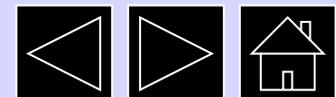
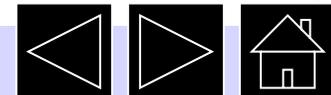
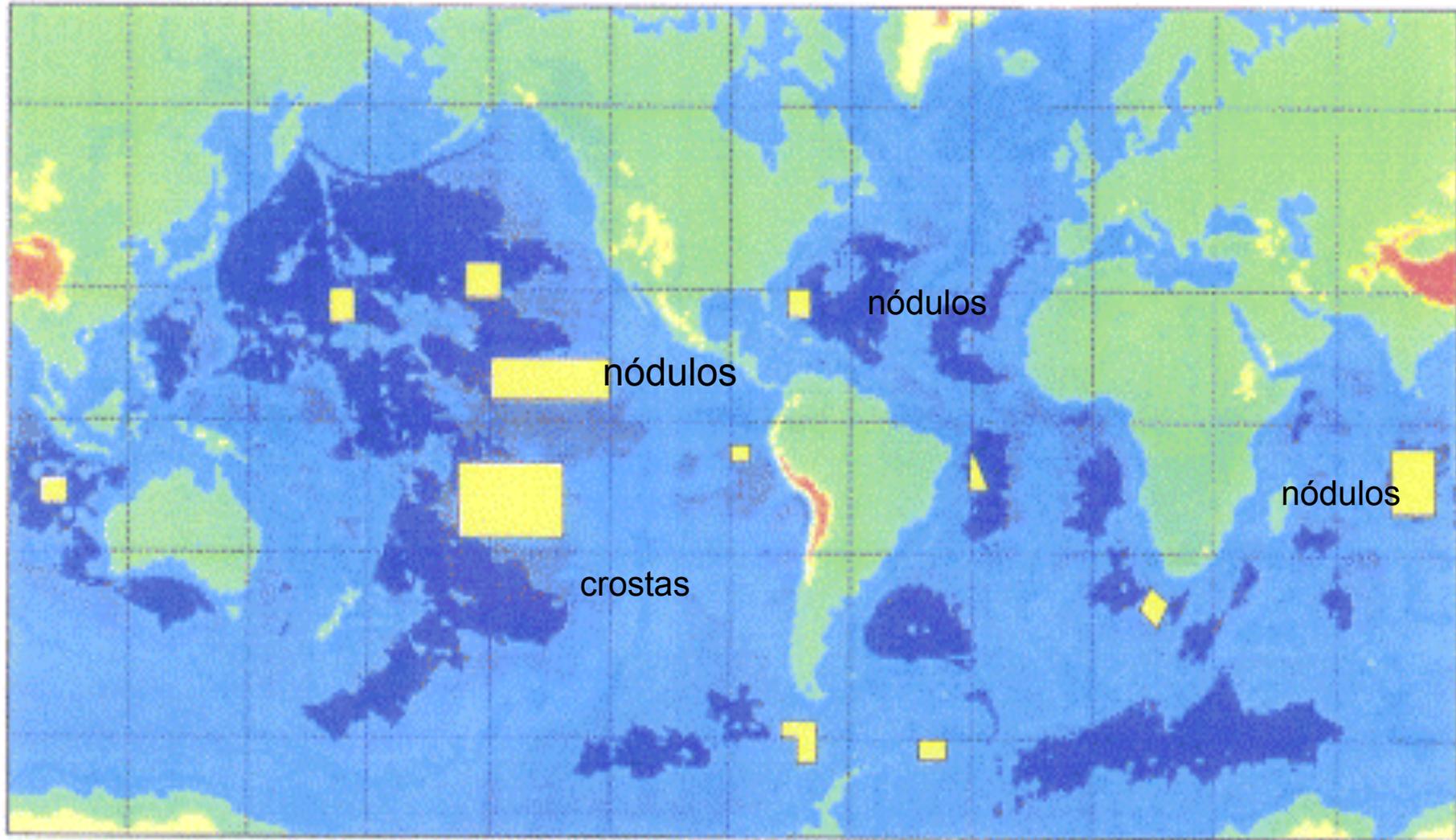


CARACTERÍSTICAS, FORMAÇÃO, ENRIQUECIMENTO METÁLICO E OCORRÊNCIA

- formadas em processo hidrogênico descrito para os topos dos nódulos
- ambiente francamente oxidante
- enriquecidas em vernadita e óxidos de Fe
- metais mais comuns Mn, Co, Ni, Cd, Mo, Pt
- ausência de sedimentação
- montes submarinos profundidade 400 –4000m,
- mais ricas em Co a cerca de 800-2500 m
- proximidade de fontes vulcânicas, hidrotermais



DISTRIBUIÇÃO GLOBAL DOS NÓDULOS POLIMETÁLICOS



FOSFORITA (P_2O_5)

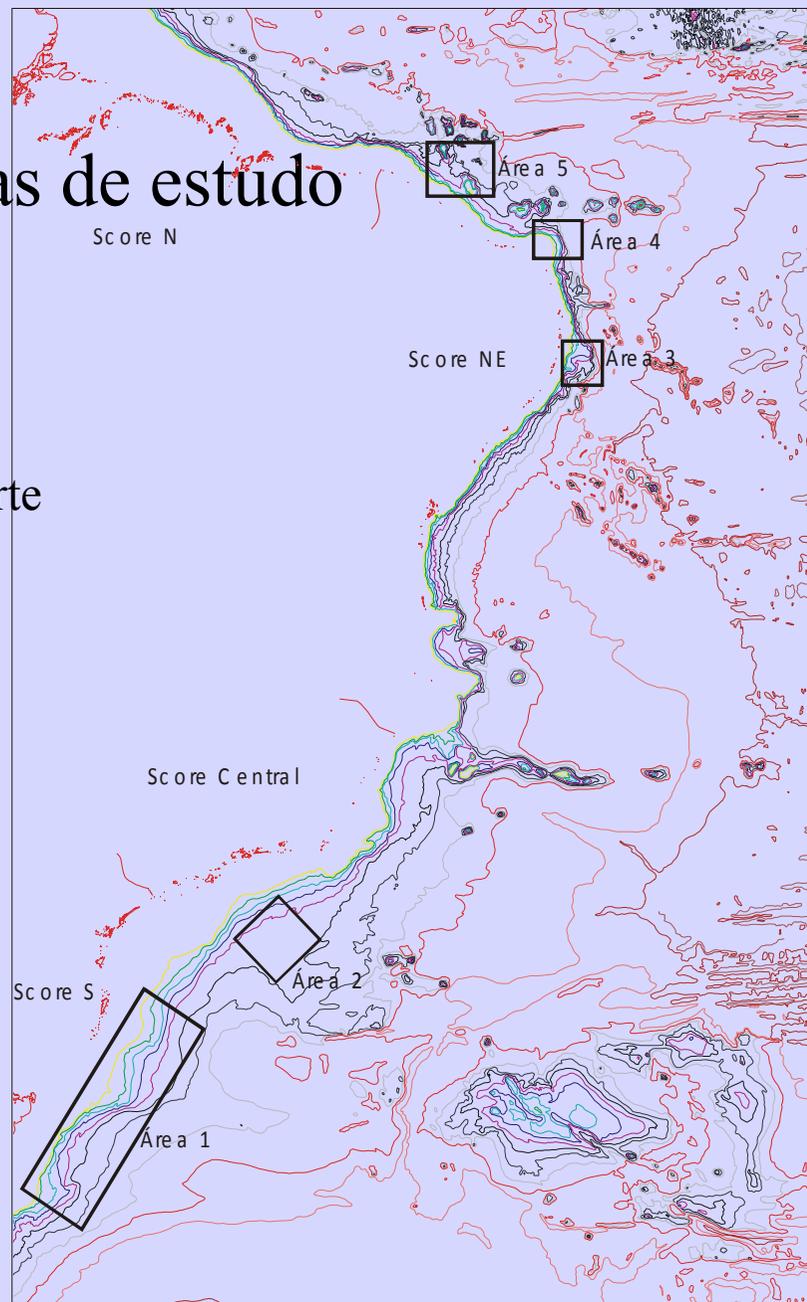
- Material sedimentar contendo vários minerais de fosfato tais como: francolita, cloroapatita, hidroxilapatita, e fluorapatita: $Ca_{10}(PO_4.CO_3)_6 F_{2-3}$ (mais usado) .

