

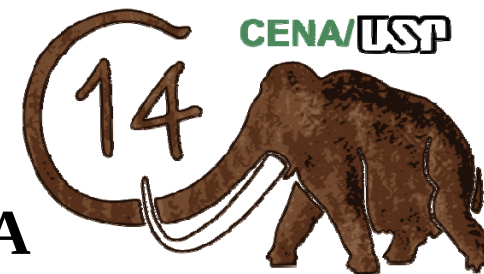
1º. ProjESimpósio

21-22 de setembro 2013 – RNV – Linhares, ES

- Boas – vindas !
- Objetivos – Expansão do ProjES
- “Baú do ProjES” – Publicações atuais...
- Livro ProjES (help!) - Atlas digital para pólen !
- Publicação revista ABEQUA – Quaternary and Environmental Geosciences – “Paleoambientes no Holoceno” – Abdel & Pessenda (dead-line, abril 14)



XIV CONGRESSO DA ABEQUA



**PALINOFÁCIES E ISÓTOPOS ESTÁVEIS (C E N) DE UMA
SEQUÊNCIA SEDIMENTAR HOLOCÊNICA NA COSTA
NORTE DO ESPÍRITO SANTO (ES – BRASIL)**

Flávio L. LORENTE; Luiz Carlos R. PESSENDA; Antônio A.
BUSO JUNIOR; Karin E. B. MEYER; Marcos A. BOROTTI FILHO
José A. BENDASSOLLI & Kita MACARIO

pessenda@cena.usp.br





INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

1. Palinofácies



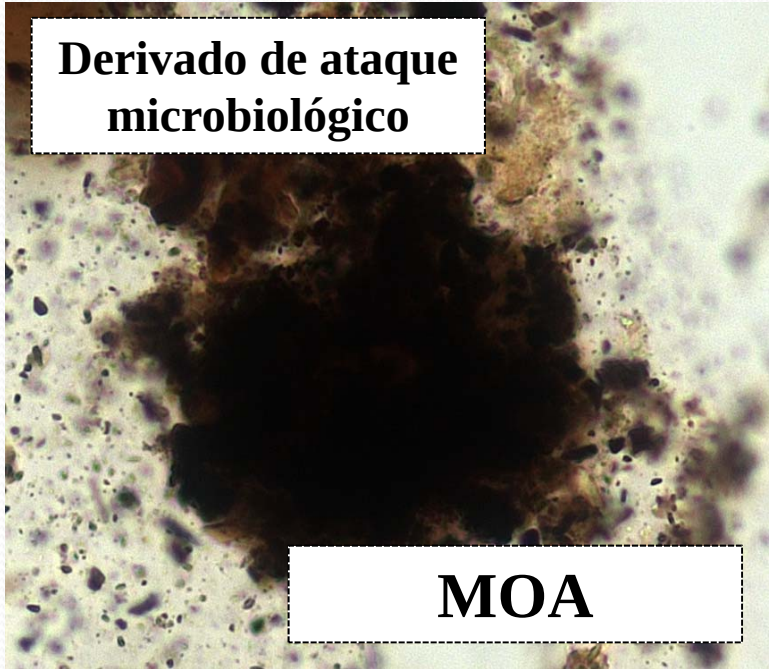
✓ **Palinofácies** → caracterização da matéria orgânica particulada (**MOP**) presente nos sedimentos e rochas sedimentares;

✓ Estado de preservação, transporte e origem biológica dos componentes orgânicos particulados → inferências sobre as condições ambientais nos registros sedimentares;

✓ Classificação da MOP (Tyson, 1995):

1. Fitoclastos;
2. Palinomorfos;
3. Matéria Orgânica Amorfa (MOA).

**Derivado de ataque
microbiológico**



MOA

Grãos de pólen, esporos, algas, etc



Palinomorfos

Derivados de tecidos vegetais e/ou fungos



Fitoclastos



INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

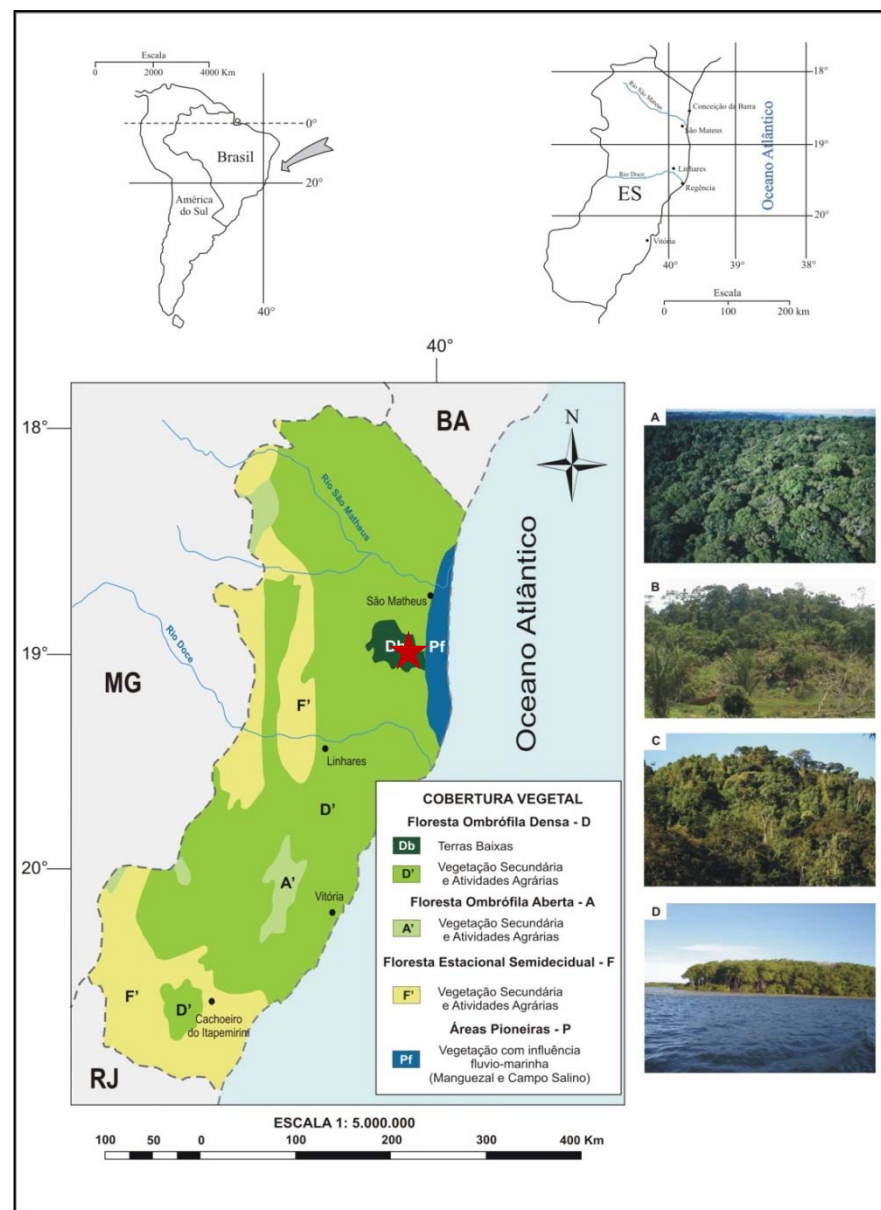
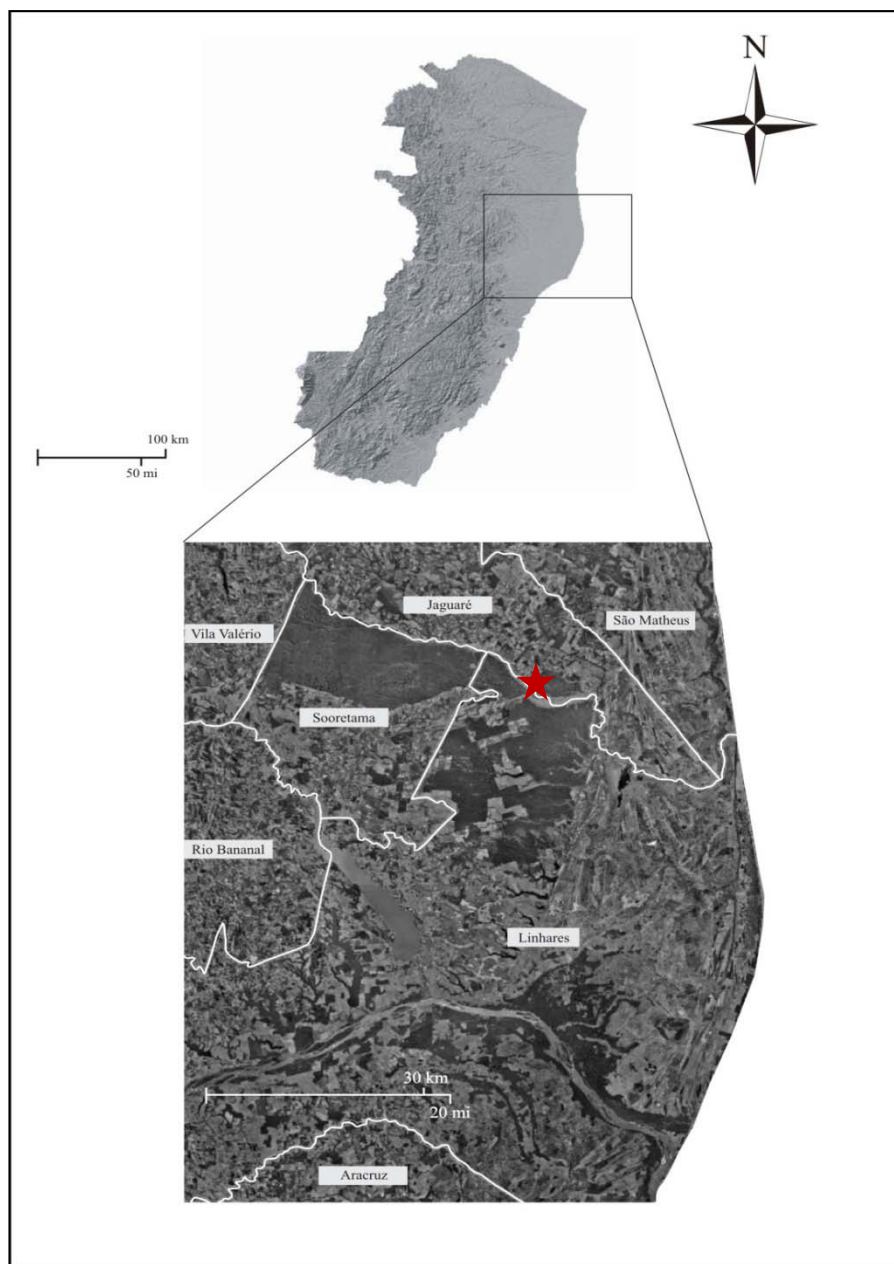
2. Objetivos

