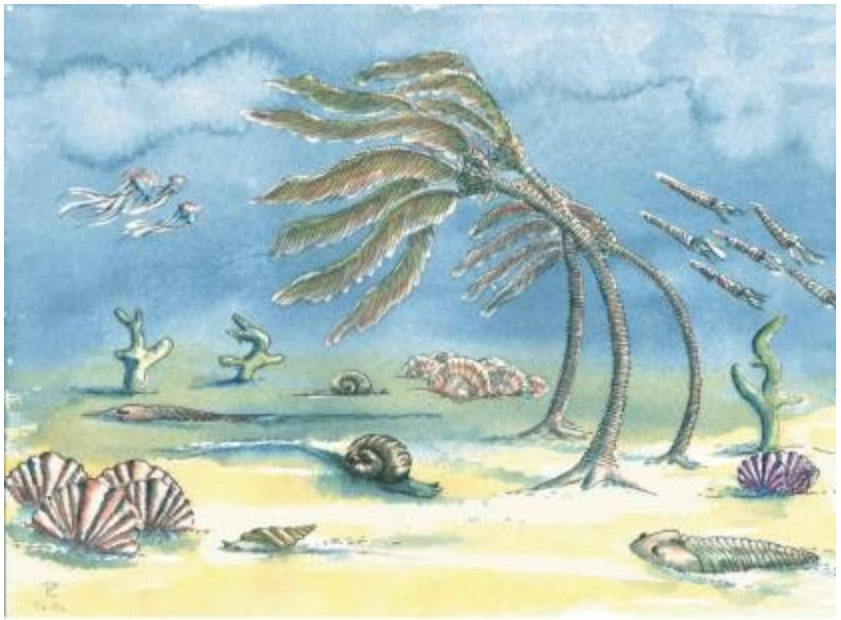
PALEOECOLOGIA
RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS



Profa. Raquel Cassino
Universidade Federal de Ouro Preto
Departamento de

PALEOECOLOGIA

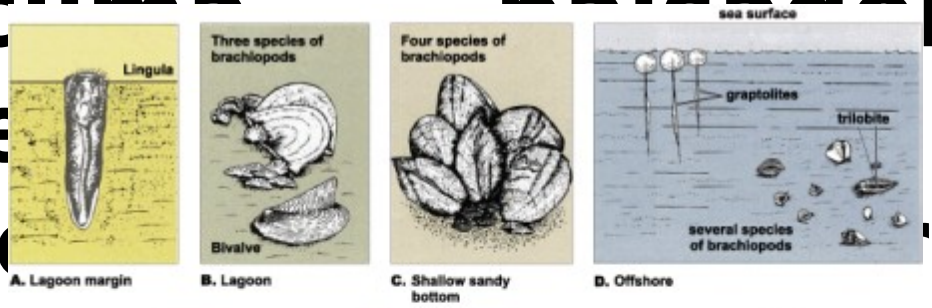
Estudo dos ecossistemas do passado, incluindo as relações entre os organismos e seus ambientes.

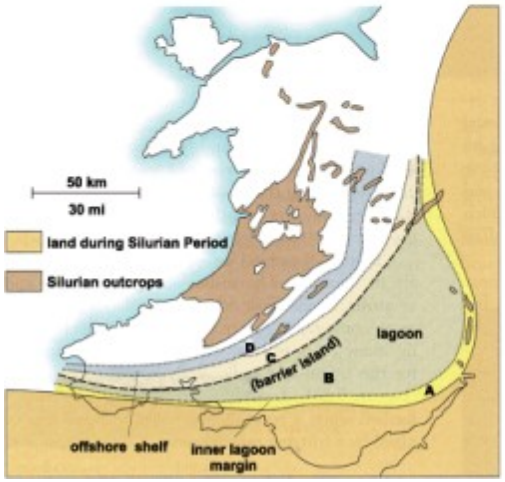


An artist's impression of life in the Siluro-Devonian seas at Fox Bay, 400 million years ago. Copyright: Richard Cockwell.

RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

Reconstituição das características de ambientes do passado – clima, paisagem, oceanos, ve – utilizando f os proxies.





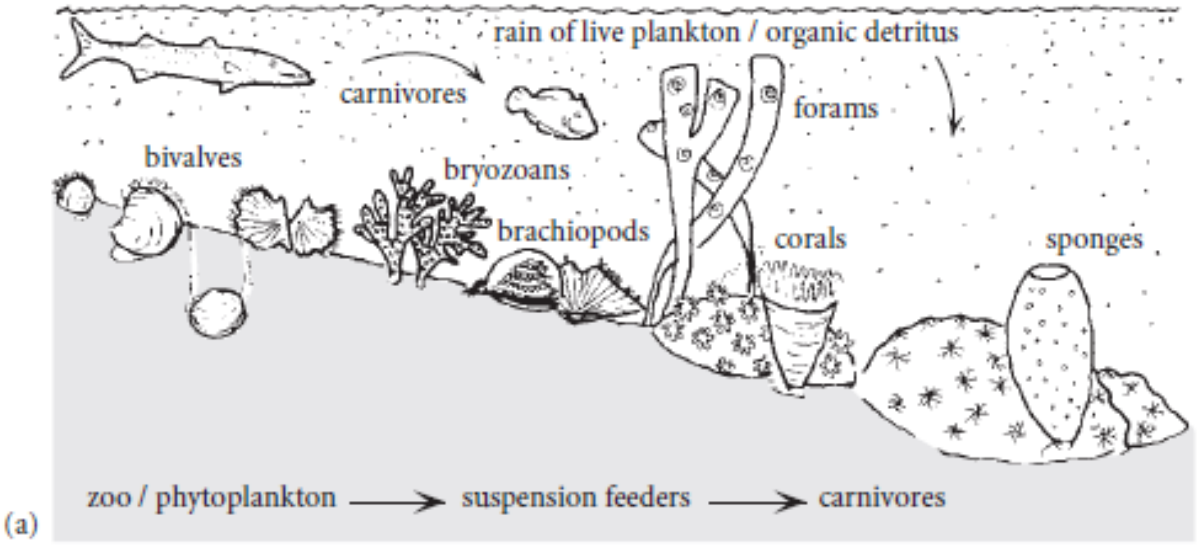


PALEOECOLOGIA

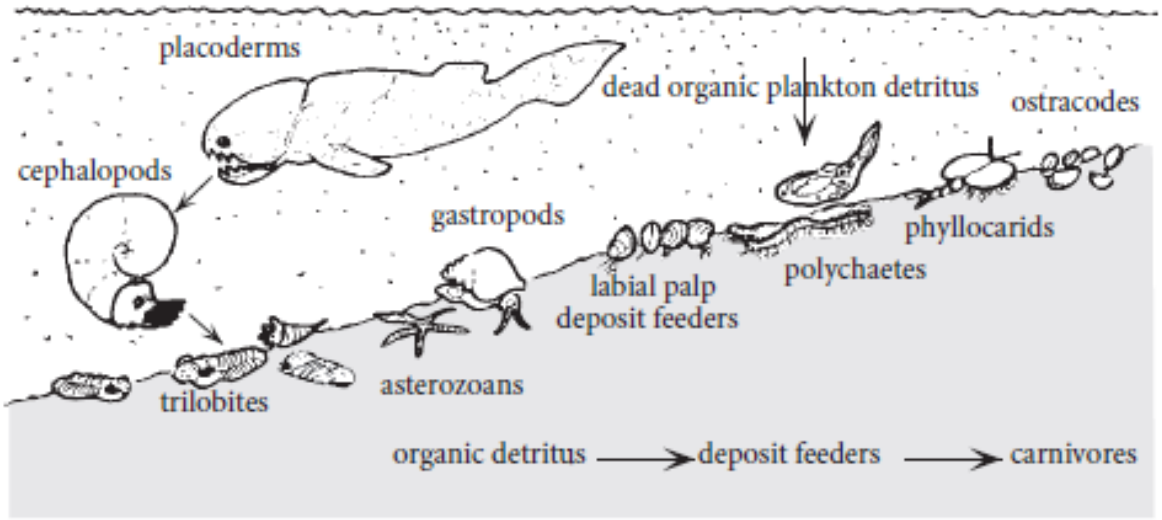
Estudo dos ecossistemas do passado, incluindo as relações entre os organismos e seus ambientes.

- Modo de vida dos organismos
- Paleocomunidades
- Interações entre os organismos
- Interações entre os organismos e seu meio
- Padrões de mudança dos ecossistemas ao longo do tempo geológico

PALEOECOLOGIA



(a)



(b)

PALEOECOLOGIA

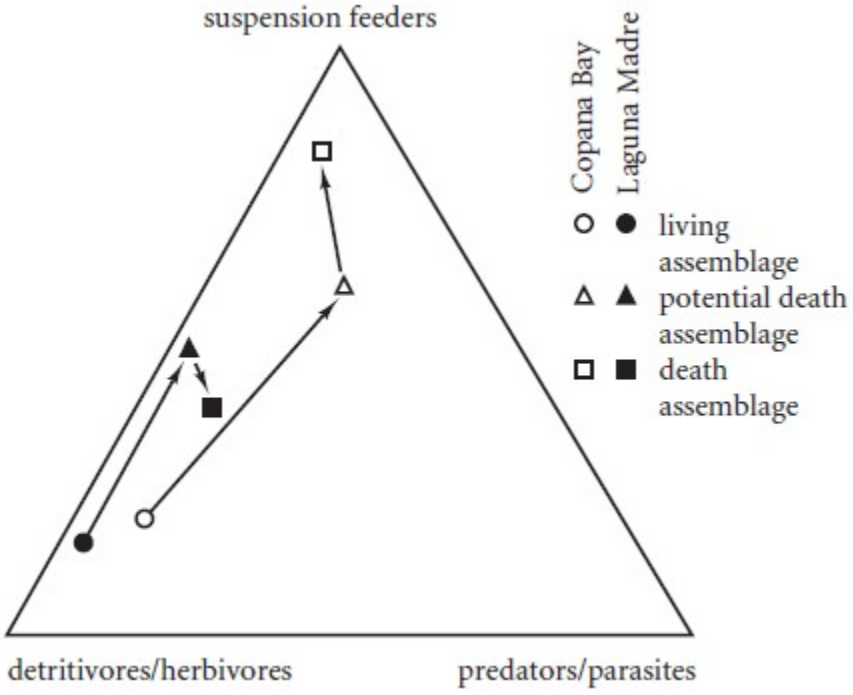
MÉTODOS

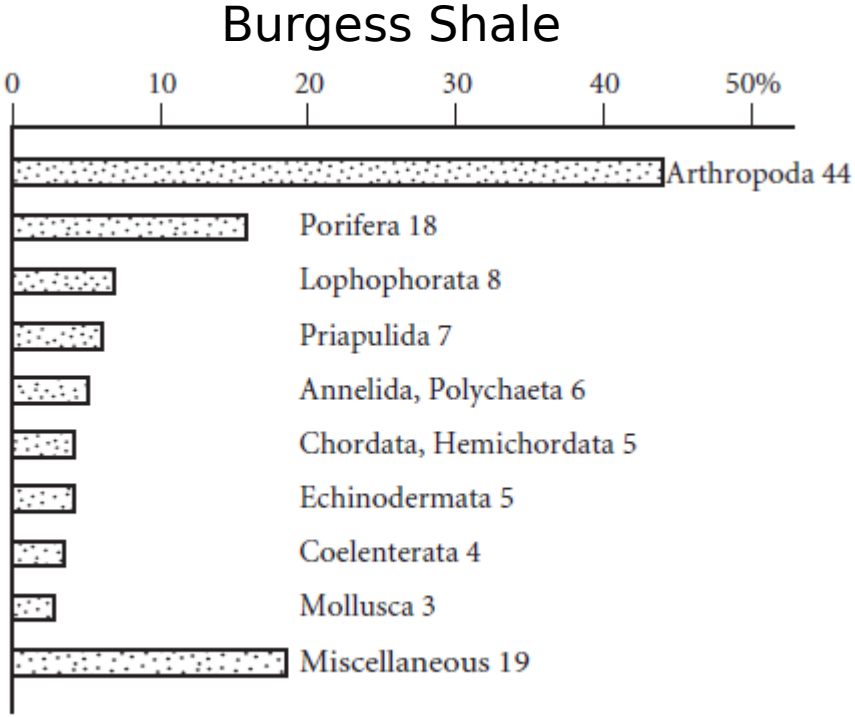
- Uniformitarismo taxonômico
- Feições morfológicas análogas
- Evidências diretas: icnofósseis, marcas de predação, associação recorrente no registro fóssil, preservação na posição de vida
- Tipo de sedimento
- Morfologia funcional
- Métodos experimentais

PALEOECOLOGIA

RESTRIÇÕES TAFONÔMICAS

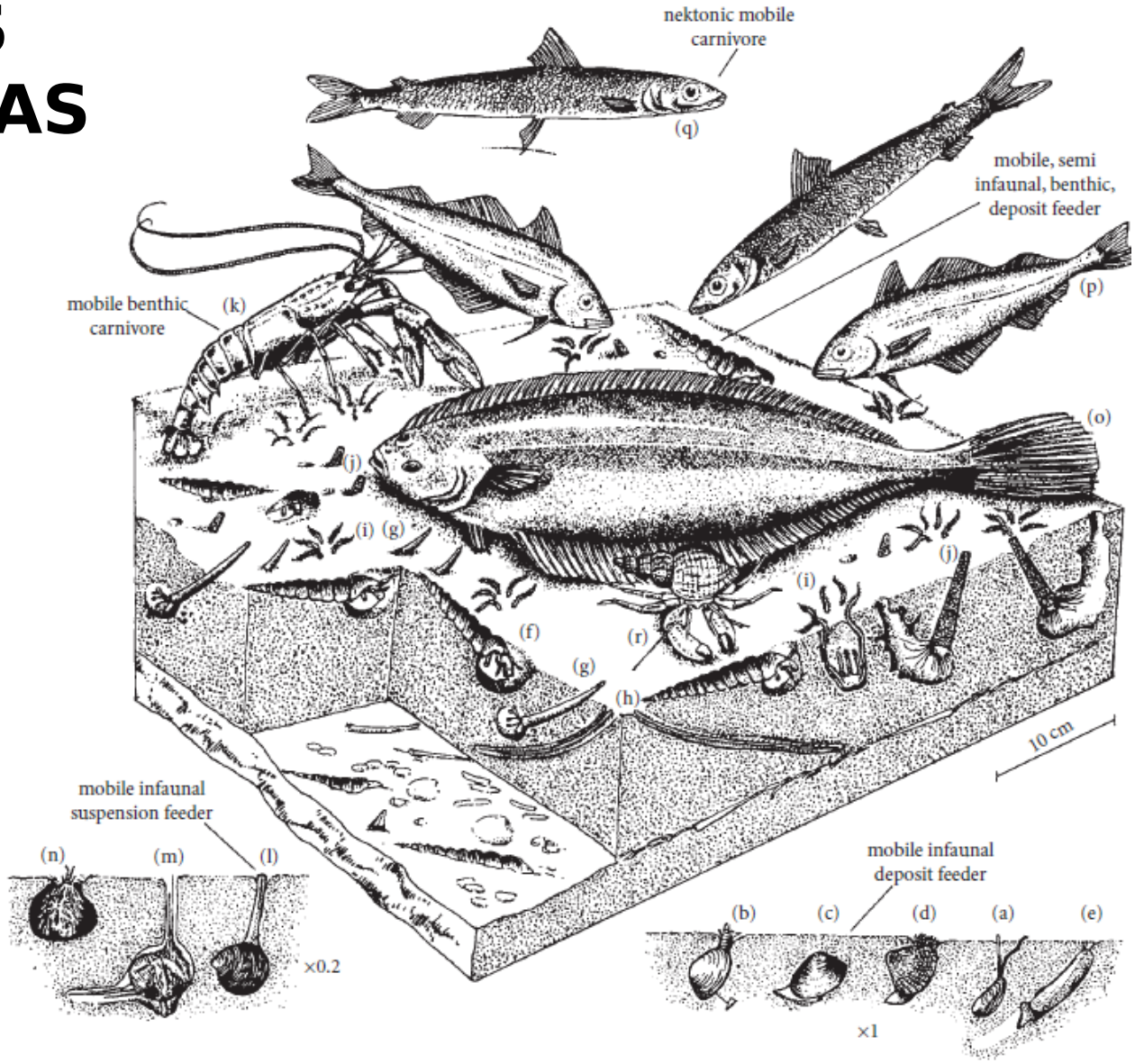
- O registro fóssil é incompleto e "tendencioso".
- Associações fósseis retrabalhadas.





PALEOECOLOGIA

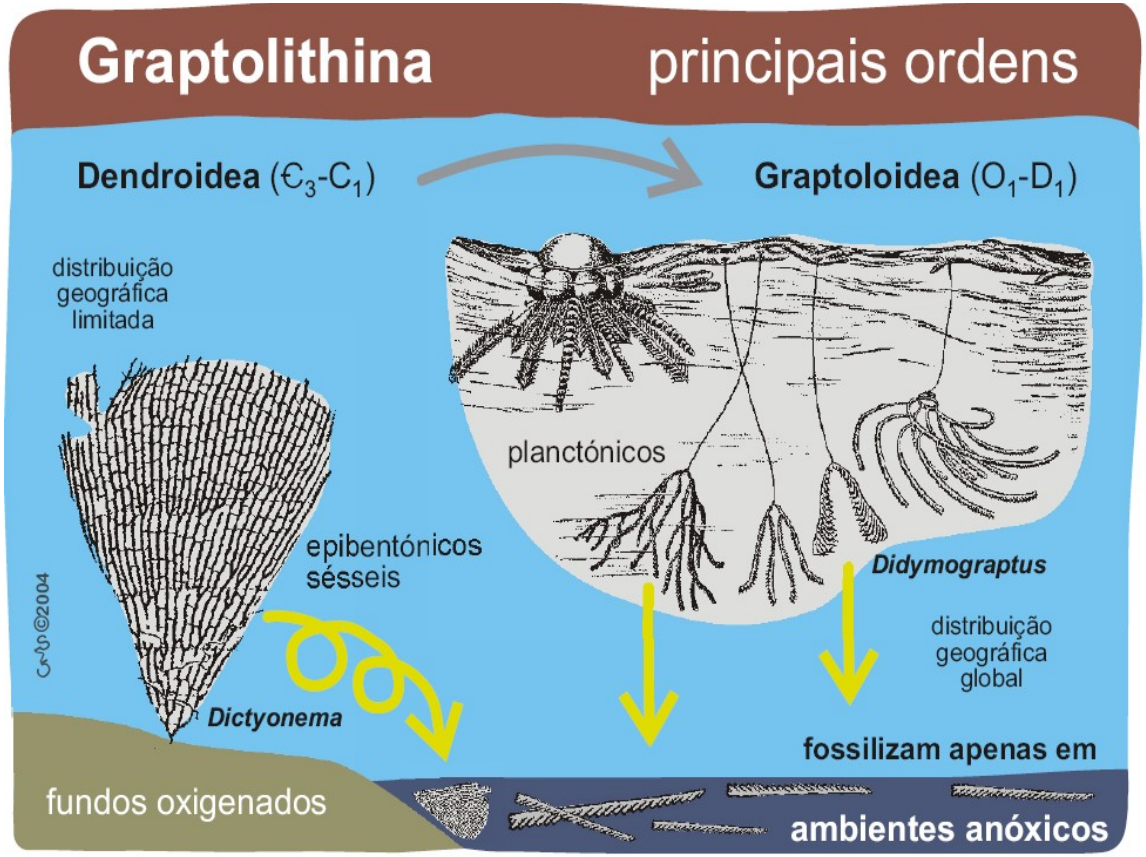
RESTRIÇÕES TAFONÔMICAS



PALEOECOLOGIA

- Modo de vida dos organismos
  - Exemplo: Graptólitos







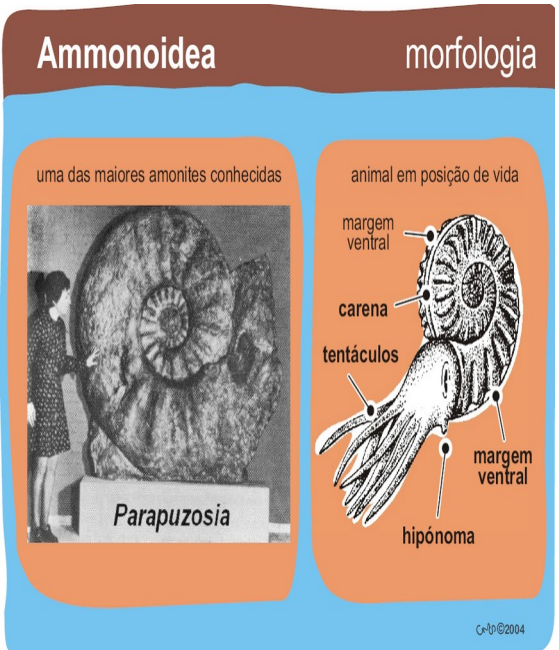
PALEOECOLOGIA

- Modo de vida dos organismos
  - Exemplo: Nautilóides e Ammo
    - Uniformitarismo taxonômico
    - Morfologia comparada