Teorias de formação

- Precipitação inorgânica direta de fósforo da água em áreas de ressurgência ou regiões com mudanças bruscas de salinidade, foz de grandes rios etc..
- Precipitação de fósforo na água intersticial dos sedimentos (Baturin, 1970)
- Substituição de CO_3 por PO_4 em carbonato de cálcio

Áreas de estudo

- Área 1 – Terraço do Rio Grande
- Área 2 – Platô de São Paulo
- Área 3 – Platô de Pernambuco
- Área 4 – Platô de Rio Grande do Norte
- Área 5 – Terraço do Ceará



Resultados preliminares

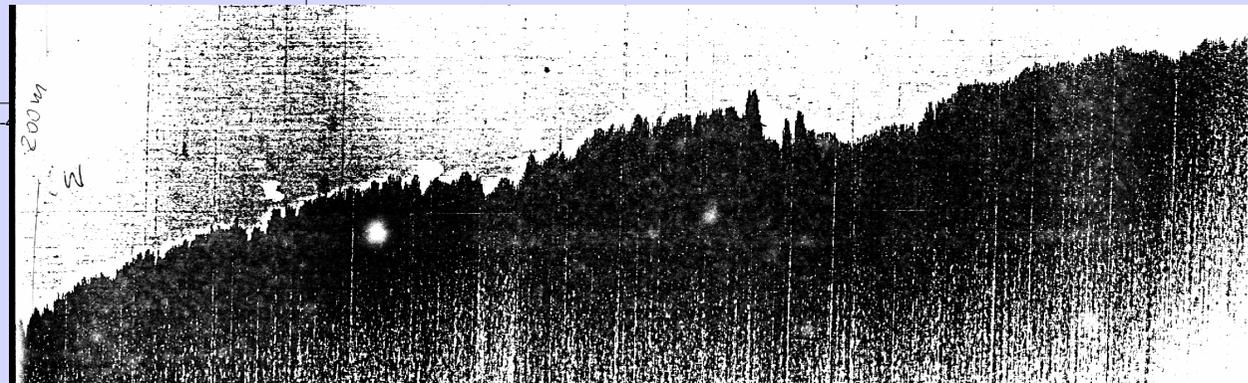
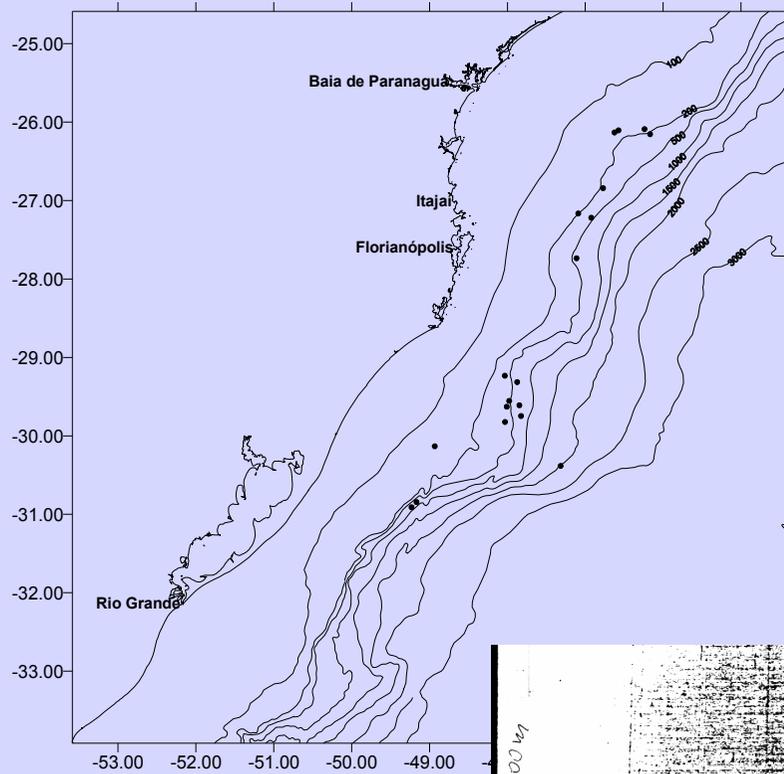


Figura 2 - Perfil batimétrico (REVIZEE, 1998).

