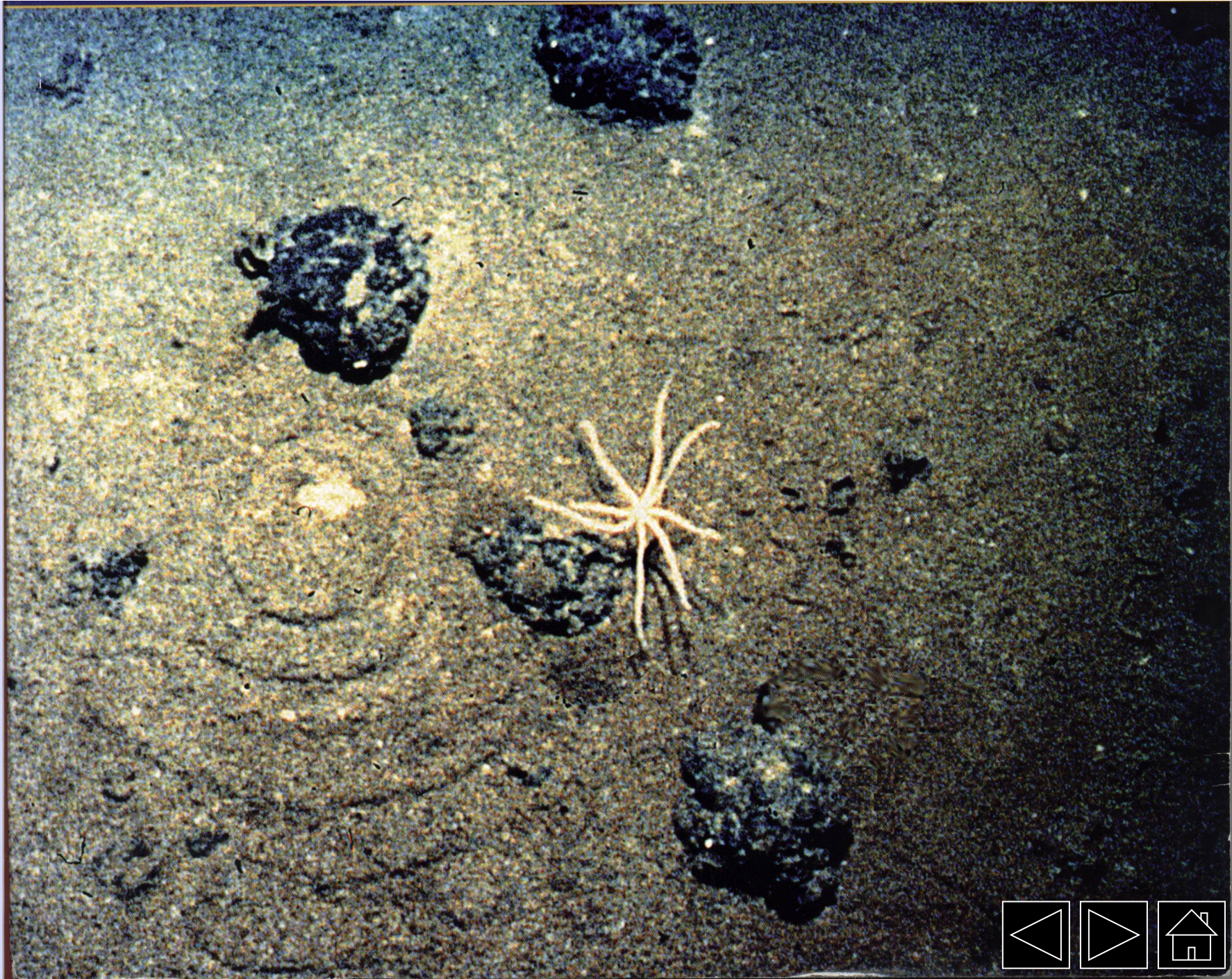


## Depósitos autigênicos

- Precipitados quimicamente formados in situ nas bacias oceânicas.
  - nódulos de ferro-manganês---nódulos polimetálicos
  - Fosforita (nódulos e crostas)
  - Glauconita (areia glauconítica)
  - Barita ( $\text{BaSO}_4$ )



