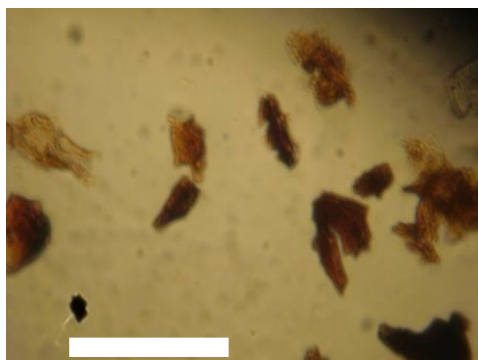
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

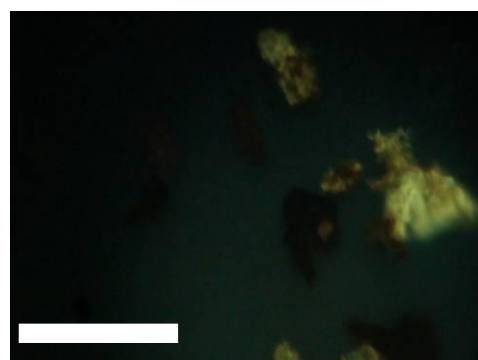
5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,98%; Enxofre 0,012% e Resíduo Insolúvel (RI) 90%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfo; a matéria orgânica amorfa é significativa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência moderada a fraca.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2206

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, preto (total de fitoclastos 57,3%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (35,3%). Material orgânico amorfo (6,7%) e algálico (0,6%) em pequenas quantidades na composição do querogênio. Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra fraca intensidade.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 2,0 e 6,5.

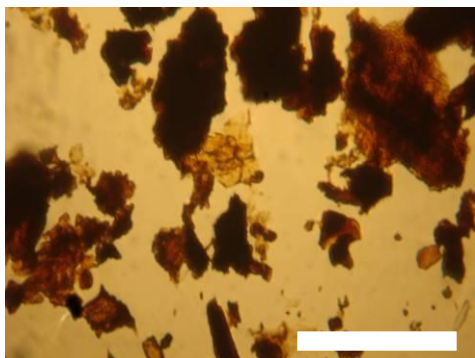
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

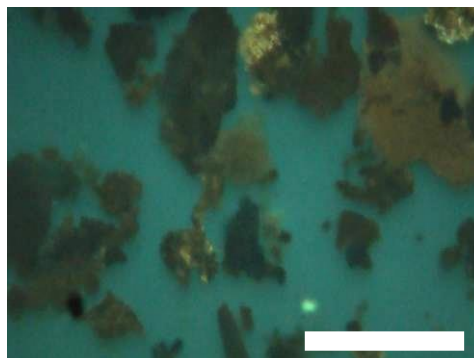
5- Carbono Orgânico Total (COT) 1,24%; Enxofre 0,06% e Resíduo Insolúvel (RI) 91%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfo; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência fraca em poucos.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2208

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 45,5%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (41,5%). Material orgânico amorfo em pequenas quantidades (3,9%) e algálico (9%) na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade de fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja entre 2,0 e 6,0.

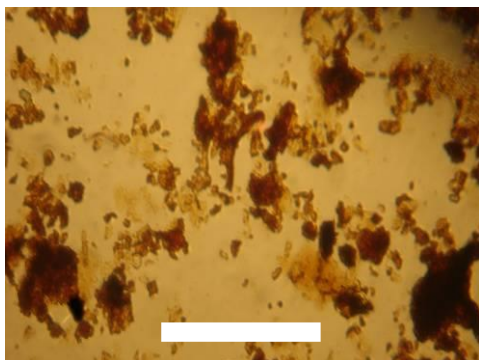
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

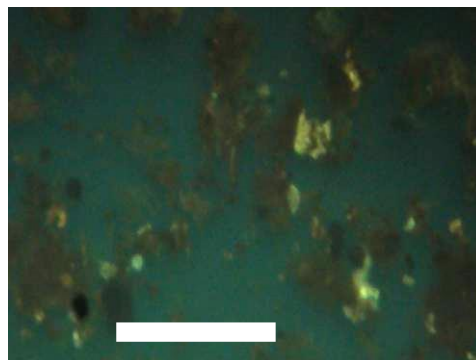
5- Carbono Orgânico Total (COT) 4,40%; Enxofre 0,34% e Resíduo Insolúvel (RI) 81%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade de fraca a moderada.