Coleta dos dados

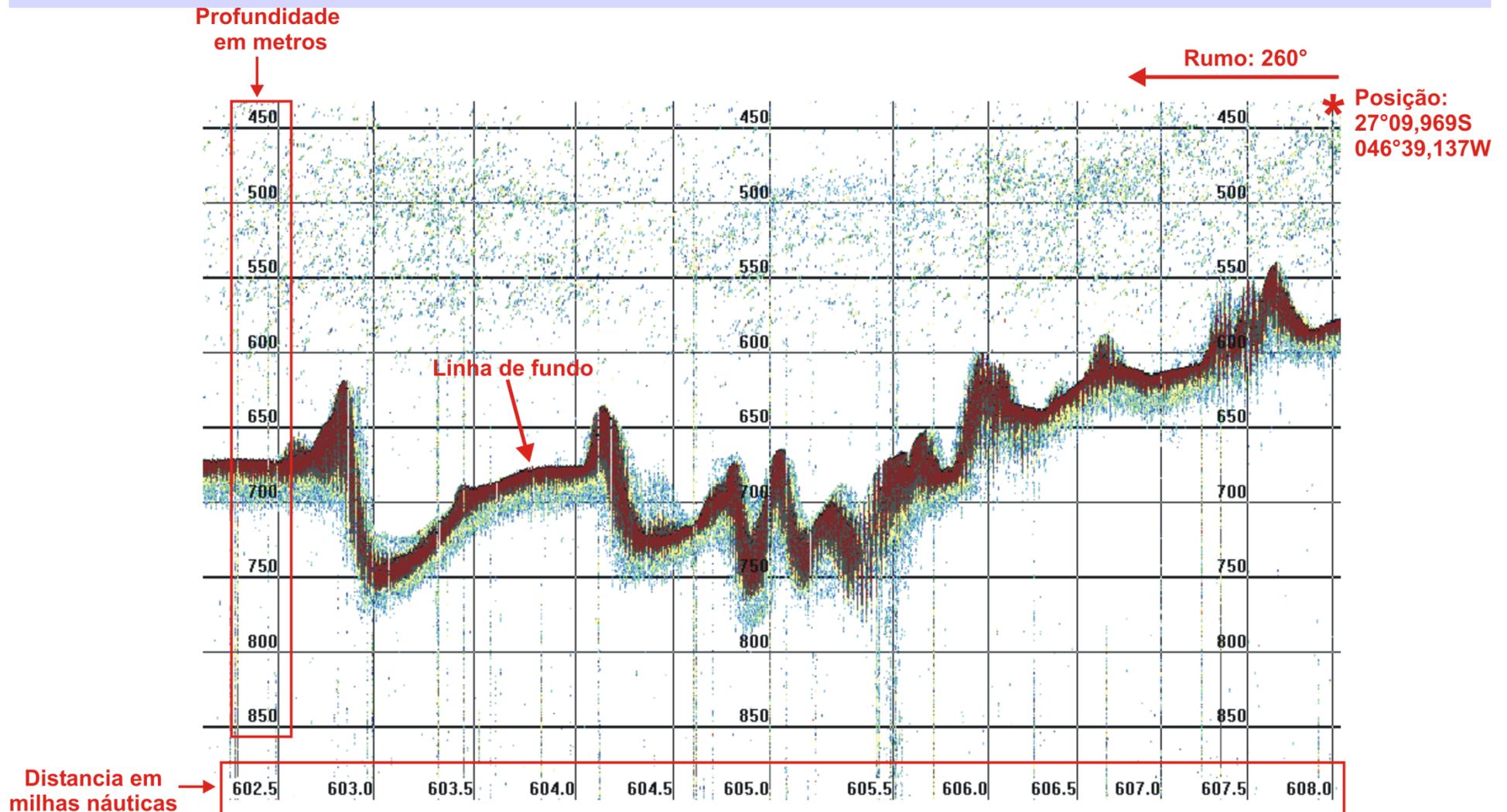
Navio: N.Oc. Atlântico Sul - Fundação Universidade Federal do Rio Grande



Sonda: EK 500

Freqüência: 38 kHz

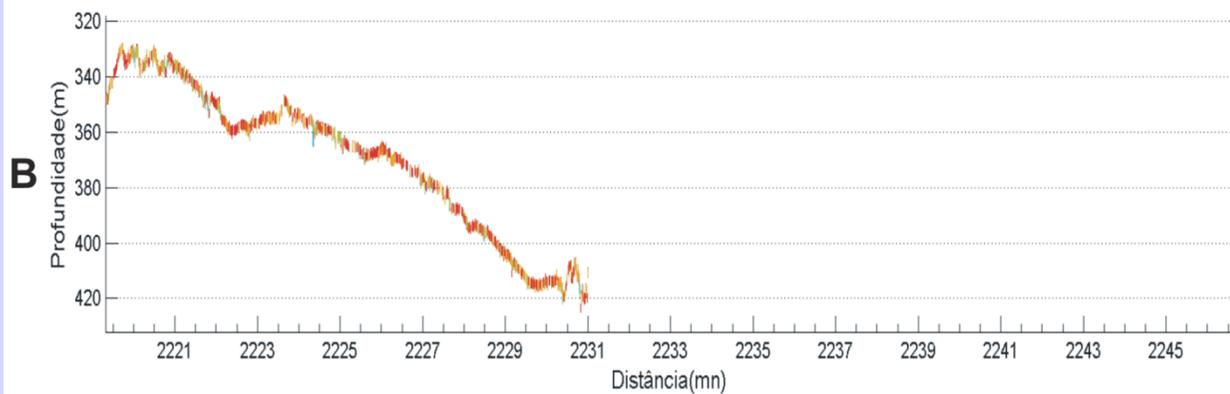
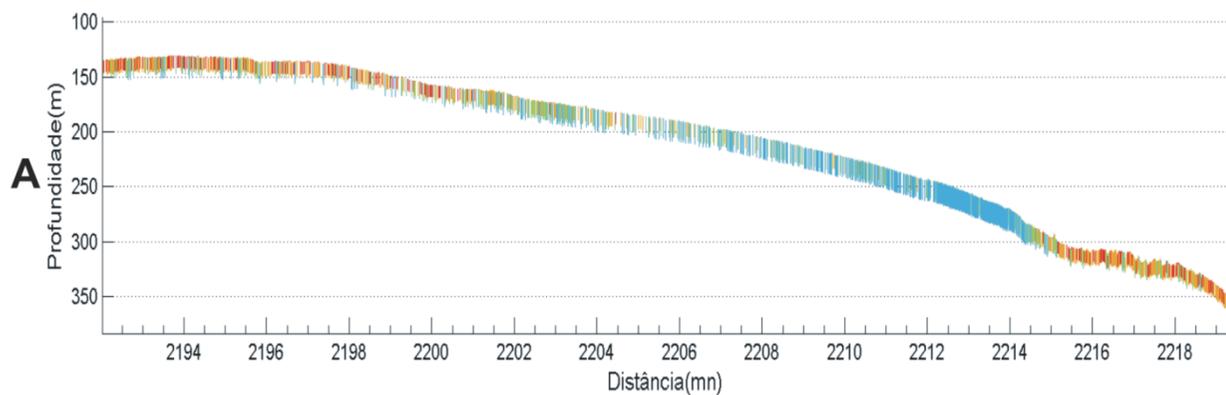
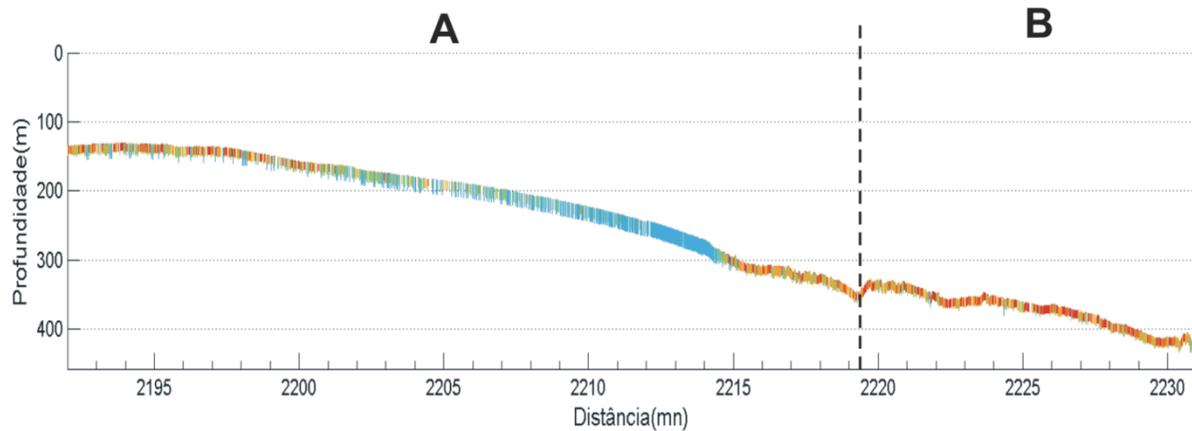
Duração do pulso: 1ms



