Os Vermetídeos Fósseis de Guarapari, ES: Novos Dados para a Discussão do Nível Relativo do Mar e da Circulação Costeira no Holoceno

PAULO CÉSAR FONSECA GIANNINI

PRISCILA CURY RIBEIRO

DANIEL RODRIGUES DO NASCIMENTO JR

LUIZ CARLOS RUIZ PESSENDA

GEOCIÊNCIAS

USP UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Shell

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

cena USP

FAPESP

2009/54232-4

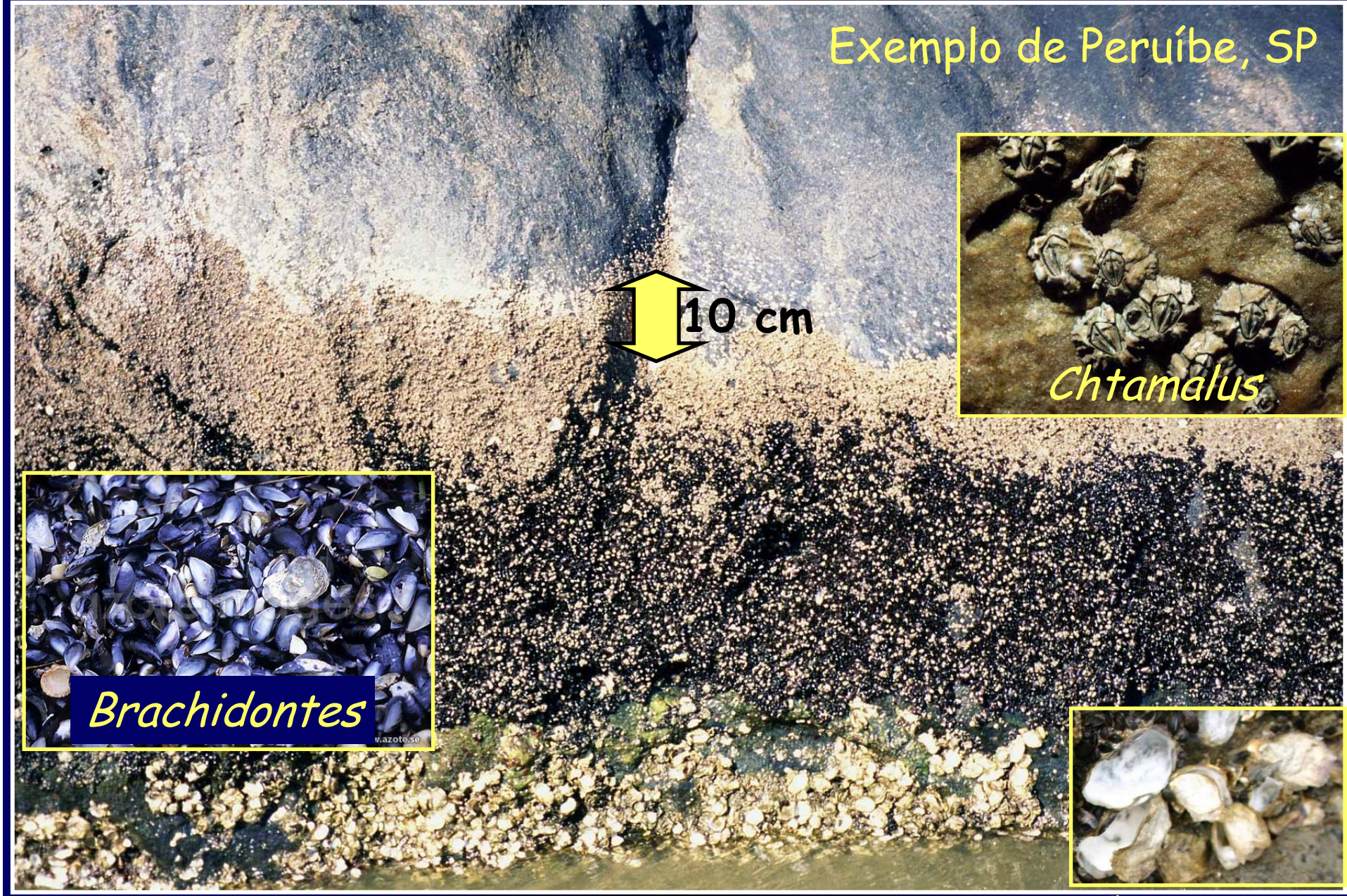
2011/00995-7

1. Introdução: o tema

NÍVEL RELATIVO DO MAR

Próximo slide...

Princípio básico: zoneamento biológico



2. O personagem: vermetídeo (fóssil)

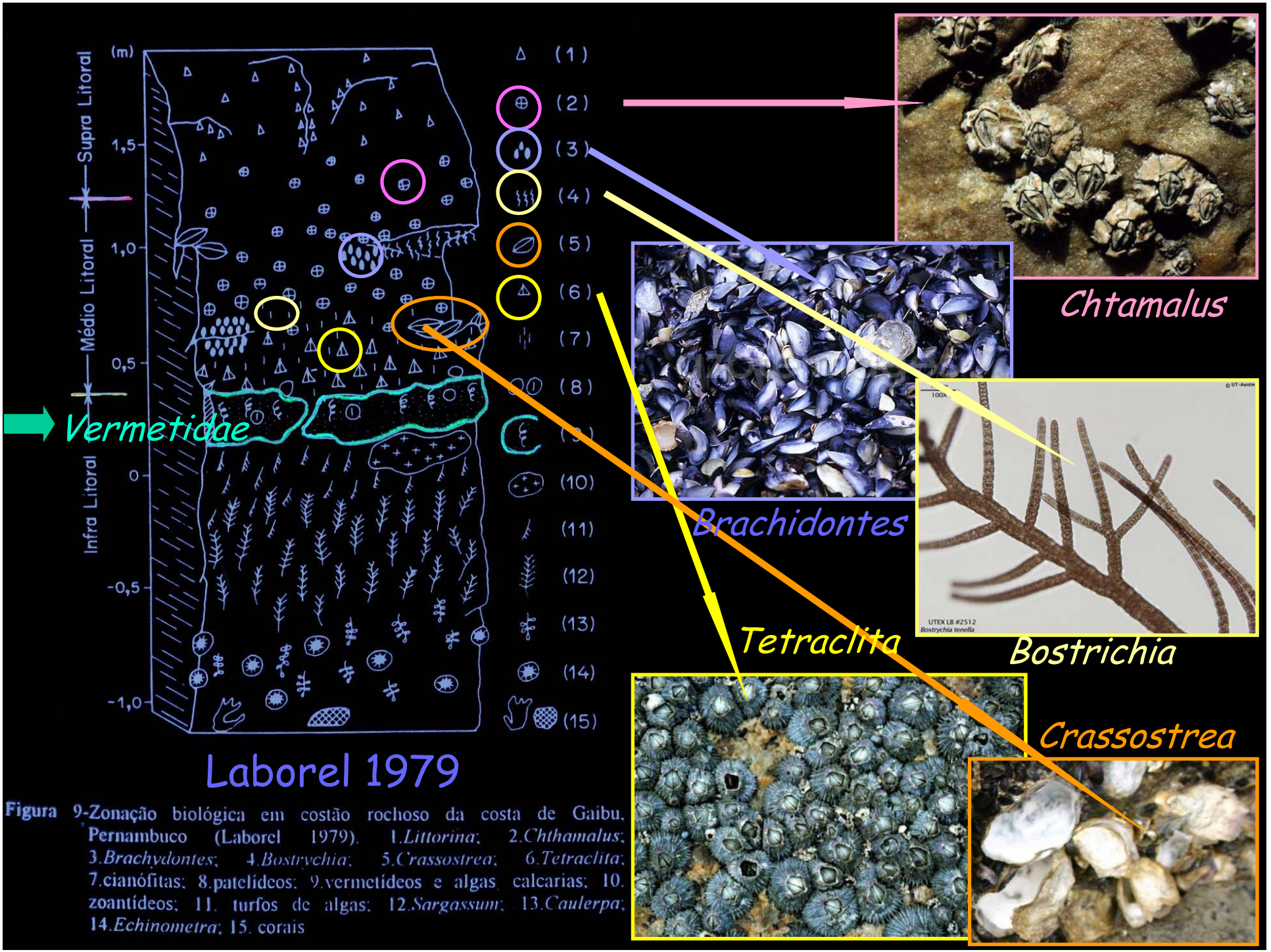
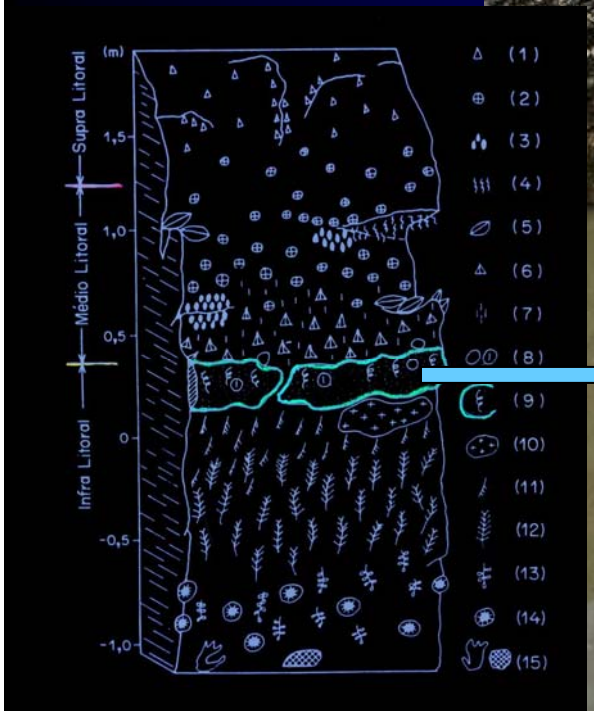


Figura 9-Zonação biológica em costão rochoso da costa de Gaibu, Pernambuco (Laborel 1979). 1.*Littorina*; 2.*Chthamalus*; 3.*Brachydontes*; 4.*Bostrychia*; 5.*Crassostrea*; 6.*Tetraclita*; 7.cianófitas; 8.patelídeos; 9.vermetídeos e algas calcarias; 10. zoantídeos; 11. turfos de algas; 12.*Sargassum*; 13.*Caulerpa*; 14.*Echinometra*; 15. corais

Brachidontes

Chtamalus

Crassostrea

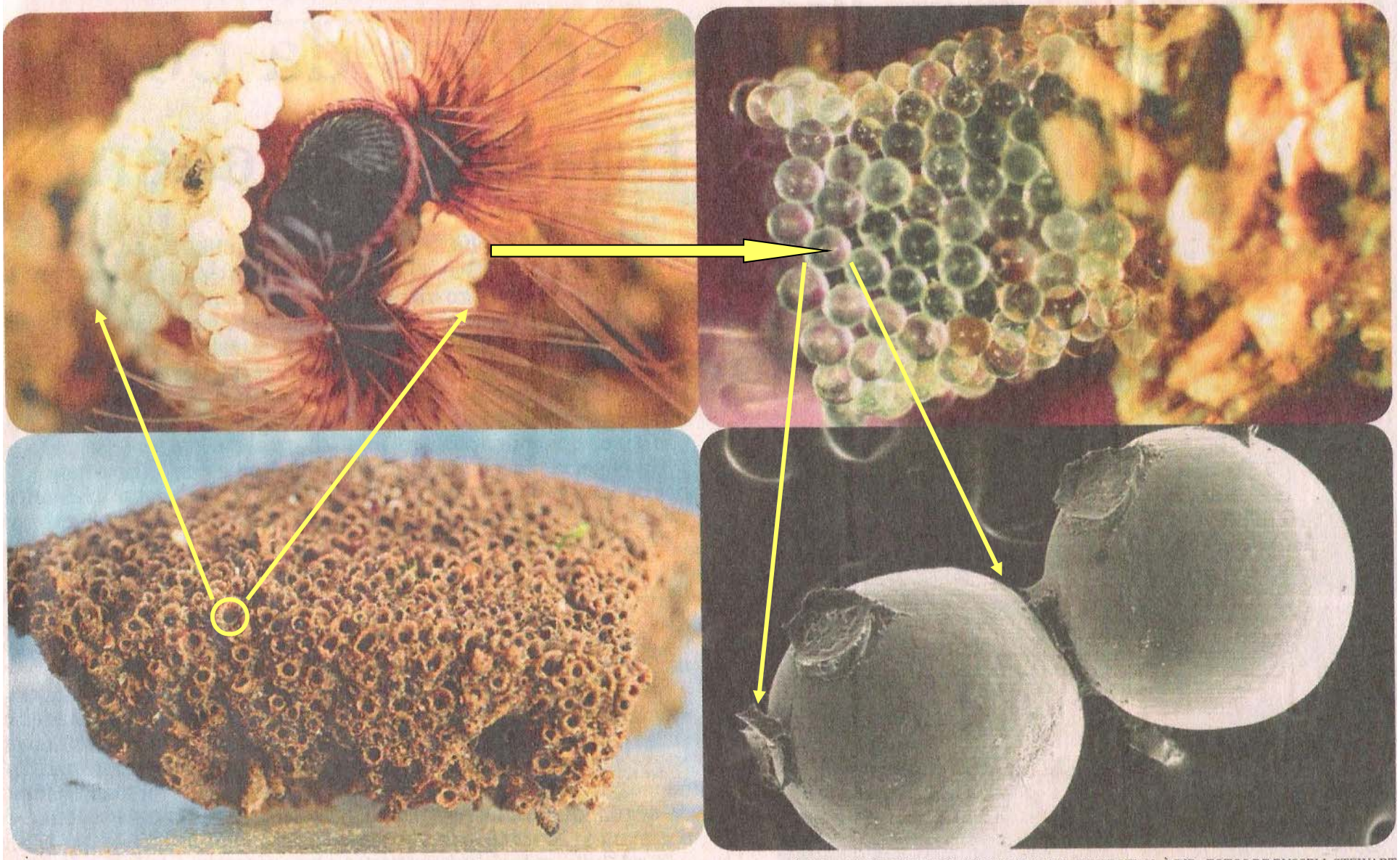


Mas isto é vermetídeo?