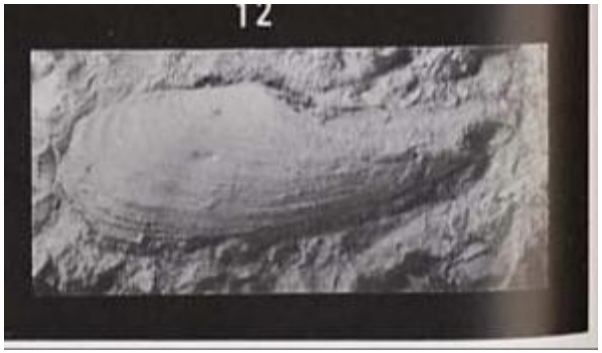




PALEOECOLOGIA

- Modo de vida dos organismos
  - Exemplo: Bivalves
    - Morfologia comparada, morfologia funcional

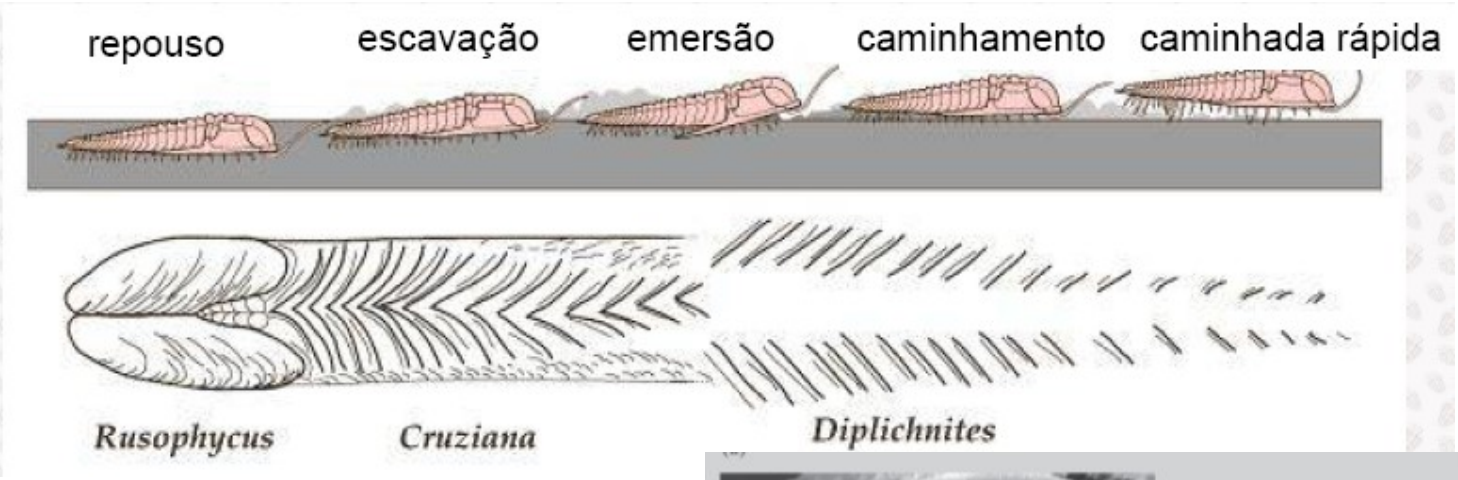


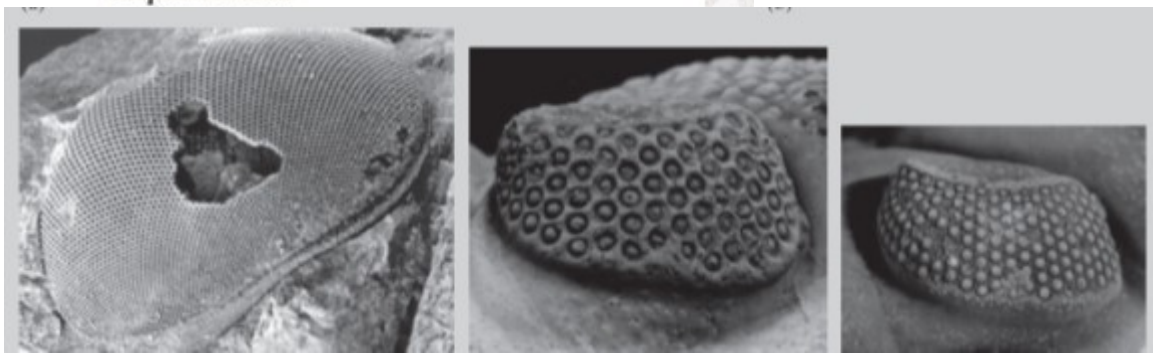


2. Infaunal deep burrowers *Mya*		elongated valves, often lacking teeth and with permanent gape and a marked pallial sinus.
3. Epifaunal with byssus *Mytilus*		elongate valves with flat ventral surface and reduction of both the anterior part of the valve and the anterior muscle scar. Attached by thread-like byssus.
4. Epifaunal with cementation *Ostrea*		markedly differently shaped valves, sometimes with crenulated commissures; large single adductor muscle.
5. Unattached recumbents *Gryphaea*		markedly differently shaped valves sometimes with spines for anchorage or to prevent submergence in soft sediment.
6. Swimmers *Pecten*		valves dissimilar in shape and size with very large, single adductor muscle and commonly with hinge line extended as ears.

PALEOECOLOGIA

- Interações entre os organismos
  - Exemplo: Trilobitas
    - Icnofósseis, morfologia comparada





PALEOECOLOGIA

- Interações entre os organismos
  - Exemplo: Braquiópodes
    - Métodos experimentais



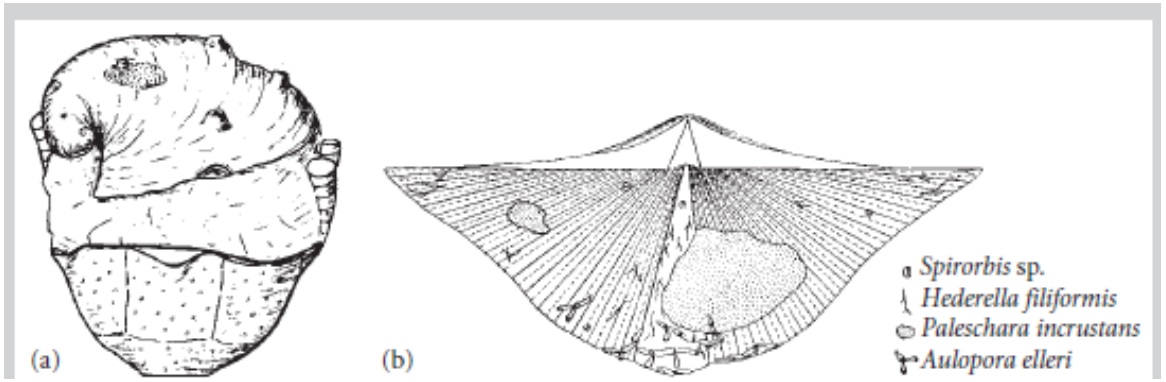
PALEOECOLOGIA

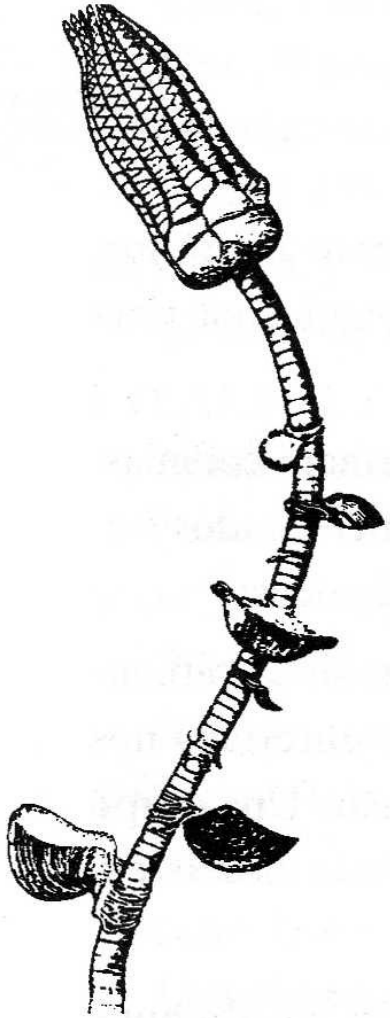
- Interações entre os organismos
  - Exemplo: Corais do Paleozóico
    - Morfologia comparada, tipos de sedimento



PALEOECOLOGIA

- Interações entre os organismos
  - Exemplo: Evidência direta





RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

Reconstituição das características de ambientes do passado – clima, paisagem, oceano, vegetação, etc – utilizando fósseis e outros proxies.

- O clima do passado e ciclos de variação climática.
- Oceanos do passado: salinidade, profundidade, temperatura, correntes marinhas, nutrientes.
- Ambientes deposicionais de rochas sedimentares

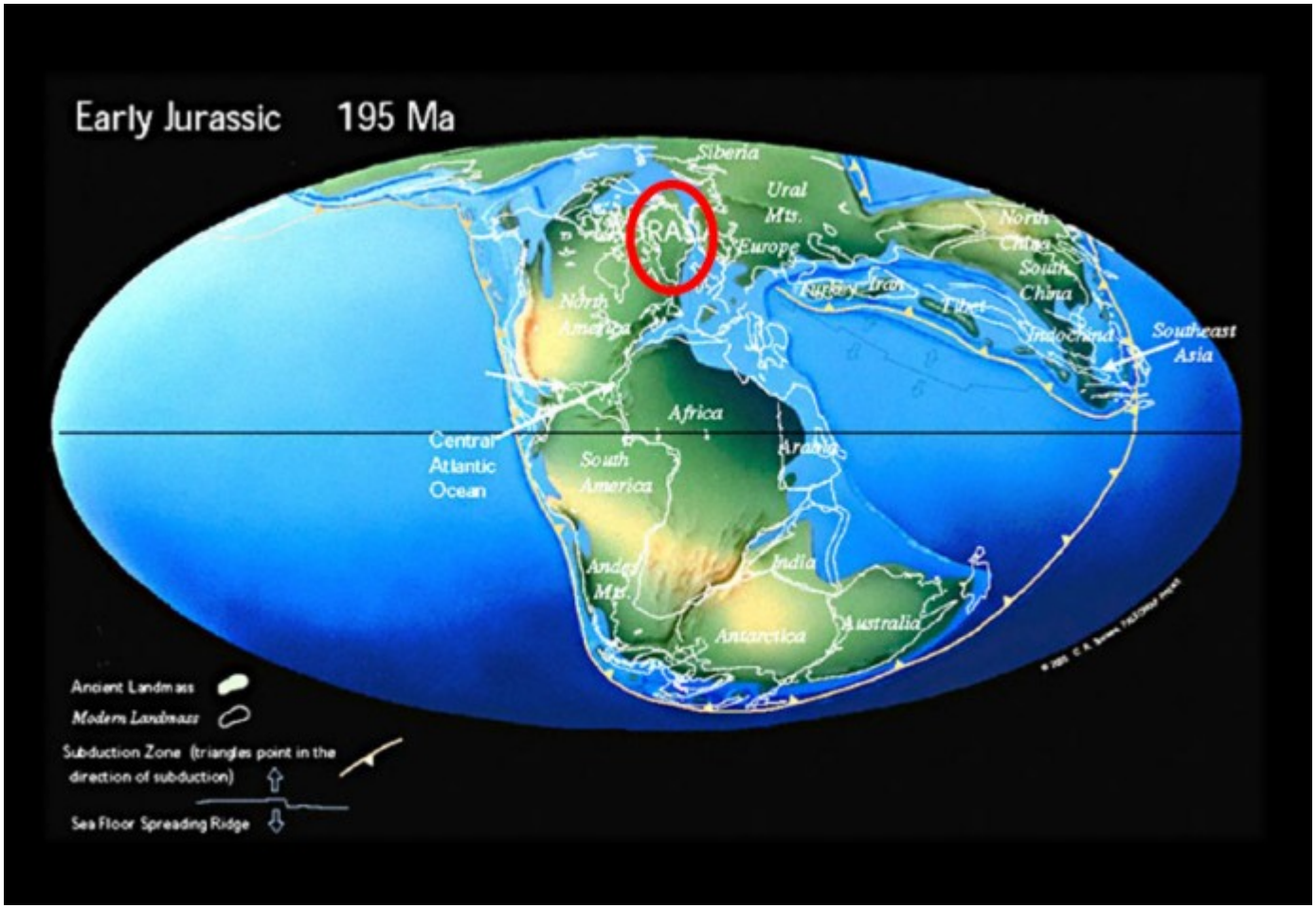
RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

MÉTODOS

- Uniformitarismo taxonômico
- Feições morfológicas análogas
- Icnofósseis
- Mineralogia e Geoquímica dos esqueletos
- Tafonomia comparativa

RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- O clima do passado e ciclos de variação climática.
- Uniformitarismo taxonômico - Conjunto de fósseis



RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- O clima do passado e ciclos de variação climática
- Uniformitarismo taxonômico - Conjunto de fósseis



RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- O clima do passado e ciclos de variação
- Uniformitarismo taxonômico - Conjunto de fósseis



RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- Clima do passado e ciclos de variação
- Uniformitarismo taxonômico - Conjunto de fósseis



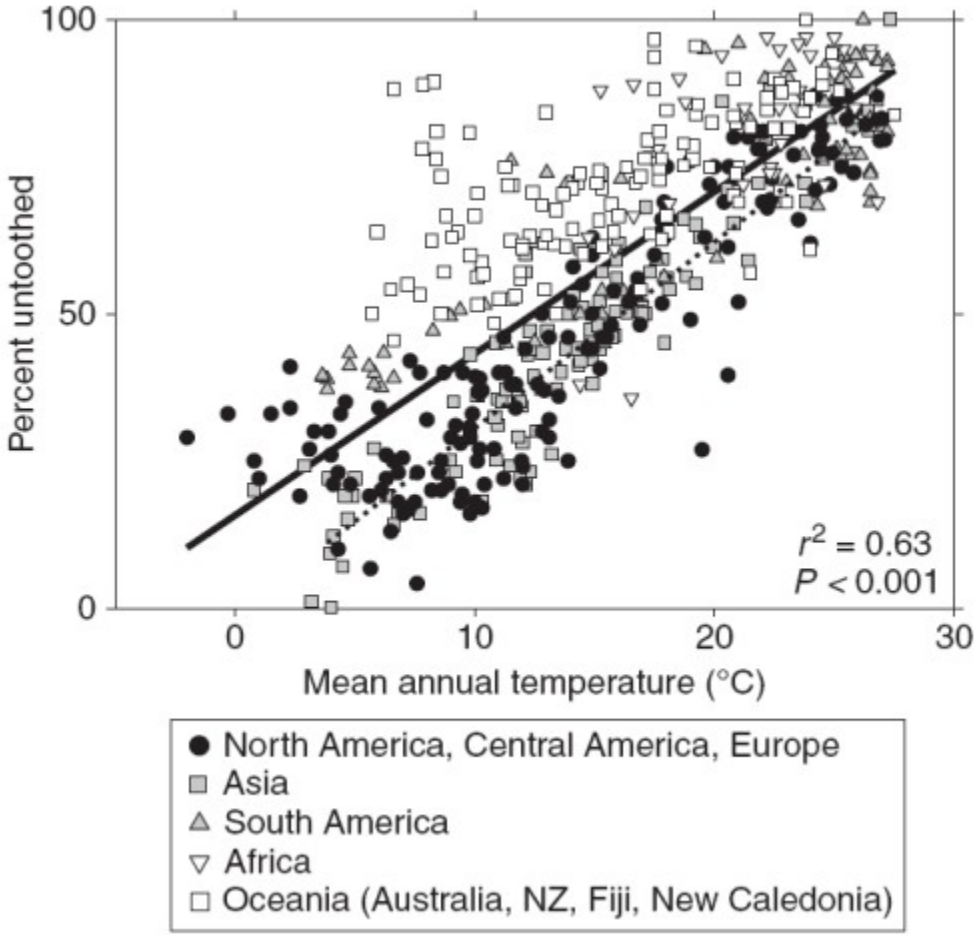






RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- O clima do passado e ciclos de variação climática.
- Exemplo: Feições morfológicas análogas



Margem foliar denteada

Correlação negativa com a temperatura média anual

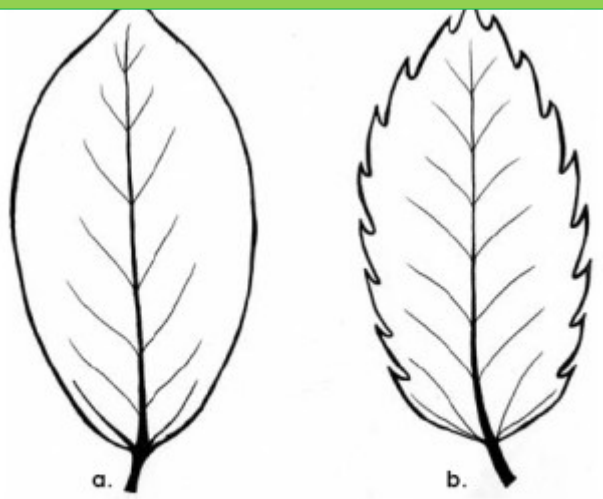
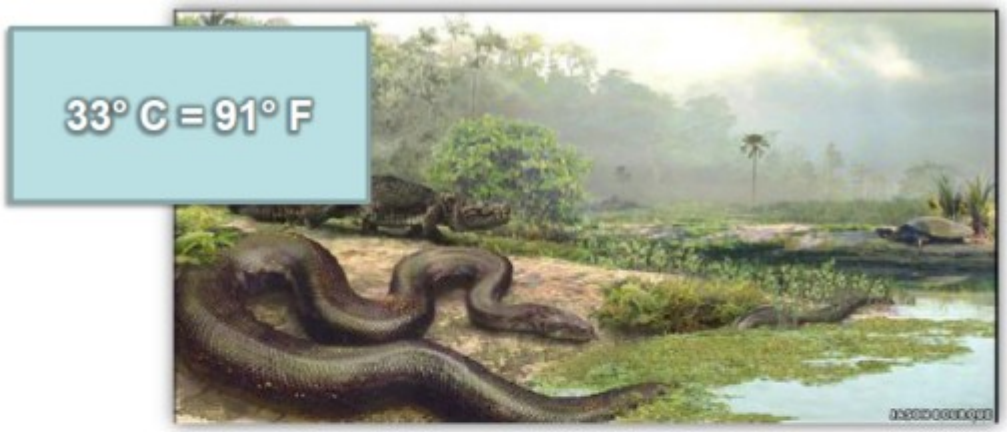


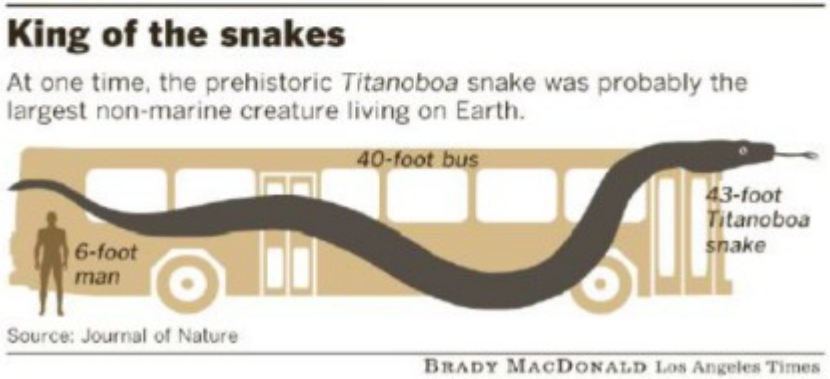
Figure 2. Leaf Margin Type. Proportion of (**a**) entire (smooth) margined leaves to (**b**) toothed margined leaves used to determine MAT.

RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- O clima do passado e ciclos de variação climática.
- Exemplo: Feições morfológicas análogas



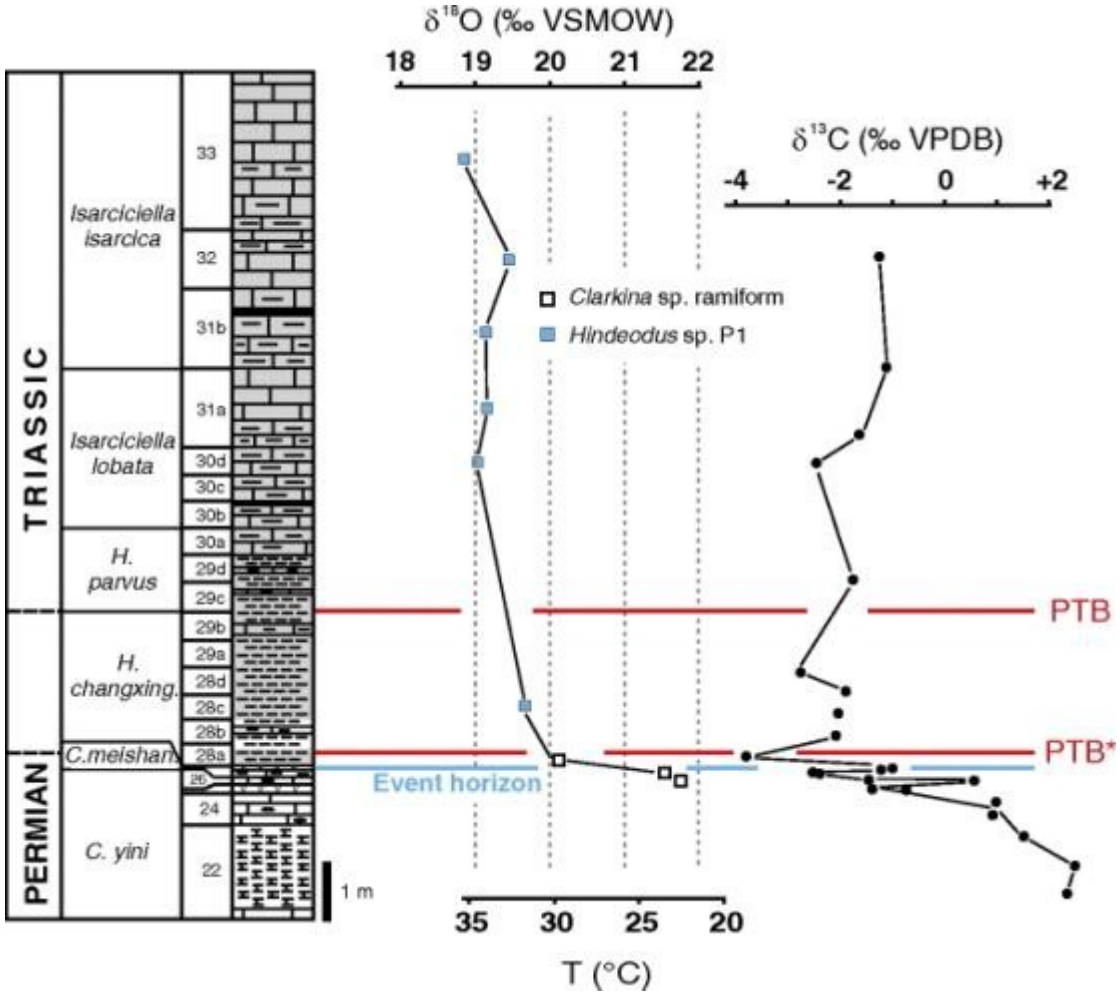




RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- O clima do passado e ciclos de variação climática
- Exemplo: Mineralogia e Geoquímica do esqueletos

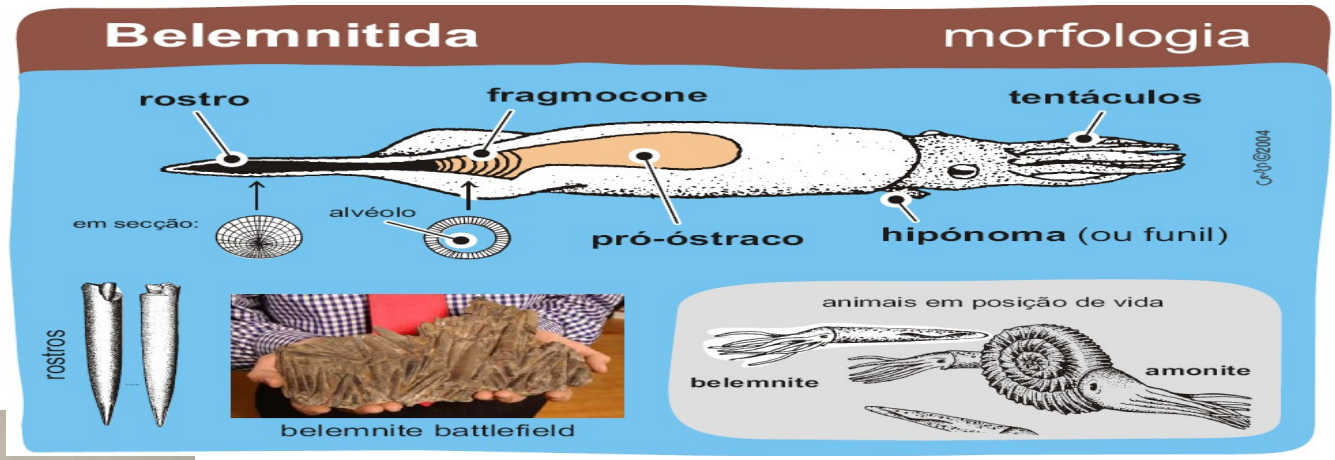
Causas climáticas da extinção do Permiano - Triássico



RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- O clima do passado e ciclos de variação climática
- Exemplo: Mineralogia e Geoquímica do esqueletos

Estudo isotópico de rostros de Beleminites

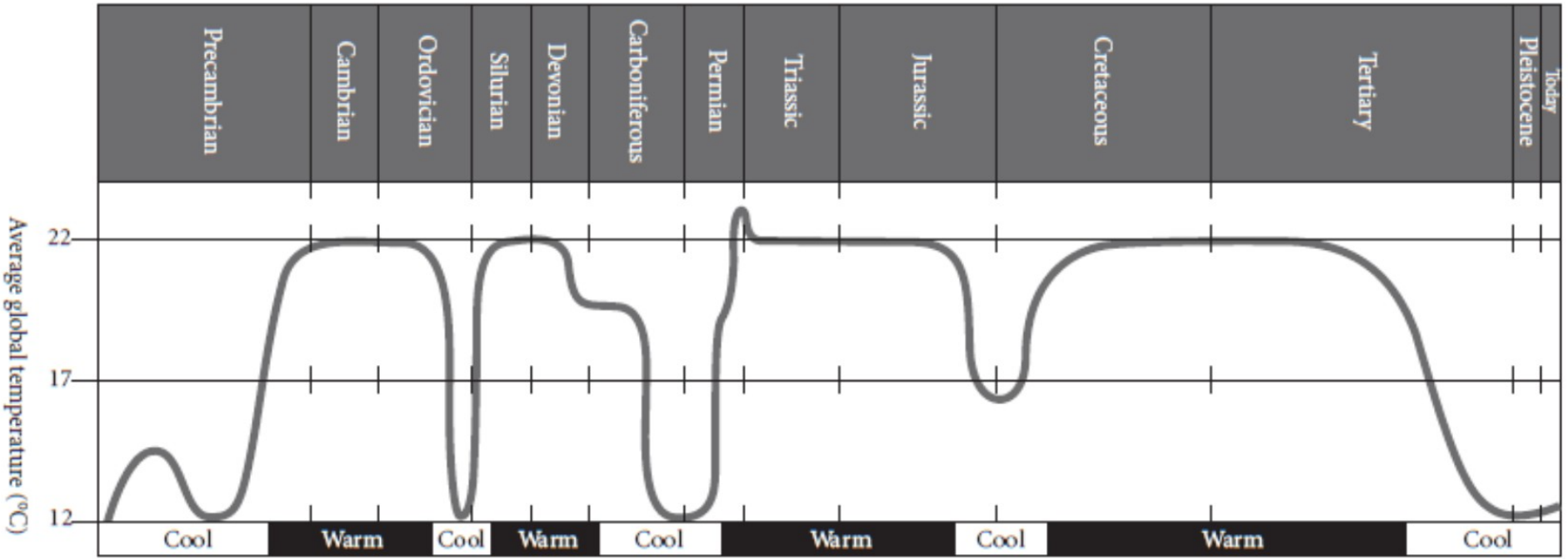




Sazonalidade

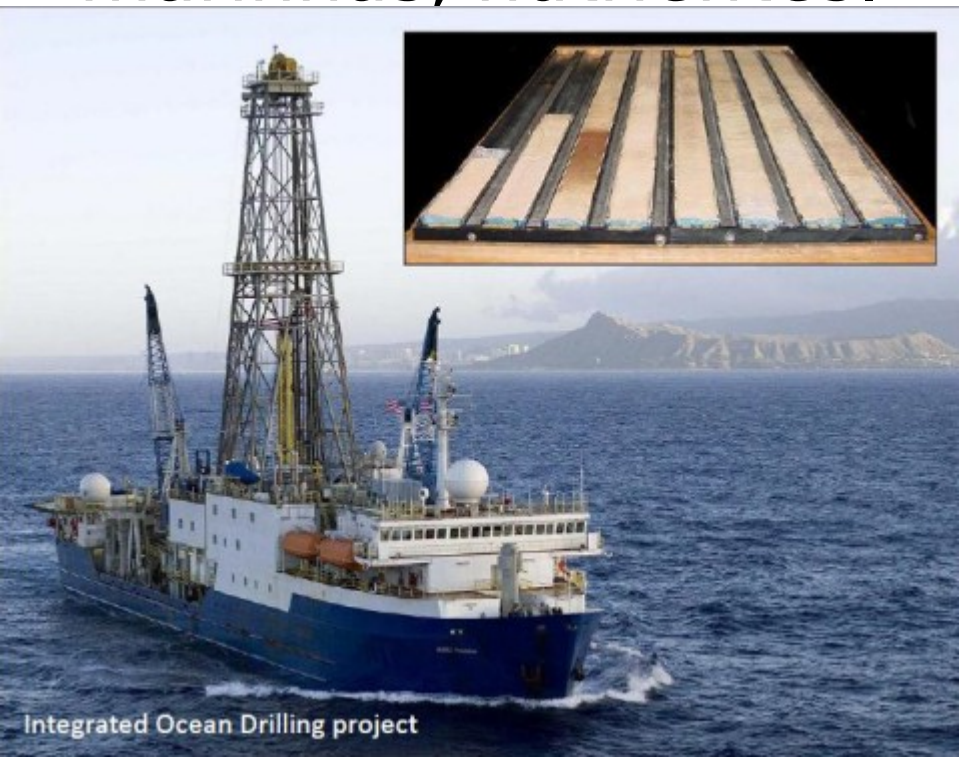
RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- O clima do passado e ciclos de variação climática.

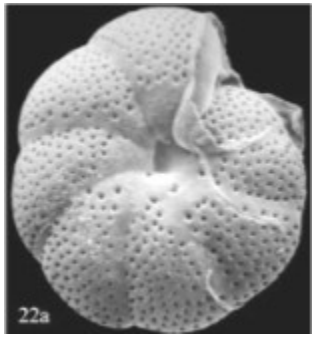


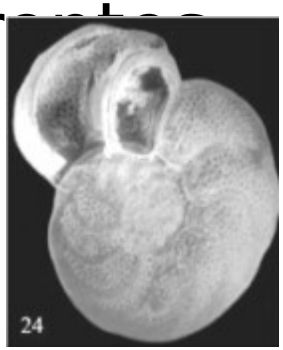
RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

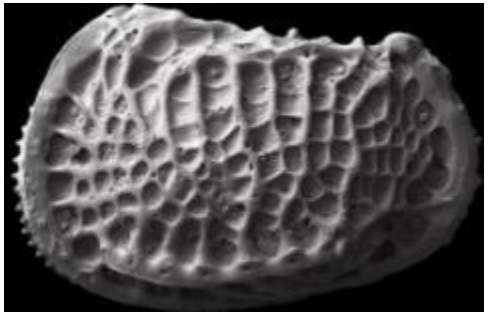
profundidade, temperatura, corr
marinhas, nutrientes.

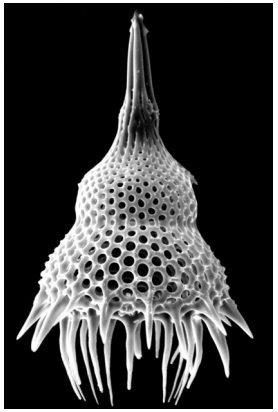


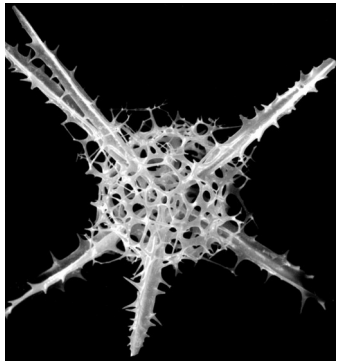






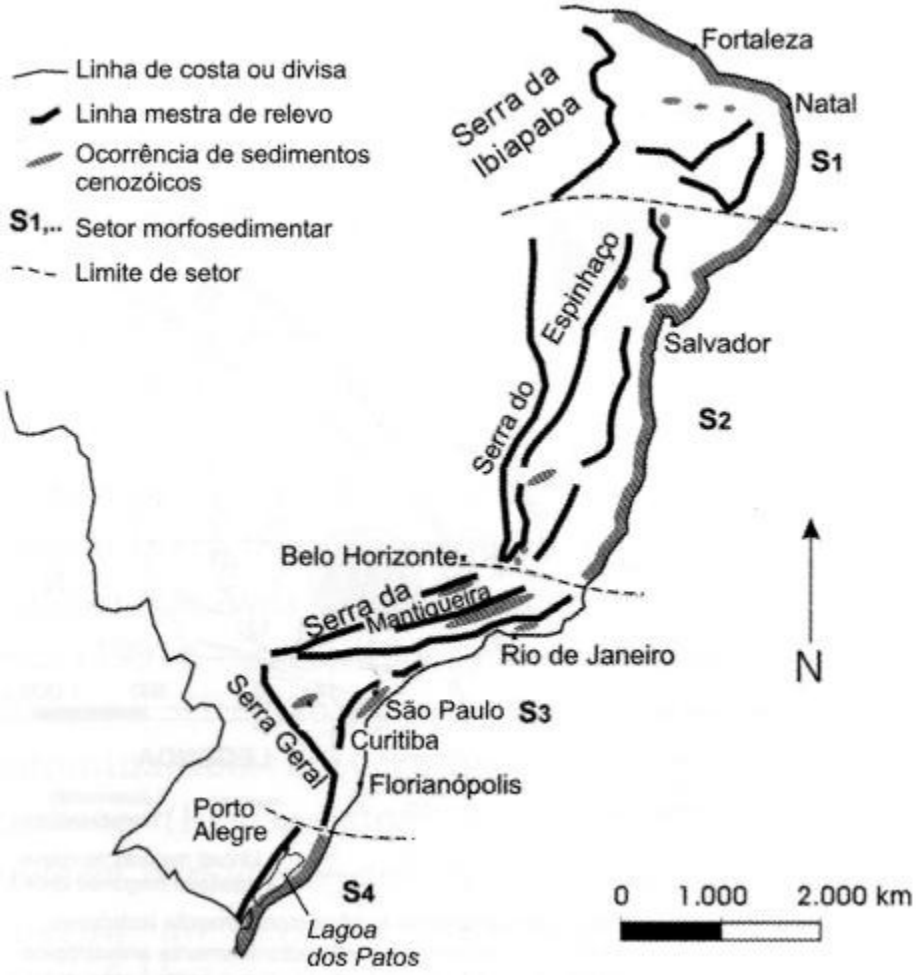






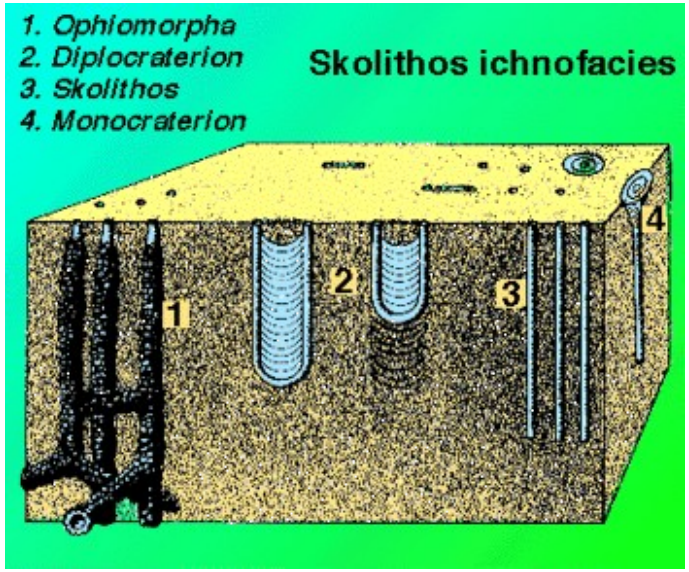
RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- Ambientes deposicionais de rochas sedimentares
- Exemplo: Icnofósseis

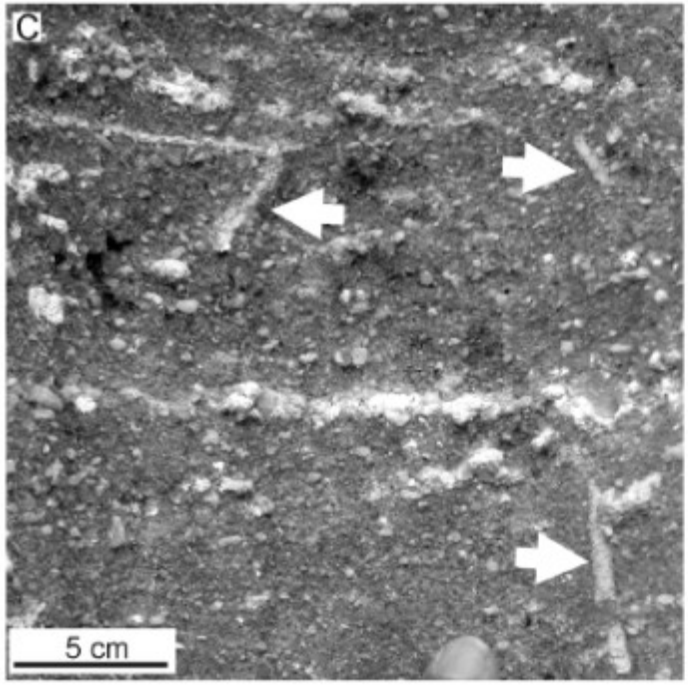


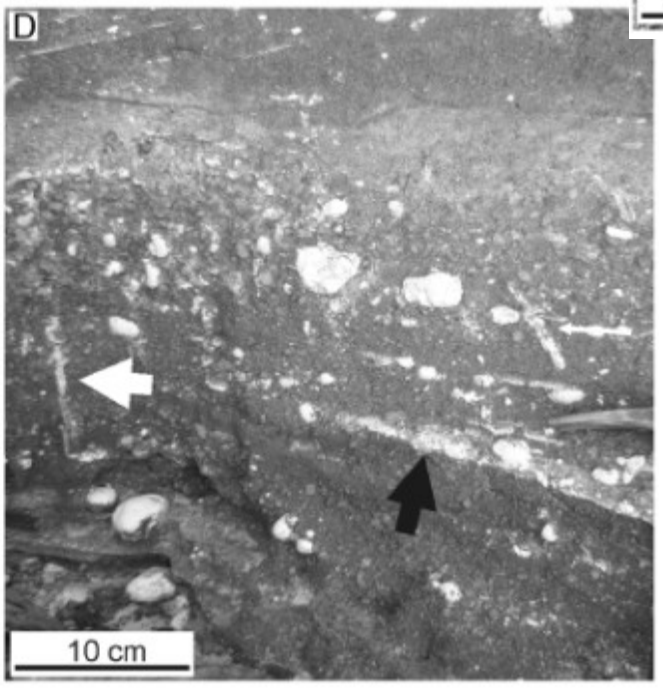
Sedimentos do Grupo Barreiras:

Marinhos ou continentais?