Ecograma de um fundo com suposta presença de fosforita, baseado no local onde obteve-se o registro, morfologia do fundo, forma das rugosidades e profundidade local.

Foram elaborados perfis batimétricos contendo valores de reflexão do fundo (BSBS - *Botton Surface Backscatering Strength*), em dB, representados na forma de cores e largura do traço. O parâmetro BSBS está relacionado com a dureza do fundo.

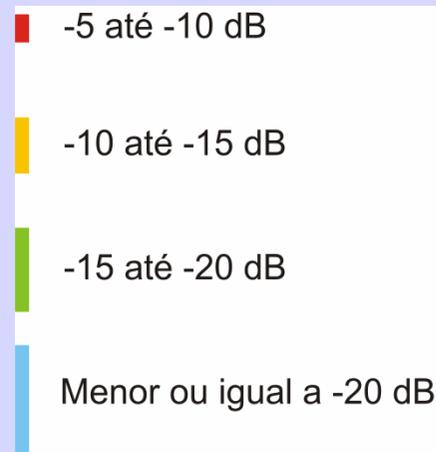
Alguns perfis apresentaram valores altos de dureza de fundo (BSBS) –entre -5 e -10 dB – em regiões profundas (mais do que 300 m), podendo estar representando regiões com presença de fosforita.

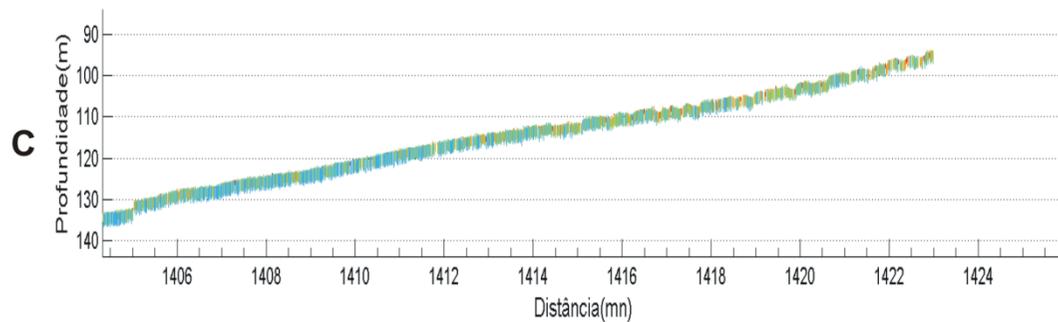
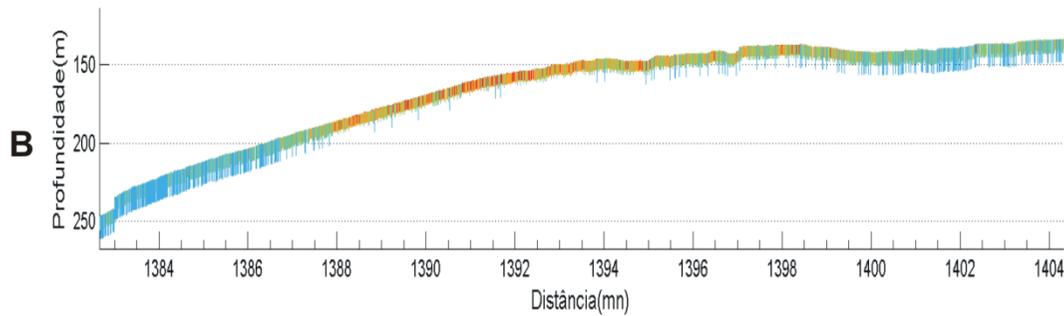
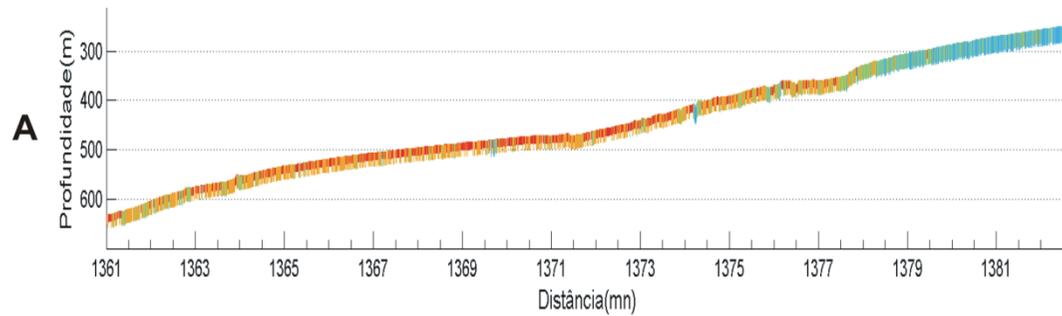
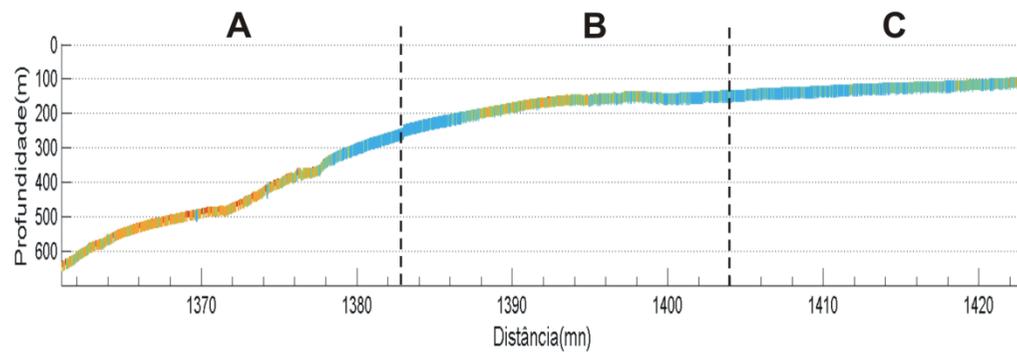