Phragmatopoma lapidosa


Canon


Canon



À ESQ., FOTOS DE FRED HAYES/UNIVERSIDADE DE UTAH; À DIR., FOTOS DE RUSSELL STEWART

Em sentido horário, da esq., no alto: O verme *P. californica* faz sua casa usando areia e conchas e as cola com um adesivo produzido em sua cabeça; sua habitação em formato tubular; duas contas do lar de um dos vermes; uma colônia de *P. californica*

3M

LOCTITE Super Bonder

ABRIL DE 2010

The New York Tim

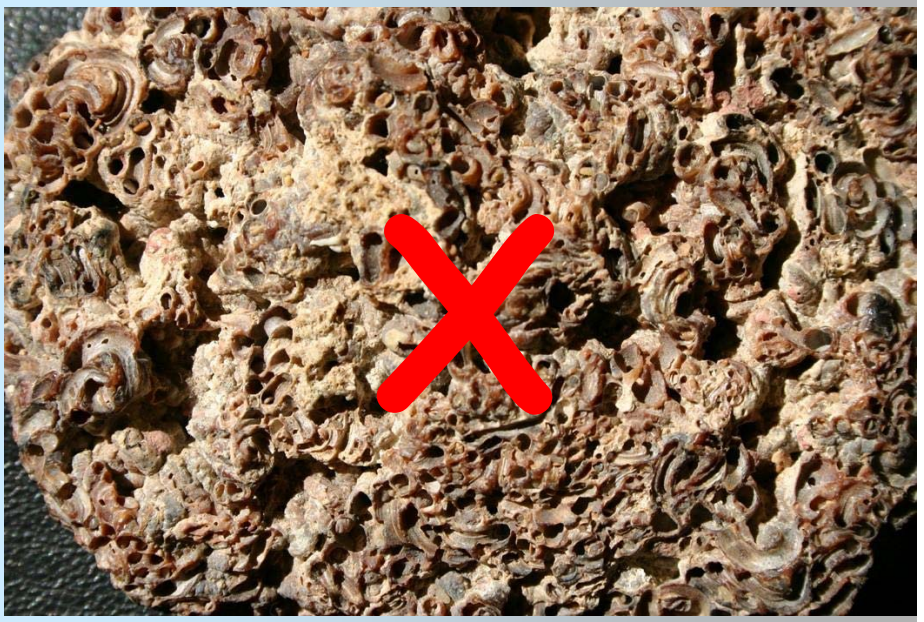
CIÊNCIA & TECNOLOG

À ESQ., FOTOS DE FRED HAYES/UNIVERSIDADE DE UTAH; À DIR., FOTOS DE RUSSELL STEWART

Em sentido horário, da esq., no alto: O verme *P. californica* faz sua casa usando areia e conchas e as cola com um adesivo produzido em sua cabeça; sua habitação em formato tubular; duas contas do lar de um dos vermes; uma colônia de *P. californica*

Vida marinha serve de inspiração para supercola

Importância ecológica

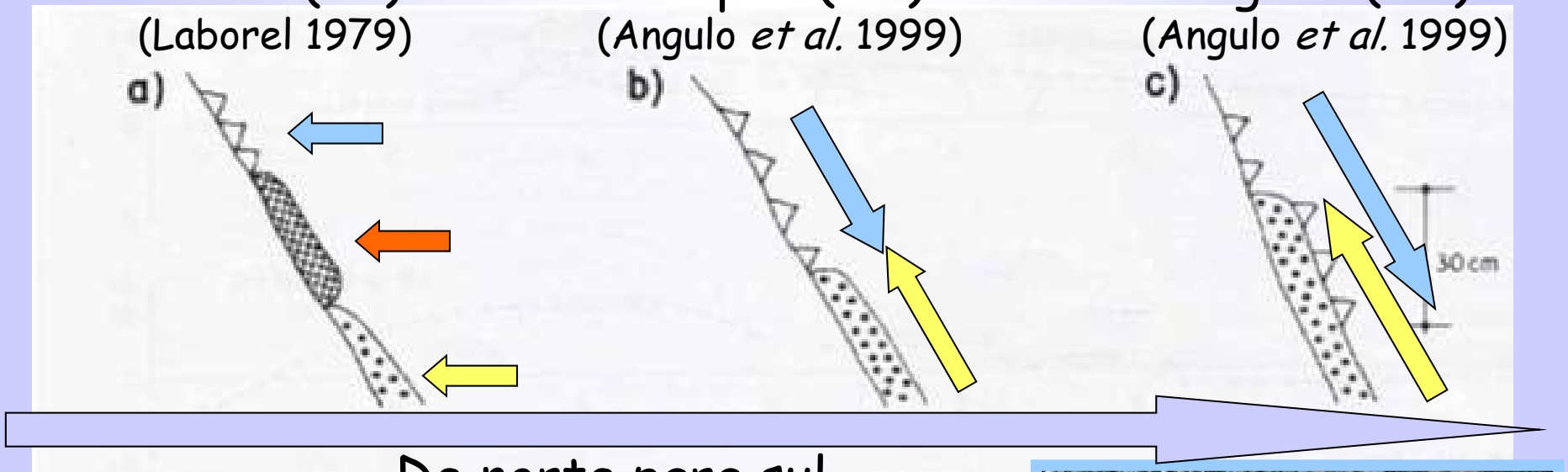


Extinção populacional

Gaibu (PE)
(Laborel 1979)

Itapoá (SC)
(Angulo *et al.* 1999)

Laguna (SC)
(Angulo *et al.* 1999)



De norte para sul

Phragmatopoma

Vermetídeo

Tetraclita

Distribuição mundial da família Vermetidae (vivente)

Safriel 1975 (*apud* Oliveira 2007)

Extinção populacional

3. Método

3.1. Procurar e...

3. Método

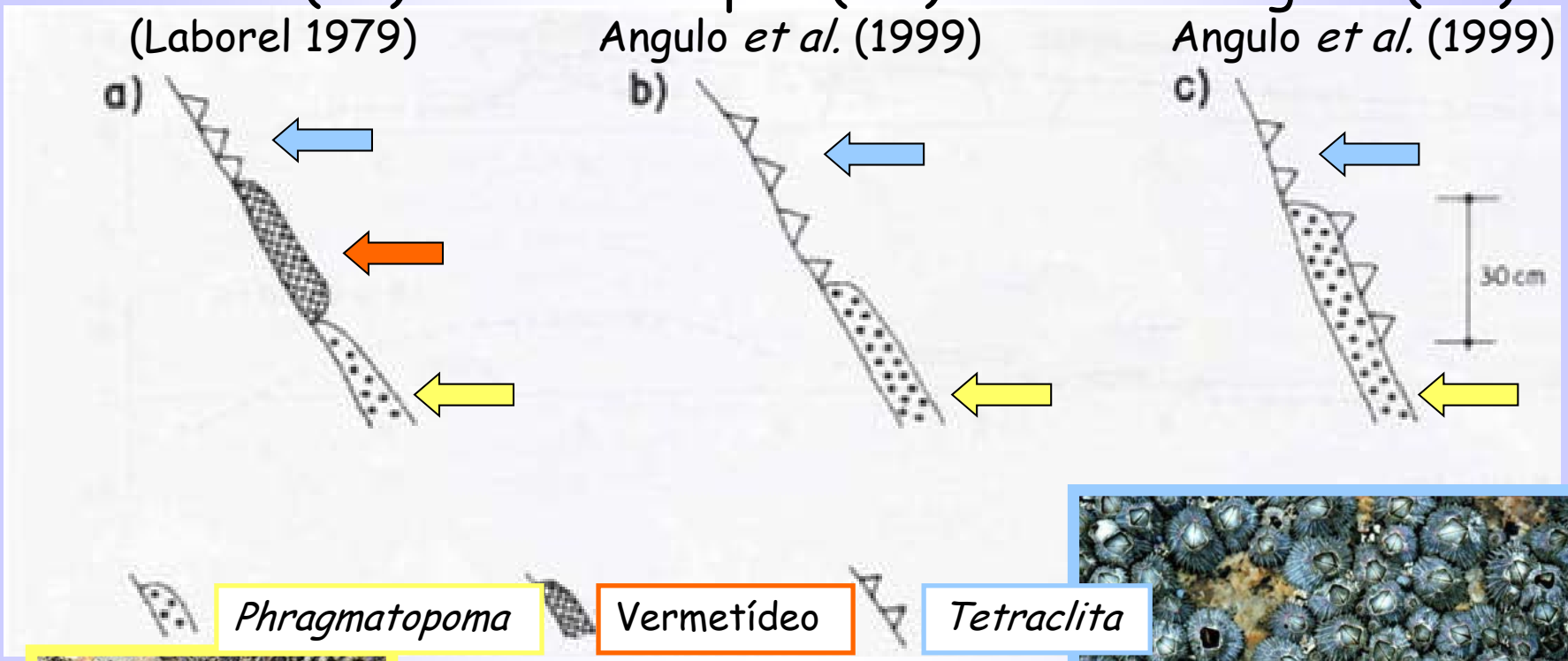
...encontrar

Guarapari, ES

Gaibu (PE)
(Laborel 1979)

Itapoá (SC)
Angulo *et al.* (1999)

Laguna (SC)
Angulo *et al.* (1999)



Phragmatopoma

Vermetídeo

Tetraclita

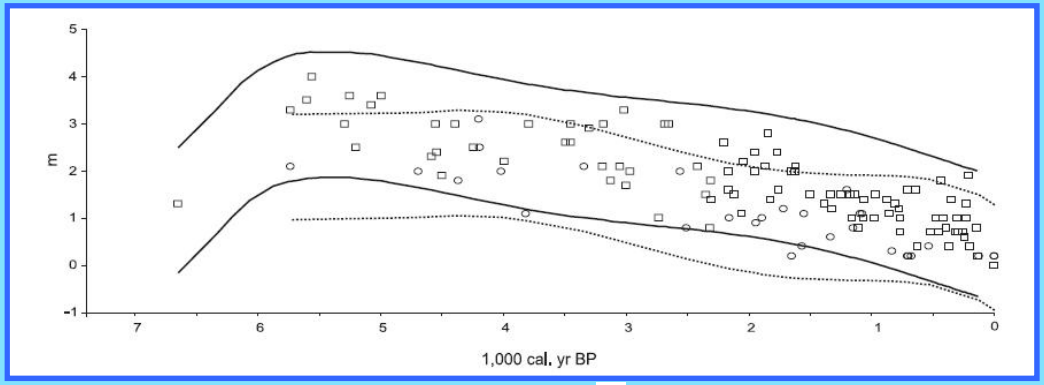
3.2. Descrever o zoneamento biológico

3.3. Nivelar

Resumo do método

Alguns séculos a milênios atrás...

Resumo do método



IDADE 1

NRM 1

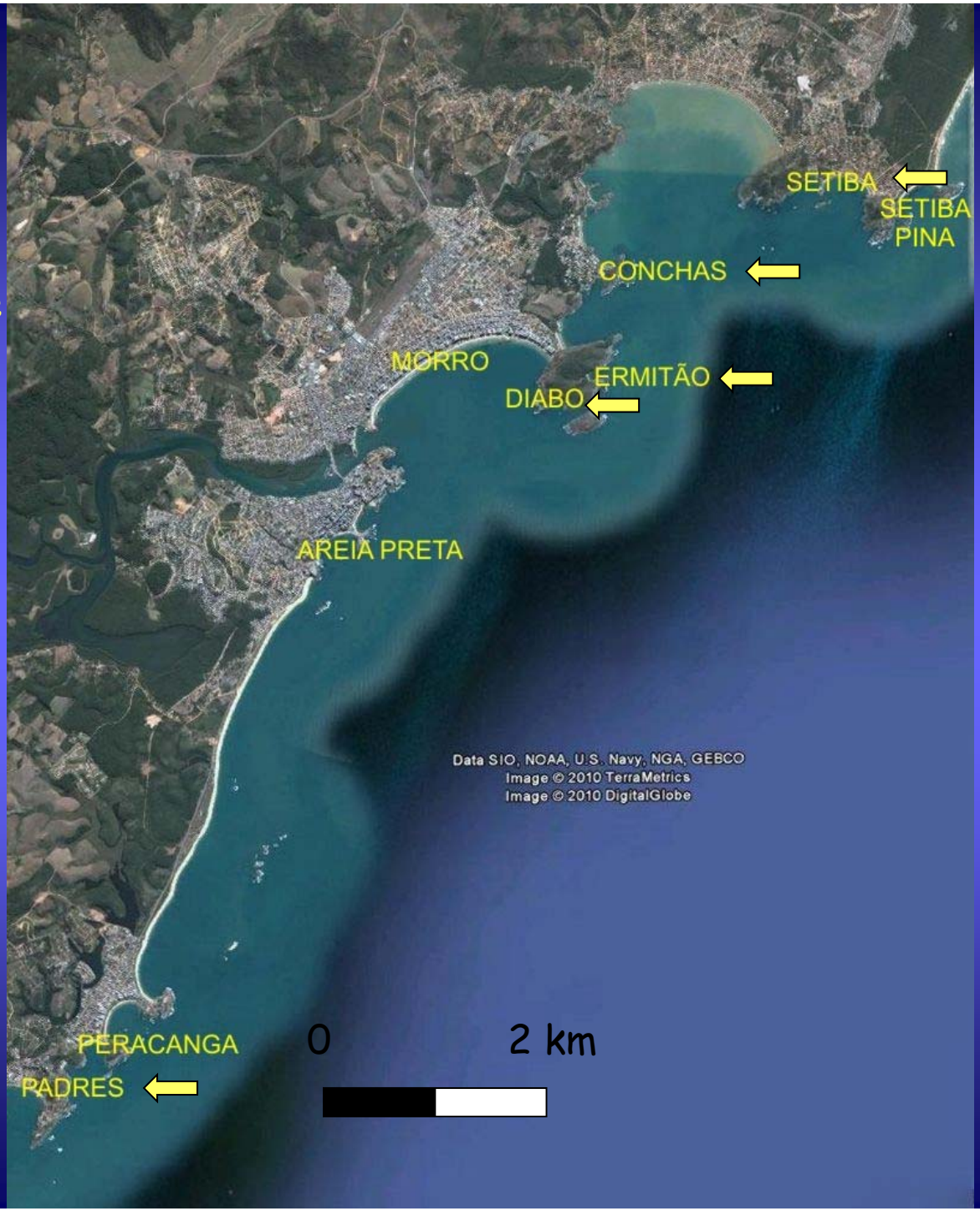
IDADE 2

NRM 2

NRM atual

Guarapari, ES

Áreas de coleta de amostra (⟵)




Canon

3.4. Selecionar o material a ser datado

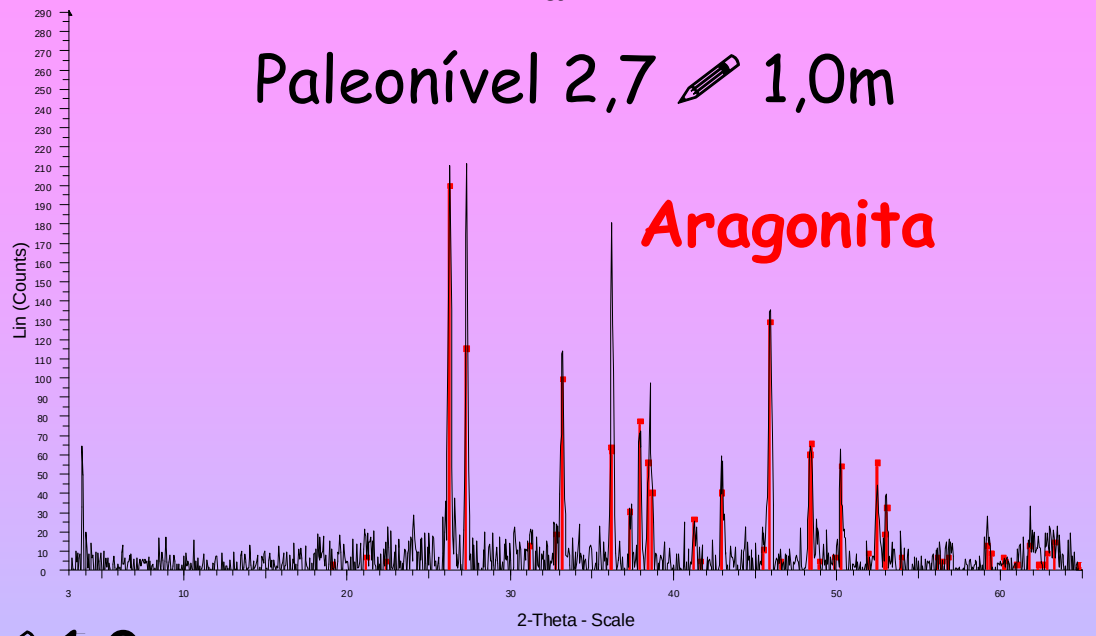
Vermetídeo fóssil da praia do Ermitão, Guarapari (ES), à lupa estereoscópica

Resultado I.