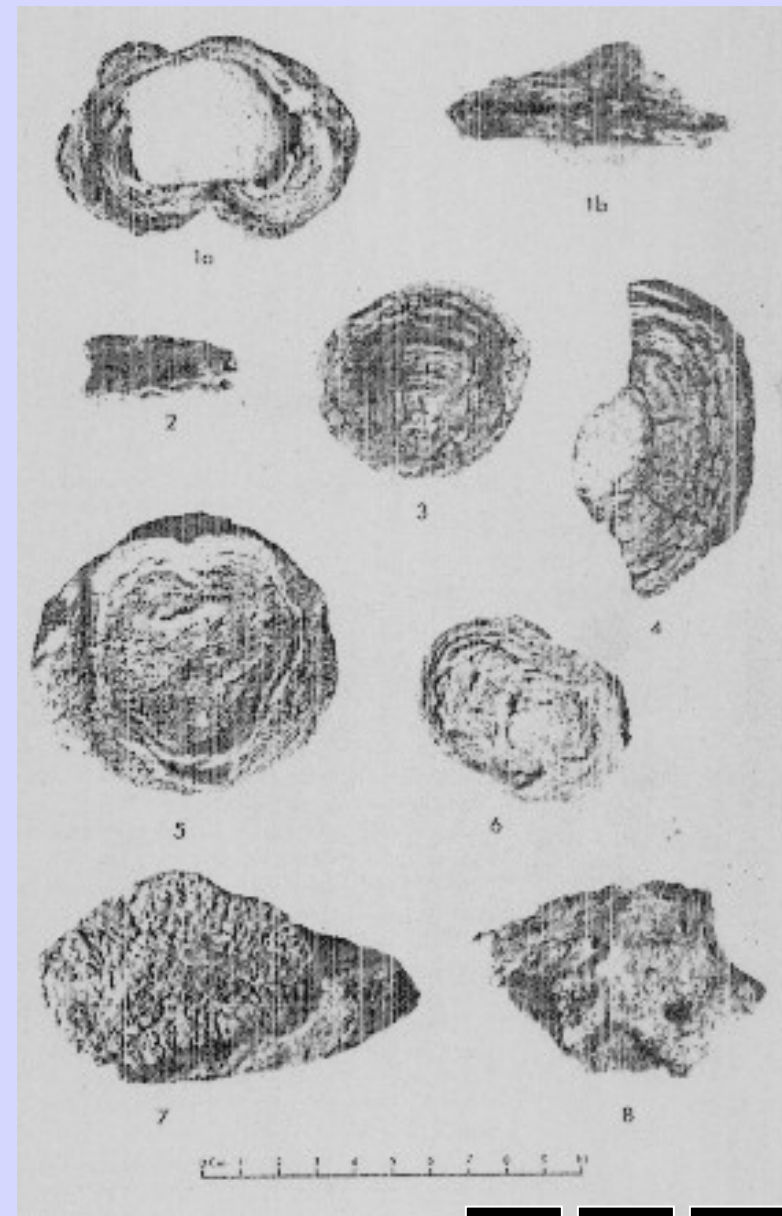
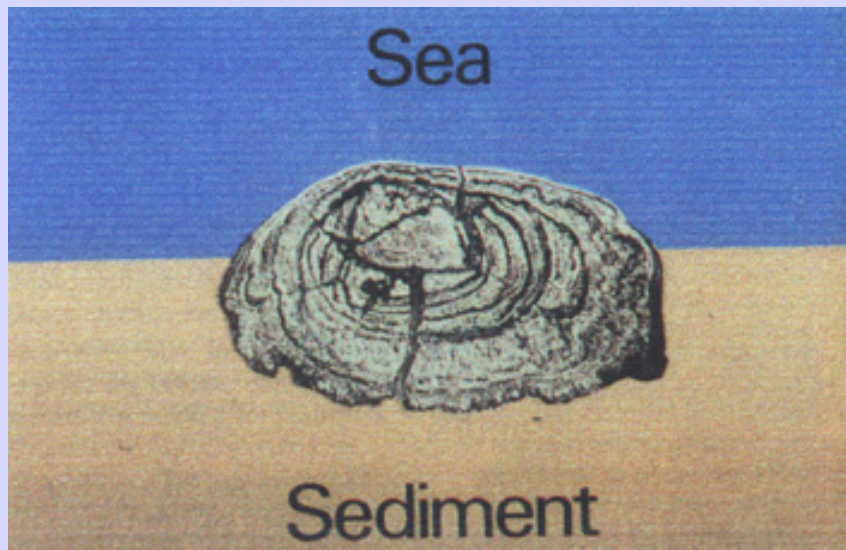