Posição inicial:
29°42,6' S 048°31,4' W

Posição final: 30°06,0' S
047°54,1' W

Legenda:

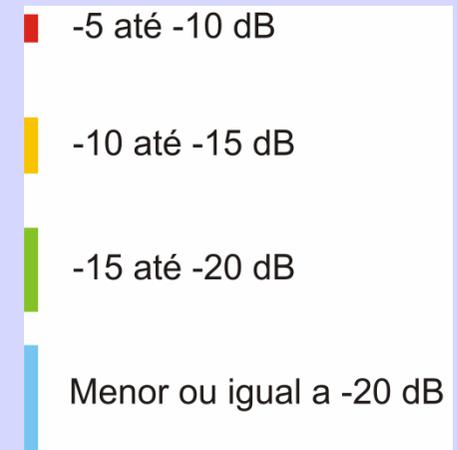




Posição inicial: 28°28,0' S
046°50,4' W

Posição final: 27°54,0' S
048°05,4' W

Legenda:



Distribuição global dos sedimentos de mar profundo

- **Terrígenos**

- **Continentes principais fornecedores de detritos terrígenos—rios depositam sedimentos nas margens continentais—uma pequena fração de terrígenos ultrapassa as margens e é dispersa para mar profundo por deslizamentos e correntes de turbidez.**

- **Esses processos proporcionaram sedimentos terrígenos para as planícies abissais do Atlântico Norte e Índico.**

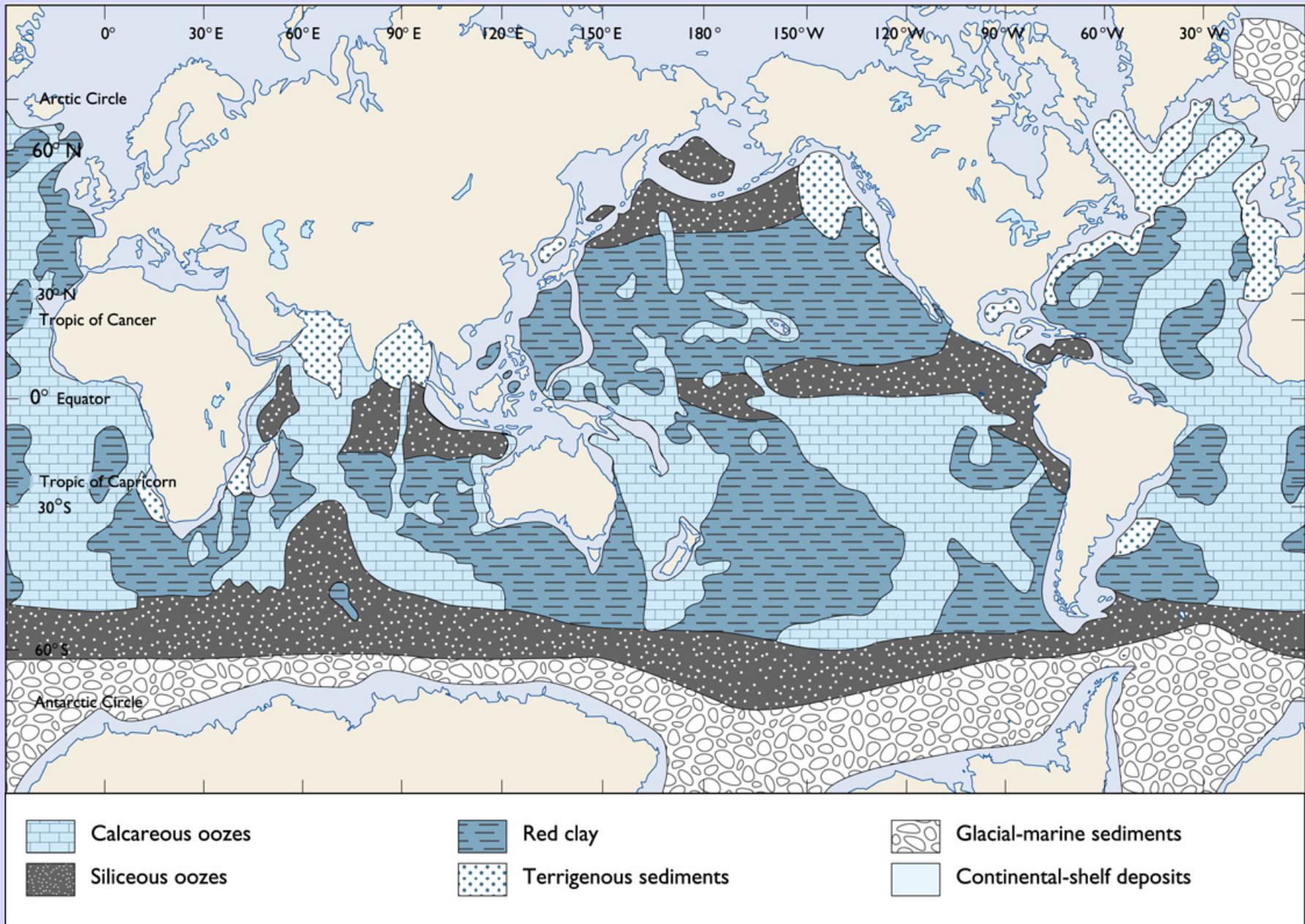
- **Poucos depósitos no Pacífico (fossas impedem a dispersão)**

- **Latitudes polares—deriva de gelo (norte da Islândia e banda larga ao redor da Antártica)**