B
30 cm

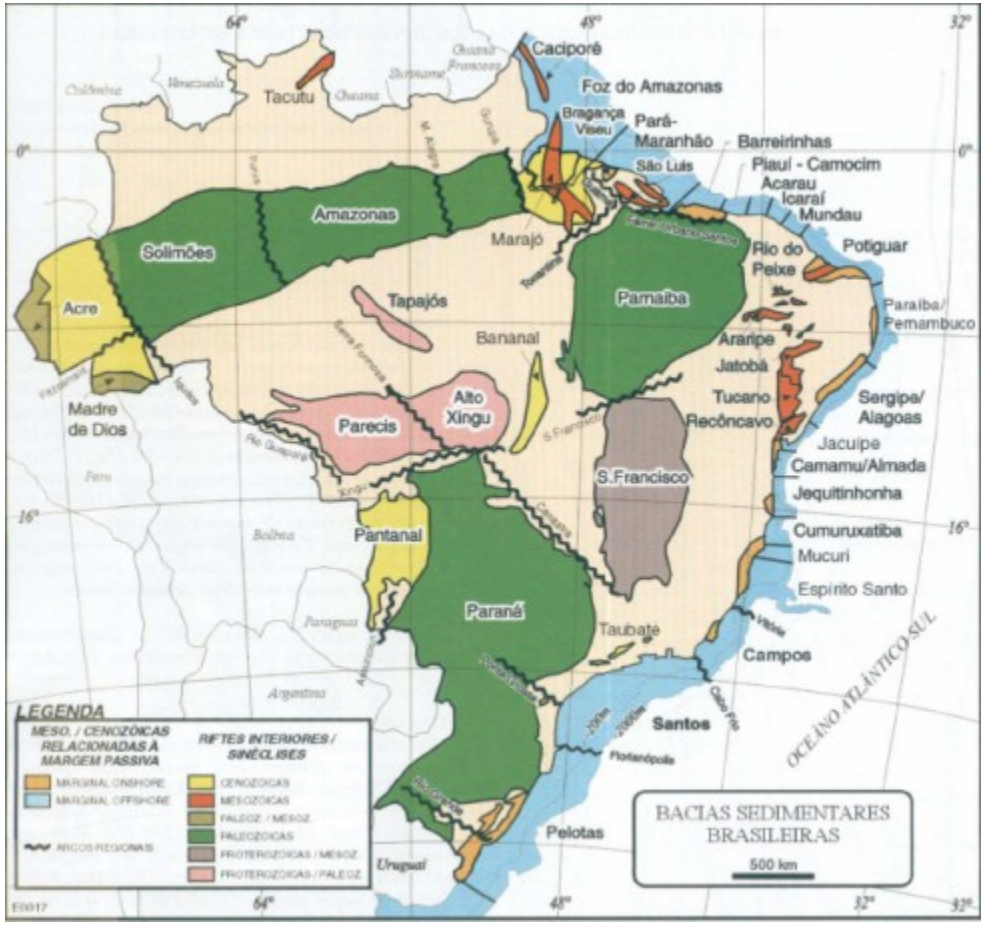

C
5 cm

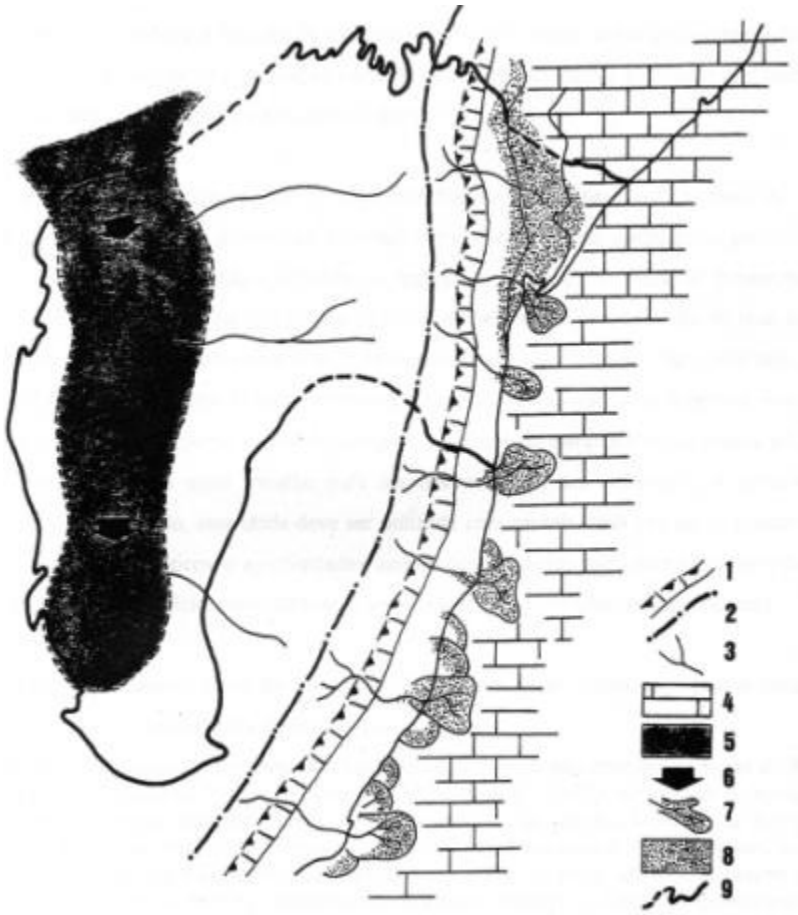

D
10 cm

RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- Paleoambientes são deduzidos a partir de rochas sedimentares
- Exemplo: Uniformitarismo taxonômico

Radiolários na Bacia Sanfranciscana



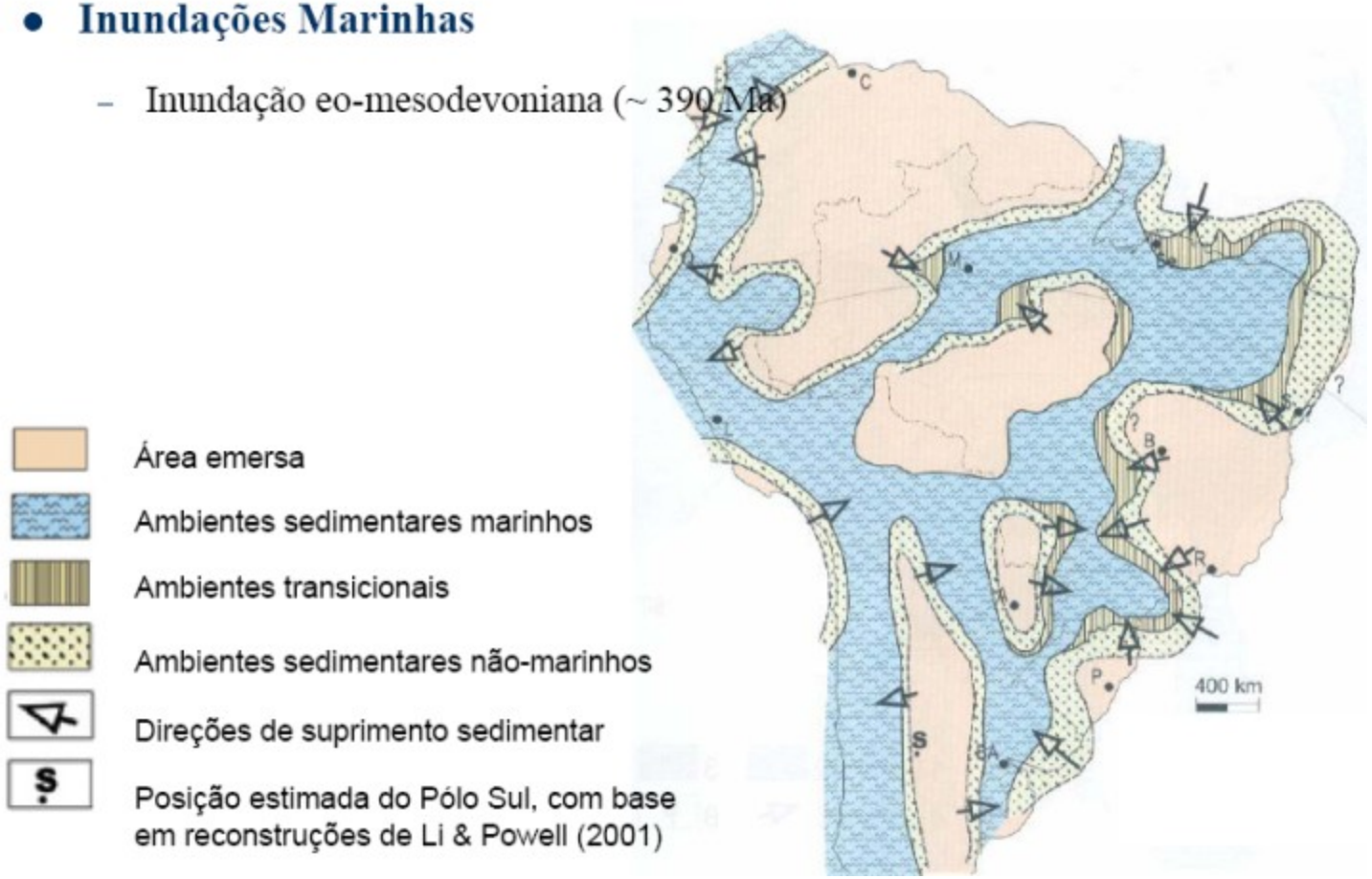


RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

- Ambientes deposicionais de rochas sedimentares
- Exemplo: Vários métodos

Mares epicontinentais no Paleozóic

- **Inundações Marinhas**
  - Inundação eo-mesodevoniana (~ 390 Ma)



RECONSTRUÇÕES PALEOAMBIENTAIS

Paleoecologia, tipos de fósseis, sedimentar

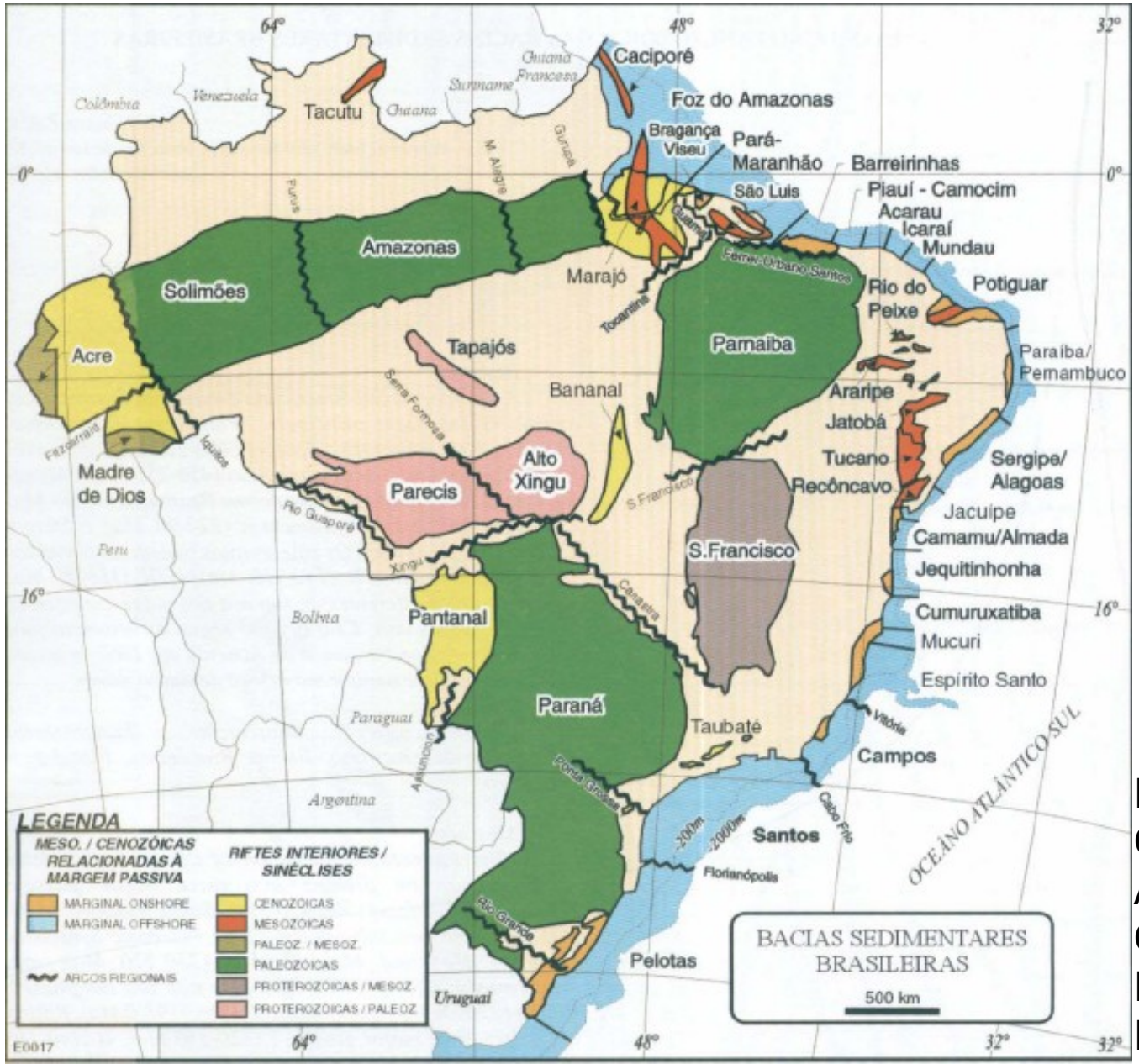
- Tafonomia comparada
- Desarticulação, fragmentação, abrasão dos fósseis
- Seleção de tamanhos
- [illegible]



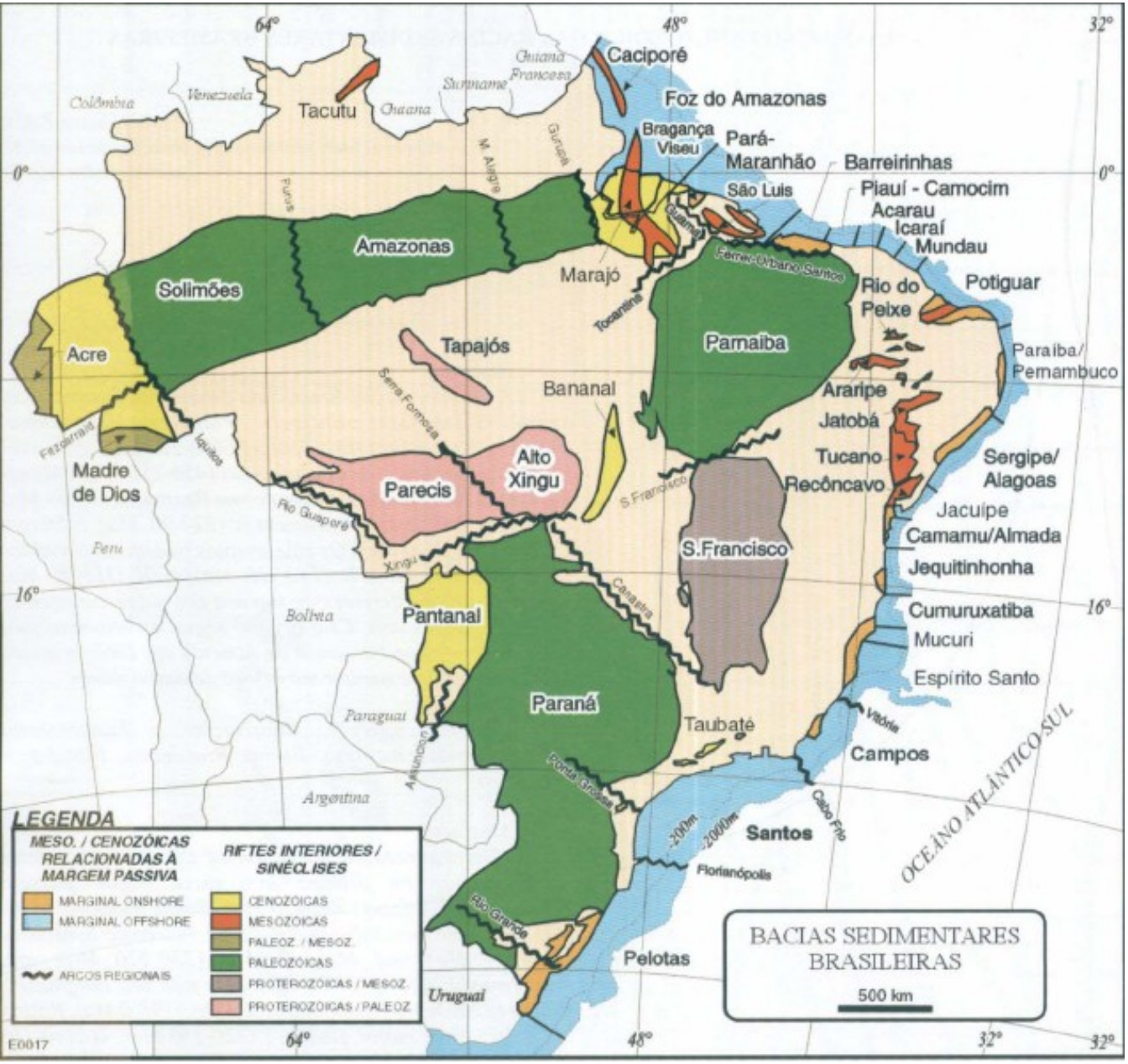


REGISTRO FÓSSIL DO BRASIL

História paleontológica brasileira
Principais palcos de sedimentação do Fanerozóico



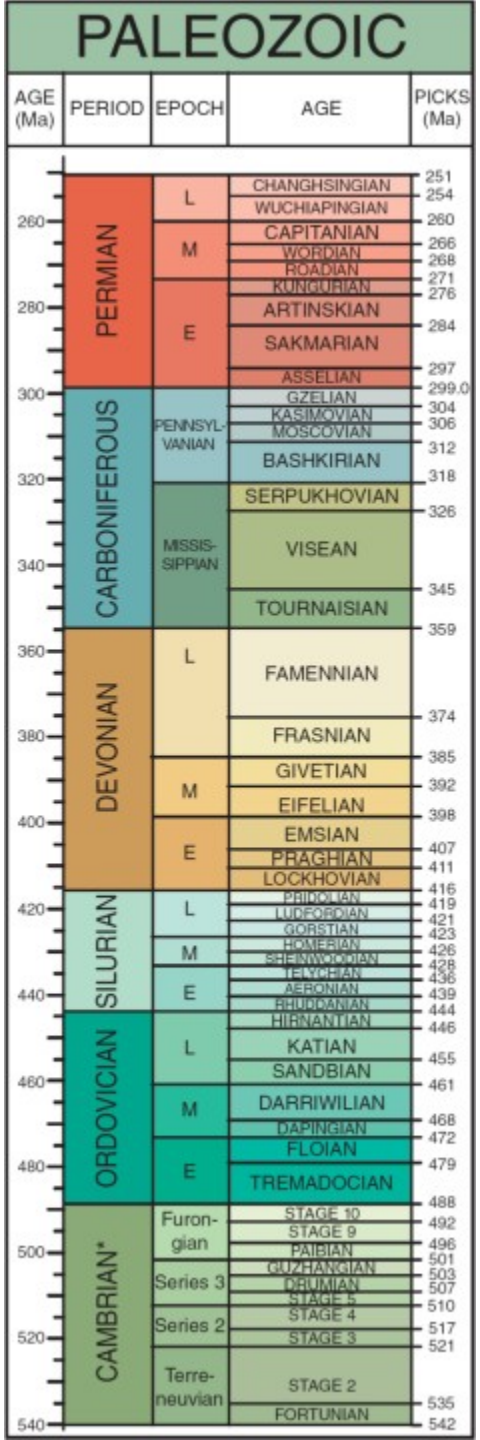
Fonte: Geologia do Continente Sul-Americano
Cap. 23 (Evolução Fanerozóica das Bacias



- **Sinéclises Paleozóicas**
- **Bacias Meso-Cenozóicas Marginais**
- **Riftes Mesozóicos Abortados**
- **Bacias de Antepaís Andino**
- **Bacia Sanfranciscana**

Fonte: Cartografia do Continente Sul-Americano
Cap. 23 (Evolução Fanerozóica das Bacias

Fases de Evolução – Bacias Faneroz



Fonte: International Stratigraphic Time

Siluriano – Permiano: Estágio de Estabilização Plataformal.

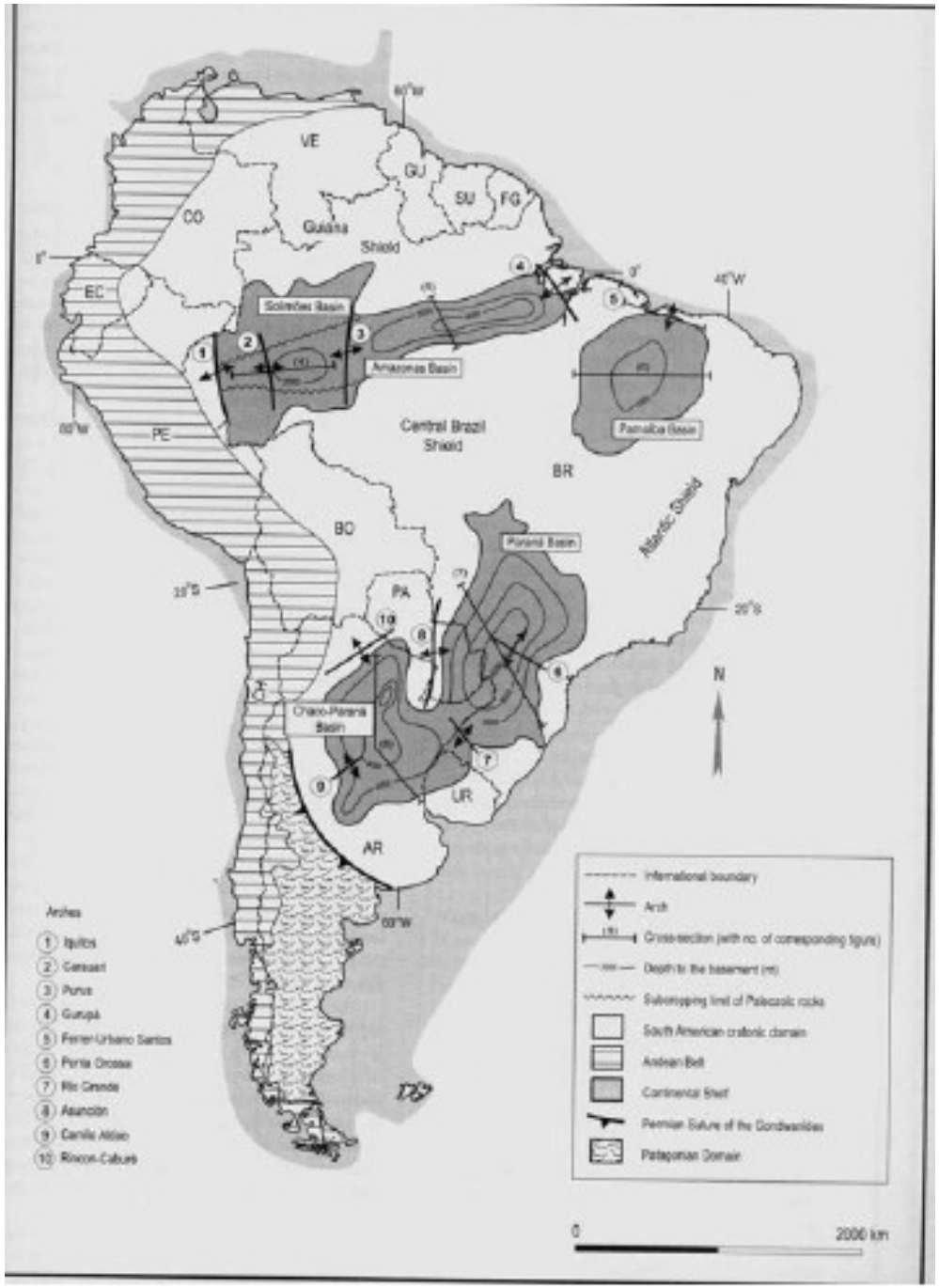
Sinéclises, deposição associada a regressões e transgressões marinhas.