Controle da composição mineralógica das conchas por DRX

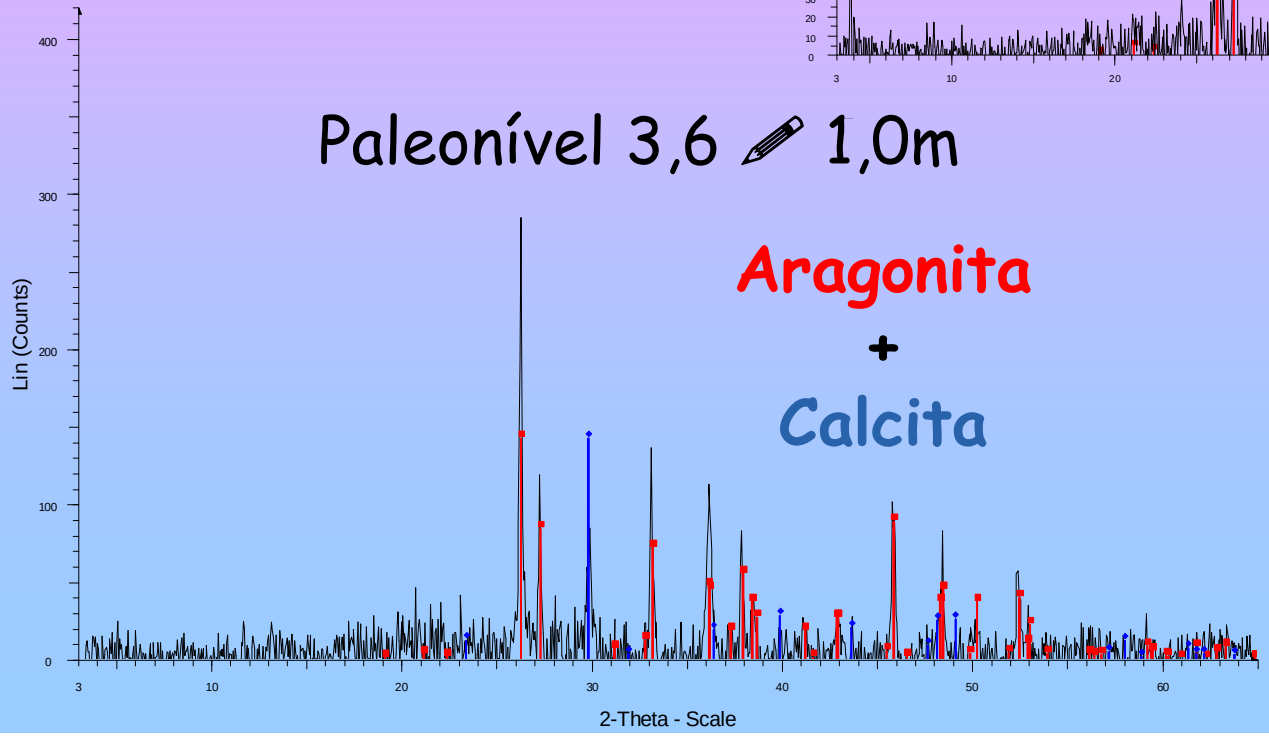
Dia1

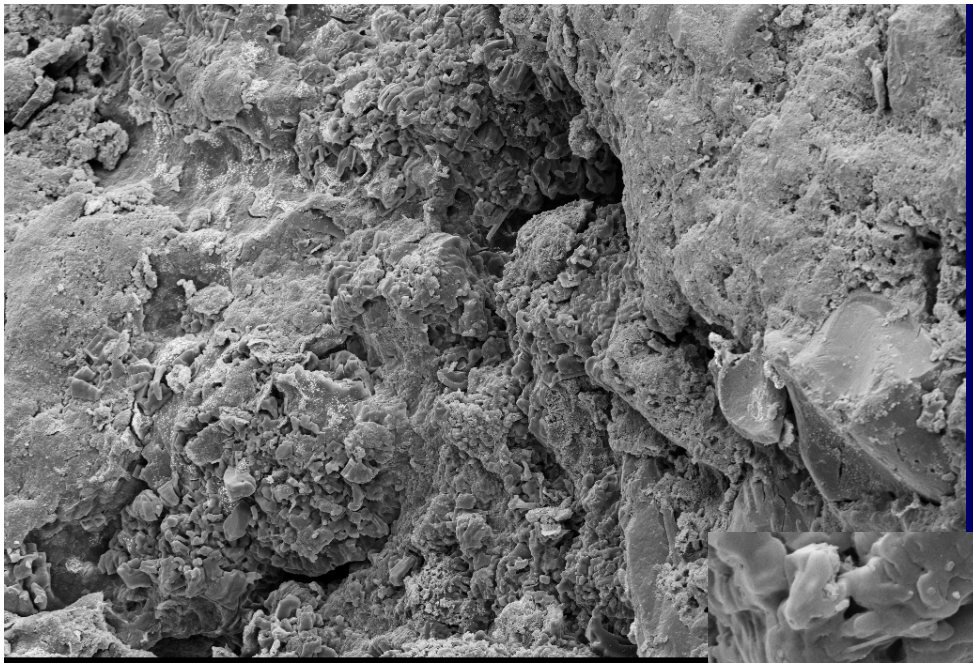
Paleonível 2,7 ✎ 1,0m

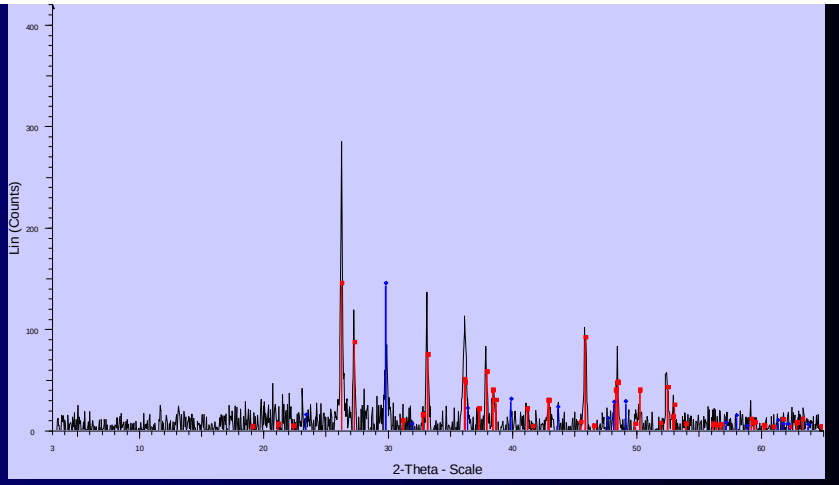


ER-B

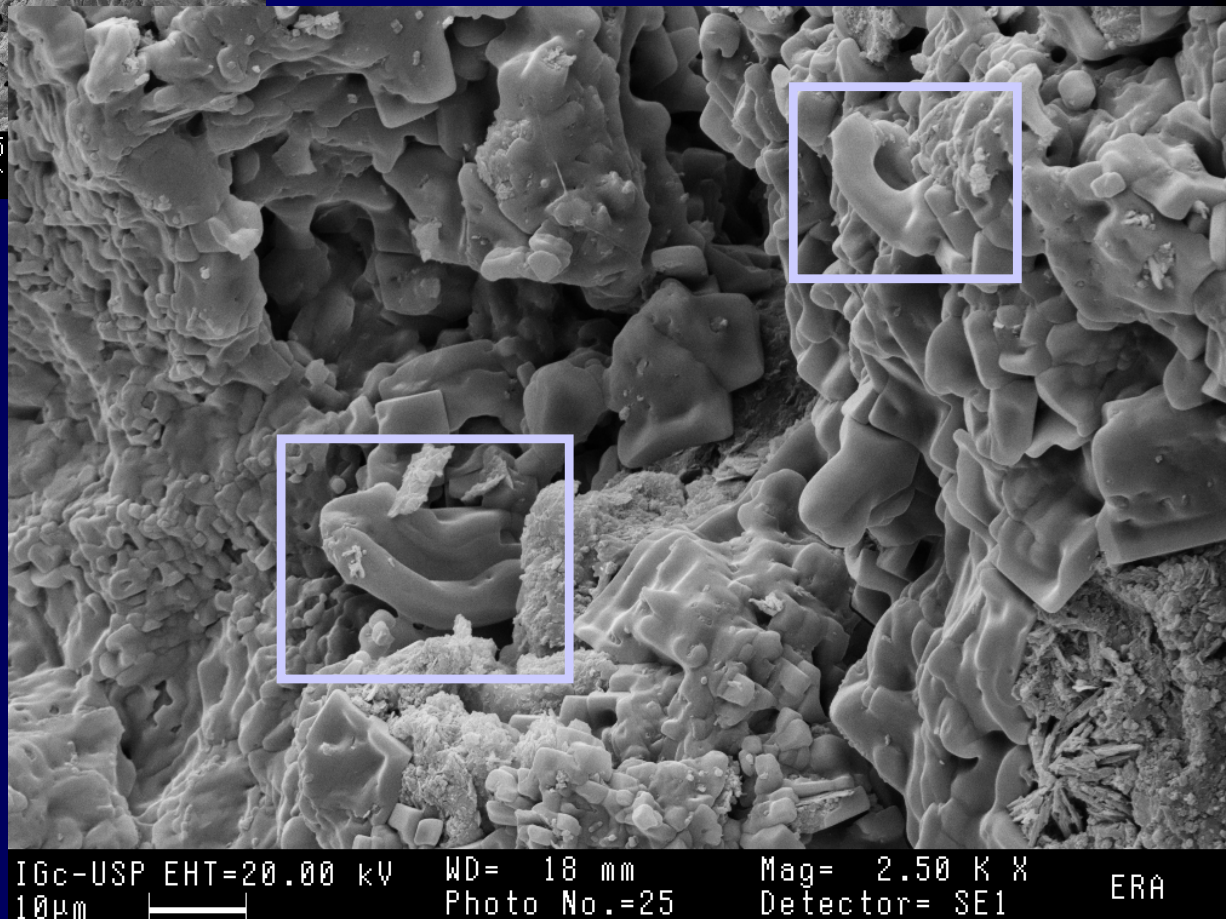
Paleonível 3,6 ✎ 1,0m

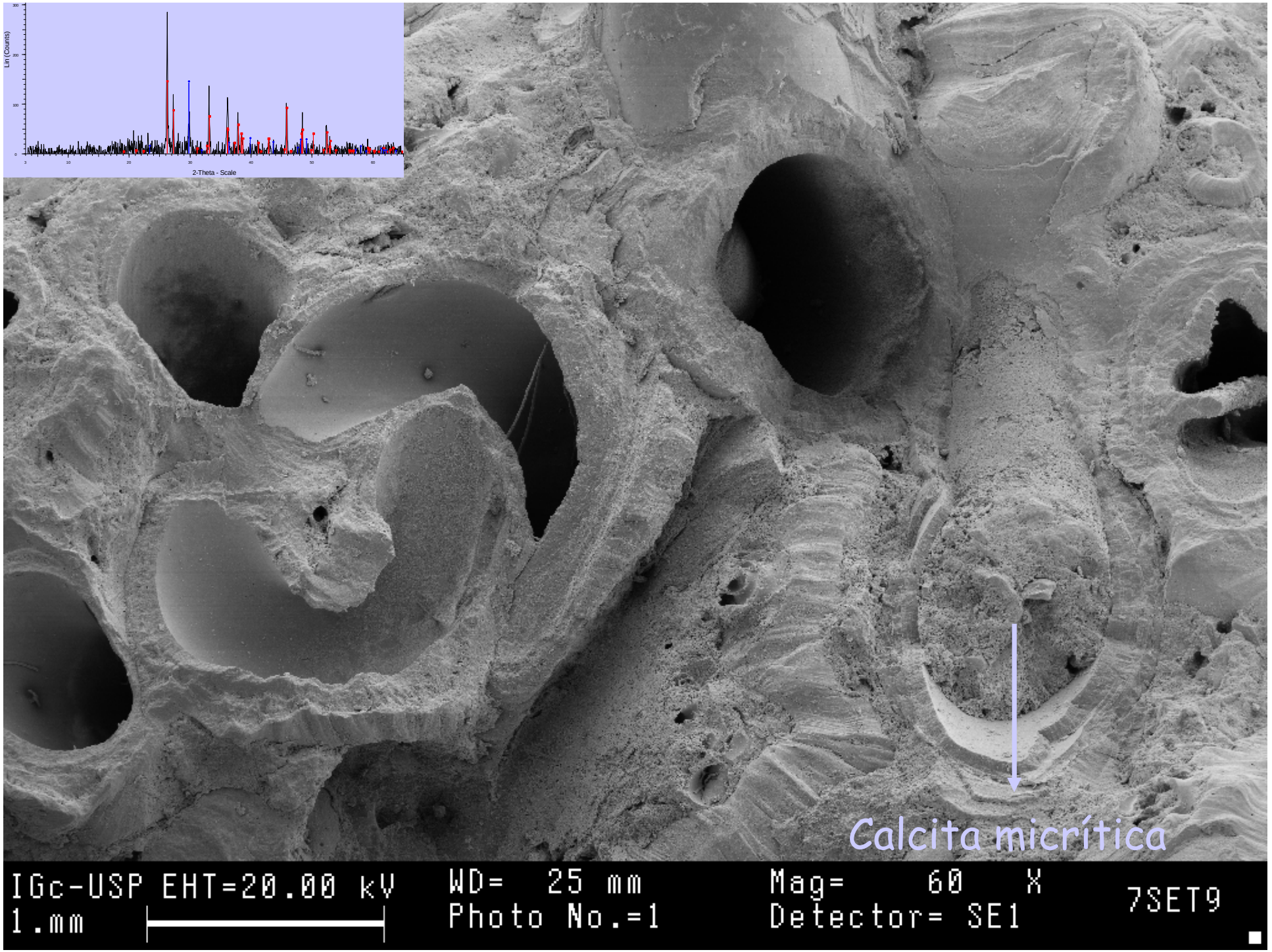


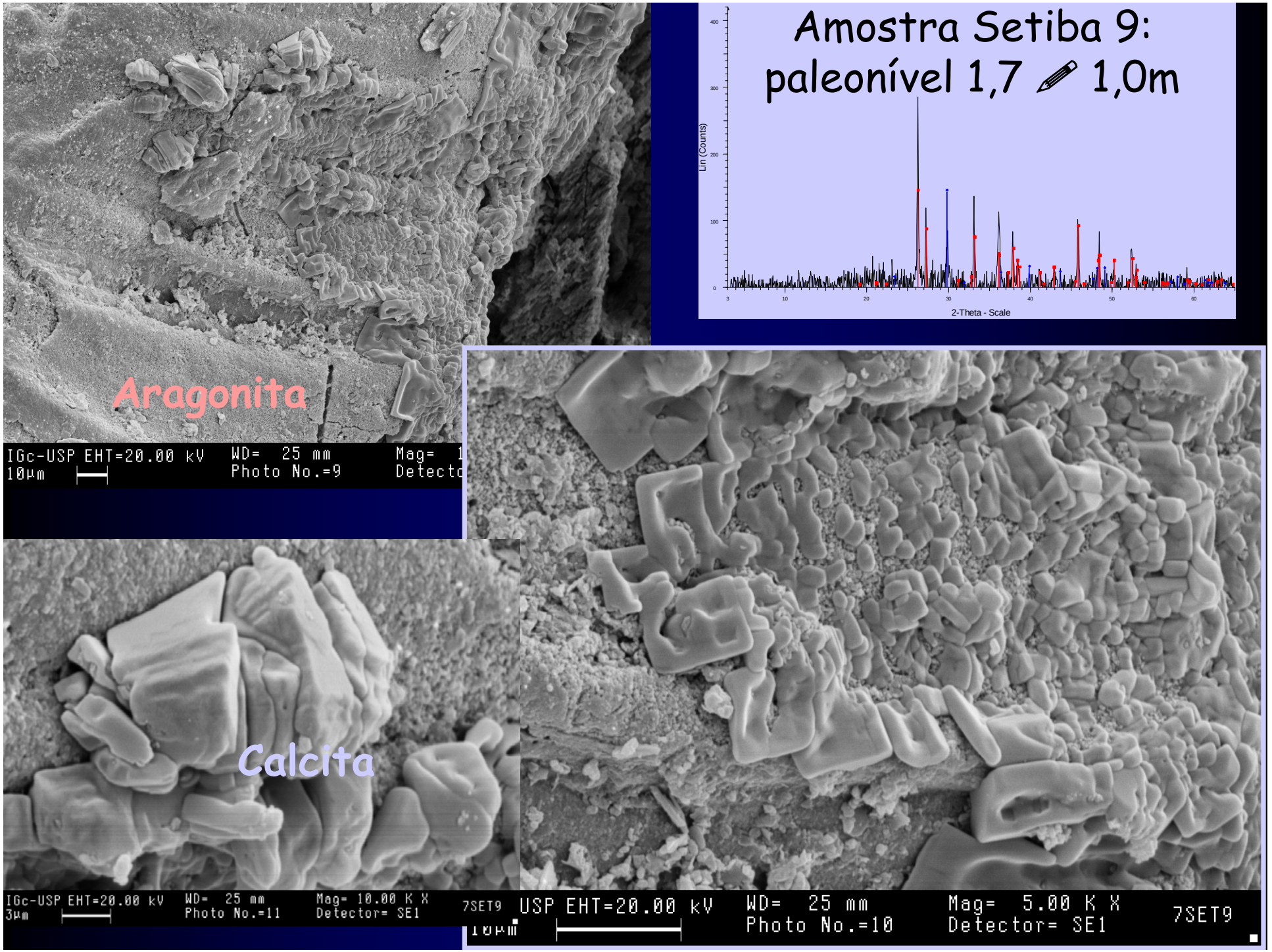




Amostra Ermitão A:
paleonível 4,1 ✎ 1,0m




Lin (Counts)
2-Theta - Scale
Calcita micrítica
IGc-USP EHT=20.00 kV
WD= 25 mm
Mag= 60 X
1.mm
Photo No.=1
Detector= SE1
7SET9

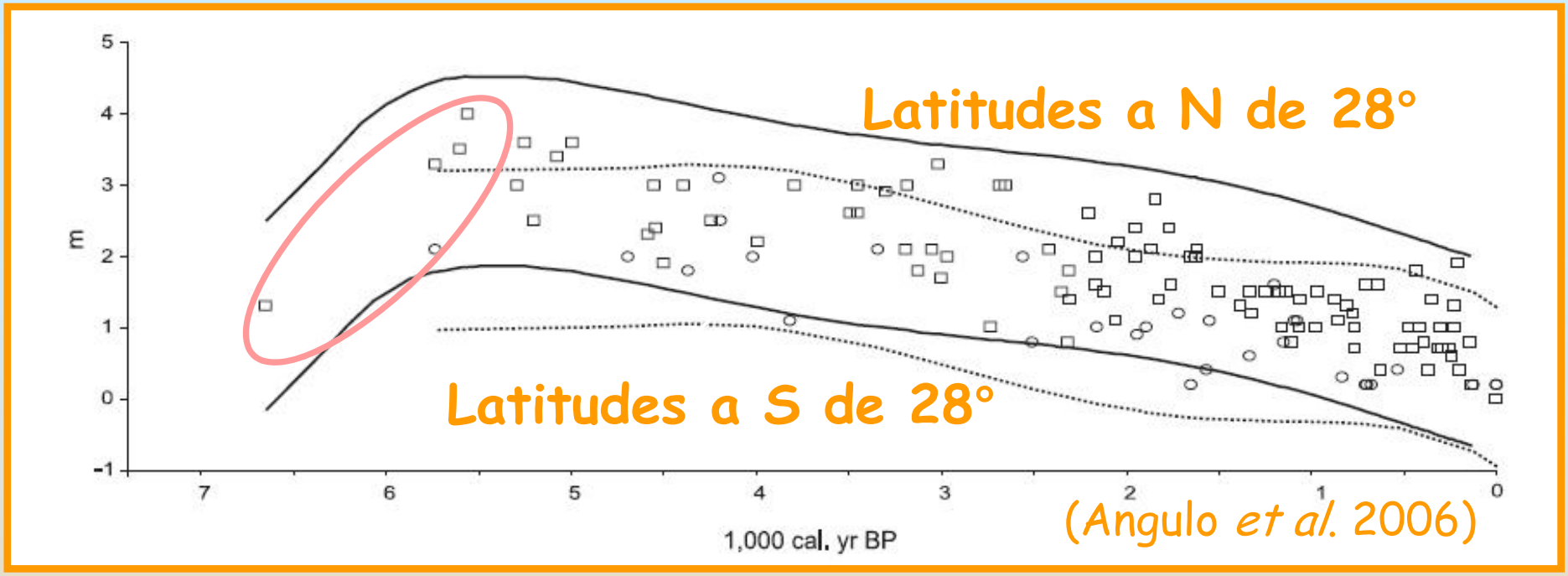

Amostra Setiba 9:
paleonível 1,7 ✎ 1,0m
Lin (Counts)