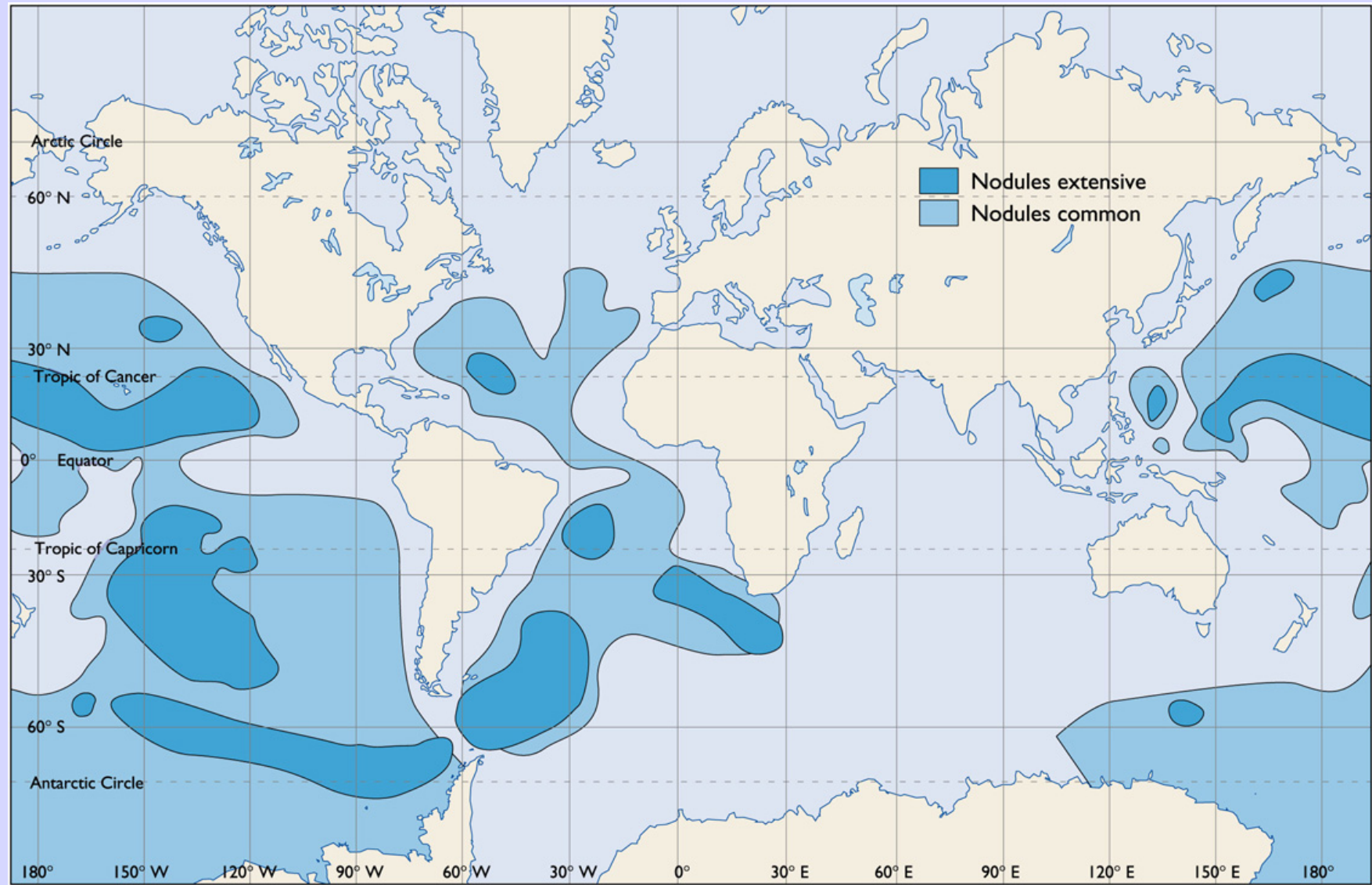




## Hábitos

- pequenas  
pelotas levemente  
achatadas
- formas  
irregulares



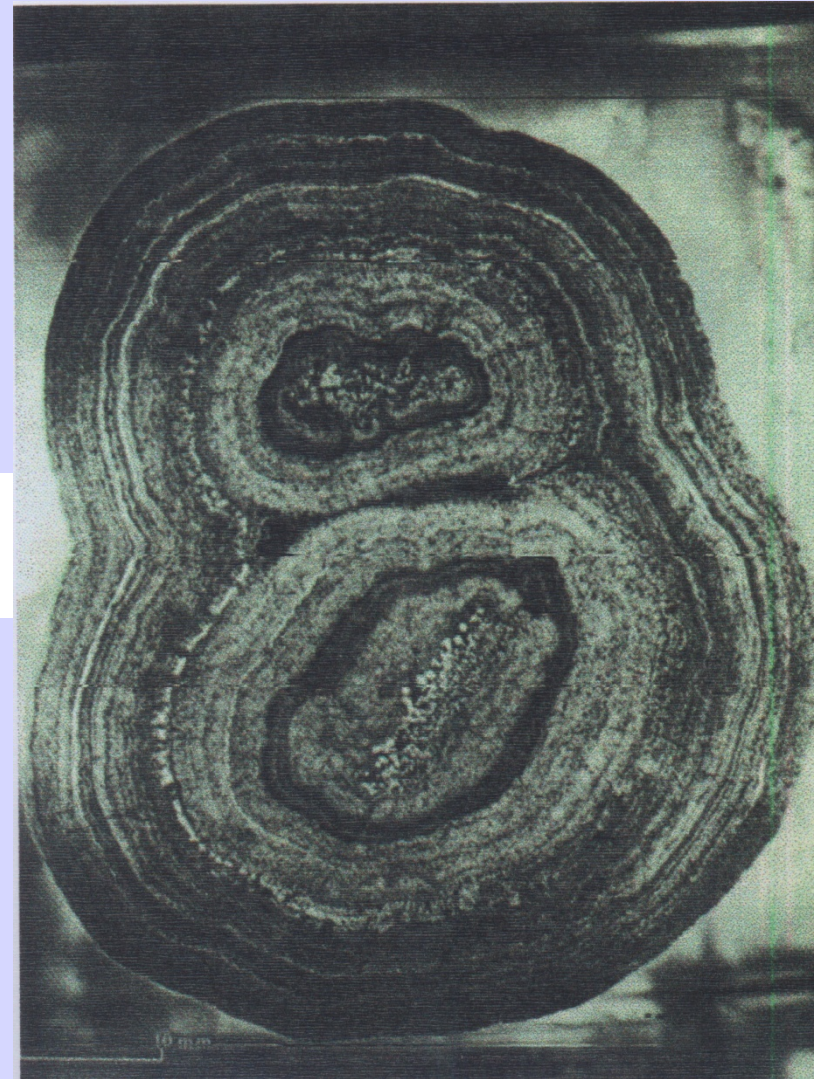


(b) GLOBAL DISTRIBUTION OF FERROMANGANESE NODULES



## Estrutura interna

- concreções:  
crescimento de  
camadas concêntricas,  
visíveis a  
microscópicas
- mono/polinucleados  
fragmentos de  
basaltos, grãos de  
areia, fosfatos,  
carbonatos, bioclastos,  
objetos, etc.