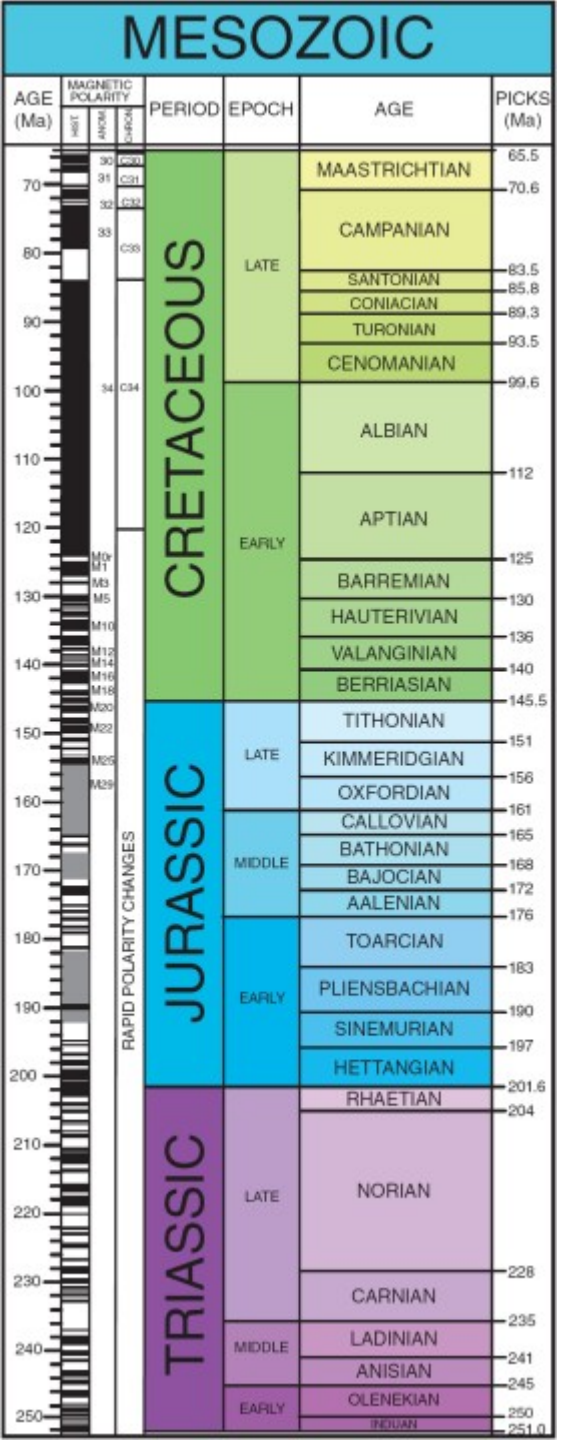
Plataforma estável.

Cambriano – Ordoviciano: Final do Ciclo Orogênico Brasiliano.

Riftes precursores.

Plataforma


VE
GU
SU
FG
CO
Guiana Shield
EC
Solimões Basin
Amazonas Basin
Parnaíba Basin
Central Brazil Shield
PE
BR
BO
Paraná Basin
Atlantic Shield
PA
Chaco-Paraná Basin
UR
AR
N
0
2000 km
Arches
1 Iquitos
2 Carauari
3 Purus
4 Gurupá
5 Ferrer-Urbano Santos
6 Porto Alegre
7 Rio Grande
8 Asunción
9 Camilo Alcaso
10 Rincon-Caburé
International boundary
Arch
Cross-section (with no. of corresponding figure)
Depth to the basement (m)
Subcropping limit of Paleozoic rocks
South American cratonic domain
Andean Belt
Continental Shelf
Permian Suture of the Gondwanides
Patagonian Domain

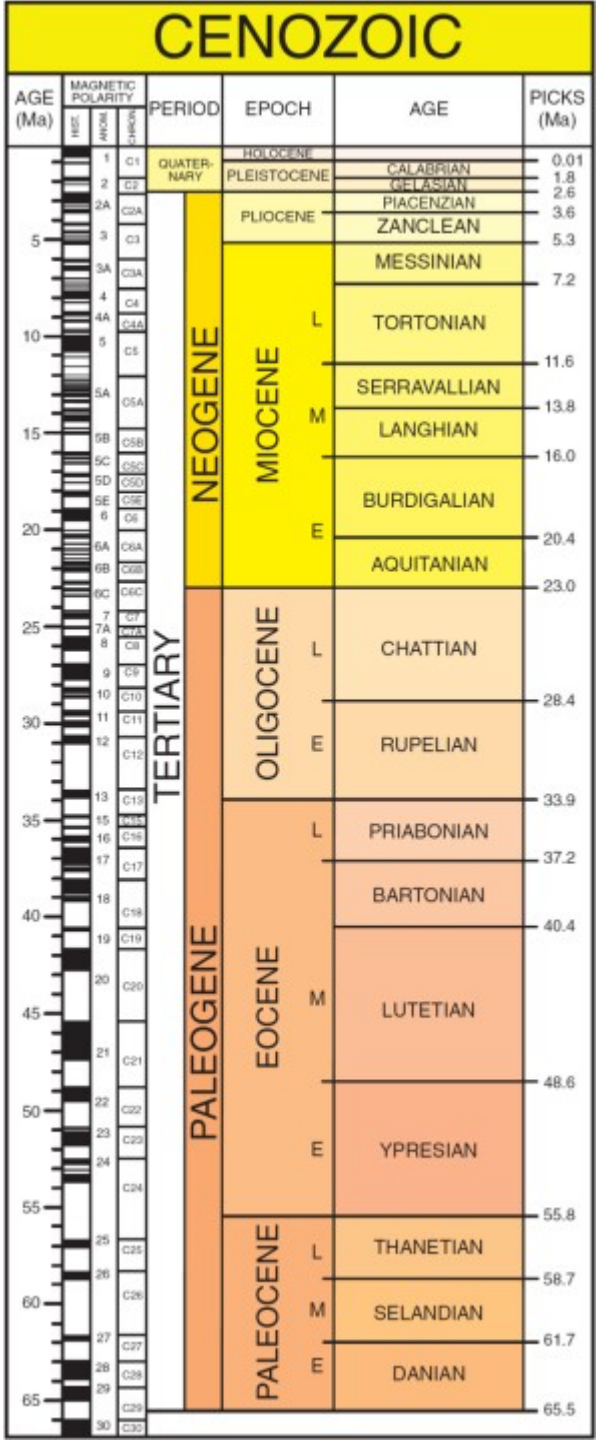


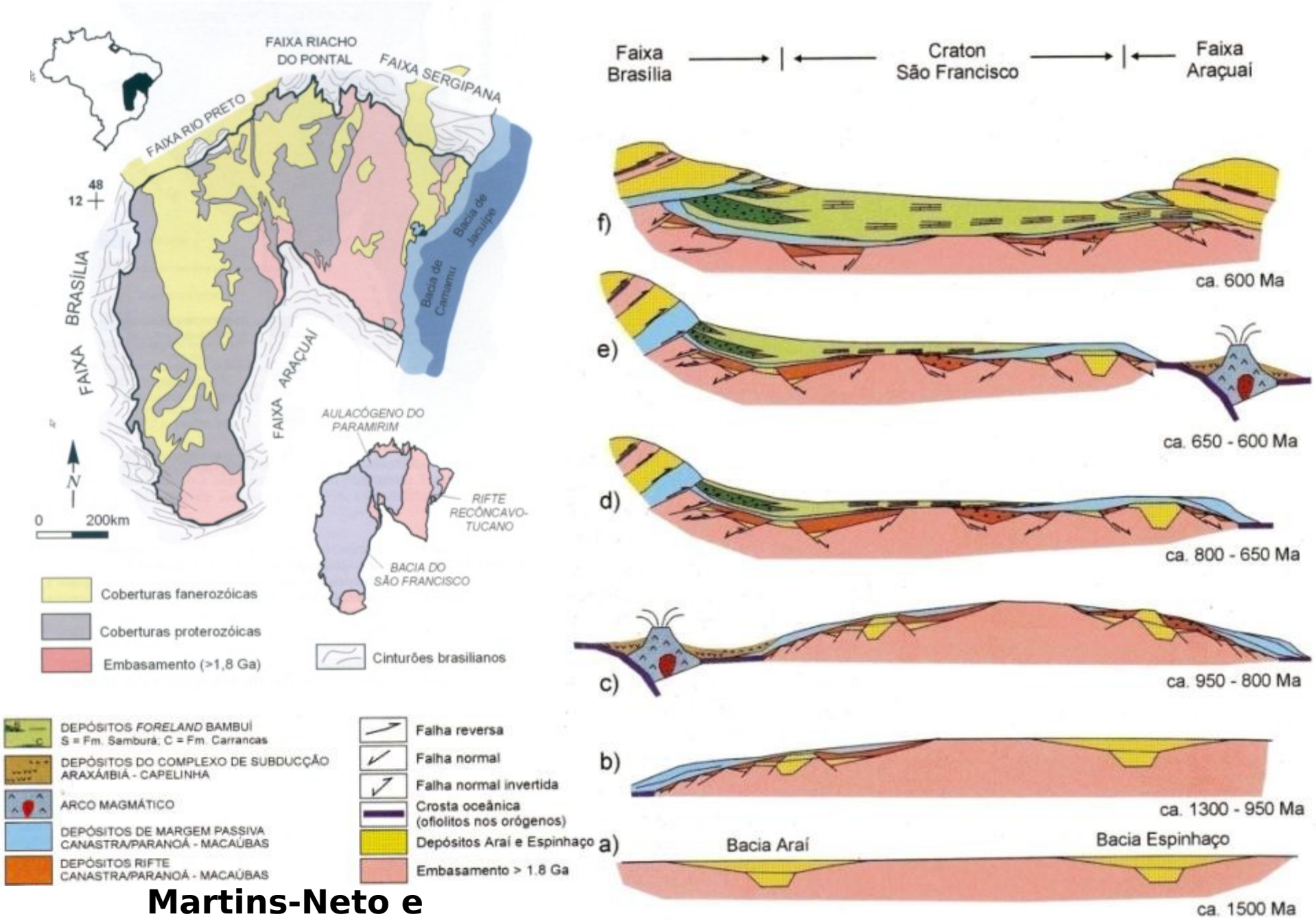
Jurássico – Recente: Estágio de Reativação (Fragmentação de Gondwana).

220 – 98 Ma: Rifteamentos
98 – 0 Ma: Deriva continental

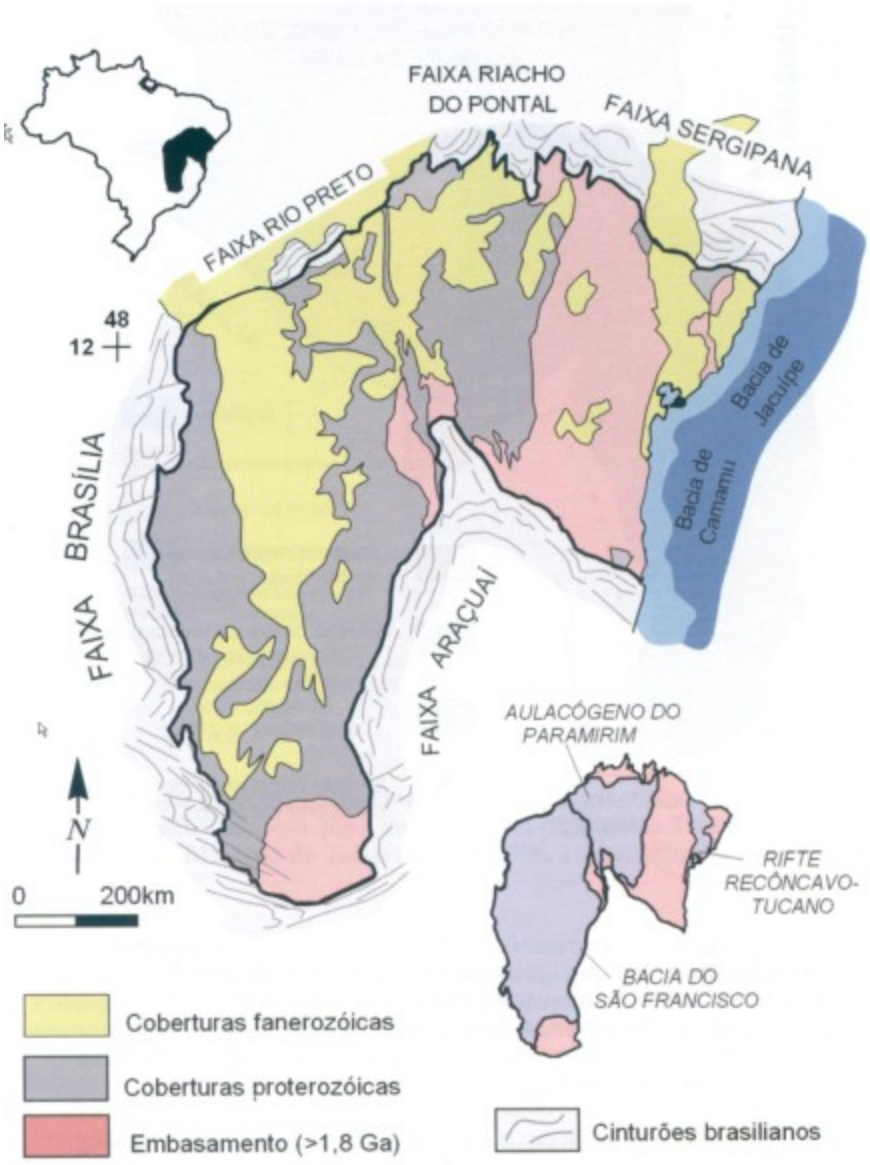
Plataforma Reativada

Triássico – Jurássico: Estágio de Estabilização Paltaformal.



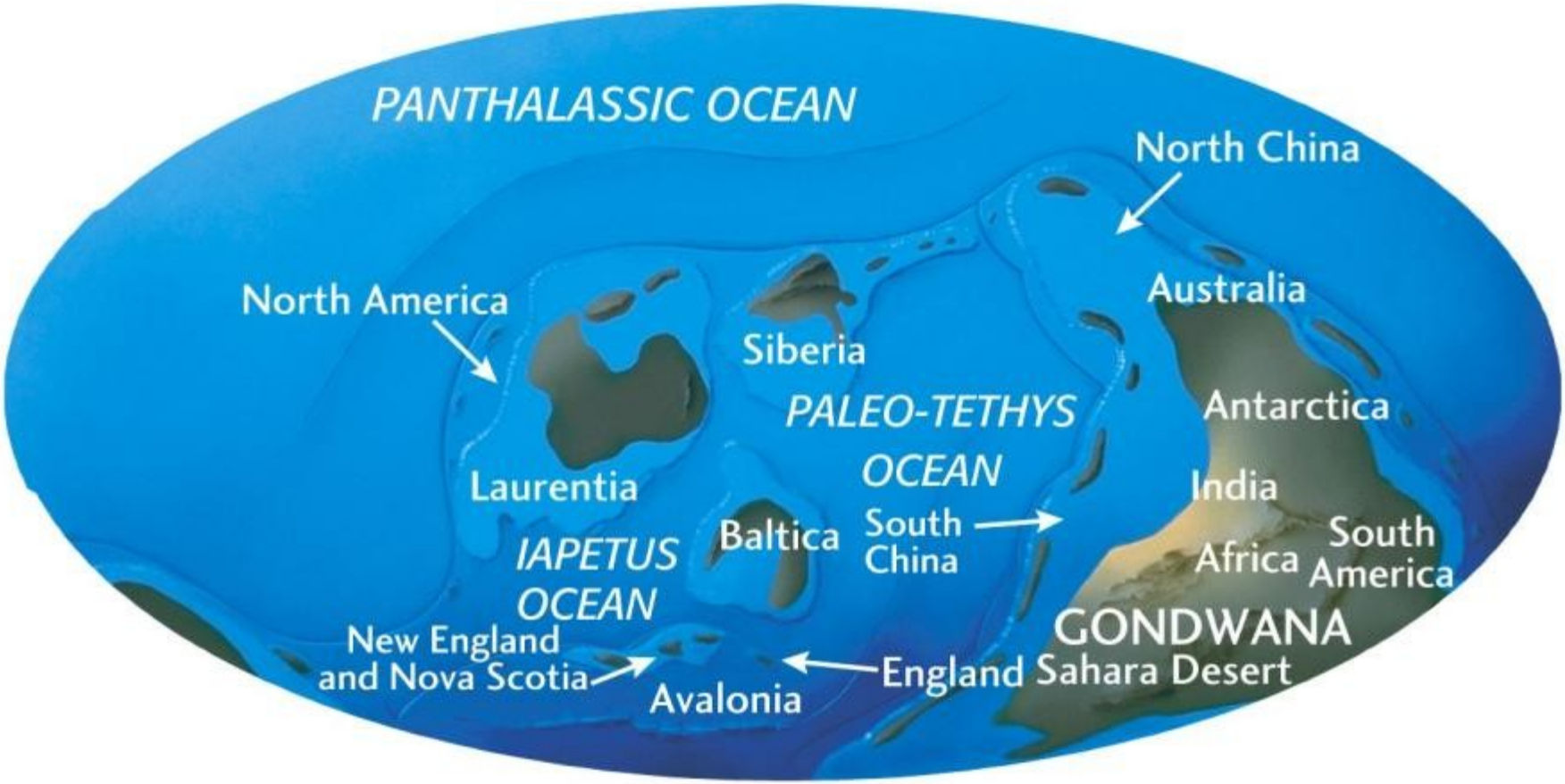


Martins-Neto e

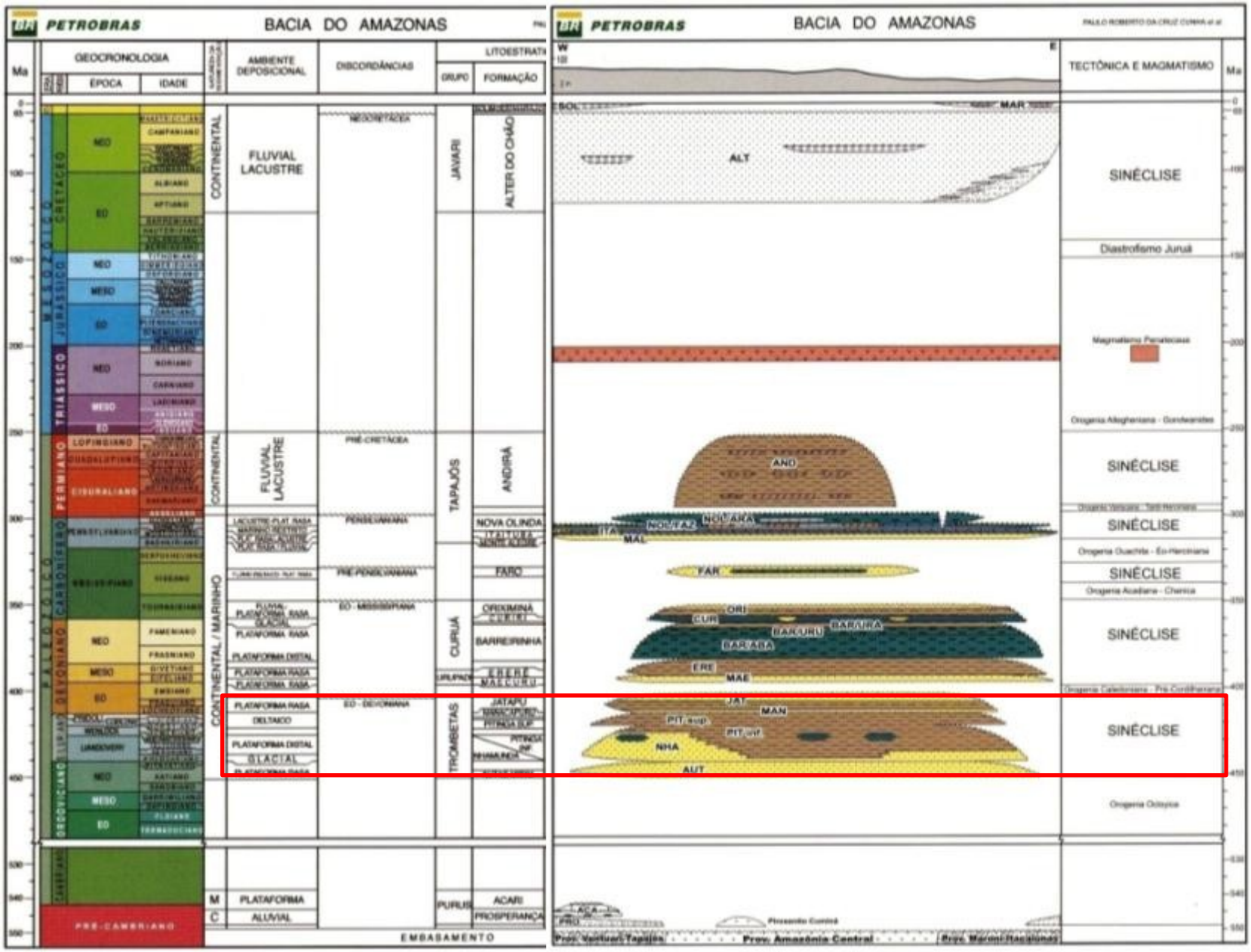

FAIXA RIACHO
DO PONTAL
FAIXA SERGIPANA
FAIXA RIO PRETO
48
12
FAIXA BRASÍLIA
FAIXA ARAÇUAÍ
Bacia de Jacuípe
Bacia de Camamu
AULACÓGENO DO
PARAMIRIM
RIFTE
RECÔNCAVO-
TUCANO
BACIA DO
SÃO FRANCISCO
N
0
200km
Coberturas fanerozóicas
Coberturas proterozóicas
Embasamento (>1,8 Ga)
Cinturões brasilianos