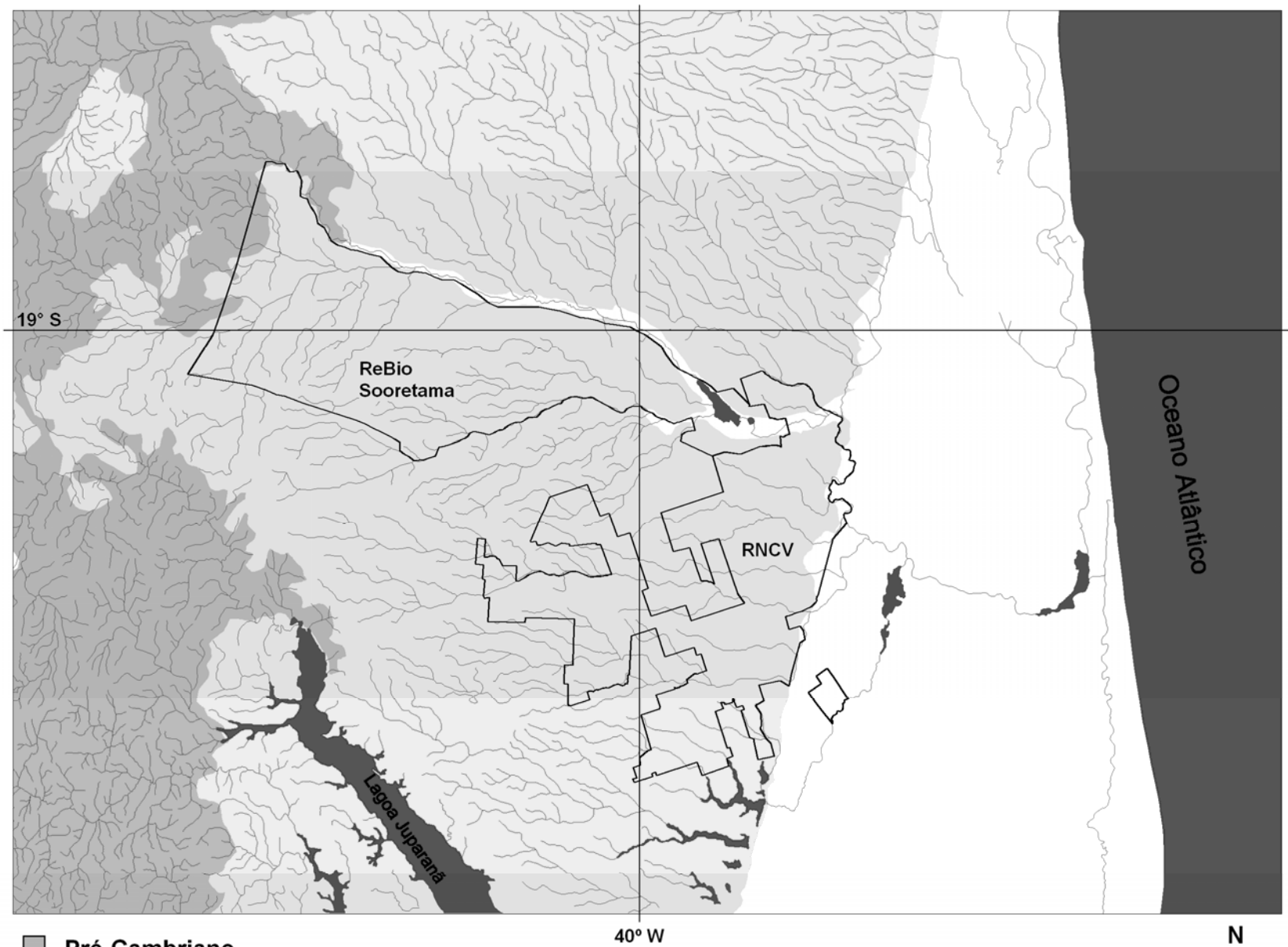
- 
- ✓ Identificar a MOP recuperada do testemunho lacustre e caracterizar o ambiente deposicional durante o Holoceno;
 - ✓ Utilizar dados isotópicos e elementares ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ e C/N) para caracterizar a origem da matéria orgânica;
 - ✓ Correlacionar as mudanças paleoambientais observadas com as datações obtidas pelo método do ^{14}C ;
 - ✓ Correlacionar os dados paleoambientais obtidos com trabalhos prévios na região costeira do Estado do Espírito Santo e outras regiões brasileiras.



ÁREA DE ESTUDO

1. Localização e vegetação





- Pré-Cambriano
- Grupo Barreiras
- Depósitos quaternários

A landscape photograph of Lagoa do Macuco, showing a body of water with a forested background and a marshy foreground. The image is framed by green foliage on the left and right sides. A red arrow points from the top text box to the forested area in the background.

Mata de Tabuleiros

Lagoa do Macuco



ÁREA DE ESTUDO

1. Geologia e Geomorfologia

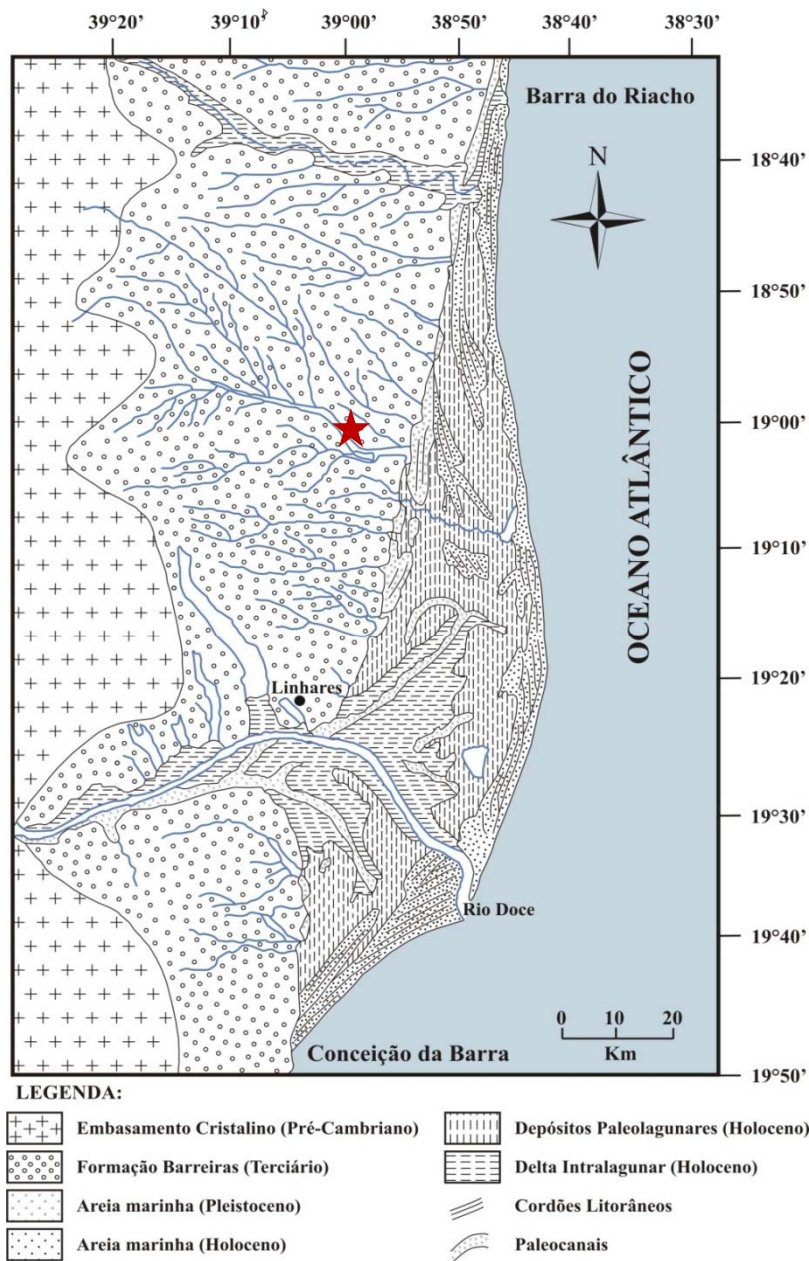


Figura 3. Mapa geológico simplificado da planície costeira do Rio Doce (modificado de Martin *et al.*, 1996).

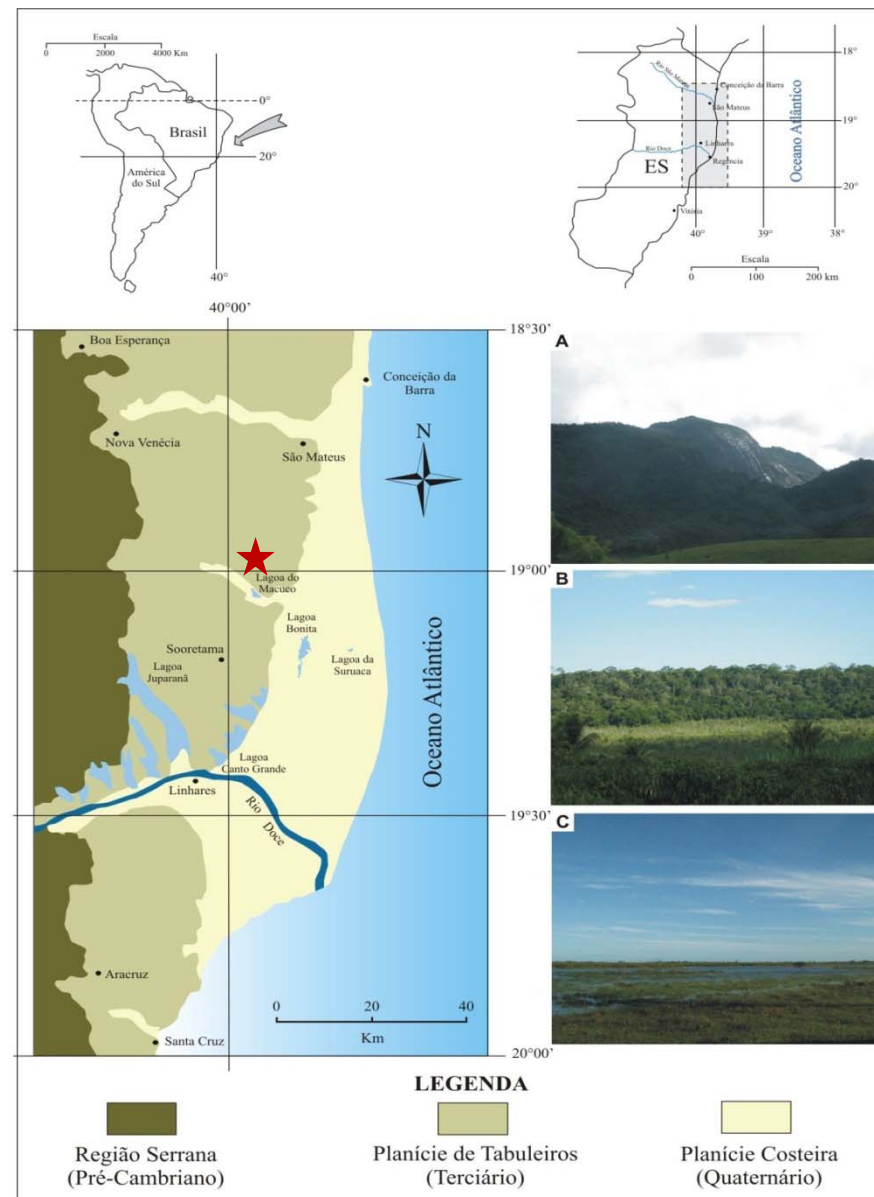


Figura 4. Características geomorfológicas da planície costeira do Rio Doce (modificado de Suguio *et al.*, 1982). **A.** Região serrana. **B.** Planície de tabuleiros. **C.** Planície costeira.