2-Theta - Scale
Aragonita
IGc-USP EHT=20.00 kV
WD= 25 mm
10µm
Photo No.=9
Calcita
IGc-USP EHT=20.00 kV
WD= 25 mm
Mag= 10.00 K X
3µm
Photo No.=11
Detector= SE1
7SET9
USP EHT=20.00 kV
WD= 25 mm
Mag= 5.00 K X
Photo No.=10
Detector= SE1
7SET9

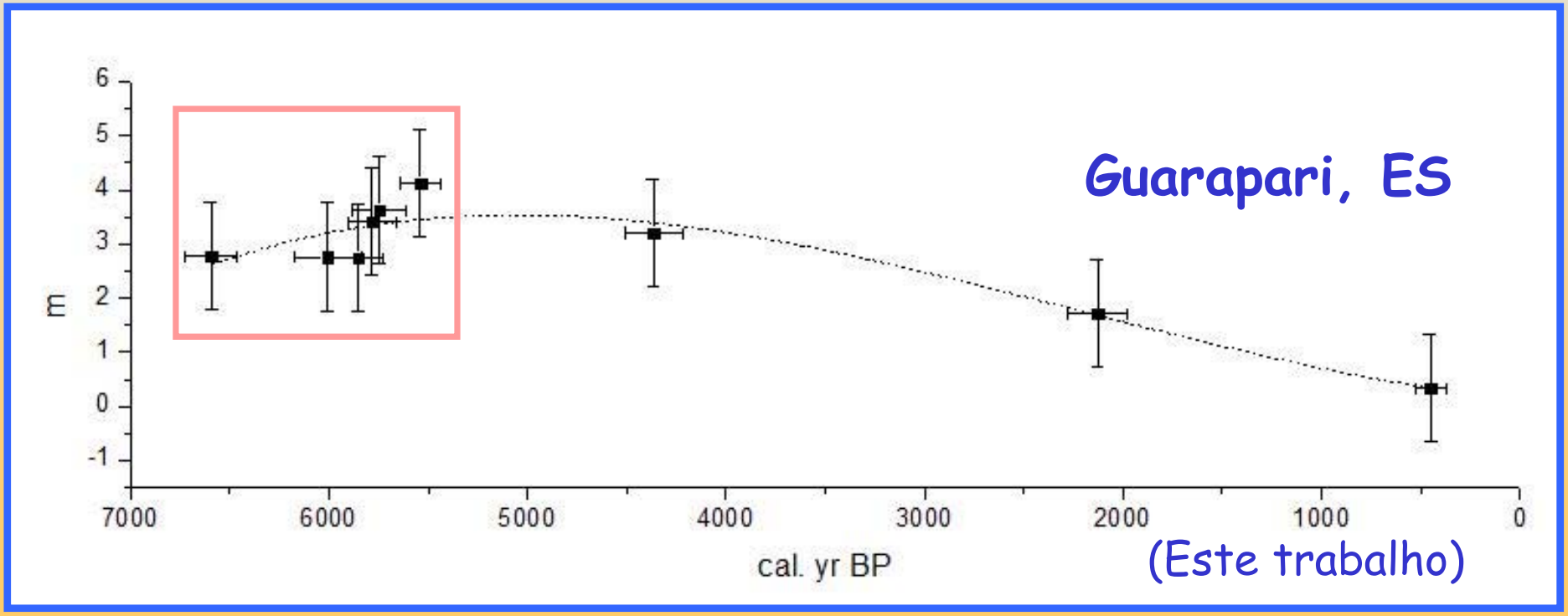
Resultado II. Datações

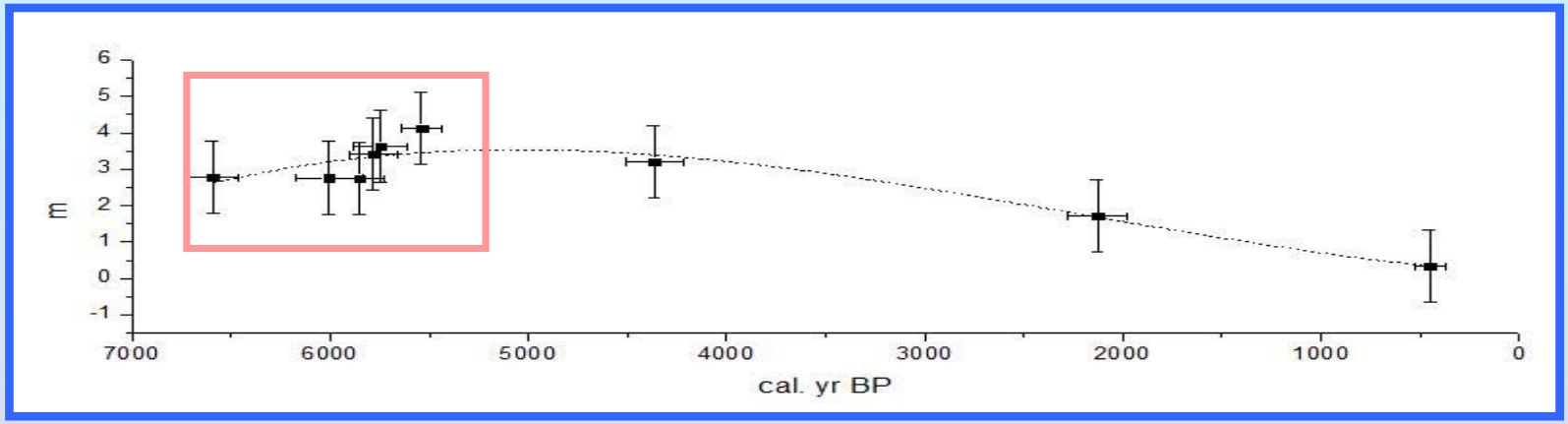
Código da amostra	Idade calibrada (anos cal. AP, 2σ)
ER-A	5436 - 5645
ER-AC	5205 - 5467
SET-9	1977 - 2280
SET-9C	2025 - 2303

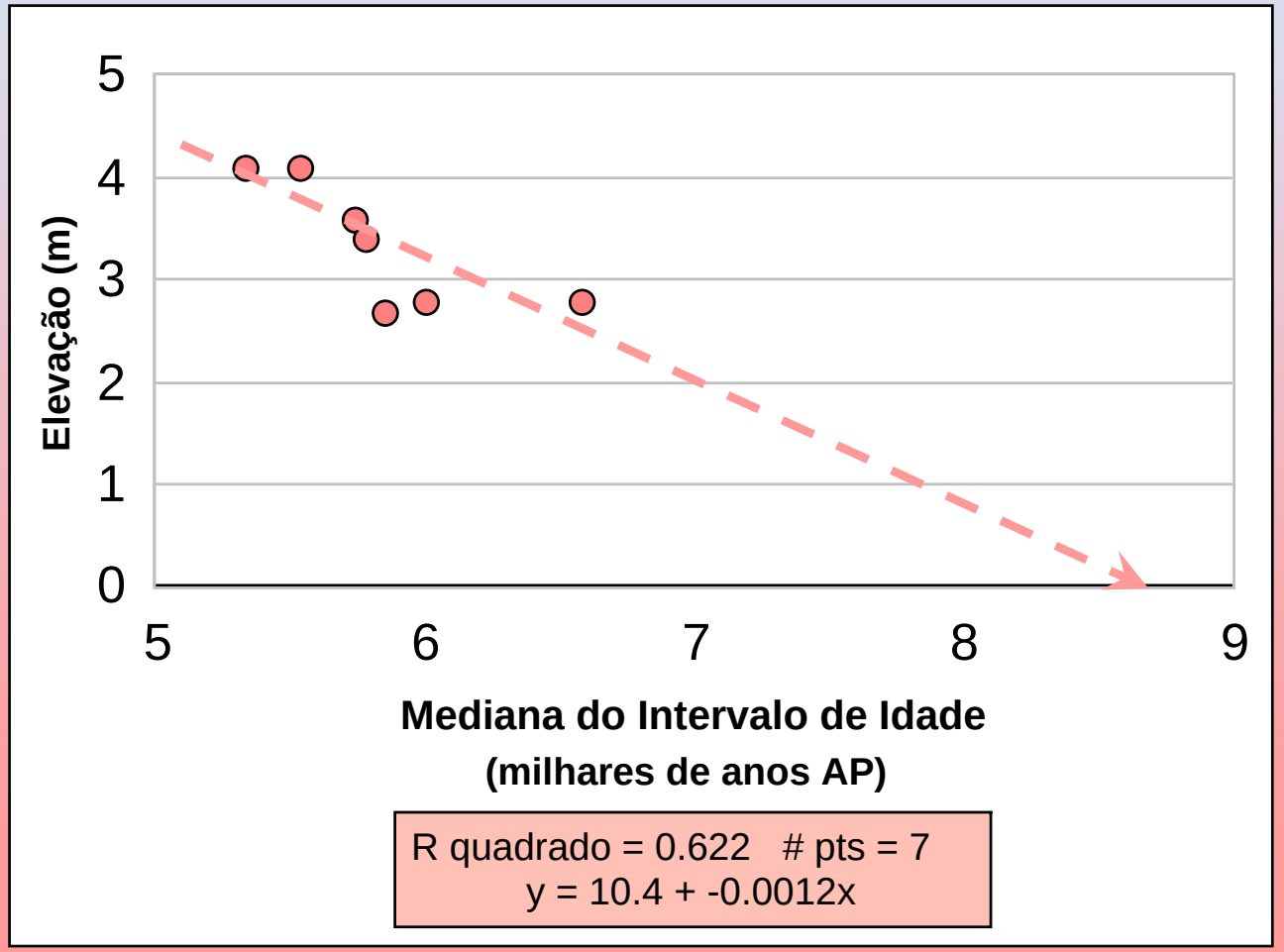
APENAS
ARAGONITA

ARAGONITA
+
CALCITA


Latitudes a N de 28°
Latitudes a S de 28°
m
1,000 cal. yr BP
(Angulo et al. 2006)