Cambriano – Ordoviciano - Siluriano

Middle Ordovician, 458 Ma



Bacia do Amazonas



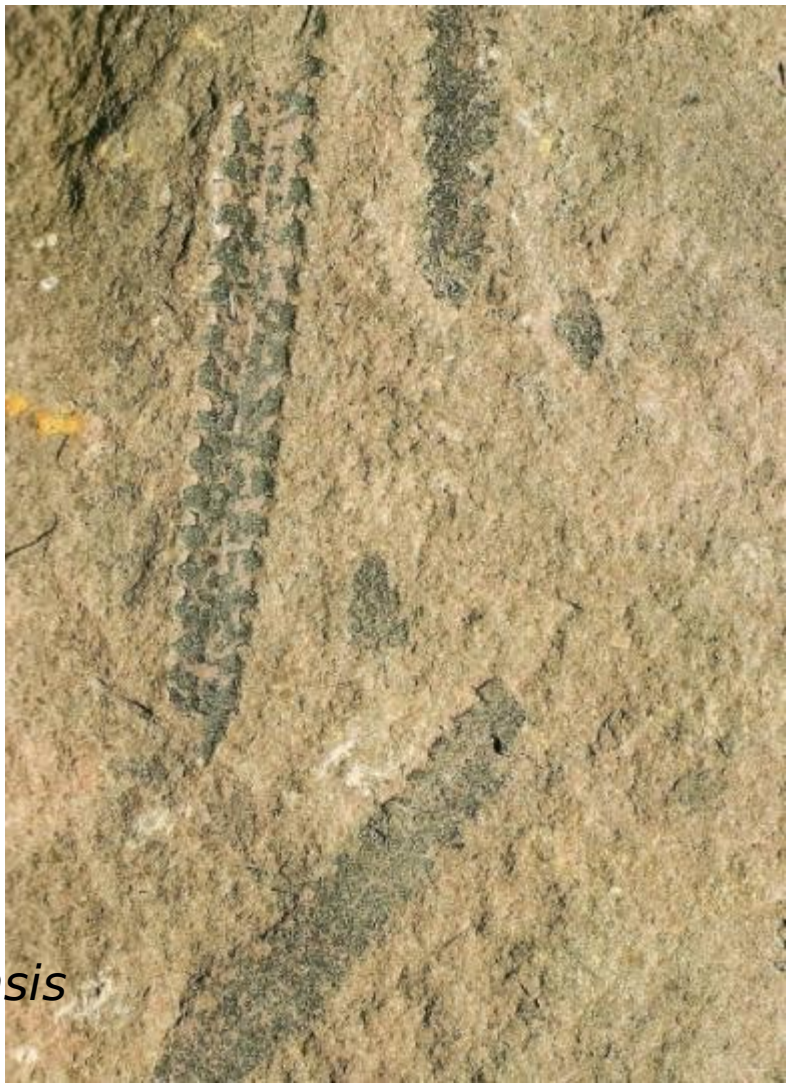
Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

acia do Amazonas

o Trombetas – importante registro fossilífero do Siluriano.
tebrados marinhos (braquiópodes, bivalves, gastrópodes, ostracodes)
ólitos.



Pholidops trombetana
Gr. Trombetas



Climacograptus innotatus brasiliensis
Gr. Trombetas

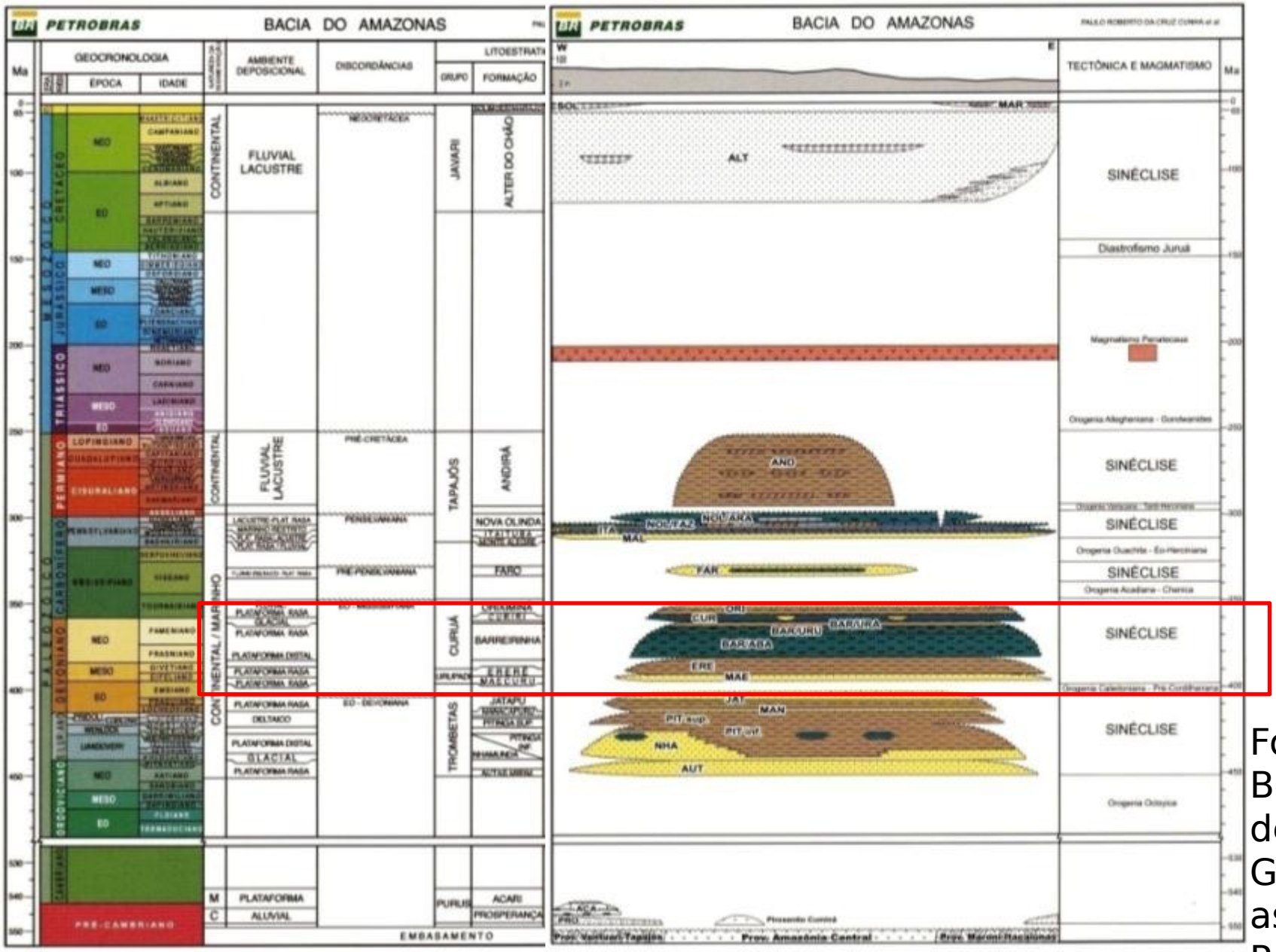
Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lim

Devoniano

Early Devonian, 390 Ma



Bacia do Amazonas



Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

acia do Amazonas

Devoniano: Grupo Urupadi (marinho); Grupo Curuá (marinho/marinho raso)

Quitinozoários, braquiópodes, bivalves, gastrópodes, trilobitas, crinóides, ostracodes, conodontes, peixes (Grupo Curuá).

Vegetais esporomorfos e fósseis de plantas superiores.



edúnculo de crinóide
m. Maecuru (Urupadi)



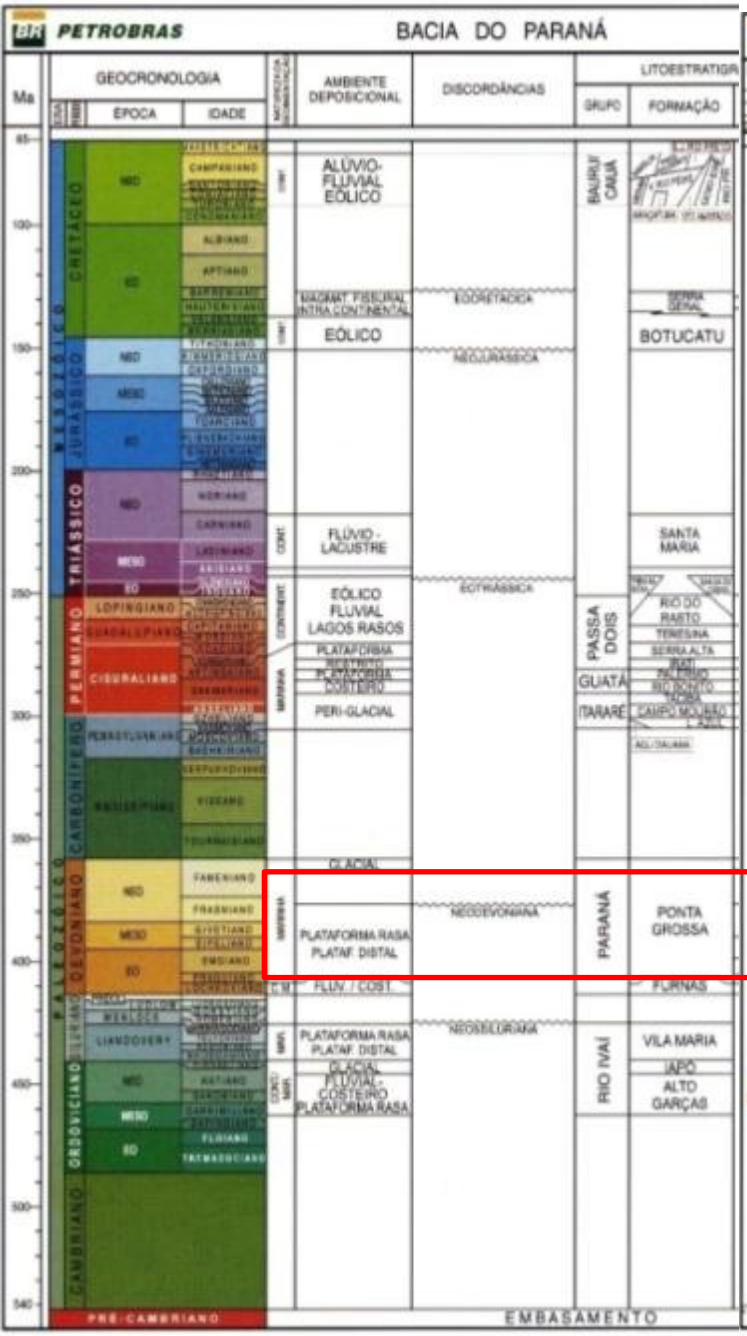
Chonetes freitasi
Fm. Maecuru (Urupadi)
Strophomenida
(Ordoviciano-Jurássico)

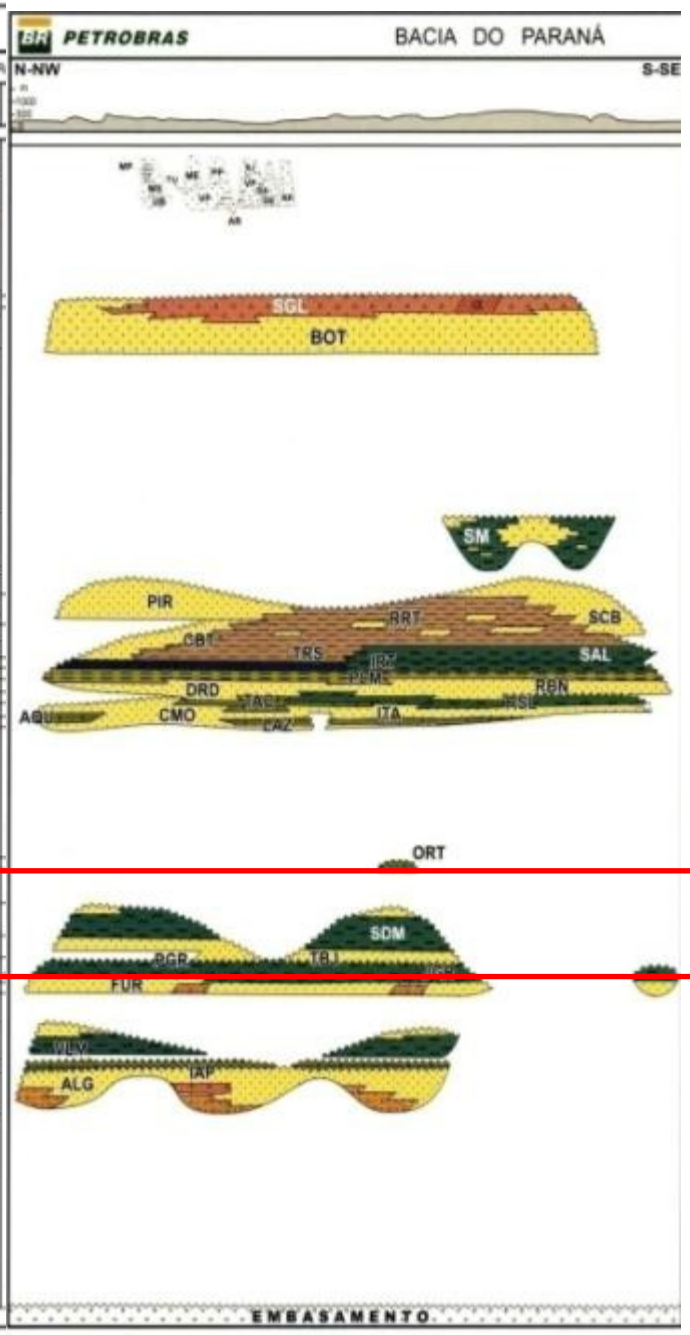
Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)



Chonetes freitasi
Fm. Ererê (Urupadi)

acia do Paraná





Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

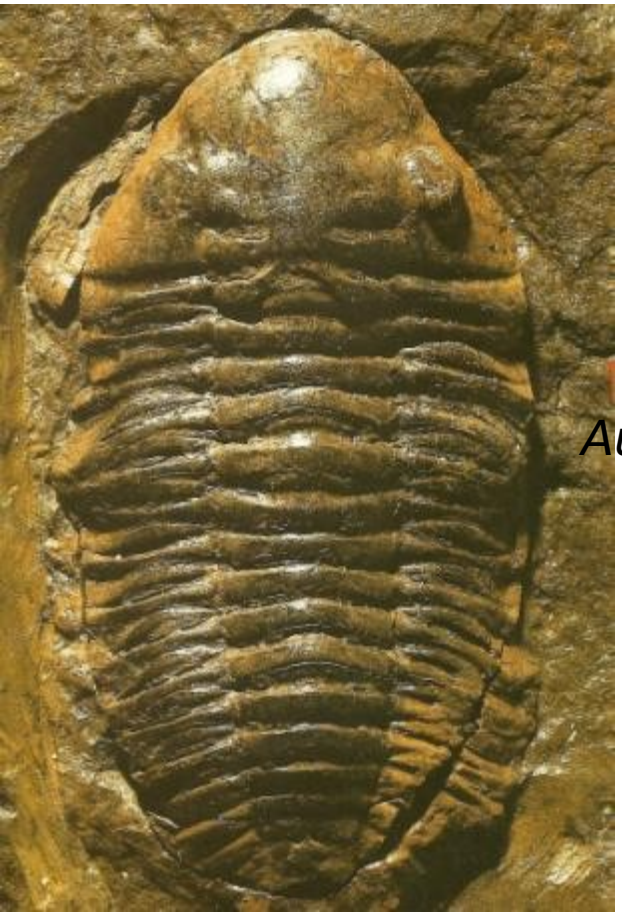
acia do Paraná

Formação Ponta Grossa – importante registro fóssil do Devoniano
Cnidários, ofiuróides e crinóides, anelídeos, braquiópodes, bivalves, gastrópodes, cefalópodes, trilobitas, ostracodes
Vegetais.



Australospirifer iheringi

Calmonia signifer



Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

Australocoelia tourteloti



Janeia sp.



acia do Paraná
m. Ponta Grossa

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)



Orbiculoidea baini



Lingula lepta



Espiriferídeo



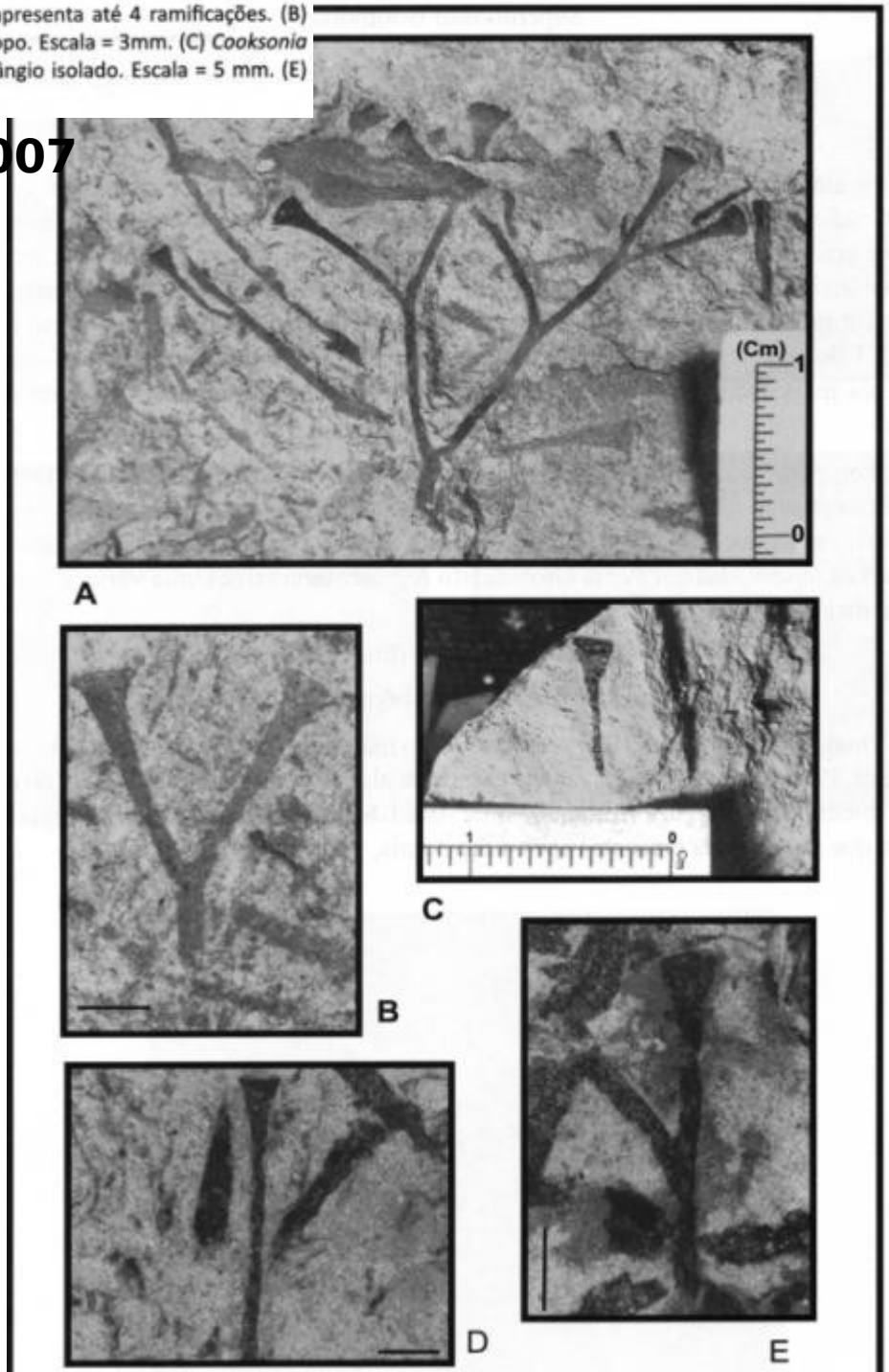
Pegada de anfíbio

Fig. 2: (A). *Cooksonia paranensis* Localidade Ponta Grossa/Carambeí. Vista geral da planta que apresenta até 4 ramificações. (B) *Cooksonia paranensis* Localidade Ponta Grossa/Carambeí. - Eixo dicotômico com esporângios no topo. Escala = 3mm. (C) *Cooksonia paranensis* Localidade PISA. Esporângio isolado. (D) *Cooksonia paranensis* Localidade PISA. Esporângio isolado. Escala = 5 mm. (E) *Cooksonia paranensis*. Localidade PISA. Detalhe de um esporângio. Escala = 3 mm