MATERIAL E MÉTODOS

1. Amostragem

Plataforma flutuante e
amostrador *Livingstone* (Livingstone, 1955)







MATERIAL E MÉTODOS

2. Procedimentos físicos e químicos

1. Palinofácies:

24 amostras + 5g + HF + HCl 10% + ZnCl_2 ($d=1,9-2,0 \text{ g/cm}^3$)

Decantação (sem uso de centrífuga) + peneiramento (5 micra) + lâminas com gelatina glicerizada e/ou *Entellan*

Análise Qualitativa (Tyson, 1995) + Análise Quantitativa (500 componentes da MOP) + Análise estatística de % e agrupamentos por índice de similaridade (Tilia e CONISS)

2. Análise elementar e isotópica:

Remoção física dos contaminantes + secagem em estufa 50°C + pesagem das amostras em cápsulas de estanho → Lab. Isótopos Estáveis CENA-USP

3. Datação ^{14}C :

Remoção física dos contaminantes + flutuação HCl 0,02M + hidrólise HCl 2-4% durante 4 horas a 60°C → Cintilação Líquida (CENA-USP) e AMS (EUA e Brasil)

4. Granulometria:

H_2O_2 + HCl 10% + Ultrasom + Granulômetro a laser



RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Datações ^{14}C

Tabela 1. Datações ^{14}C das amostras do testemunho MAC-A.

Número do laboratório	Profundidade (cm)	Idade (anos AP)	Idade calibrada (anos cal AP)	Média da idade calibrada (anos cal AP)	Taxa de sedimentação (cm/ano)
LACUFF13024	17	3367 ± 23	3558-3648	~ 3603	0,03
LACUFF13025	55	4438 ± 54	4871-5089	~ 4980	-----
LACUFF13017	63	4273 ± 31	4818-4877	~ 4847	
UGAMS3409	113	6430 ± 30	7289-7424	~ 7356	0,02
UGAMS3410	191	6640 ± 30	7467-7576	~ 7521	0,40



RESULTADOS E DISCUSSÃO

2. Estratigrafia e granulometria

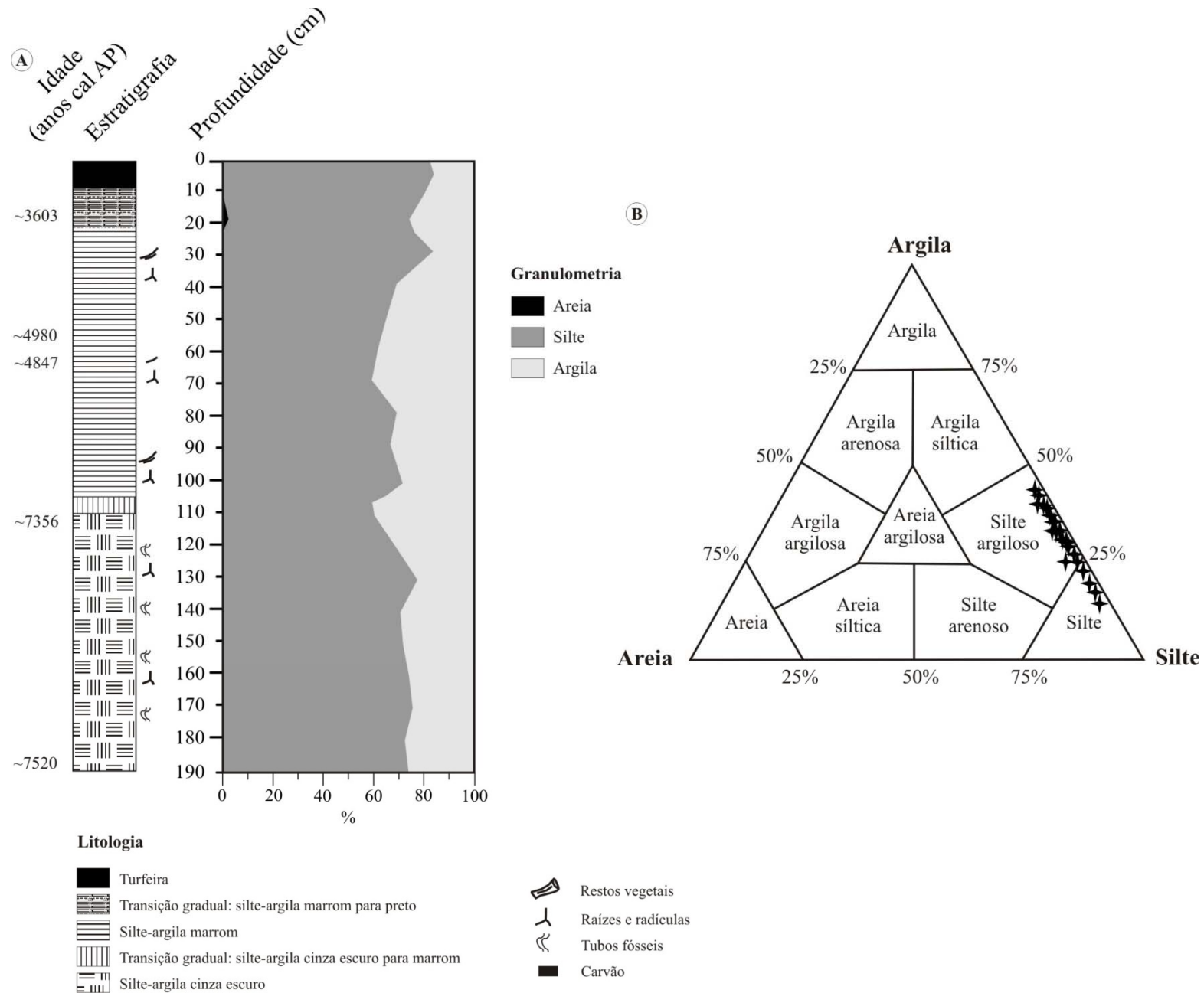


Figura 5. A. Granulometria e estratigrafia do testemunho MAC-A. B. Diagrama de Shepard mostrando a distribuição das amostras sedimentares (modificado de Shepard, 1954).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