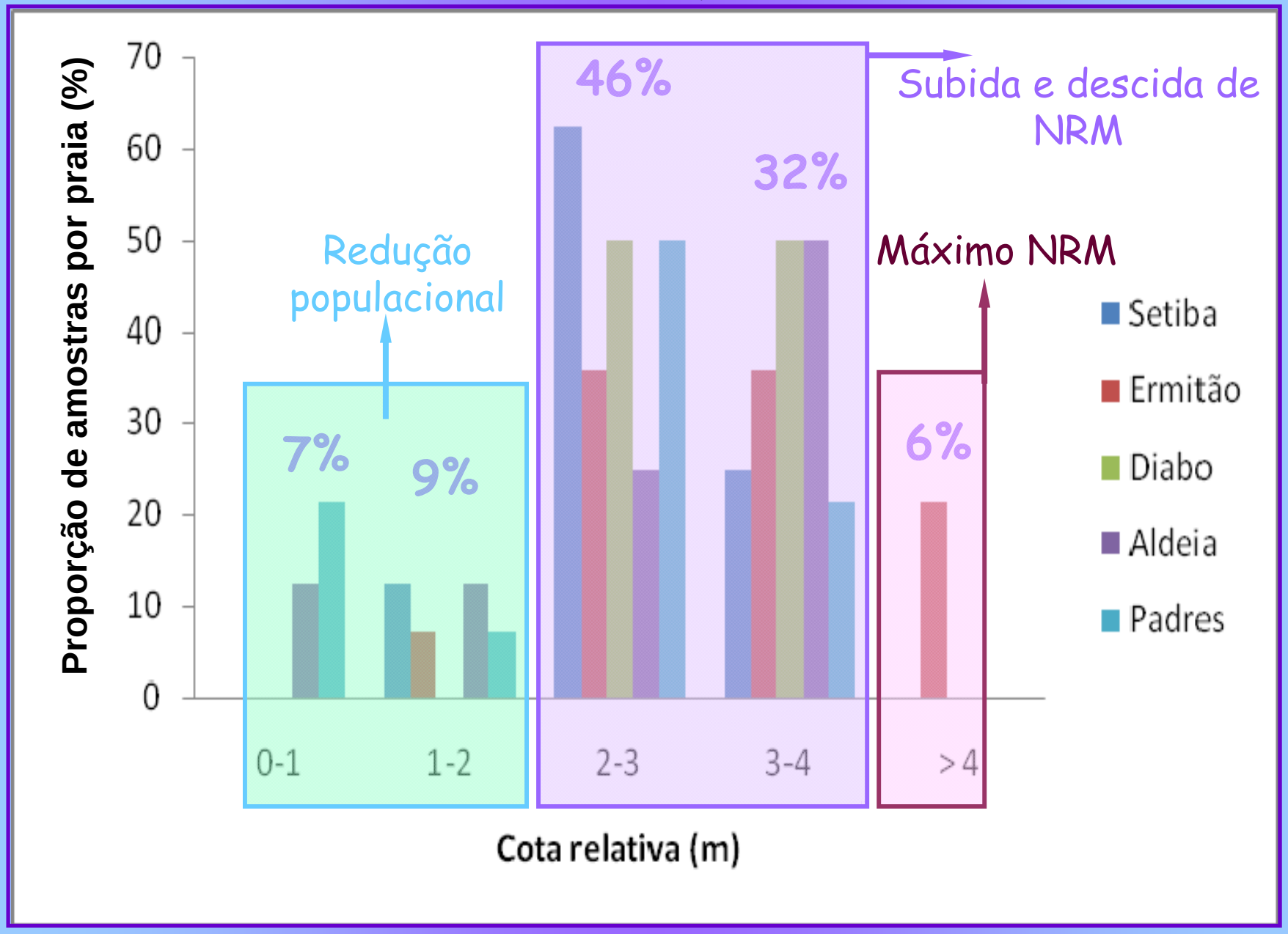

Guarapari, ES
m
cal. yr BP
(Este trabalho)


m
6
5
4
3
2
1
0
-1
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
cal. yr BP


Elevação (m)
5
4
3
2
1
0
5
6
7
8
9
Mediana do Intervalo de Idade
(milhares de anos AP)
R quadrado = 0.622 # pts = 7
y = 10.4 + -0.0012x

Resultado IV. Distribuição espacial

Intervalos de paleonível



Resultado V. Distribuição espacial

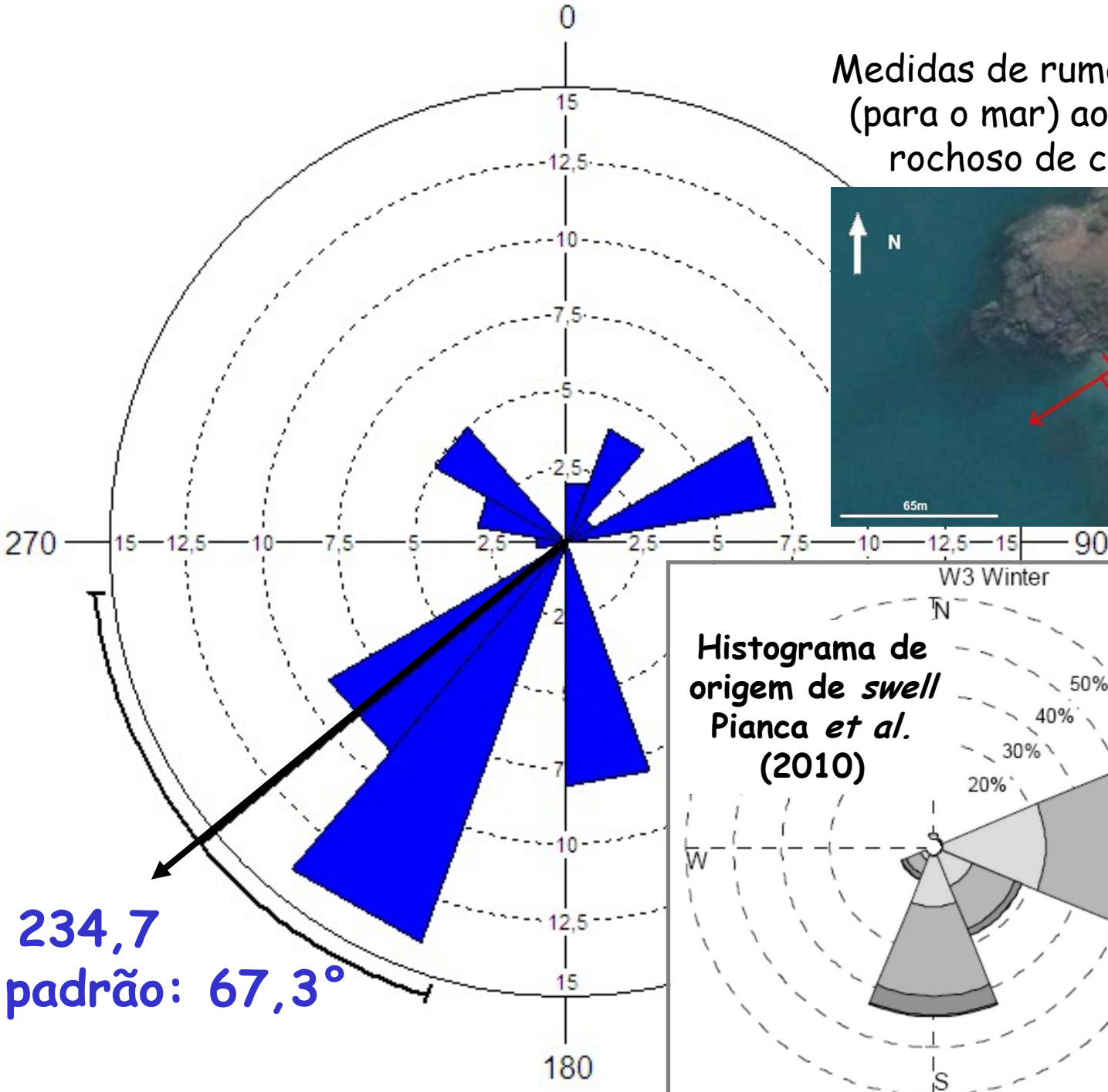
Medidas da normal ao costão rochoso de coleta, rumo ao mar

Exemplo do ponto de coleta no morro da Pescaria
(praia do Diabo)

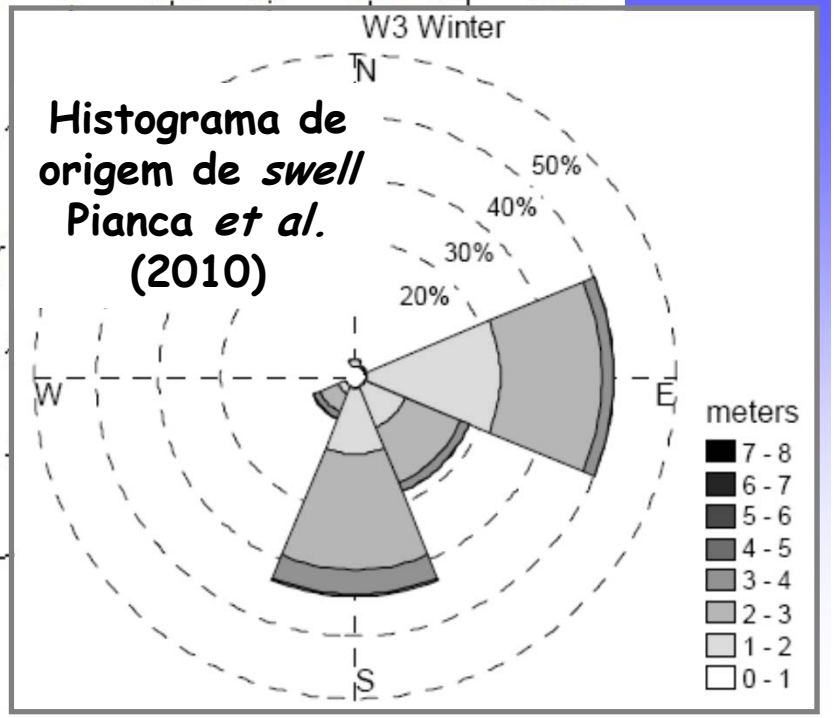
N: 54

Média: 234,7

Desvio padrão: 67,3°



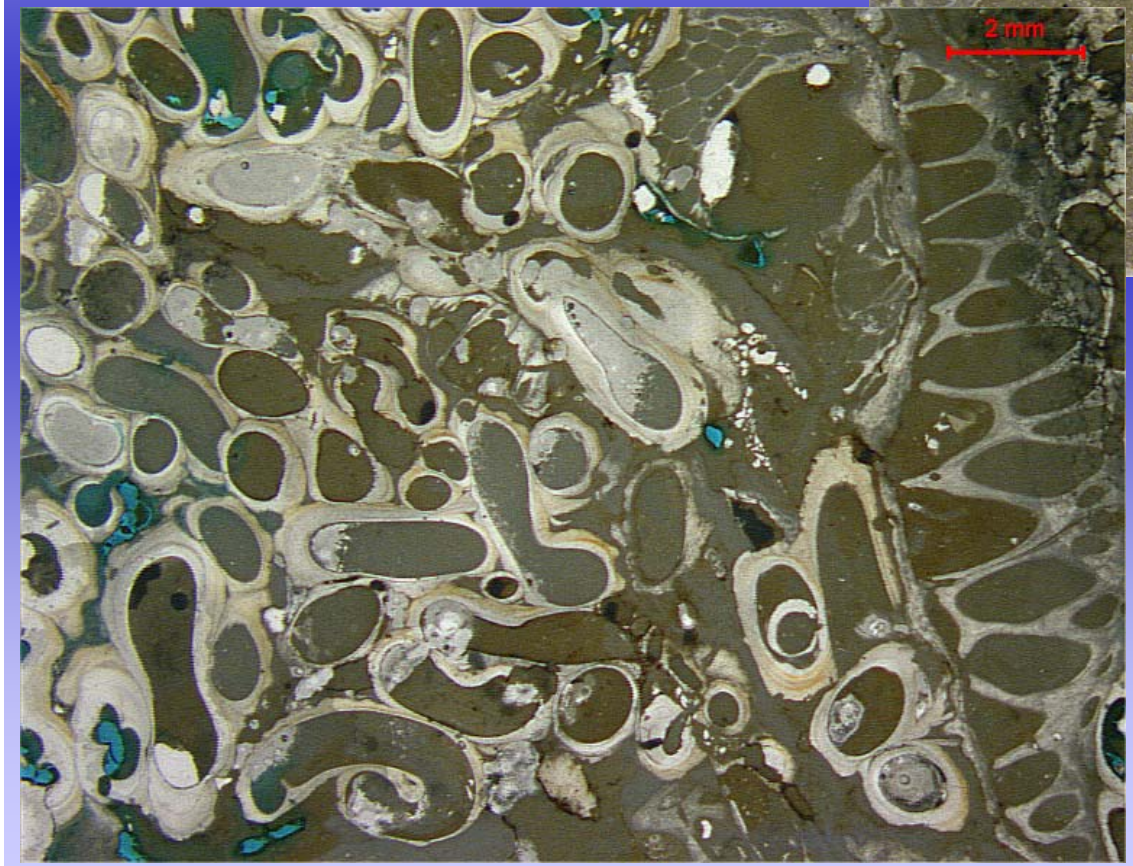
Medidas de rumo normal (para o mar) ao costão rochoso de coleta