7- Querogênio tipo III

AMOSTRA 2210

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos opacos, pretos, seguidos por fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada (total de fitoclastos 55%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (35,3%). Material orgânico amorfo (5,7%) e algálico (3,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio. Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade de fraca a moderada.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 2,0 e 6,5.

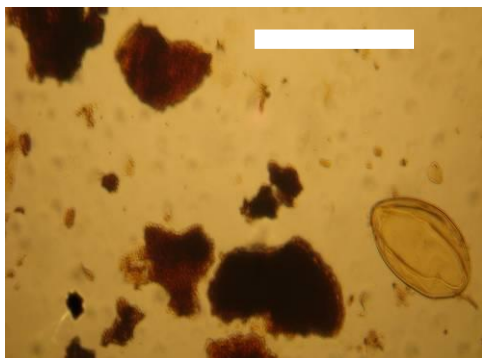
4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

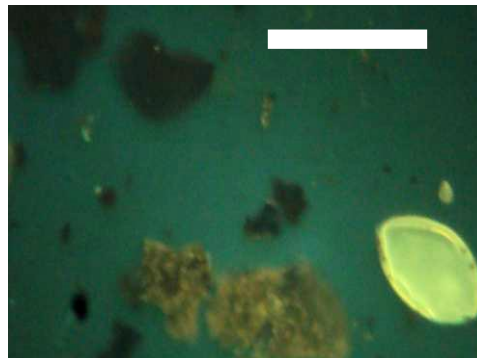
5- Carbono Orgânico Total (COT) 2,20%; Enxofre 0,05% e Resíduo Insolúvel (RI) 92%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos; a matéria orgânica amorfa e algálica ocorrem em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência de intensidade fraca a moderada.

7- Querogênio tipo III.

AMOSTRA 2991

Luz branca
Escala 100 vezes - objetiva 10x



Luz Ultravioleta (Fluorescência)

1- Constituintes do querogênio:

Quando observado em luz branca transmitida, verifica-se o domínio de fitoclastos não opacos de coloração marrom/alaranjada, seguidos por fitoclastos opacos, pretos (total de fitoclastos 53%) e grãos de pólen e esporos amarelados/laranja (32,4%). Material orgânico amorfo (11,7%) e algálico (2,8%) em pequenas quantidades na composição do querogênio.

Em luz ultravioleta (fluorescência) mostra intensidade de forte a fraca.

2- Grau de preservação:

Observação em luz branca transmitida: domínio de fitoclastos não opacos (tecidos cuticulares) com coloração marrom/amarelada, grãos de pólen, esporos com coloração amarela/laranja escura.

3- Análise do ICE:

A maior parte dos esporos encontra-se com coloração distribuída entre as cores amarela/laranja escura entre 2,0 e 6,5.

4- Grau do potencial gerador:

Material com baixo potencial gerador por apresentar domínio de vegetais de origem terrestre (fitoclastos, grãos de pólen e esporos).

5- Carbono Orgânico Total (COT) 0,36%; Enxofre 0,02% e Resíduo Insolúvel (RI) 95%.

6- Palinofácies 1: apresenta maiores porcentagens de fitoclastos, seguidas por palinomorfos e por matéria orgânica amorfa; a algálica ocorre em pequenas quantidades. A maioria dos componentes está oxidada, fluorescência com intensidade de forte a fraca.

7- Querogênio tipo III.

Q7p

Quindici, Marcos Luiz Zira Vello
Palinofácies e geoquímica orgânica em sedimentos da formação
Itaquaquetuba, bacia de São Paulo, Brasil. / Marcos Luiz Zira
Vello Quindici. Guarulhos, 2013.
122 f.: il.; 31 cm

Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental) - Centro de
Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Guarulhos, 2013.
Orientador: Prof^a. Dr^a. Maria Judite Garcia
Referências: f. 59-64.

1. Palinofácies. 2. Paleógeo. 3. Bacia de São Paulo. I Título. II
Universidade Guarulhos

CDD 22st 551.4