3. Análise isotópica e elementar

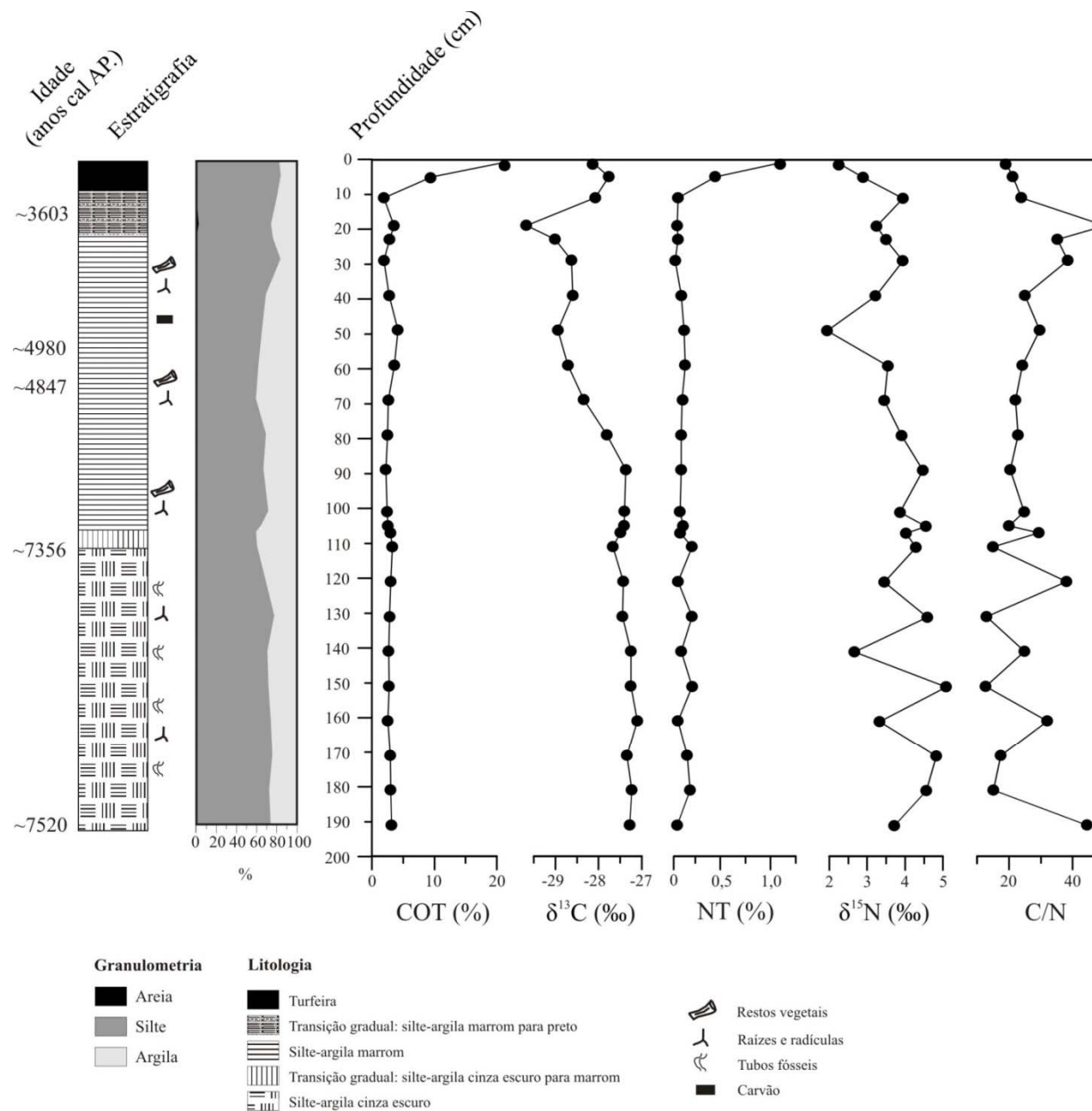
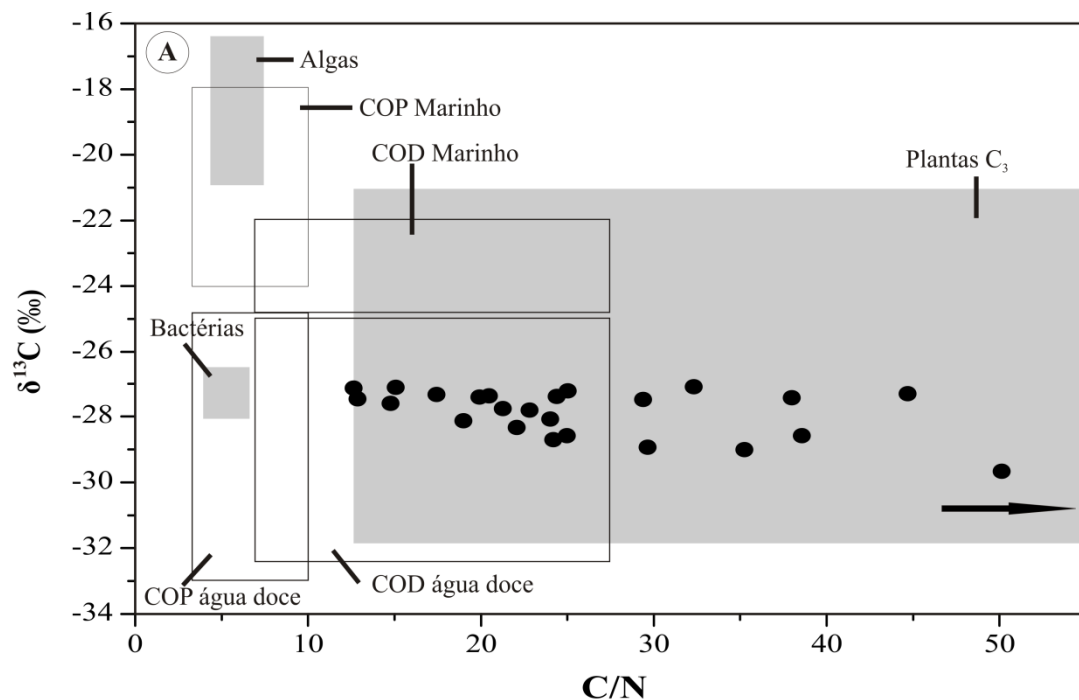


Figura 6. Datações ^{14}C , estratigrafia, granulometria, Carbono Orgânico Total (COT), $\delta^{13}\text{C}$, Nitrogênio total (NT), $\delta^{15}\text{N}$ e razão C/N.



- Predomínio de plantas C_3

- Influência do fitoplâncton de água doce

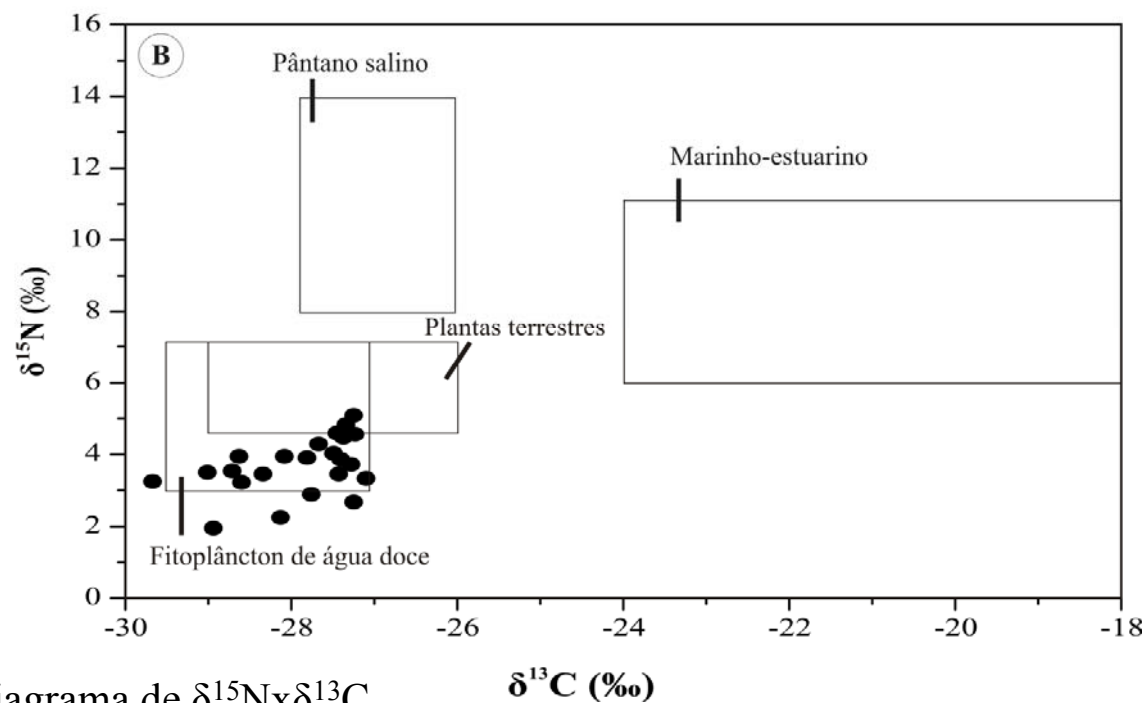


Figura 7. A. Diagrama de $\delta^{13}C \times C/N$. **B.** Diagrama de $\delta^{15}N \times \delta^{13}C$