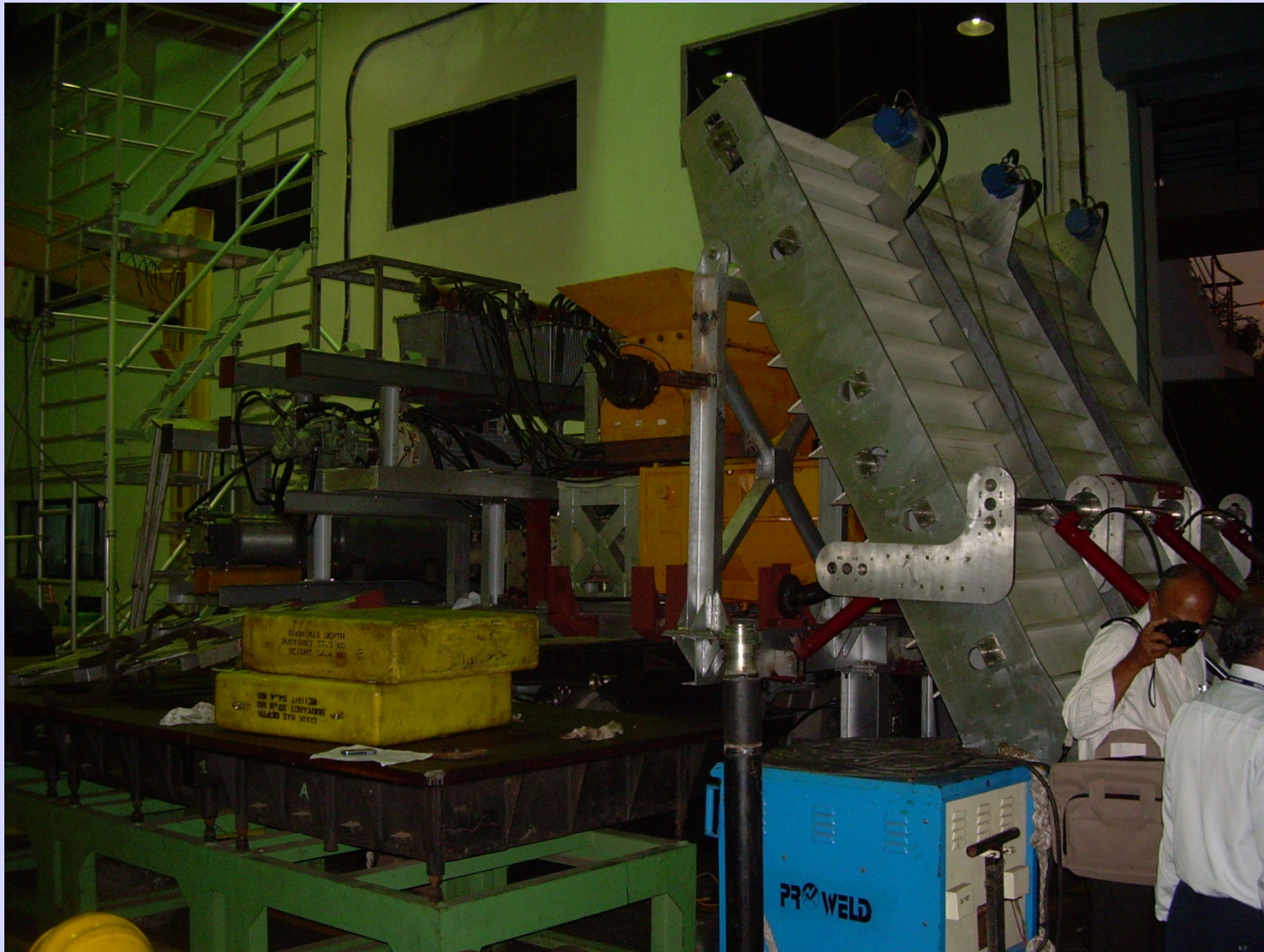




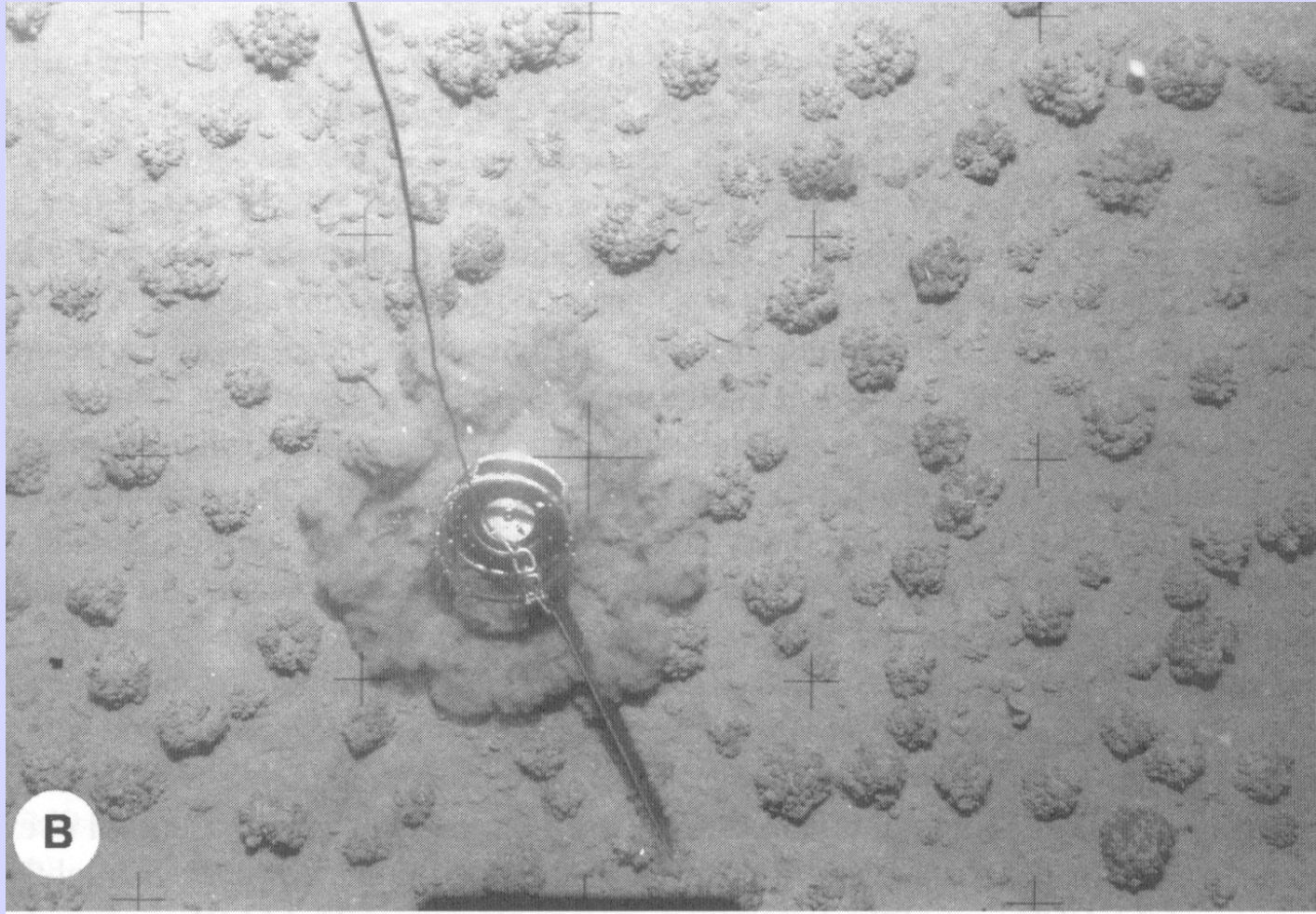














# DISTRIBUIÇÃO E PRINCIPAIS ÁREAS DE OCORRÊNCIA

- nódulos ocorrem em todos os oceanos, em mares fechados, lagos
- grande variabilidade de abundância, aparentemente em resposta a fatores topográficos e oceanográficos locais
- mesmo em áreas de abundância média elevada, padrão típico é alternância de bolsões com grande abundância com área de poucos ou nenhum nódulo
- concentram-se preferencialmente no centro das grandes bacias oceânicas