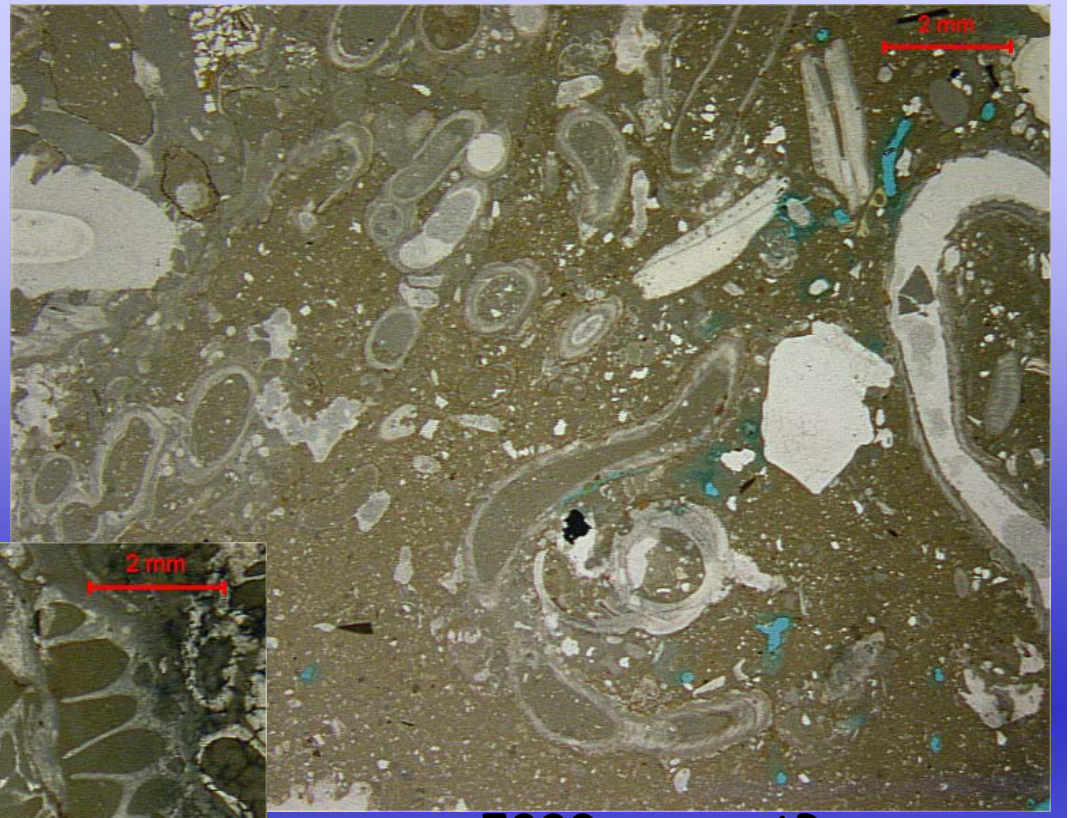


Histograma de origem de *swell* Pianca *et al.* (2010)