RESULTADOS E DISCUSSÃO

4. Análise de palinofácies

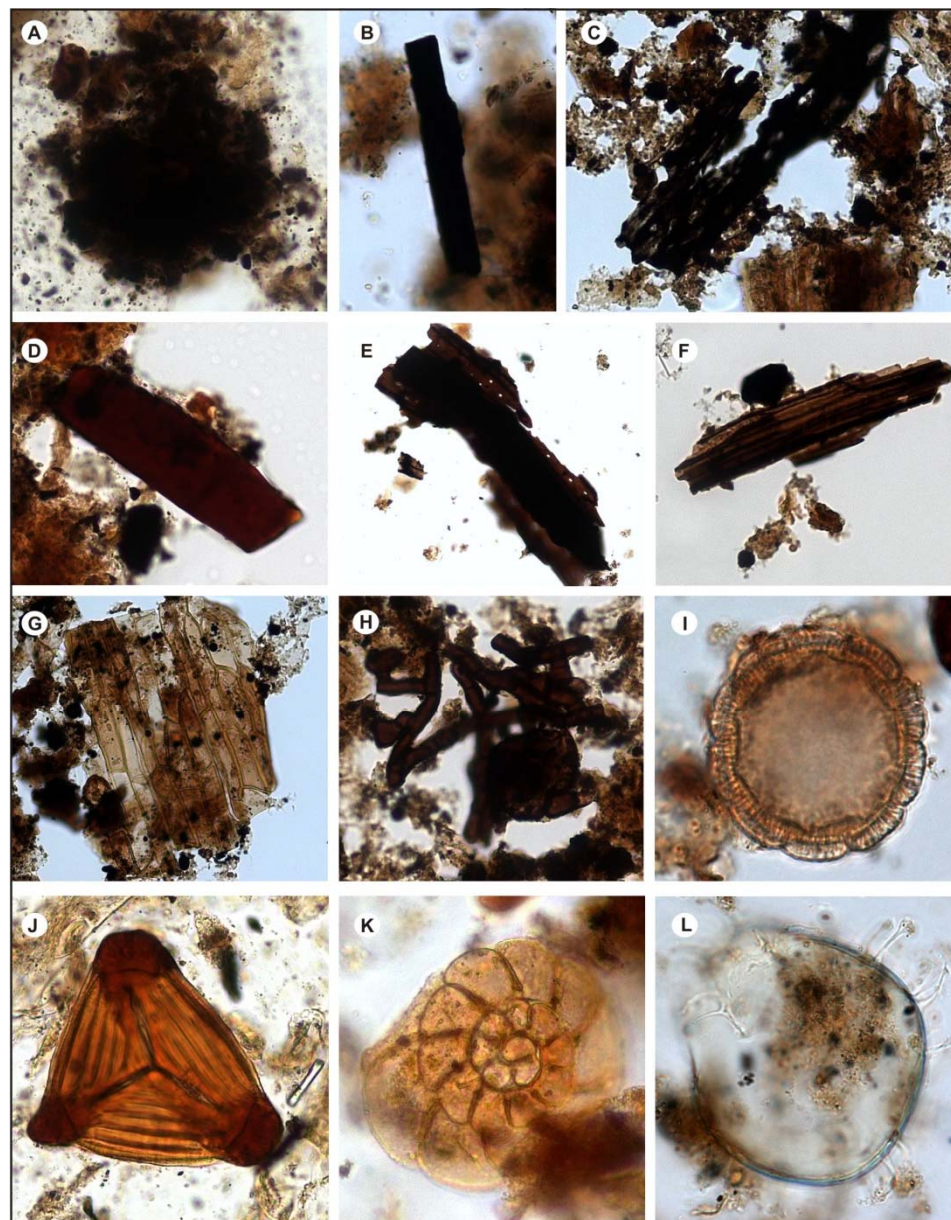
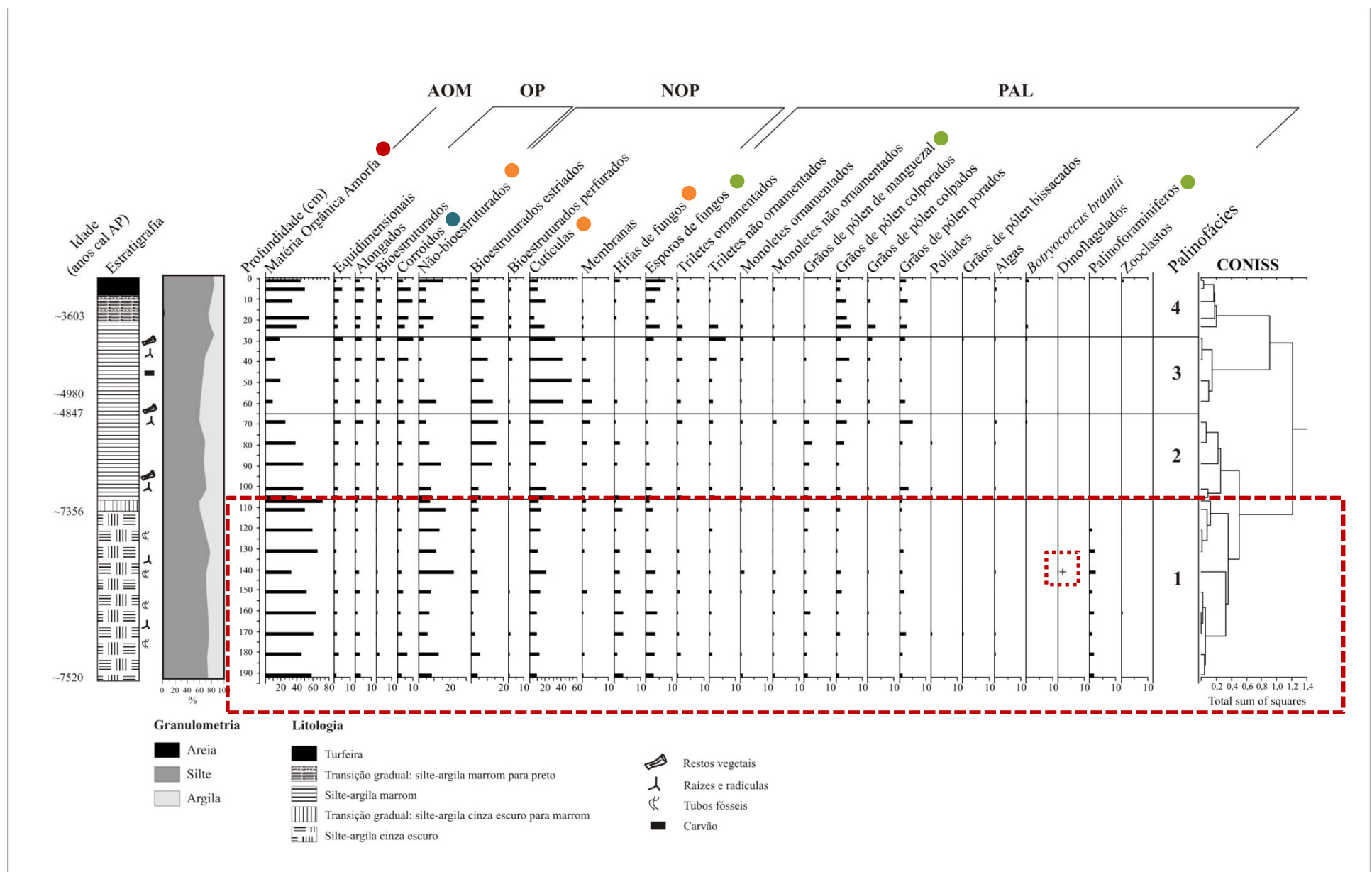
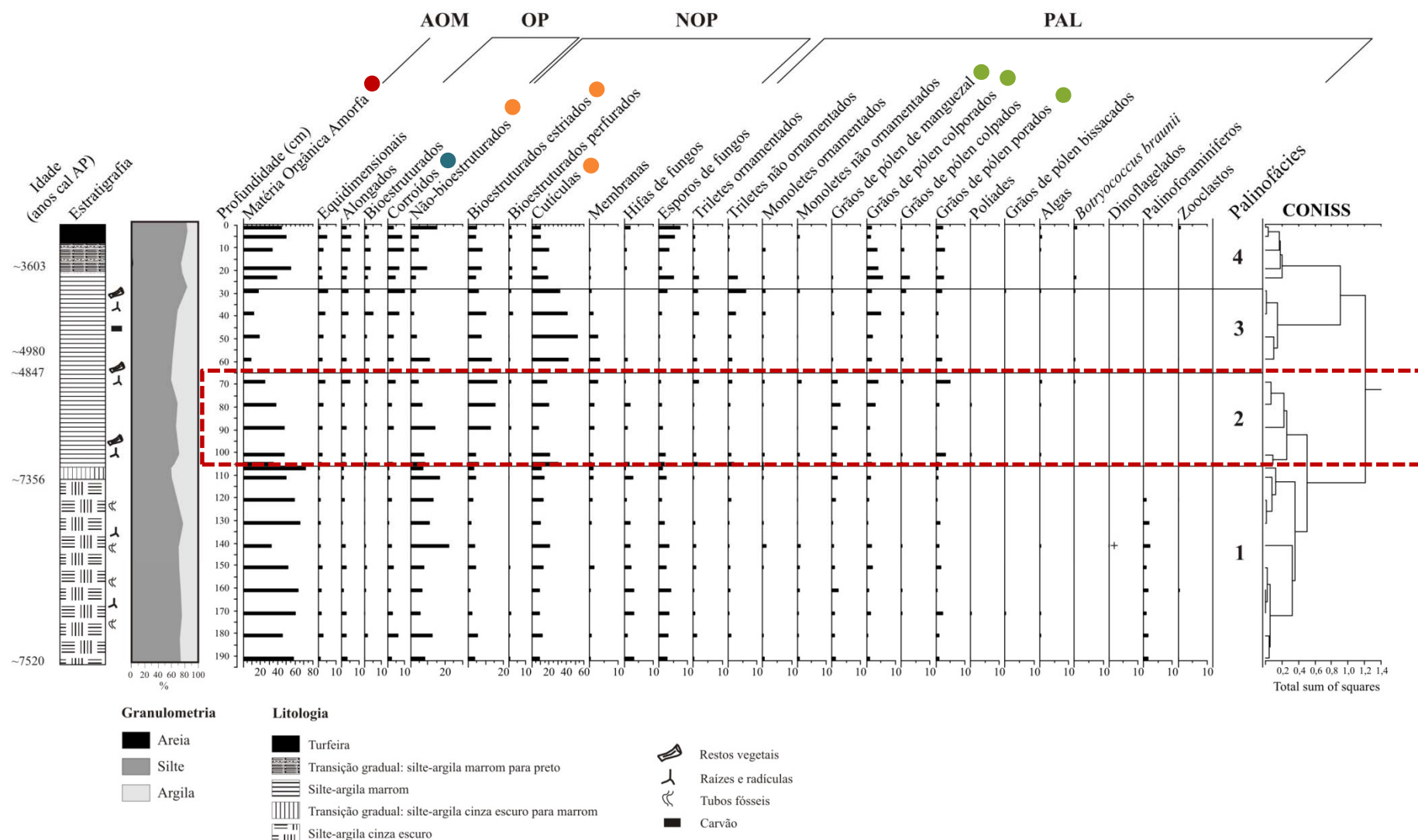


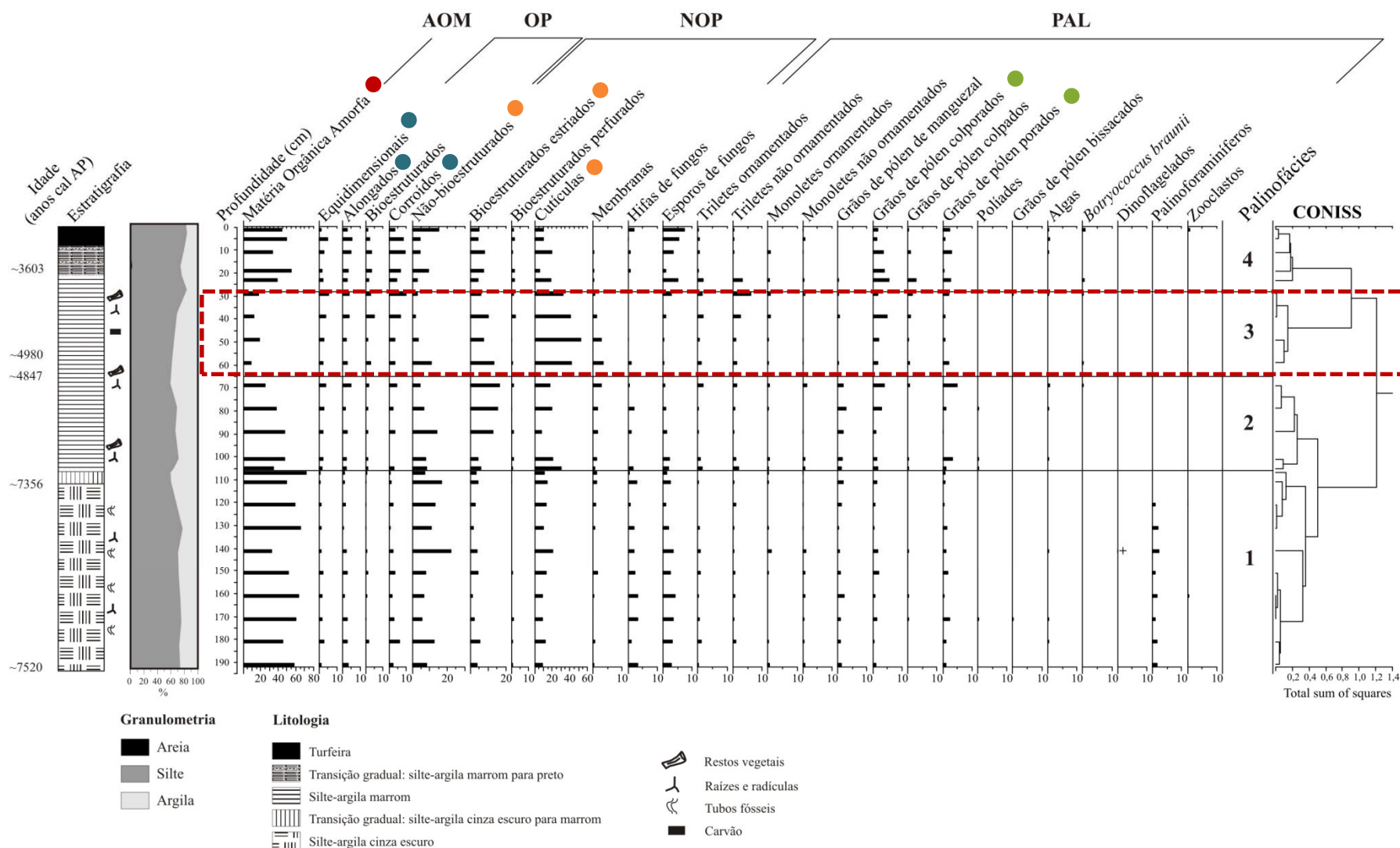
Figura 8. Componentes da matéria orgânica particulada da Lagoa do Macuco. **A.** Matéria orgânica amorfa (MOA). **B.** Fitoclasto opaco alongado. **C.** Fitoclasto opaco corroído. **D.** Fitoclasto não-opaco não-bioestruturado. **E.** Fitoclasto não-opaco perfurado. **F.** Fitoclasto não-opaco listrado. **G.** Cutícula. **H.** Hifas de fungo. **I.** Grão de pólen colporado (*Borreria* sp.). **J.** Esporo trilete ornamentado (*Anemia* sp.). **K.** Palinoforaminífero. **L.** Dinocisto (*Spiniferites* sp.). Sem escala.