# PROPRIEDADES FÍSICAS

**Dimensões** - 1 a 25 cm (média 3 cm)

**Cor** - geralmente castanhos (Fe) e preto-azulados (Mn)

**Porosidade** - 50-60% do volume poros de 0,1-0,01  $\mu$  (água)

**Friabilidade** - elevada, diminuindo com

**Densidade** - 2,1 - 3,19 g/cm<sup>3</sup>

**Dureza** - 2 (gesso) - 4 (fluorita)

**Teor de CaCO<sub>3</sub>** - porosidade, friabilidade e dureza





# COMPOSIÇÃO QUÍMICA

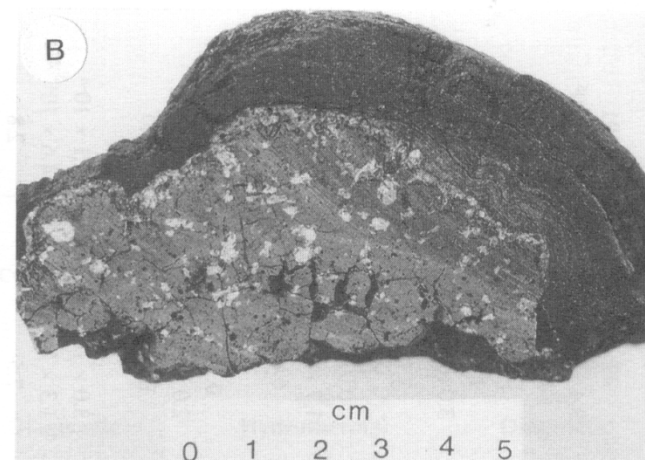
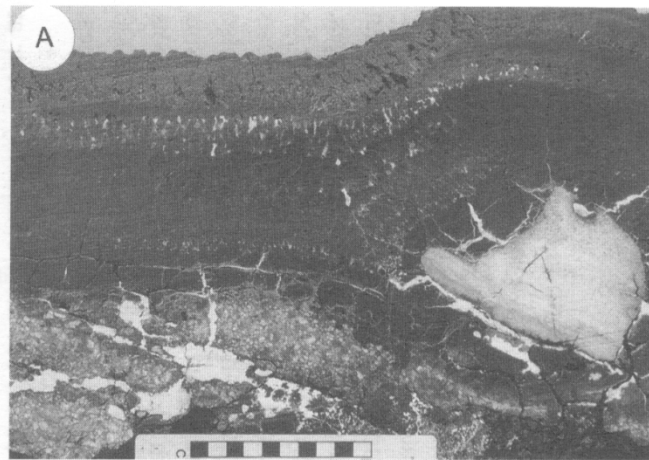
- heterogeneidade em nódulos individuais e em pequenas distâncias
- enriquecimento de muitos elementos em relação à abundância na crosta terrestre:
  - Mn, Co, Mo, Tl → 100x;
  - Ni, Ag, Ir, Pb → 50-100x;
  - B, Cu, Zn, Cd, Yb, W, Bi → 10-50x;
  - P, V, Fe, Sr, Y, Zr, Ba, La, Hg → 10x



# **CROSTAS POLIMETÁLICAS (COBALTÍFERAS)**







**FIGURE 9.1** (A) 180-mm-thick hydrogenetic Fe-Mn crust from Lomilik Seamount, Marshall Islands, which grew on a phosphatized hyaloclastite substrate and contains fractures filled with CFA; distinct growth layers can be seen, some of which are very porous, with pores and vugs filled with either carbonate sediment or CFA. (B) Mixed hydrothermal-hydrogenetic Fe-Mn crust from Gorda Ridge, northeast Pacific; the crust shows distinct growth layers and Fe-rich laminae near the base; the substrate is amygdaloidal basalt. (C) Current polished and fluted surface of a botryoidal Fe-Mn crust from the Marshall Islands, water depth 2,090 m. (D) Same crust as in (C) showing 30- to 50-mm-tall columns in a 40- to 50-mm-thick crust; note that the columns are separated by detrital-rich material (pale gray). Scales are in centimeters.