- **Pelágicos**

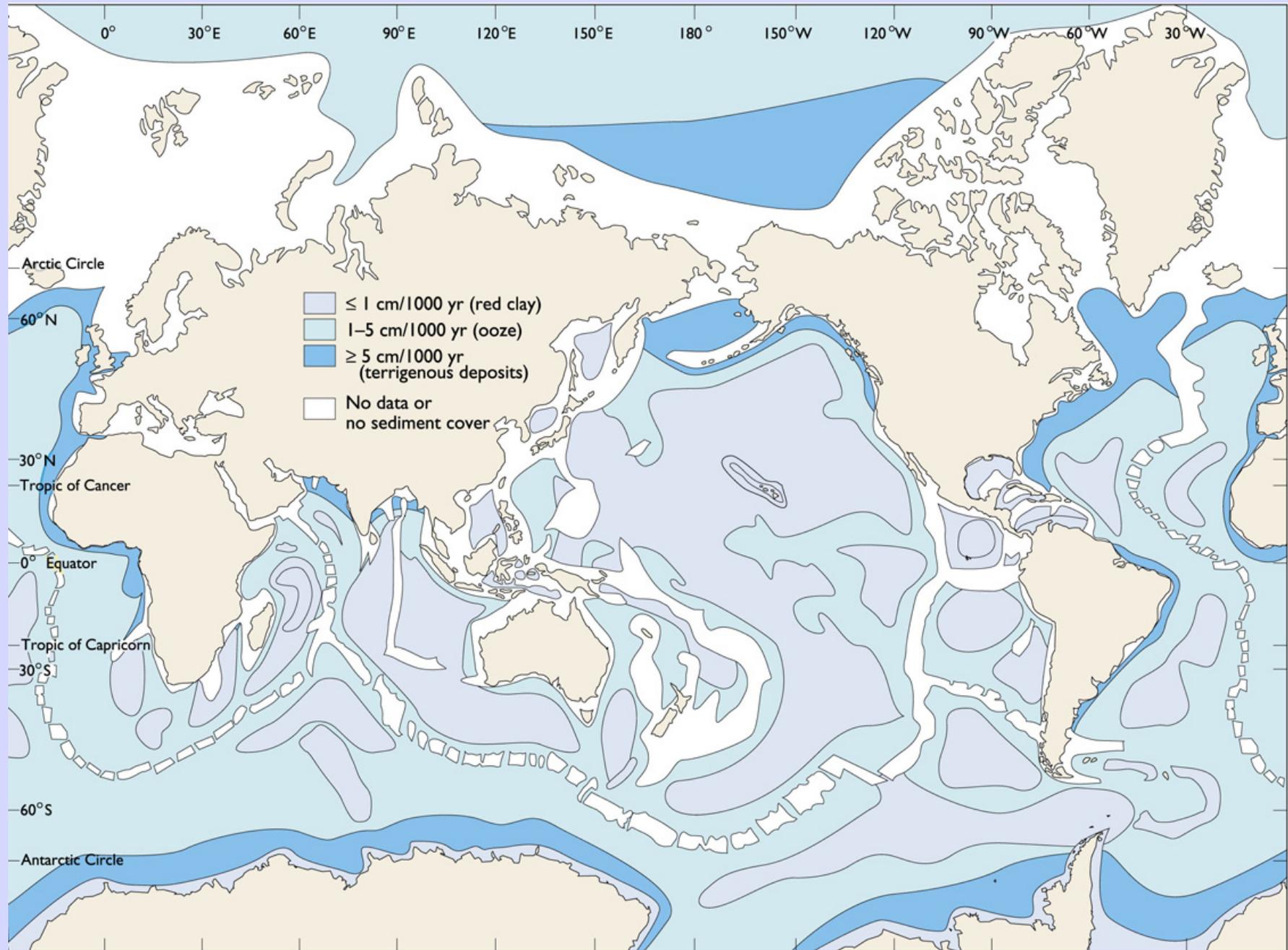
- ***Silicosos*—mares polares férteis –e zona de alta produtividade no equador--vasa de diatomáceas**

- **Calcários—em águas acima da CCD e cobrindo altos topográficos tais como a crista e os flancos da CMO, o topo dos seamounts e os platos rasos do sudoeste do Pacífico**



(a) DEEP-SEA SEDIMENT DISTRIBUTION

- **Argila pelágica** na parte mais profunda dos oceanos abaixo da CCD e dos continentes e áreas de alta produtividade superficial.
- **Depósitos mais extensos no Pacífico**—bacia oceânica mais velha e profunda (abaixo da CCD) e tem extensas áreas de baixa produtividade biológica—predomina a argila vermelha
- Taxa de sedimentação nas bacias oceânicas varia com a composição do material sedimentar
 - mais altas taxas no oceano profundo—5 cm/1000 anos- associada aos depósitos terrígenos espessos da margem continental
 - Vasas biogênicas –mar profundo---1 a 3 cm/1000 anos
 - Argilas vermelho-marrom---< que 1 cm/ 1000 anos (1 a 2 milímetros/1000 anos !) abaixo da CCD.