Milagres *et al*., 2007

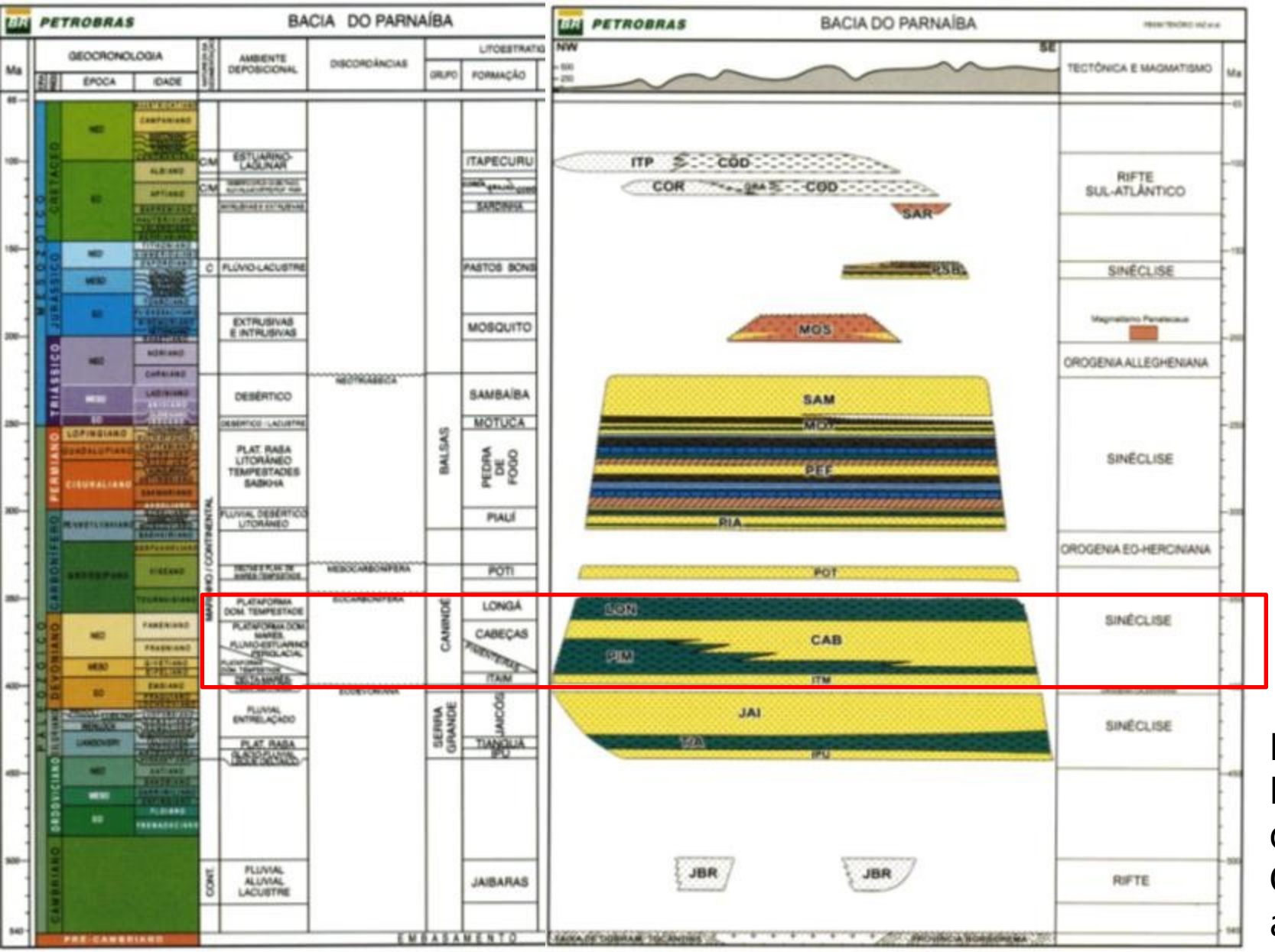
Flora Devoniana na Bacia do Paraná

- Devoniano Inferior (406Ma).
- Novas espécies de *Coocksonia* e outras formas representativas deste intervalo.



Coocksonia paranensis

acia do Parnaíba

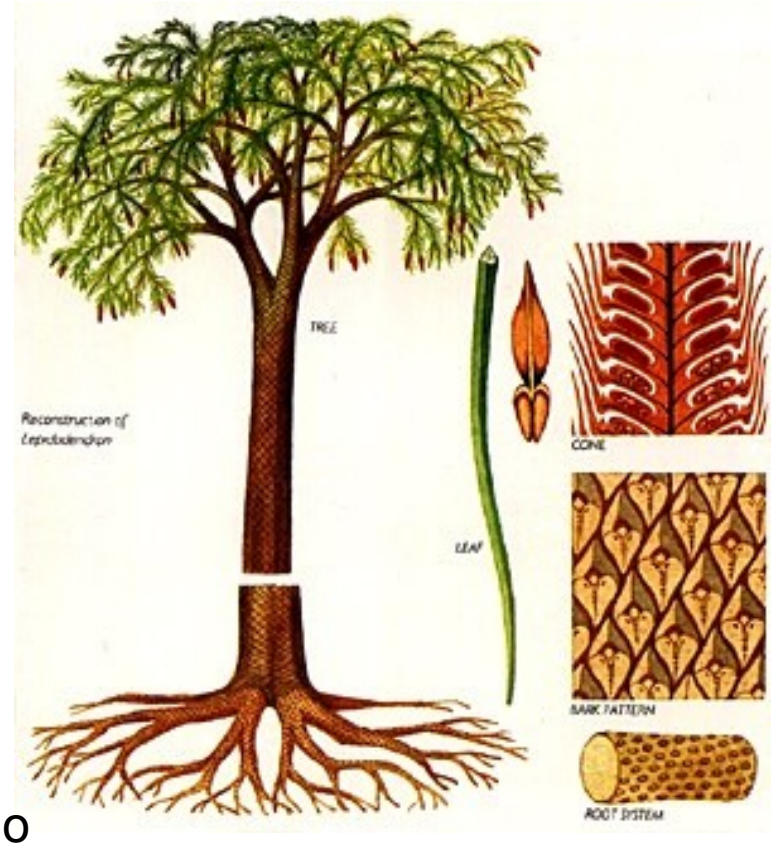


Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

acia do Parnaíba

Devoniano: Grupo Canindé
Fm. Pimenteiras, Fm. Cabeças, Fm. Longá: invertebrados; vertebrados: peixes e euripterídeos; vegetais: fungos e licófitas





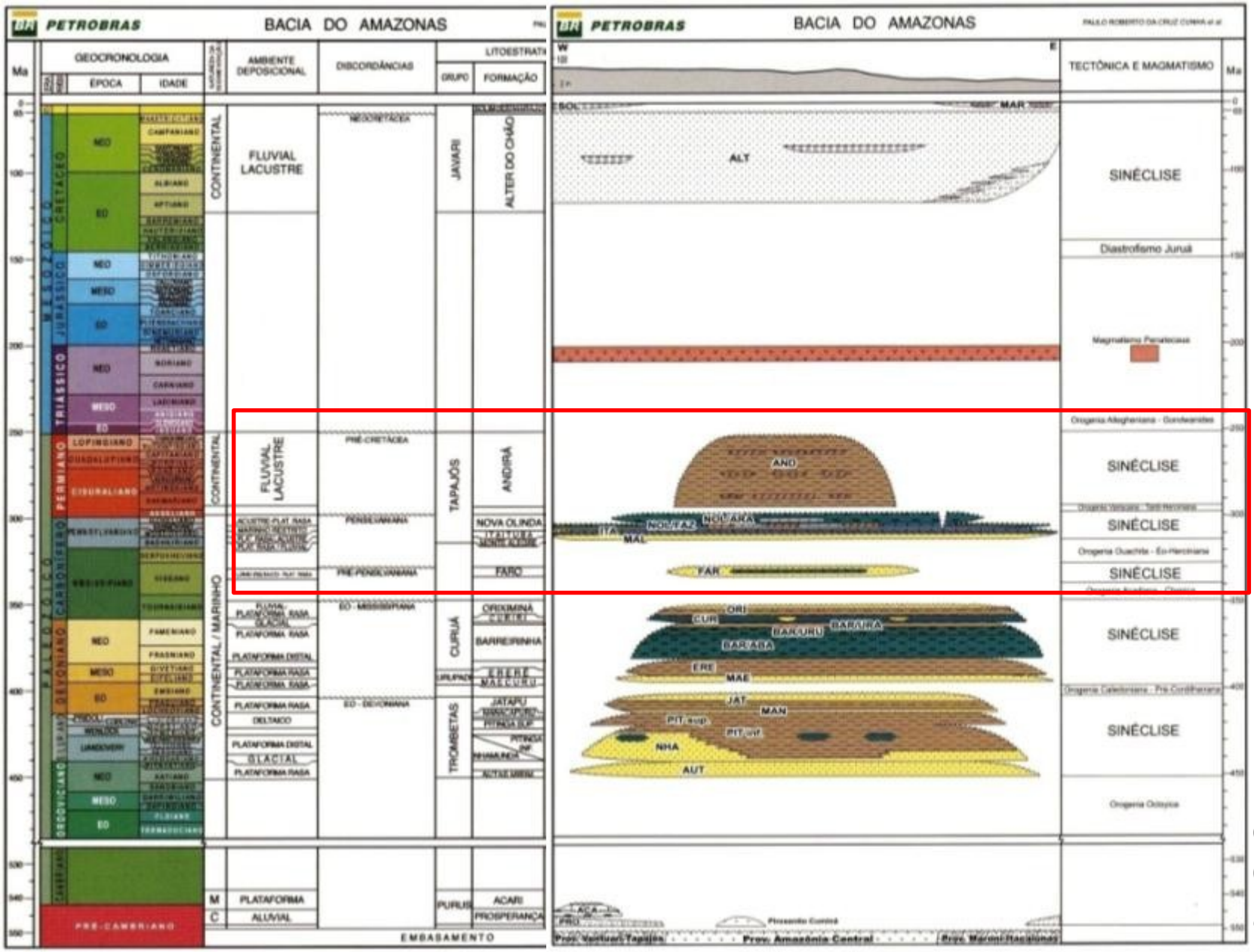
Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

rchaeosigillaria picosensis
epidodendrales (Devoniano – Permiano)

Permiano - Carbonífero

egetação arbórea (pteridospermas e coníferas)
urgimento dos répteis

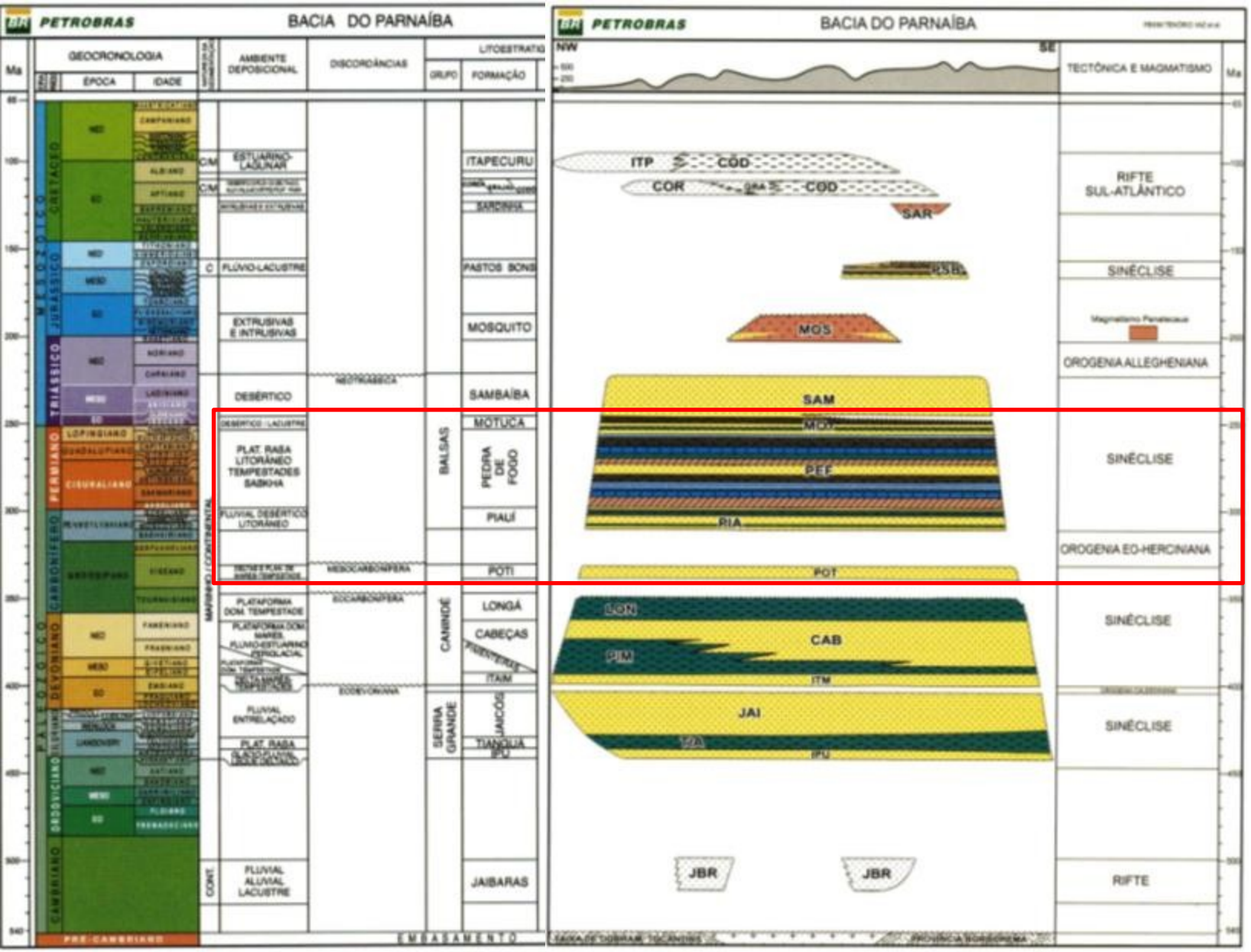
Bacia do Amazonas



Baixo conteúdo fossilífero

Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

acia do Parnaíba



Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

acia do Parnaíba

Carbonífero: Fm. Poti (níveis de carvão com restos vegetais; licófitas, esfenófitas e pteridospermas) e Fm. Piauí (amb. litorâneo; invertebrados)
Permiano: Fm. Pedra de Fogo (peixes, anfíbios, bivalves, estromatólitos, troncos (Psaronius).) e Fm. Motuca (amb. árido; gastrópodes, conchostráceos, peixes)



aulophyton sommeri
m. Poti



Sphenopteris paracasi
Fm. Poti



Psaronius brasiliensi
Fm. Pedra do Fogo

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

acia do Paraná



Fonte: Boletim de Geociências

acia do Paraná

Carbonífero Superior: Grupo Itararé (peri-glacial)/marinho: invertebrados marinhos, insetos, euripterídeos. Vegetais: pteridospermas, licófitas, esfenófitas, pterófitas e coníferas.

Stephanophyllites sanpaulensis
Esfenófita



Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

acia do Paraná

Permiano: Grupo Guatá – Fm. Rio Bonito (Amb. Costeiro) invertebrados marinhos e vegetais: licófitas; esfenófitas, pterófitas, coníferas e

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)



eteropecten catharinae
valve



Glossopteris sp.
Pteridosperma



Gangamopteris obovata
Pteridosperma



Phyllotheca griesbachi
Esfenófita (Calamitaceae)

acia do Paraná

Permiano: Grupo Passa Dois
Formação Irati – grande quantidade de fósseis, bem preservados.
Ambiente marinho restrito
Répteis, crustáceos, insetos. Vegetais: pteridospermas (glossopterídeas) e troncos.

Formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rastro – Ambiente continental – fluvial, lacustre.
Bivalves, ostracodes, conchostráceos, gastrópodes e vegetais.

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

ondwanaptera capsii
m. Irati



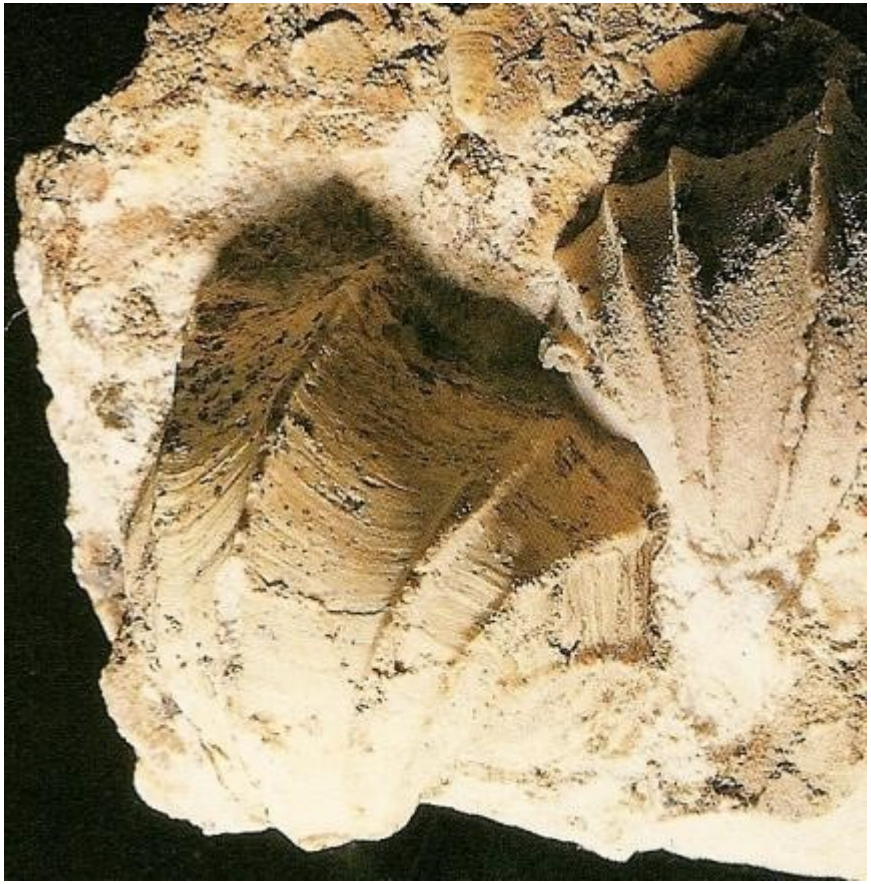
Pygaspis quadra
Fm. Irati





Stereosternum tumidum = Mesosaurus brasiliensis
Fm. Irati

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de



Ferrazia cardinalis
Bivalve
Fm. Rio do Rastro

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

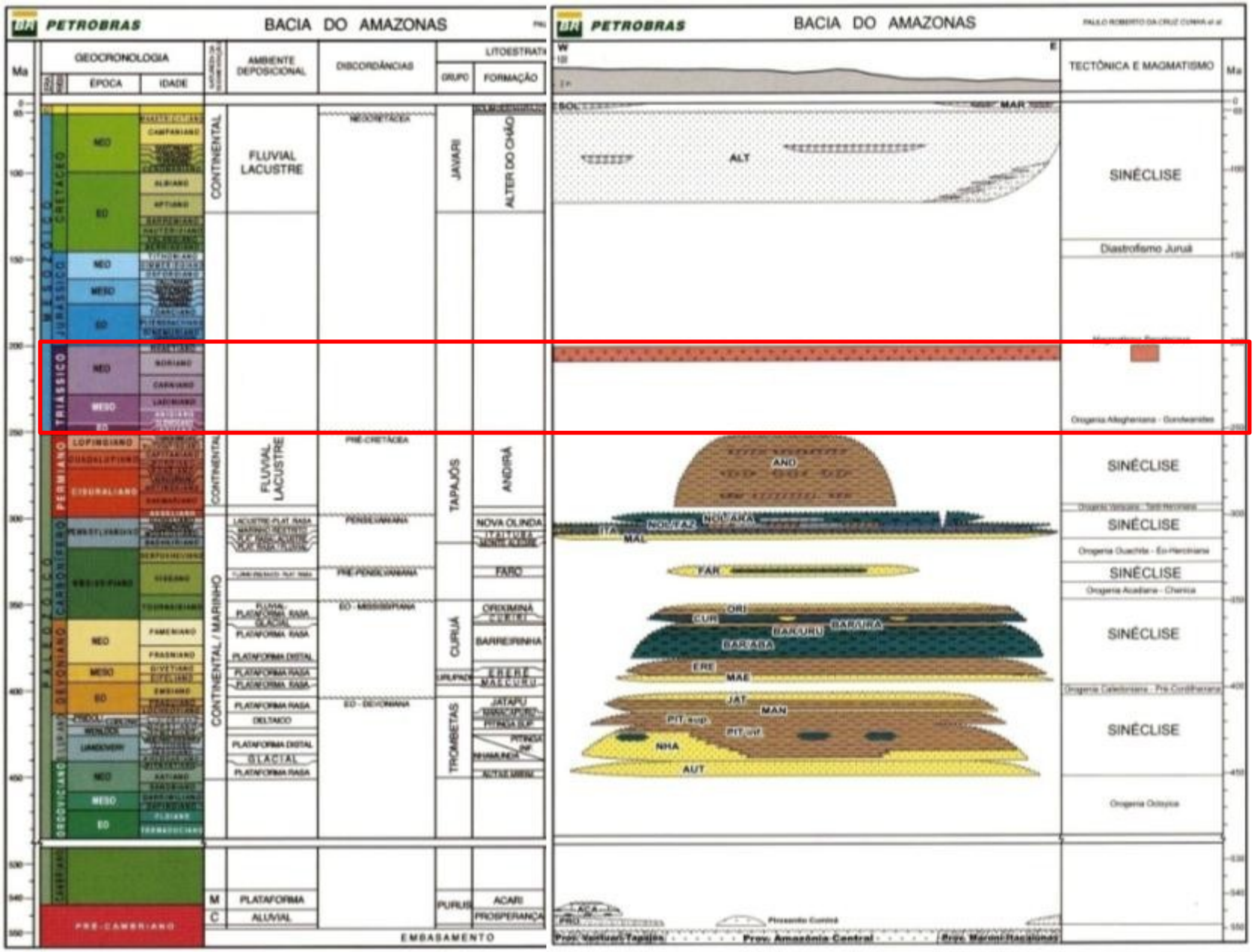
Triássico

Répteis, gimnospermas
Registro escasso.
Desertos.