Resultado VI. Caracterização morfológica

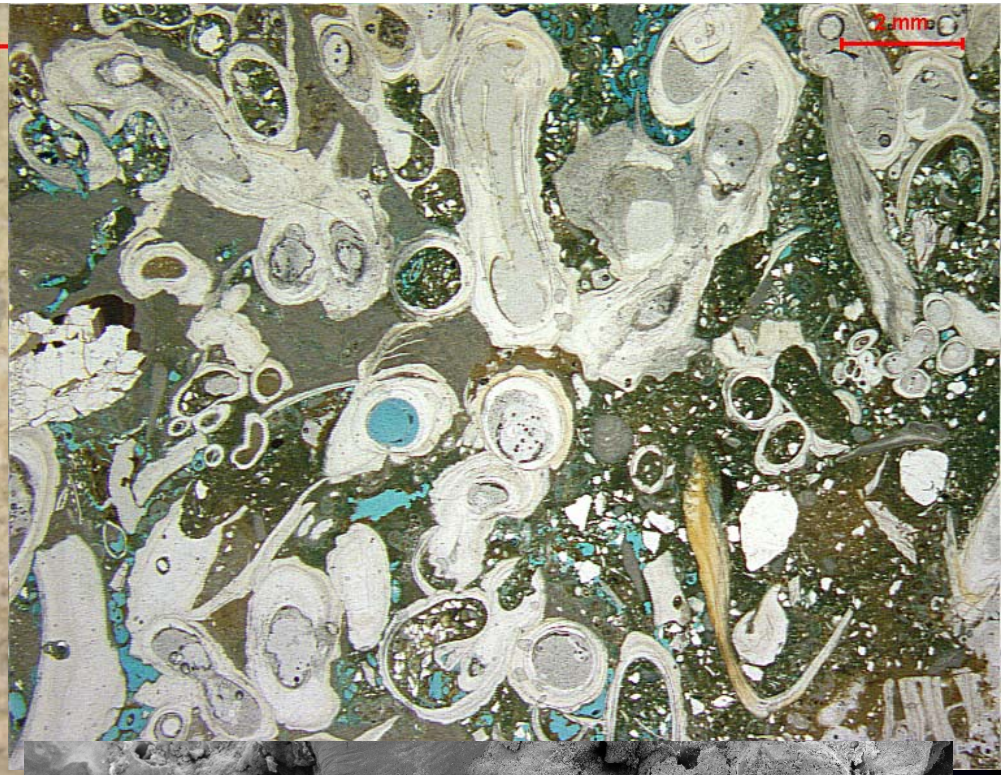
5900 anos AP
2,7 ✎ 1,0m





5800 anos AP
3,4 ✎ 1,0m

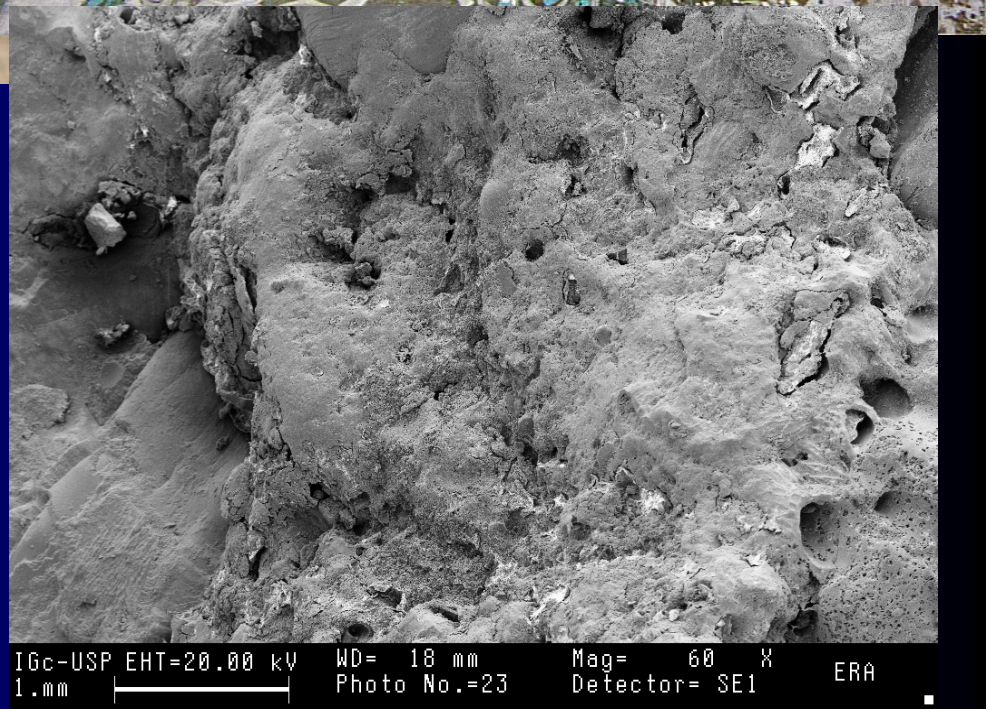
Subida do NRM

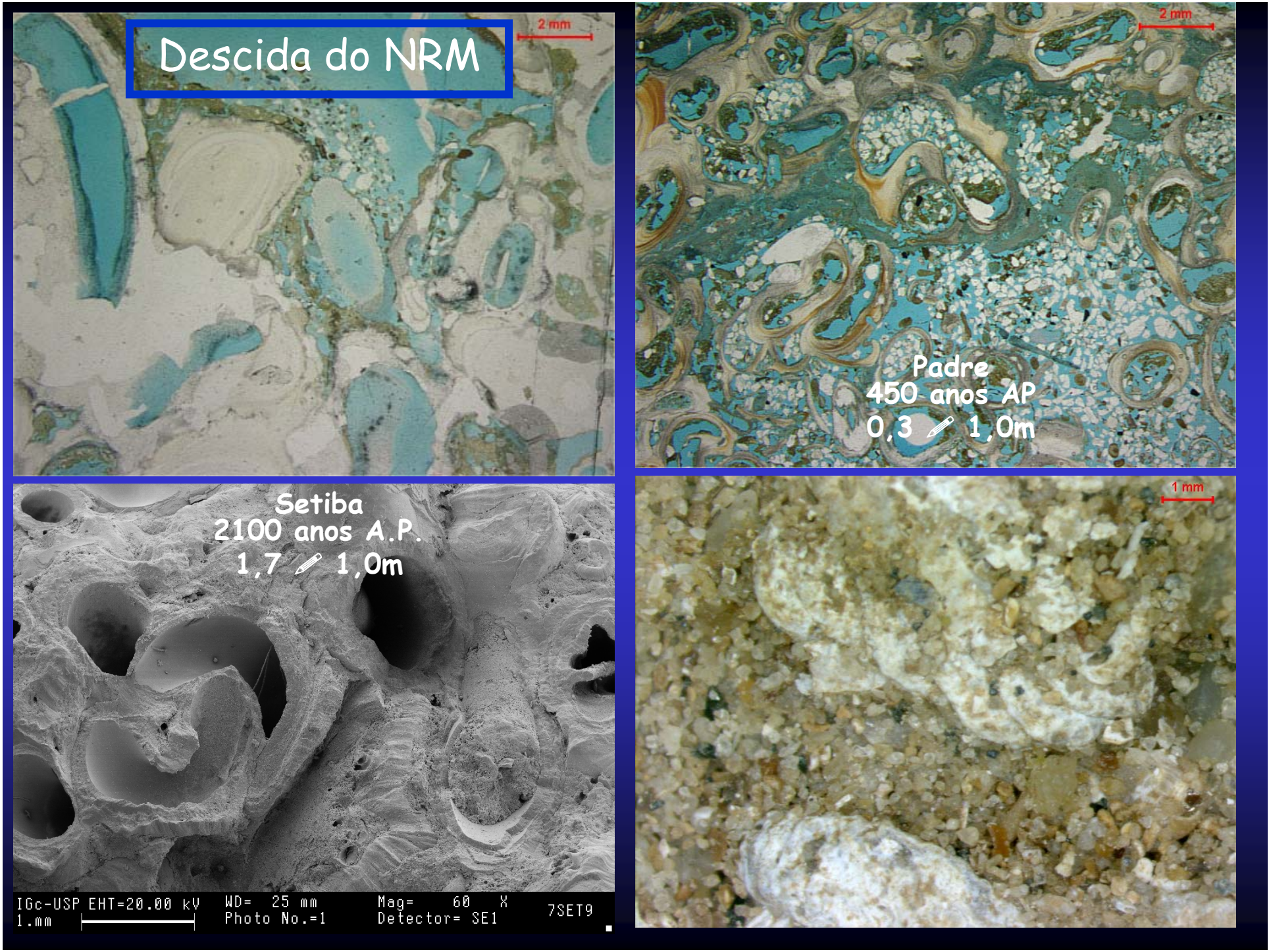


Máximo NRM

Ermitão, 5500 anos AP

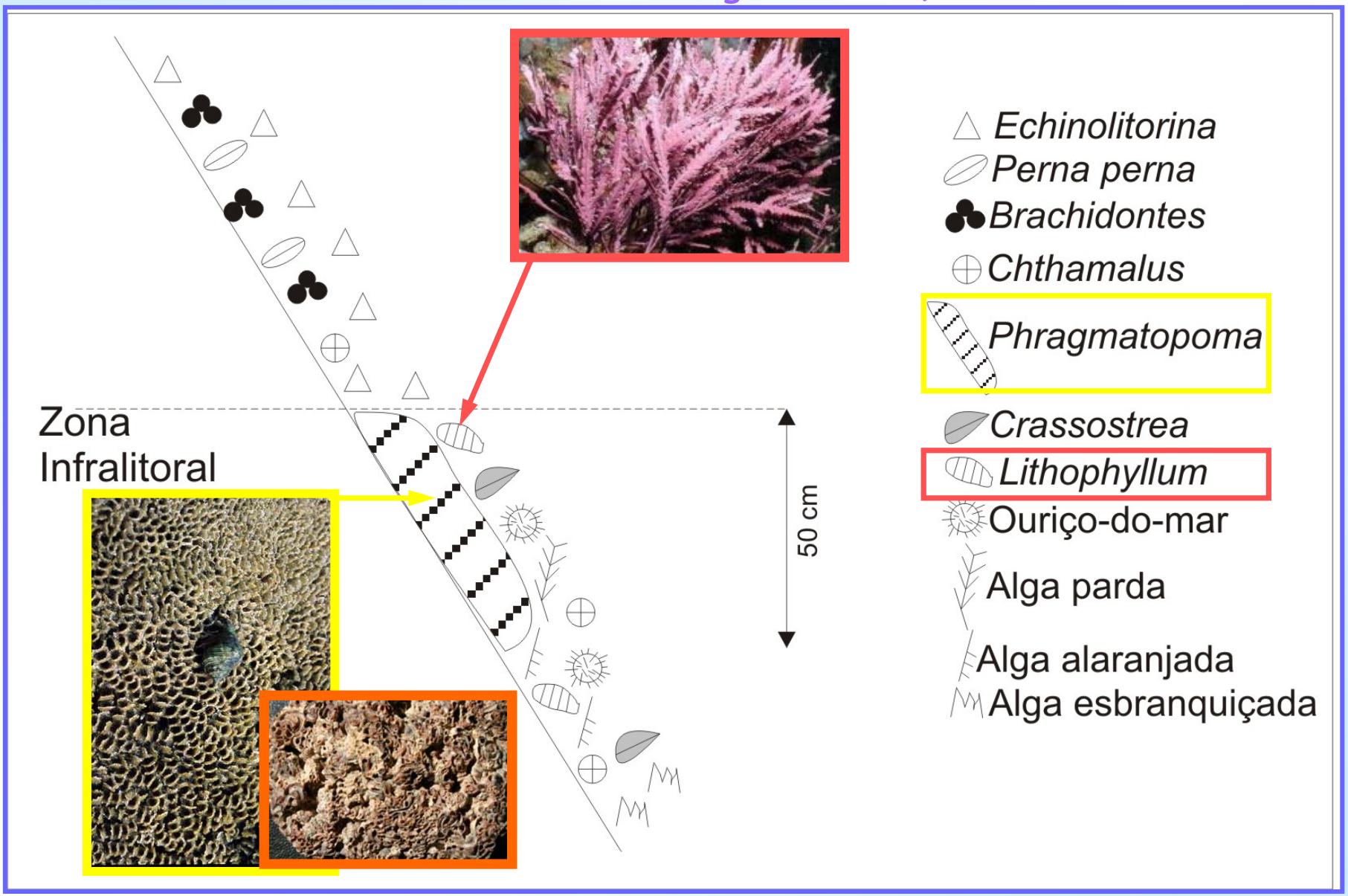
4,1 ✎ 1,0m



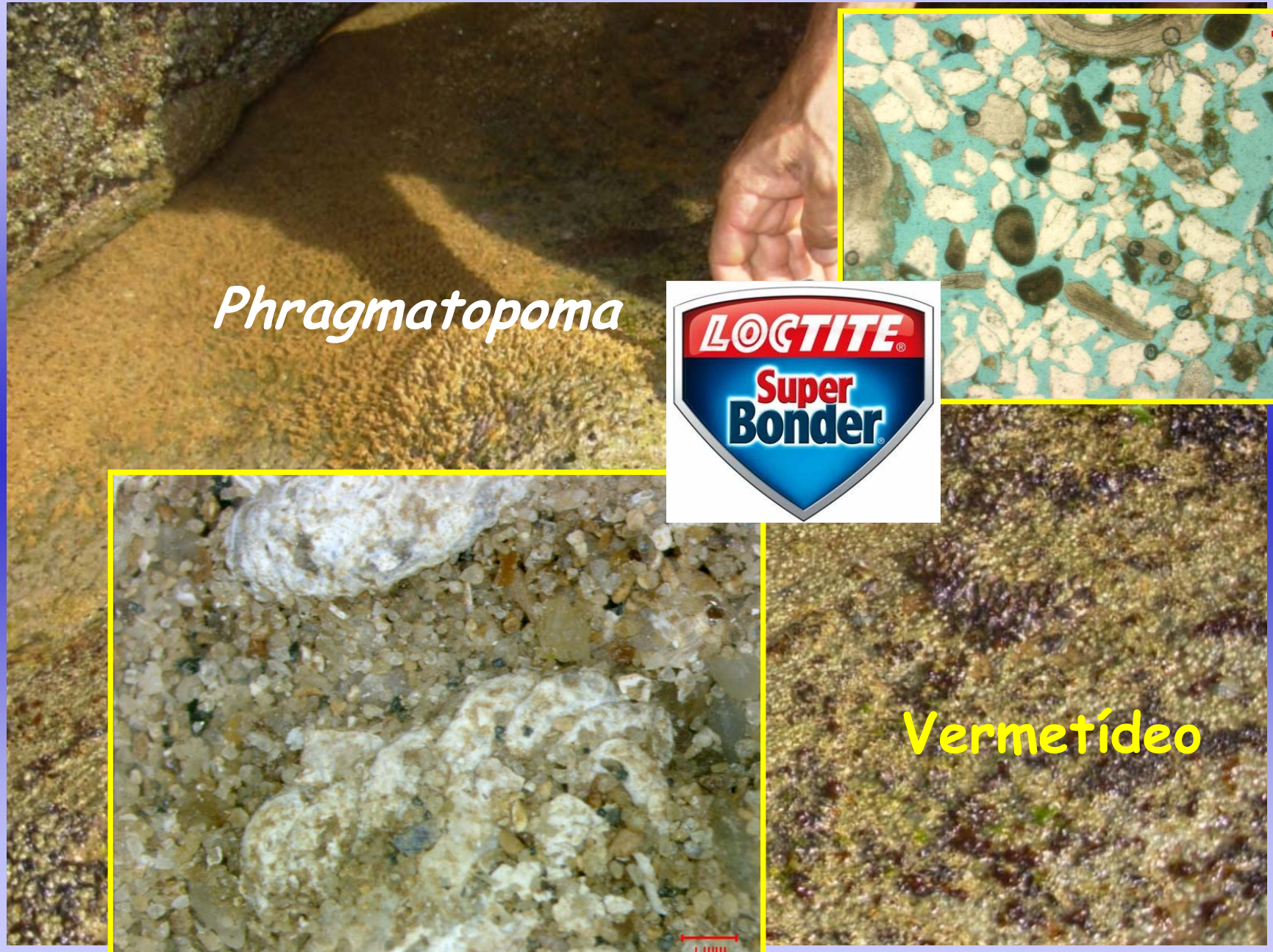

Descida do NRM
2 mm
2 mm
Padre
450 anos AP
0,3 / 1,0m
Setiba
2100 anos A.P.
1,7 / 1,0m
1 mm
IGc-USP EHT=20.00 kV
1.mm
WD= 25 mm
Photo No.=1
Mag= 60 X
Detector= SE1
7SET9

Resultado VII. Zoneamento biológico

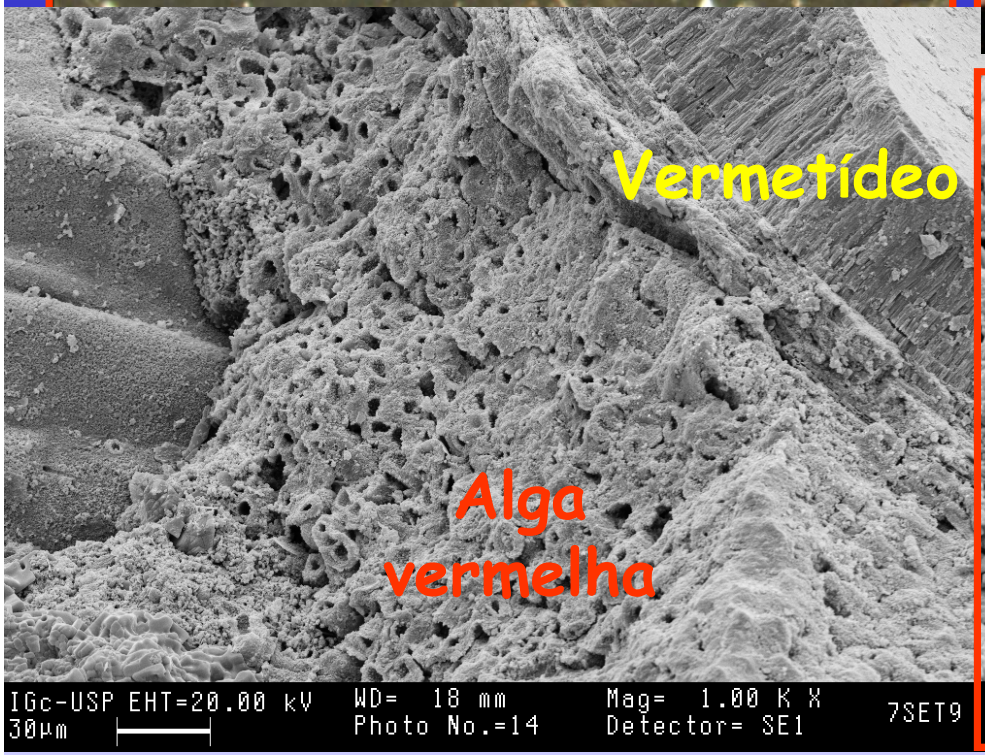
(consultoria do Dr. Luiz Simone e do MsC. Rodrigo César Marques, Museu de Zoologia da USP)

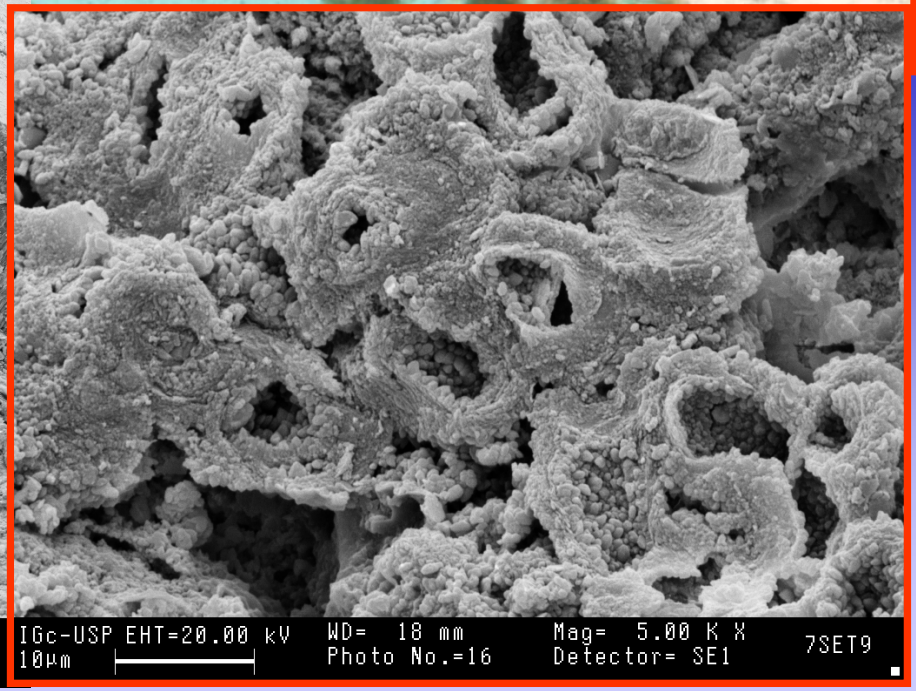


Associações biológicas



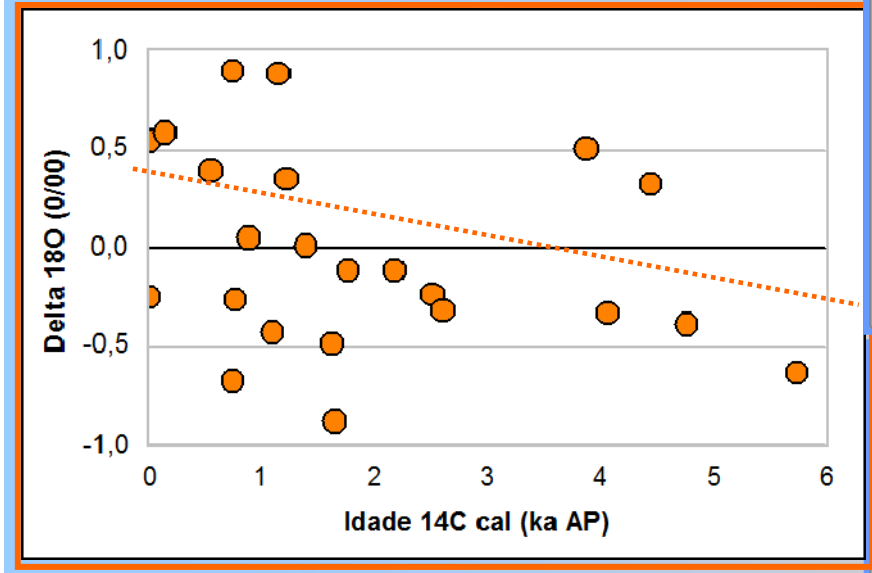
Associações biológicas





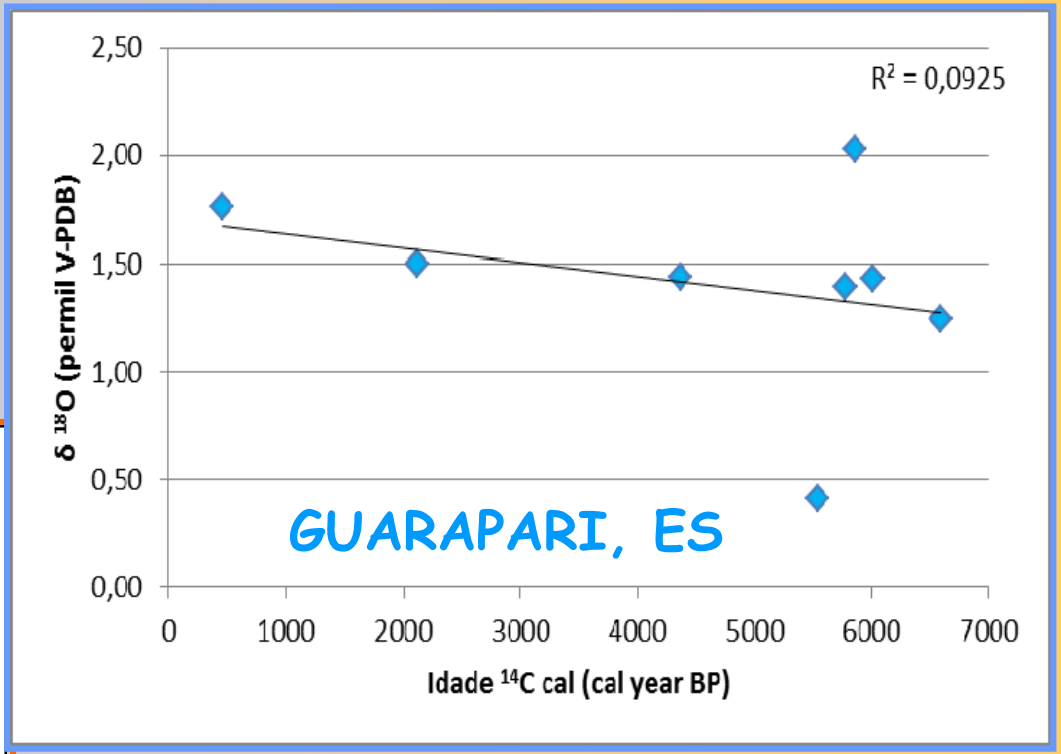
Resultado VIII. Isótopos estáveis de oxigênio

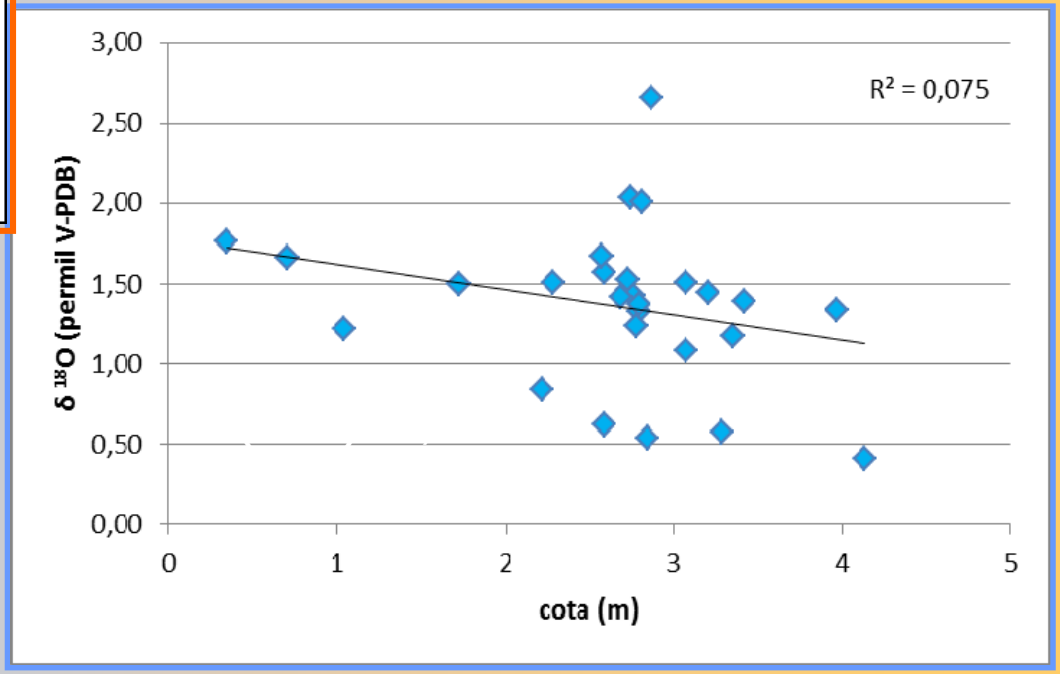
LAGUNA-IMBITUBA, SC
Dados de Angulo *et al.* (1999)