(b) SEDIMENTATION RATES



15 15

43.08

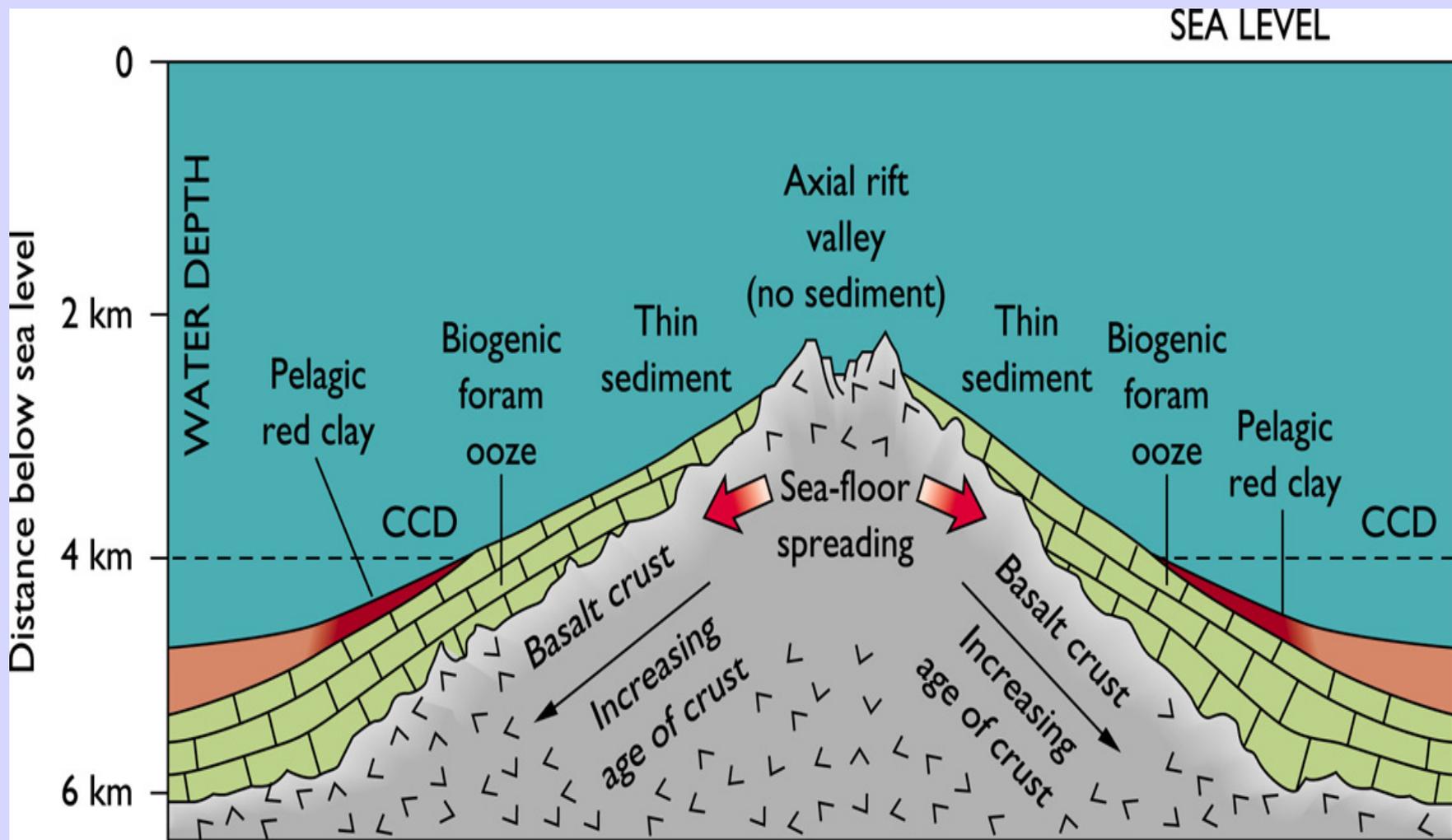
18.14

20.05



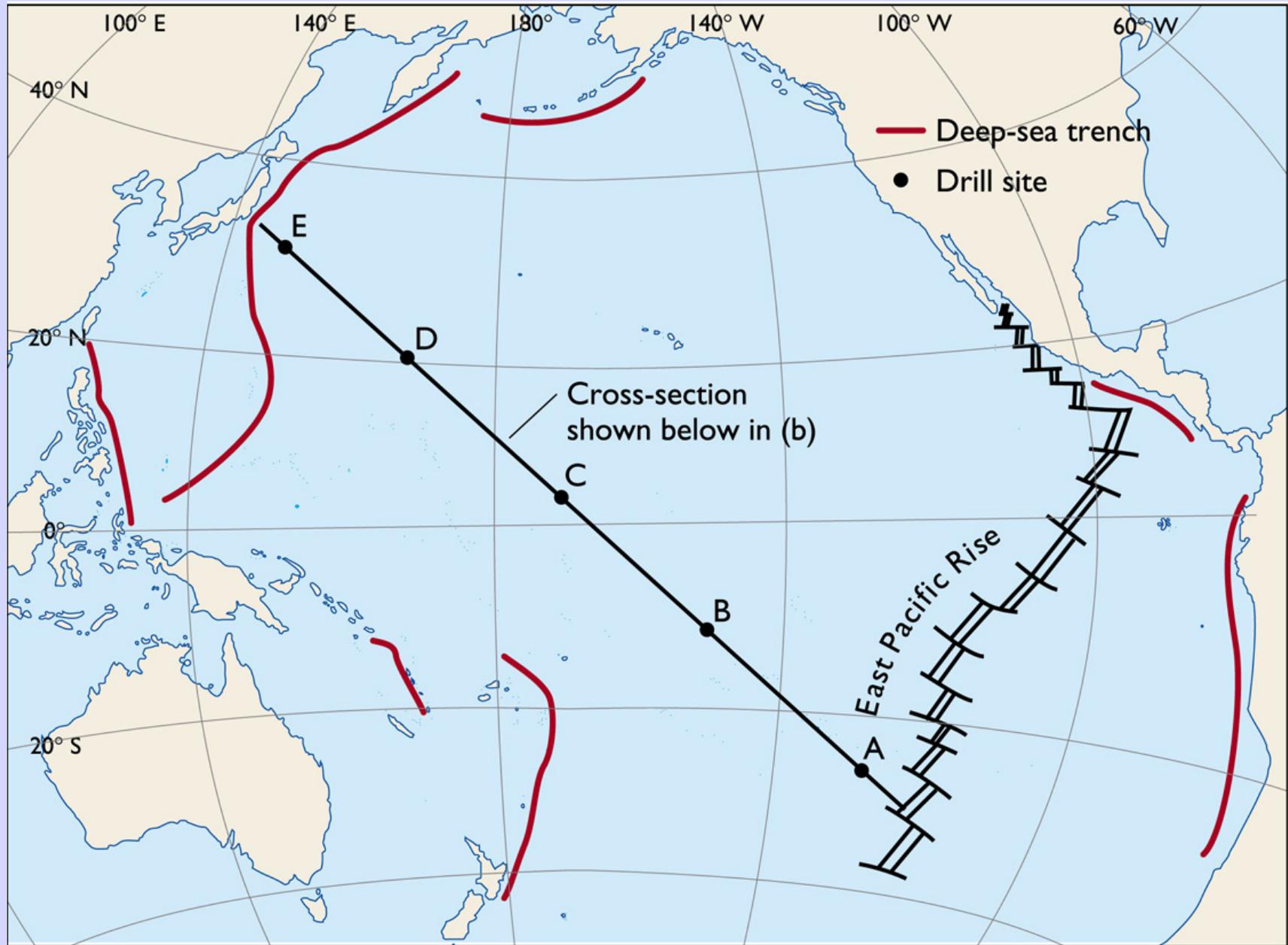
Estratigrafia do oceano profundo

- Espessura dos sedimentos aumenta da crista para os flancos (1 a 5 cm/1000 anos-vasa biogênica---vasa de foraminíferos se acumulam cobrindo o basalto)—tempo geológico---vasas são enterradas gerando rocha calcária.
- A medida que EFO continua a placa se espalha e move-se para locais abaixo da CCD, as vasas de foraminíferos que vão em direção ao fundo se dissolvem, só lama pelágica acumula enterrando e protegendo os carbonatos antigos.
- Desenvolve-se assim uma sequencia de rochas de duas camadas (calcário mais velho coberto por uma camada de lama--folhelho—estratigrafia---acamadamento de rochas
- Figura Atlantico.