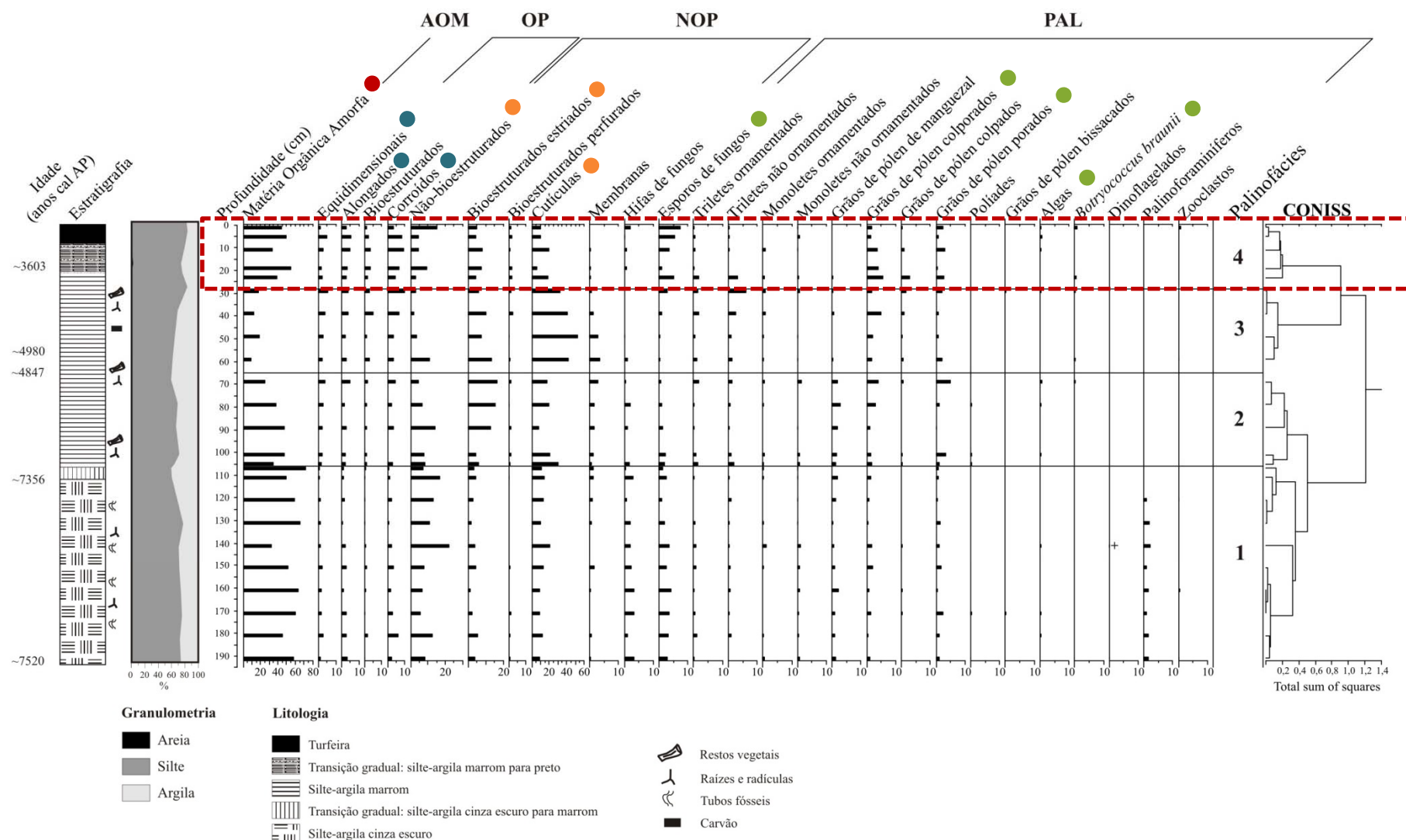
- ✓ **Palinofácies 1** (192 – 106 cm; ~7521 anos cal AP a ~7054 anos cal AP – idade interpolada):
- **MOA** ($\pm 55,62\%$); **NOP** ($\pm 29,2\%$); **PAL** ($\pm 8,8\%$); **OP** ($\pm 6,38\%$).



- ✓ **Palinofácies 2** (106 – 65 cm; ~7045 anos cal AP idade interpolada a ~4847 anos cal AP):
- **NOP** ($\pm 41,6\%$); **MOA** ($\pm 38,2\%$); **PAL** ($\pm 10,96\%$); **OP** ($\pm 9,24\%$).



- ✓ **Palinofácies 3** (65 – 27 cm; ~4847 anos cal AP a ~3800 anos cal AP idade interpolada):
- **NOP** ($\pm 59,4\%$); **OP** ($\pm 15,45\%$); **MOA** ($\pm 13,85\%$); **PAL** ($\pm 11,3\%$).

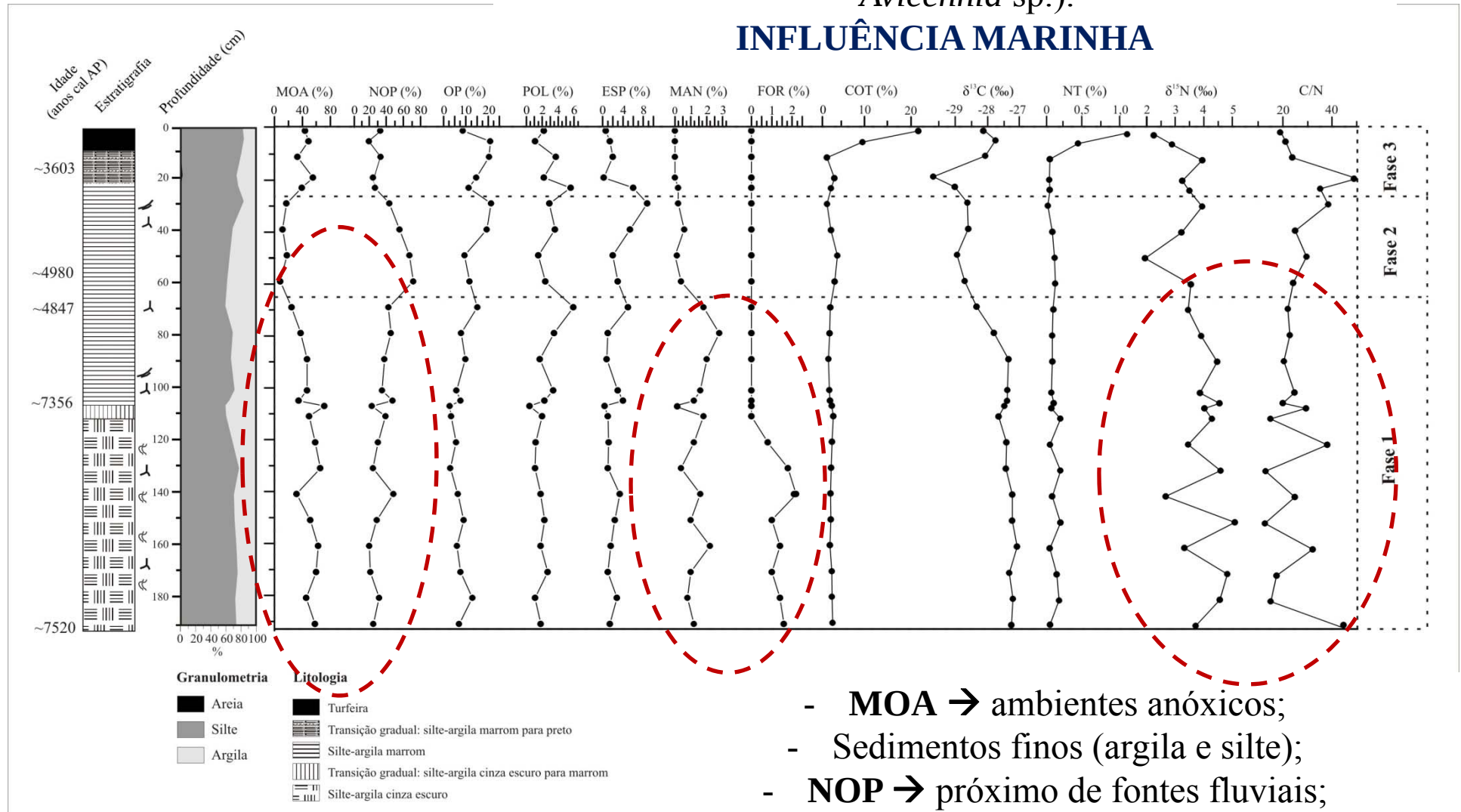


✓ **Palinofácies 4** (27 cm – 0 cm; < ~3800 anos cal AP idade interpolada):
 - **MOA** ($\pm 44,1\%$); **NOP** ($\pm 27,5\%$); **OP** ($\pm 15,16\%$); **PAL** ($\pm 13,12\%$).

Fase 1: Palinofácies 1 e 2

- **Palinoforaminíferos e dinoflagelado** (*Spiniferites* sp.);
- Grãos de pólen de **manguezal** (*Rhizophora* sp. e *Avicennia* sp.).