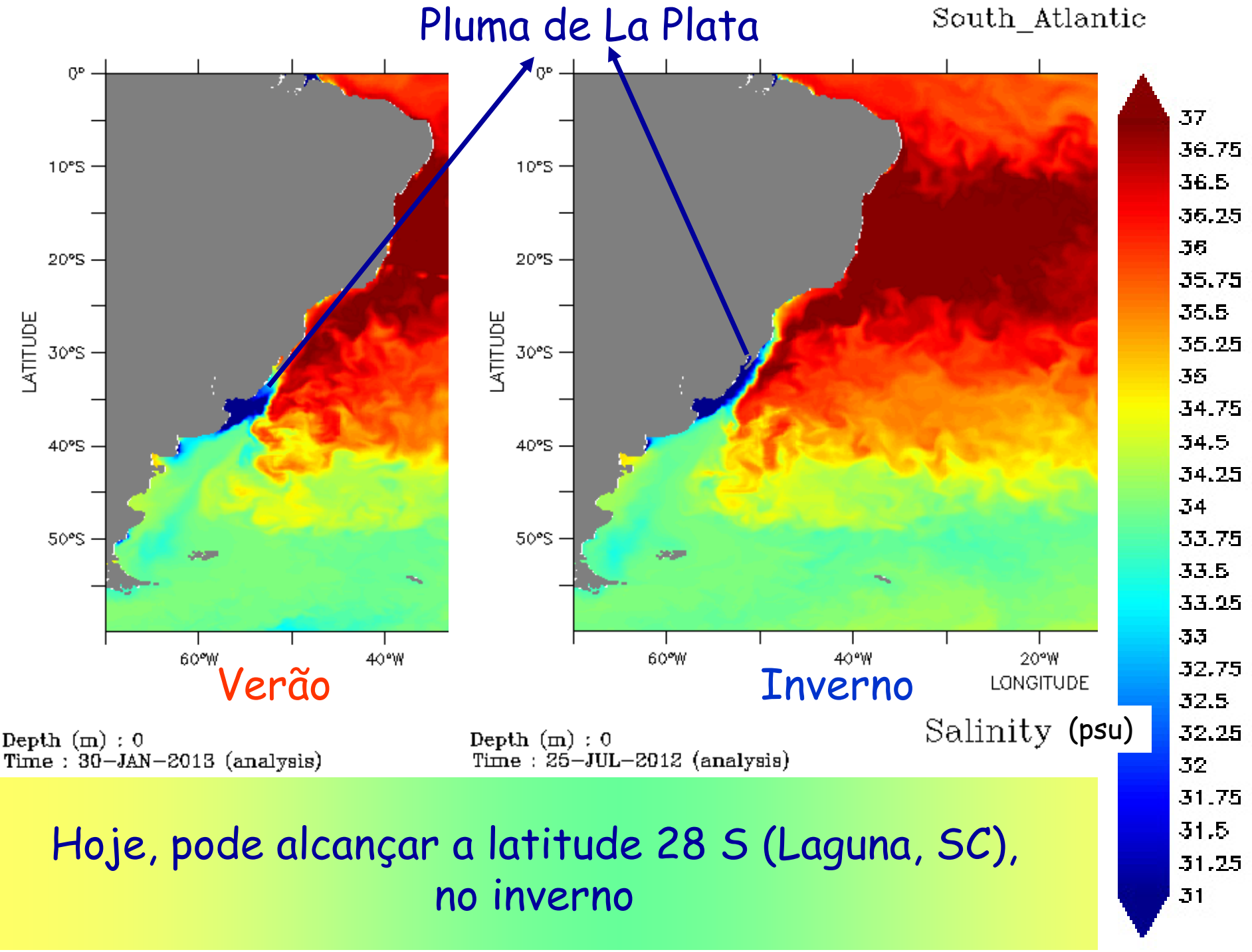


R = 0,289
α (erro I) = 0,1

$\delta^{18}O$ SC < $\delta^{18}O$ ES

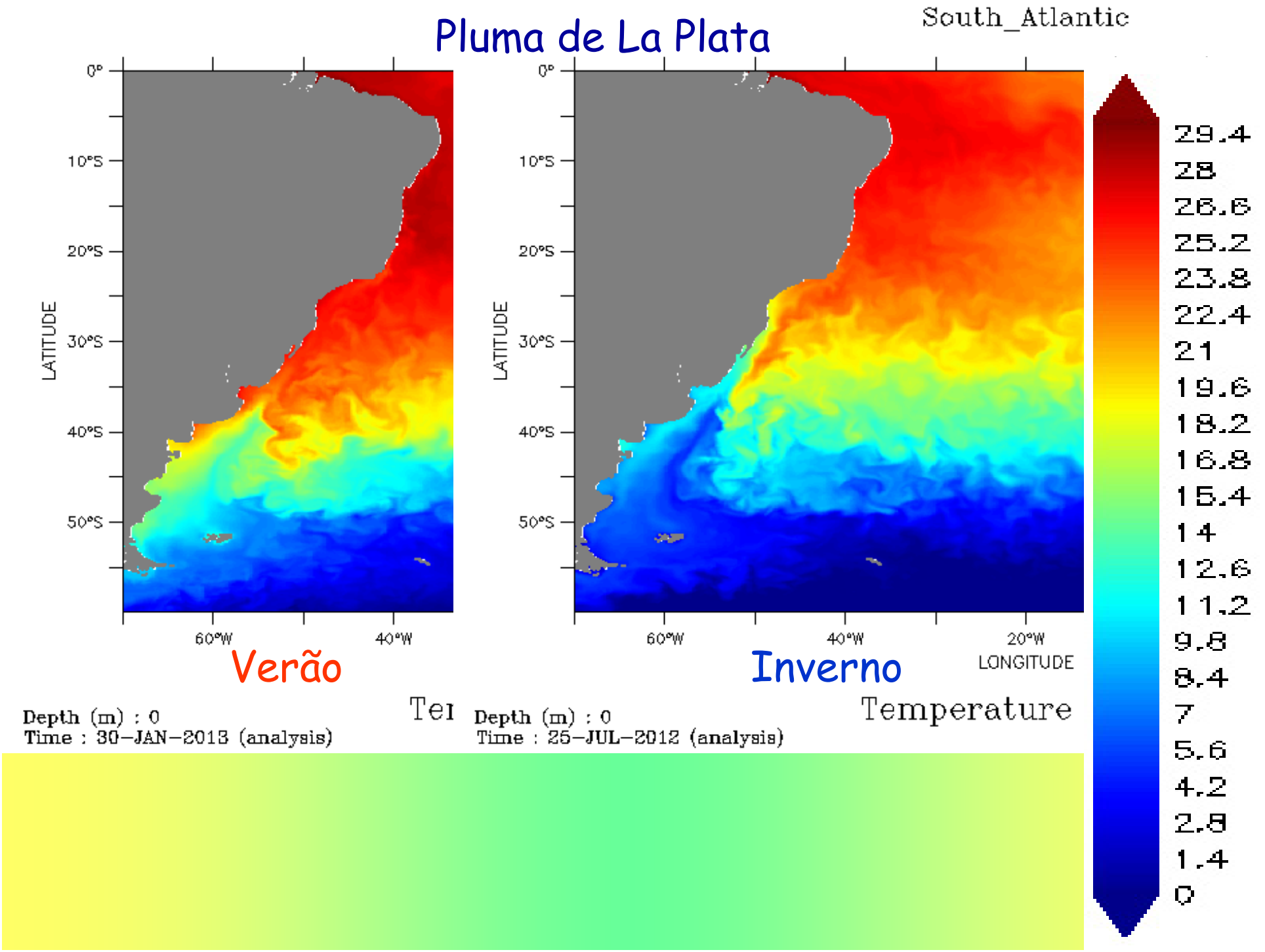






Hoje, pode alcançar a latitude 28 S (Laguna, SC), no inverno

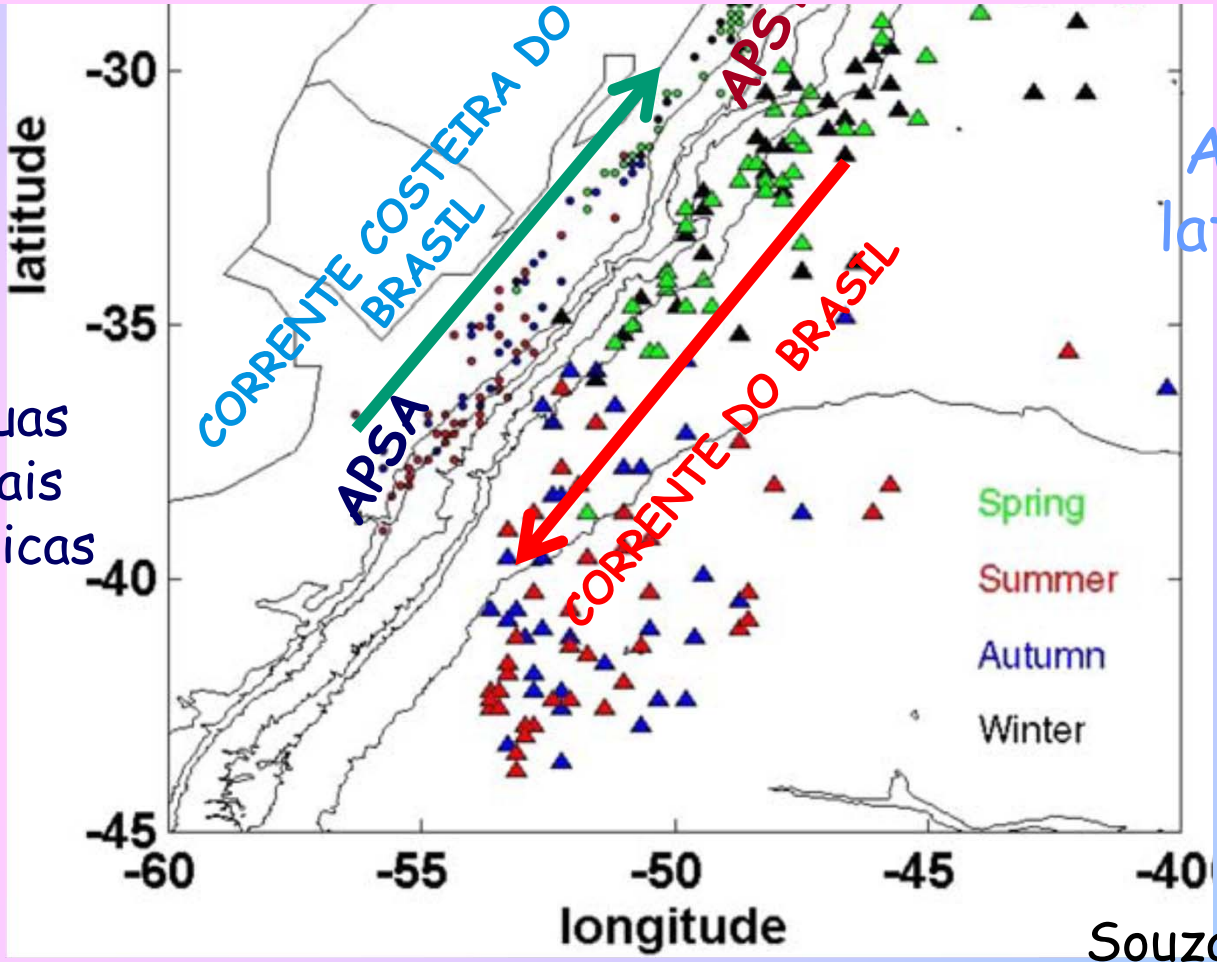
Pluma de La Plata



APST: Águas Plataformais Subtropicais

$$\Delta\delta^{18}O = \delta^{18}O_{\text{Guarapari}} - \delta^{18}O_{\text{Laguna}}$$

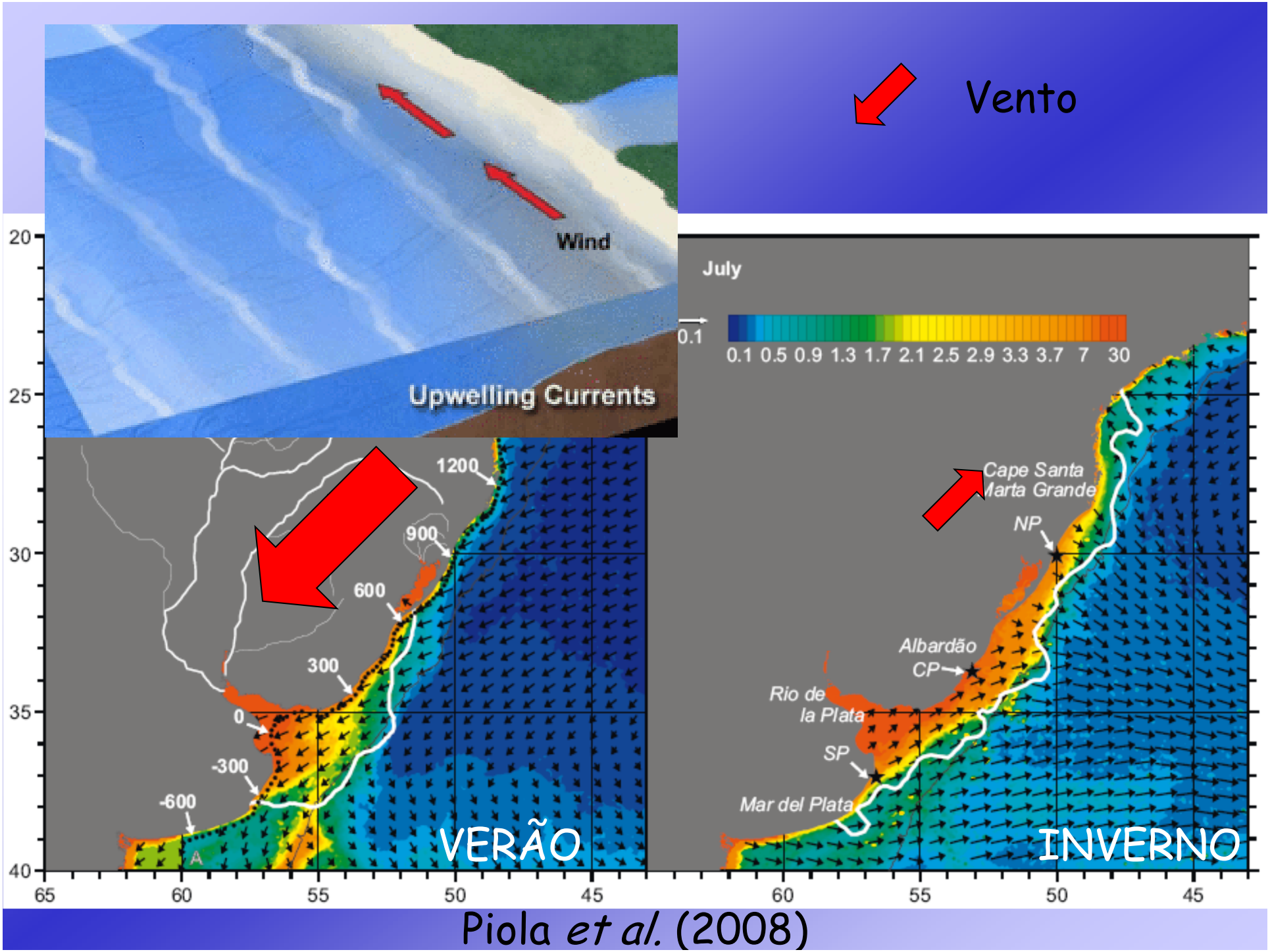
$\Delta\delta^{18}O \approx 1{,}6‰$: constante ao longo dos últimos 6 mil anos



APSA: Águas Plataformais Subantárcticas

Alcançaria a latitude 24 S, no inverno

Souza *et al.* (2004)



Piola *et al.* (2008)


Cenas do próximo capítulo...


Agradeço a atenção!