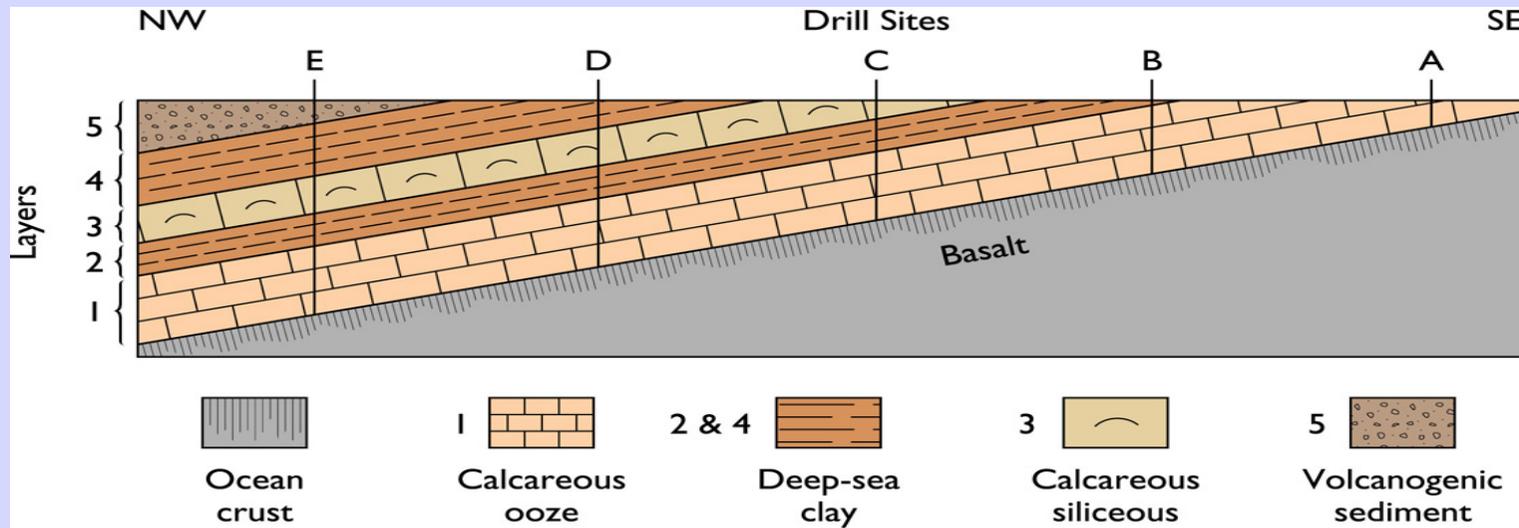


Estratigrafia do Pacífico-East Pacific rise

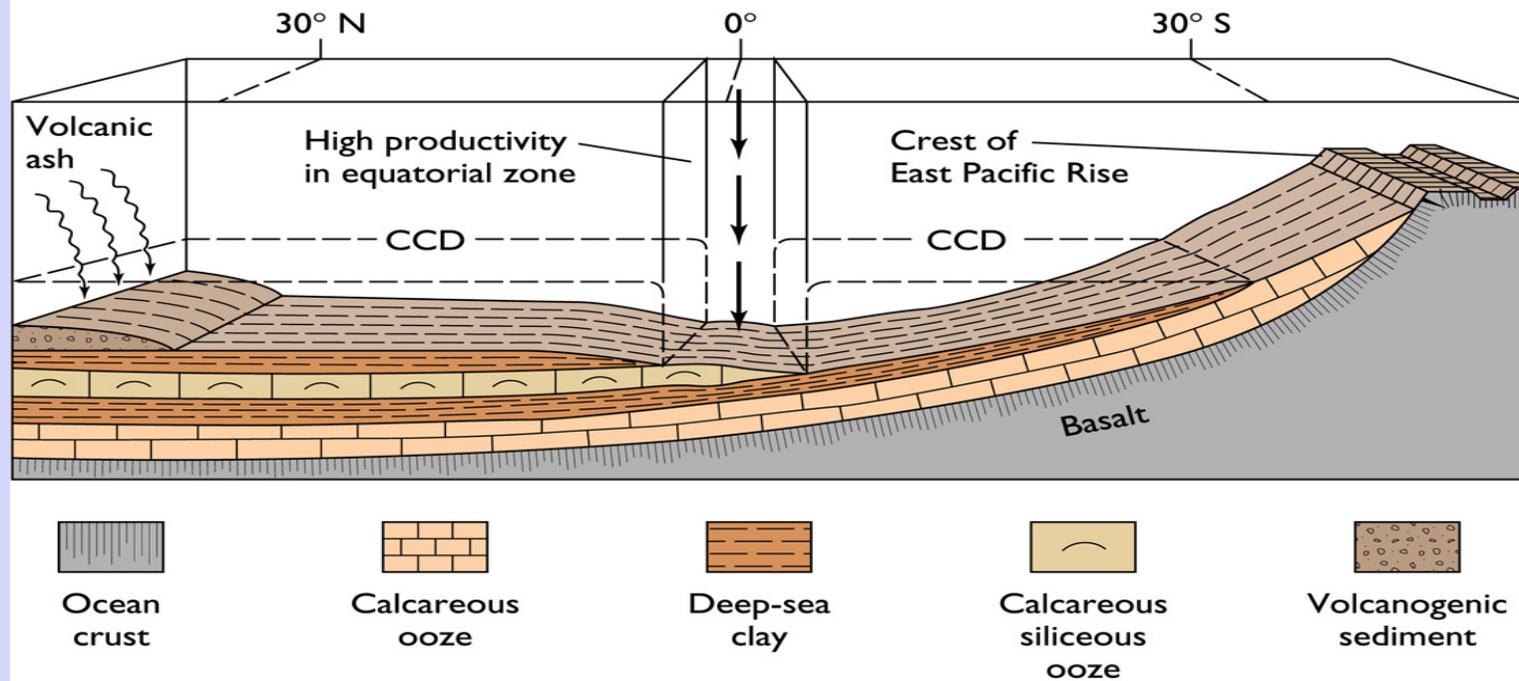
- **Ao contrário das outras placas—que se espalham paralelamente as linhas de latitude, a EPR se espalha de oeste para noroeste e leste sudeste cruzando cinturões climáticos a medida que se espalha produzindo assim uma estratigrafia mais complexa .**
- **As duas unidades sedimentares mais profundas acima da crosta basáltica são idêntica aos depósitos do Atlântico**
- **Como cruza o equador--- uma área fértil produz vasas biogênicas que cobrem o folhelho (argila terrígena compactada) –**
- **Depois de passar a CCD que chega a atingir 4 Km devido a alta produtividade, outra camada de lama se desenvolve (quarta unidade estratigráfica).**
- **A medida que o assoalho oceânico atinge as fossas (subducção) pode receber detritos vulcânicos (cinza vulcânica).**



(a) PACIFIC OCEAN



(b) STRATIGRAPHY OF PACIFIC BASIN



(c) MODEL TO ACCOUNT FOR PACIFIC STRATIGRAPHY