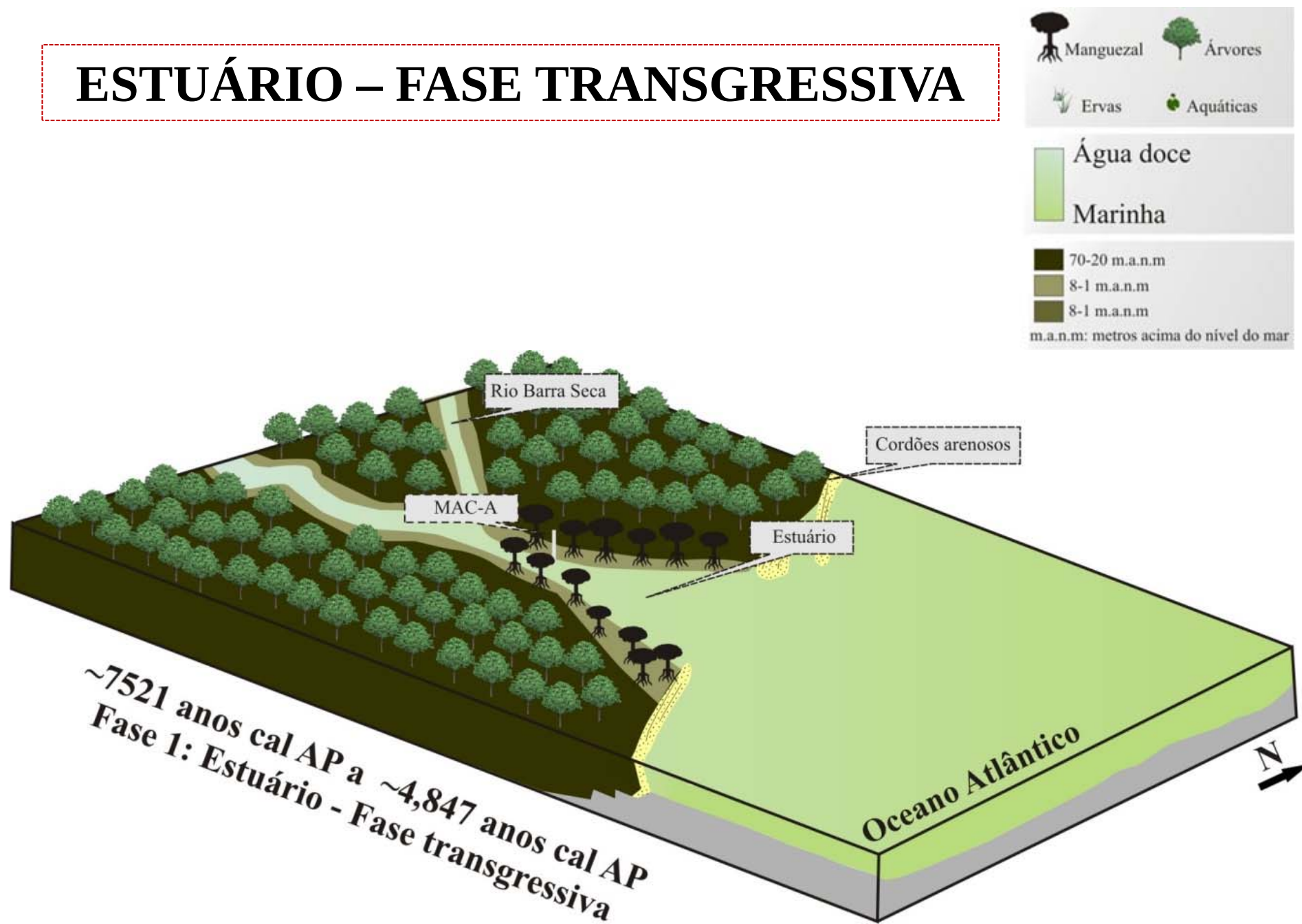
INFLUÊNCIA MARINHA



- **MOA** → ambientes anóxicos;
- Sedimentos finos (argila e silte);
- **NOP** → próximo de fontes fluviais;
- Razão **C/N** → alóctone e autóctone.

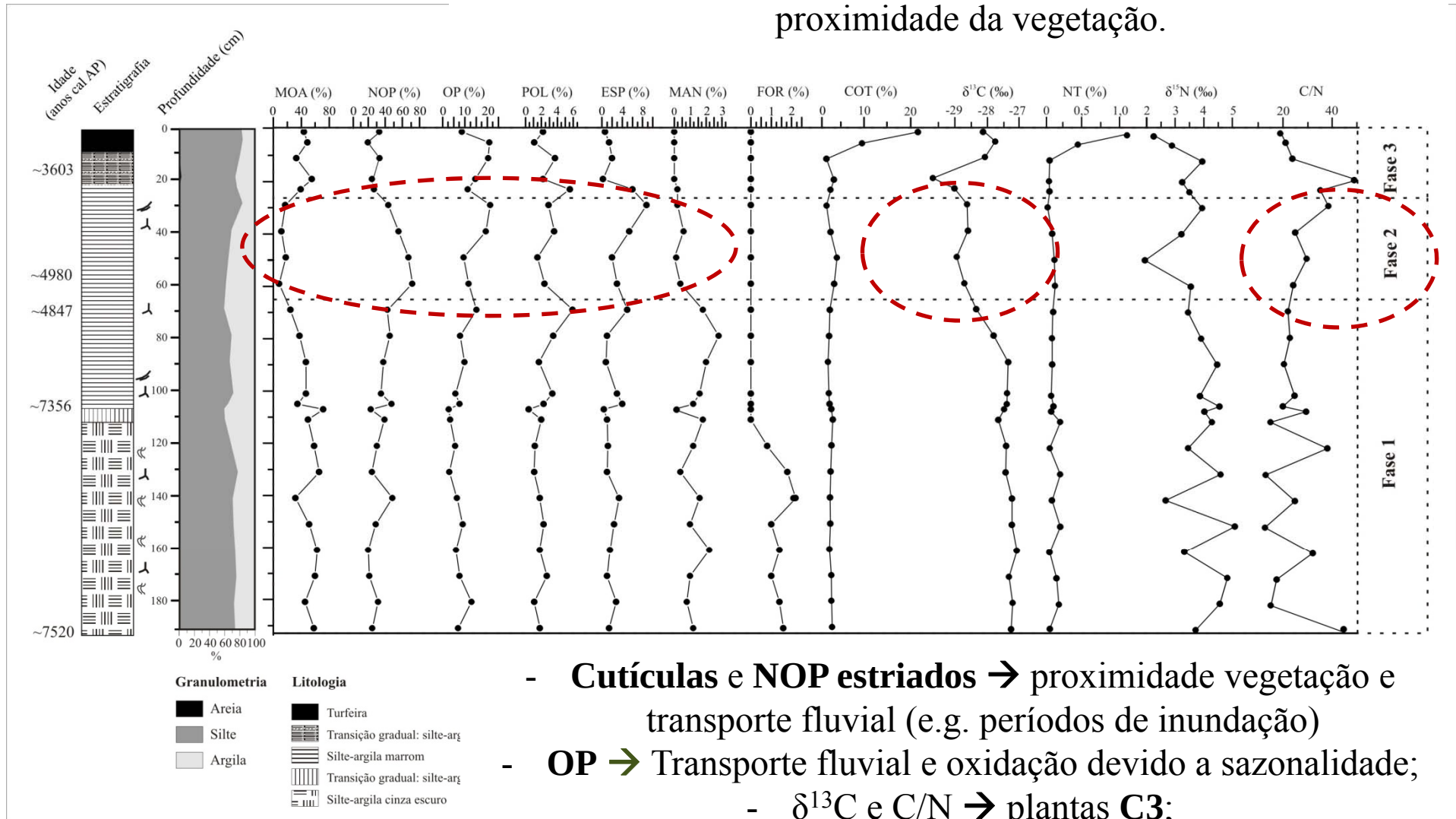
INFLUÊNCIA FLUVIAL

ESTUÁRIO – FASE TRANSGRESSIVA



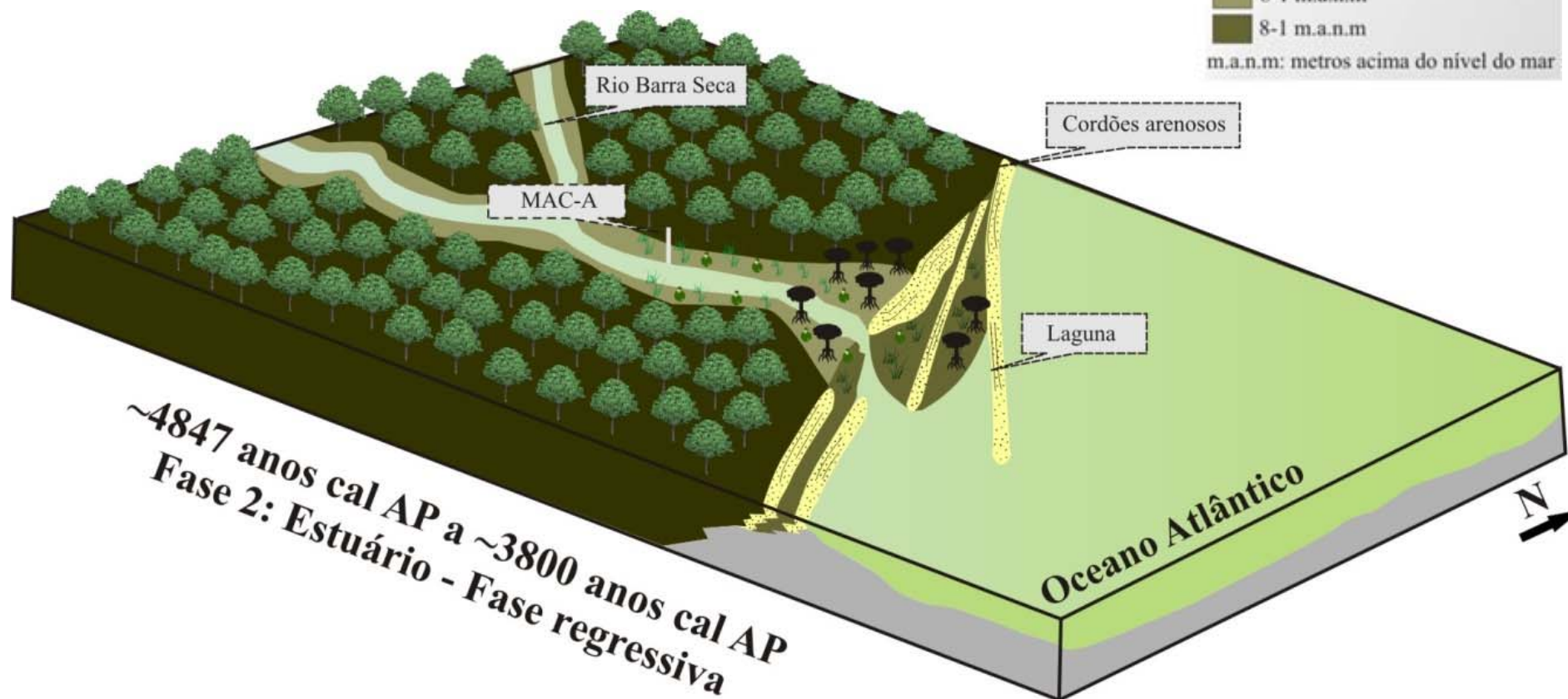
Fase 2: Palinofácies 3

- Elementos fluviais (**NOP** e **OP**) em relação inversa a **MOA**;
 - Aumento da ação fluvial;
- Aumento de **palinomorfos** (grãos de pólen e esporos) → proximidade da vegetação.



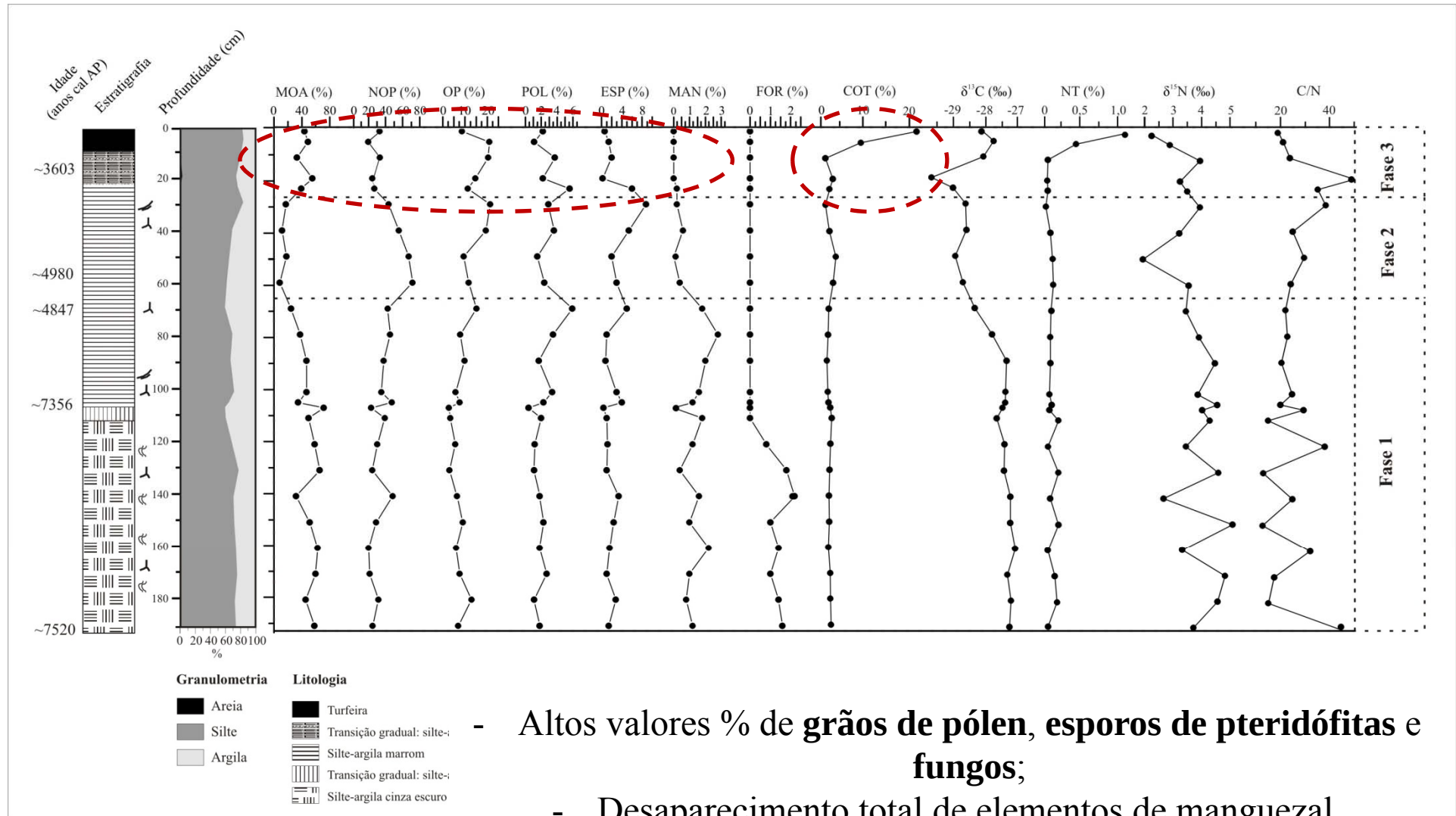
- **Cutículas e NOP estriados** → proximidade vegetação e transporte fluvial (e.g. períodos de inundação)
- **OP** → Transporte fluvial e oxidação devido a sazonalidade;
 - $\delta^{13}\text{C}$ e C/N → plantas **C3**;
- Desaparecimento de palinoforaminíferos e dinocistos, mas presença de poucos grãos de pólen de *Rhizophora* sp.

ESTUÁRIO – FASE REGRESSIVA



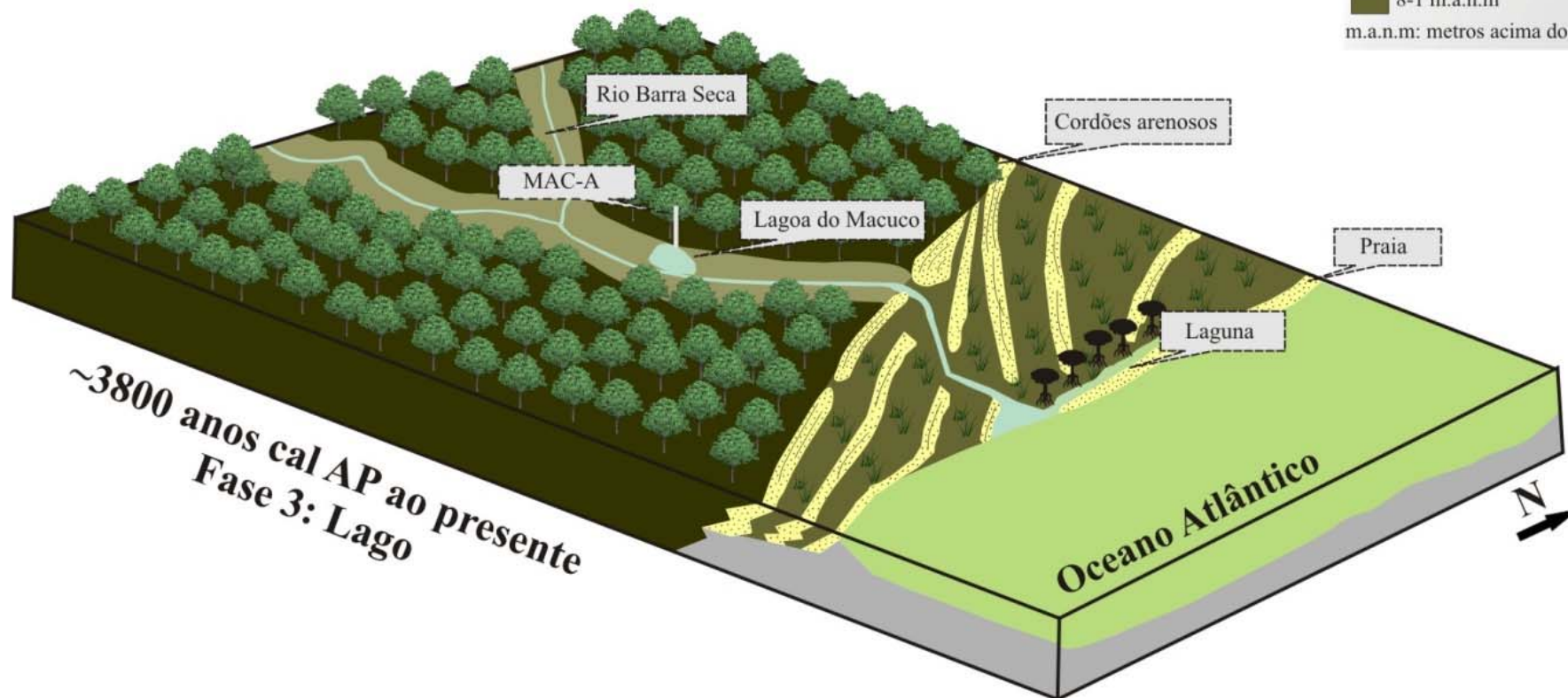
Fase 3: Palinofácies 4

- Aumento de **MOA** → condições de menor energia;
- Algas de **água doce** e colônias de *Botryococcus braunii*;
- Altos valores de **TOC**;



- Altos valores % de grãos de pólen, esporos de pteridófitas e fungos;
- Desaparecimento total de elementos de manguezal.

LAGOA DO MACUCO E PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO RIO BARRA SECA



CONCLUSÕES

- ✓ No Intervalo entre ~7521 e ~4847 anos cal AP os componentes da MOP foram constituídos principalmente por MOA e NOP, refletindo um ambiente de baixa energia com condições redutoras;
- ✓ Influência marinha e fluvial no mesmo intervalo, representando assim, um sistema estuarino em fase transgressiva;
- ✓ Um estuário em fase regressiva caracteriza o intervalo entre ~4847 e ~3800 anos cal AP. NOP e OP foram predominantes indicando maior influência fluvial no depósito;
- ✓ Deslocamento do estuário e do manguezal em direção ao mar durante este intervalo;
- ✓ Começo da formação da Lagoa do Macuco em condições semelhantes às atuais após 3800 anos cal AP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ IBGE. *Mapa de vegetação do Brasil – 2004*. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/vegetação>. Acesso em: 08 jun. 2012.
- ✓ Livingstone, D.A. A lightweight piston sampler for lake deposits. *Ecology* 36 (1), 137-139, 1955.
- ✓ Martin, L. et al. Coastal quaternary formations of the southern part of the state of Espírito Santo (Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 68, n.3, p. 389-404, 1996.
- ✓ Tyson, R.V. Sedimentary organic matter: organic facies and palynofacies. Chapman & Hall, London, 615 p. 1995.
- ✓ Shepard, F.P. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Journal of Sedimentary Petrology* 24, 151-158, 1954.
- ✓ Suguio, K. et al. Evolução da planície costeira do Rio Doce (ES) durante o Quaternário: influência das flutuações do nível do mar. In: SIMPÓSIO DO QUATERNÁRIO DO BRASIL, 4, 1982, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Simpósio do Quaternário do Brasil, 1982. p. 93-116.

AGRADECIMENTOS



VALE



XIV Congresso da Associação Brasileira
de Estudos do Quaternário

04 a 08 de agosto de 2013 | Hotel PraiaMar | Natal - RN

Quaternário: Processos Naturais e Antrópicos. Um desafio para o desenvolvimento Sustentável