PANGAEA
Early Triassic, 237 Ma

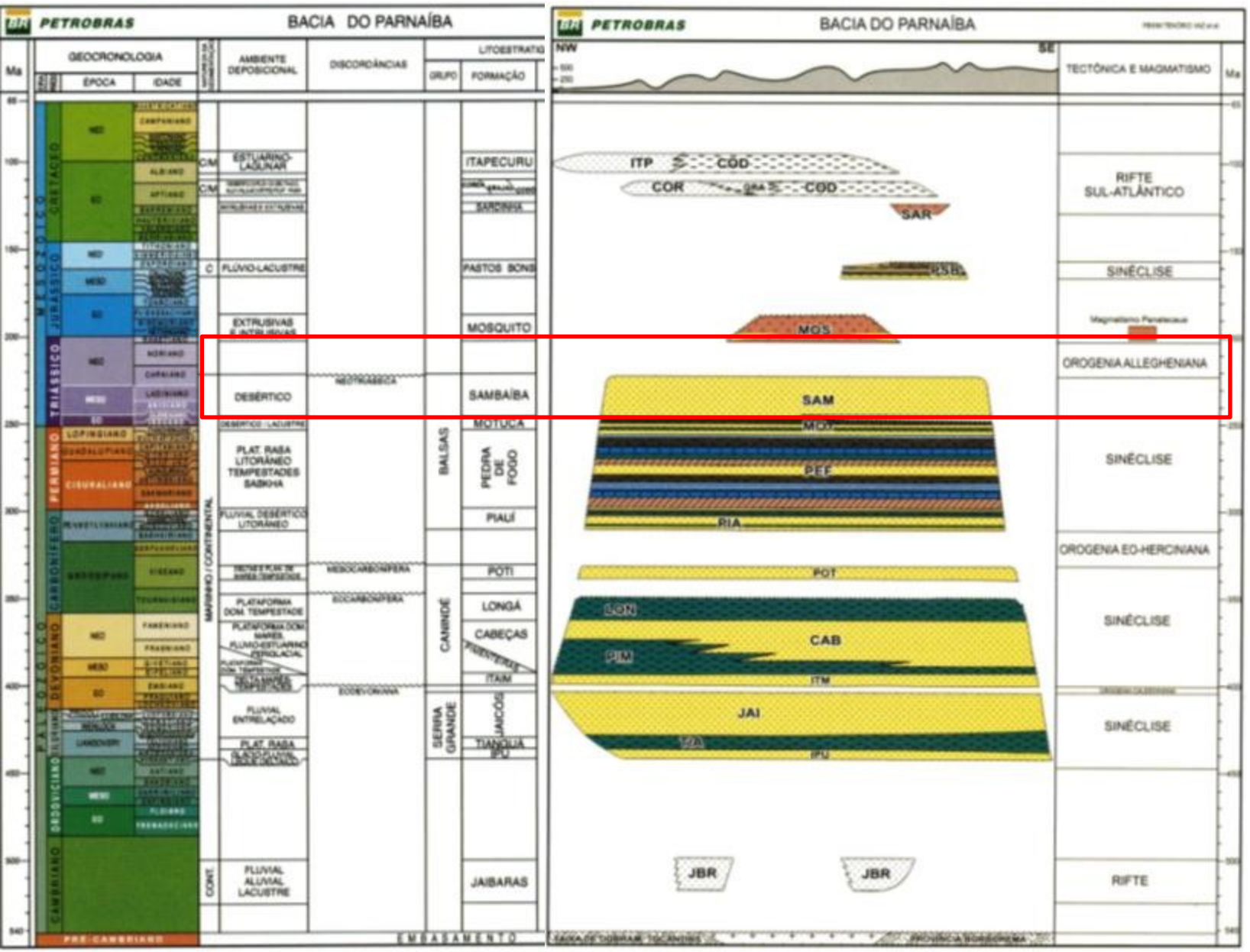


acia do Amazonas



Fonte: Boletim de Geociências as Petrobrás

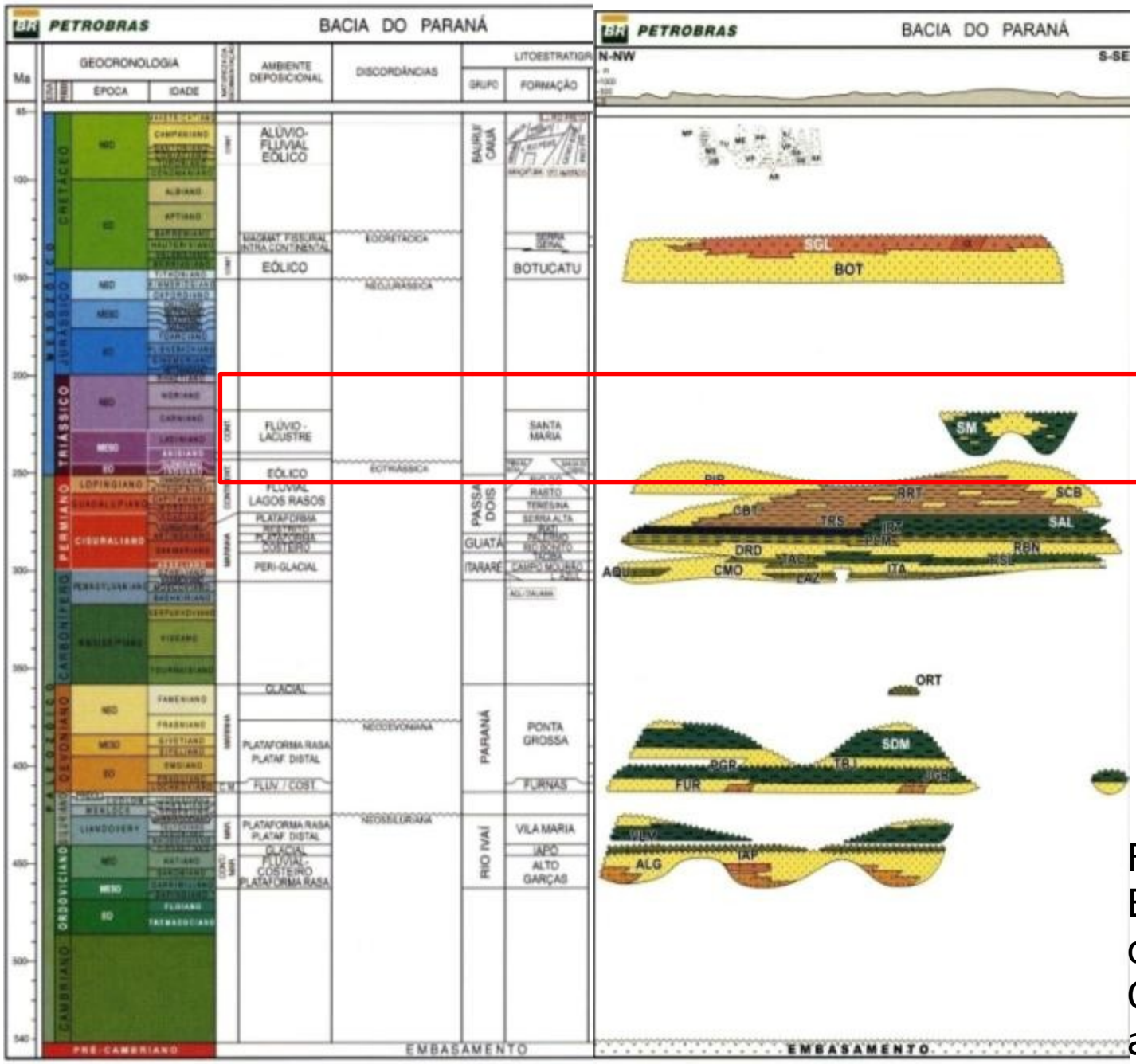
acia do Parnaíba



Formação Sambaíba (ambiente desértico). Afossilífero

Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

acia do Paraná



Fonte: Boletim de Geociências

acia do Paraná

Triássico: Grupo Santa Maria (Ambiente flúvio-lacustre)
Fósseis abundantes.
Répteis, dinossauros, cinodontes.
Peixes; Insetos; Conchostráceos; Vegetais (esfenófitas, pteridospermas, cicadófitas, ginkgófitas e conífe[illegible])

Prestosuchus chiniquensis



Fonte: Fósseis do Brasil
(Murilo R. de Lima)

Scaphonix fischeri





Coprólitos
de

Dicroidium odontopteroides

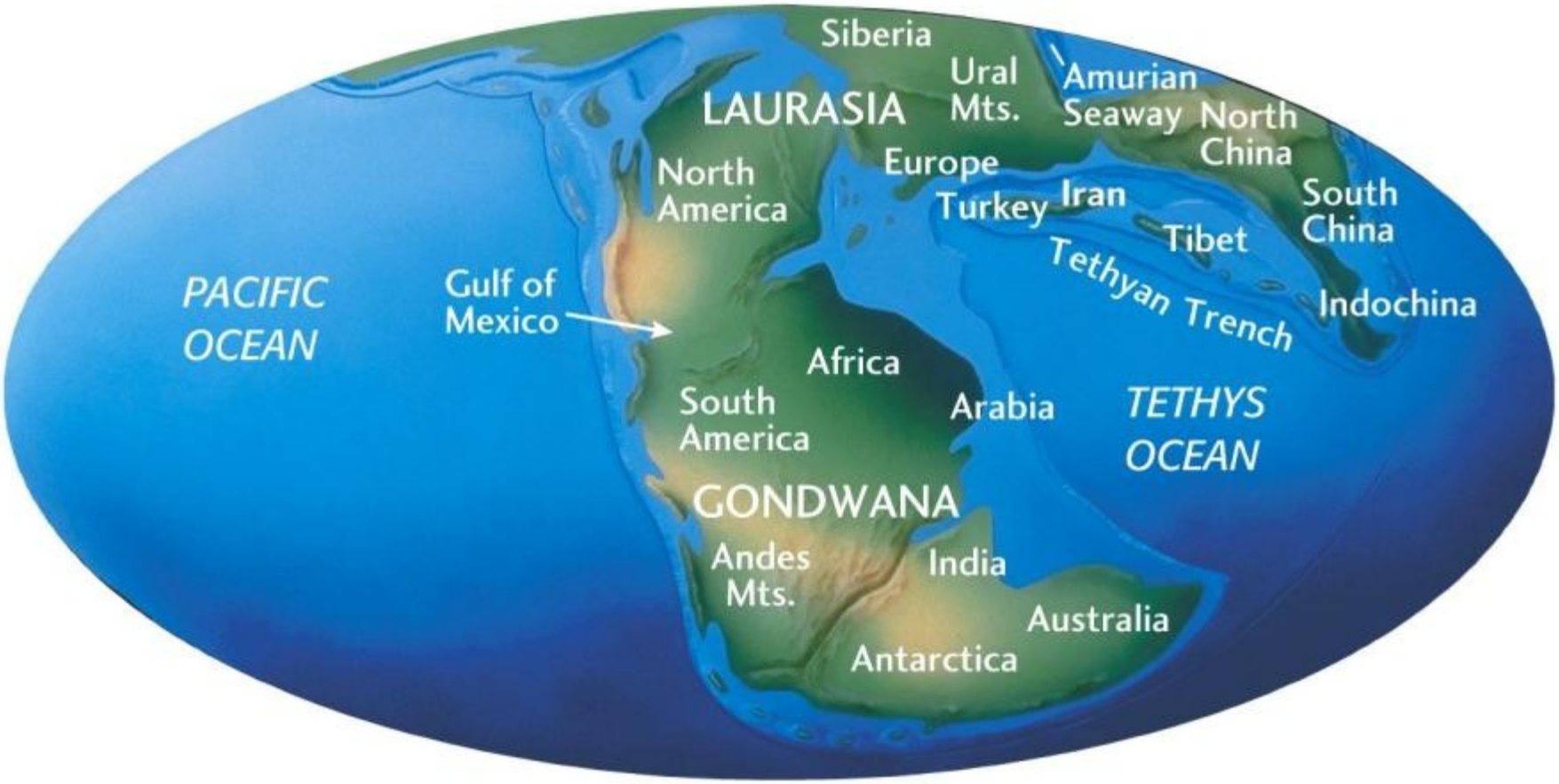
Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

Dicroidium sp.

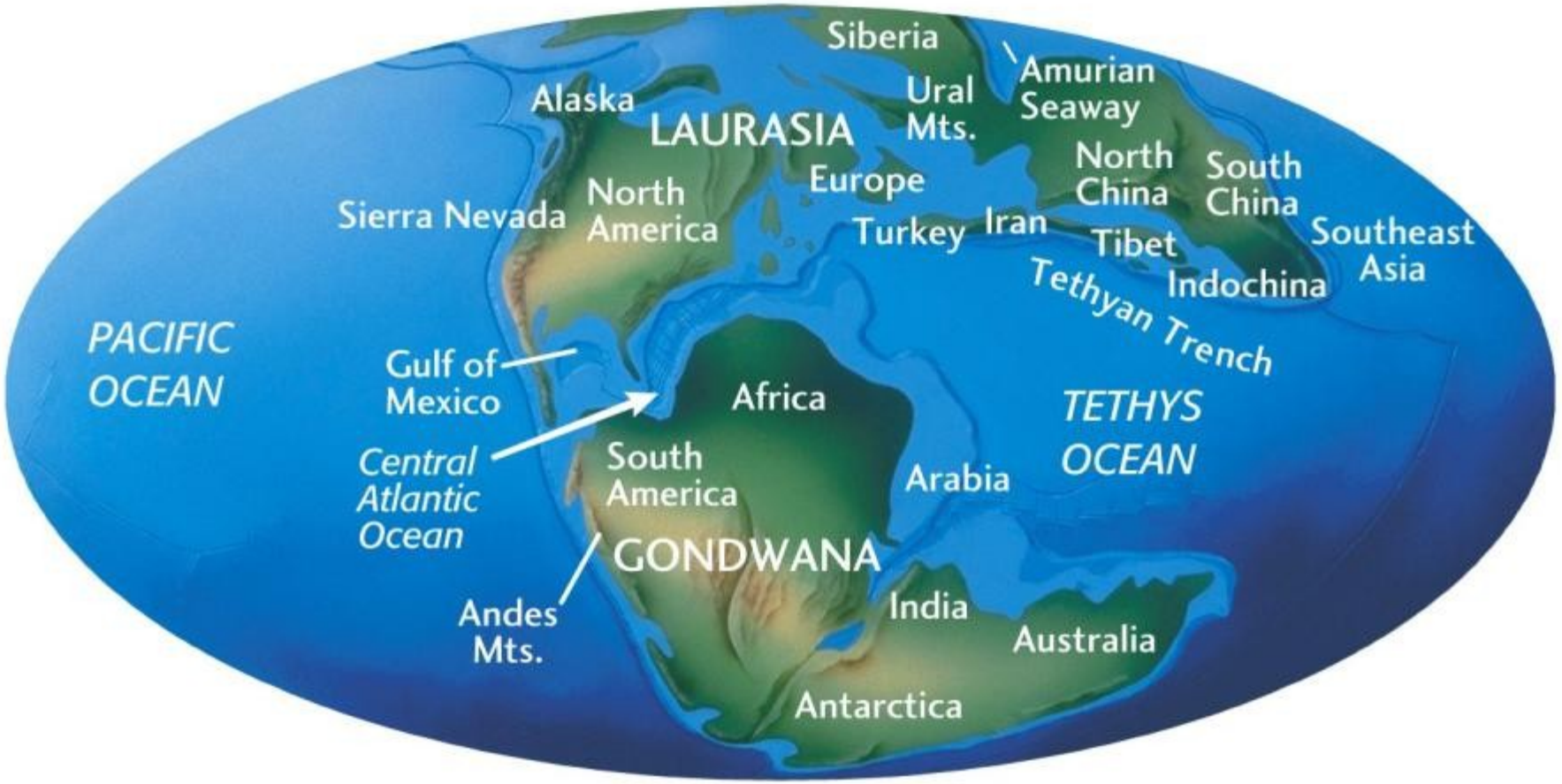


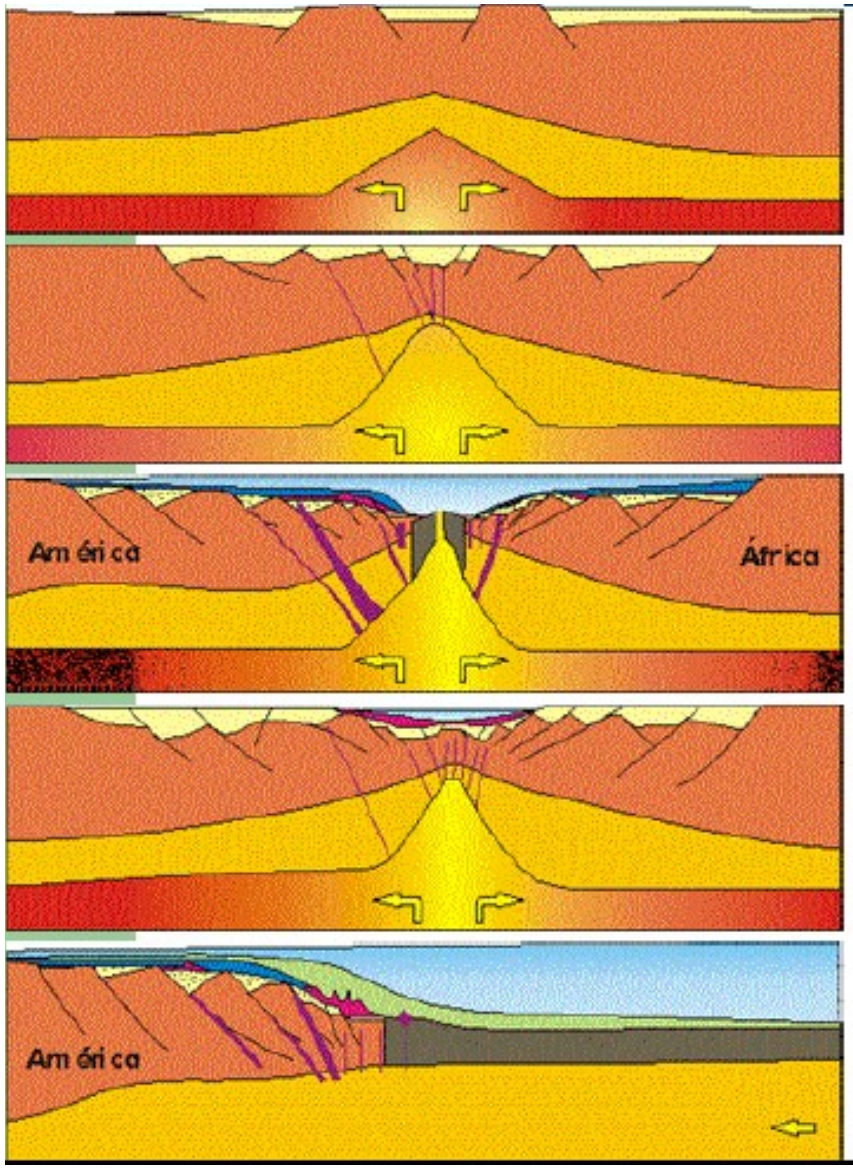
Jurássico

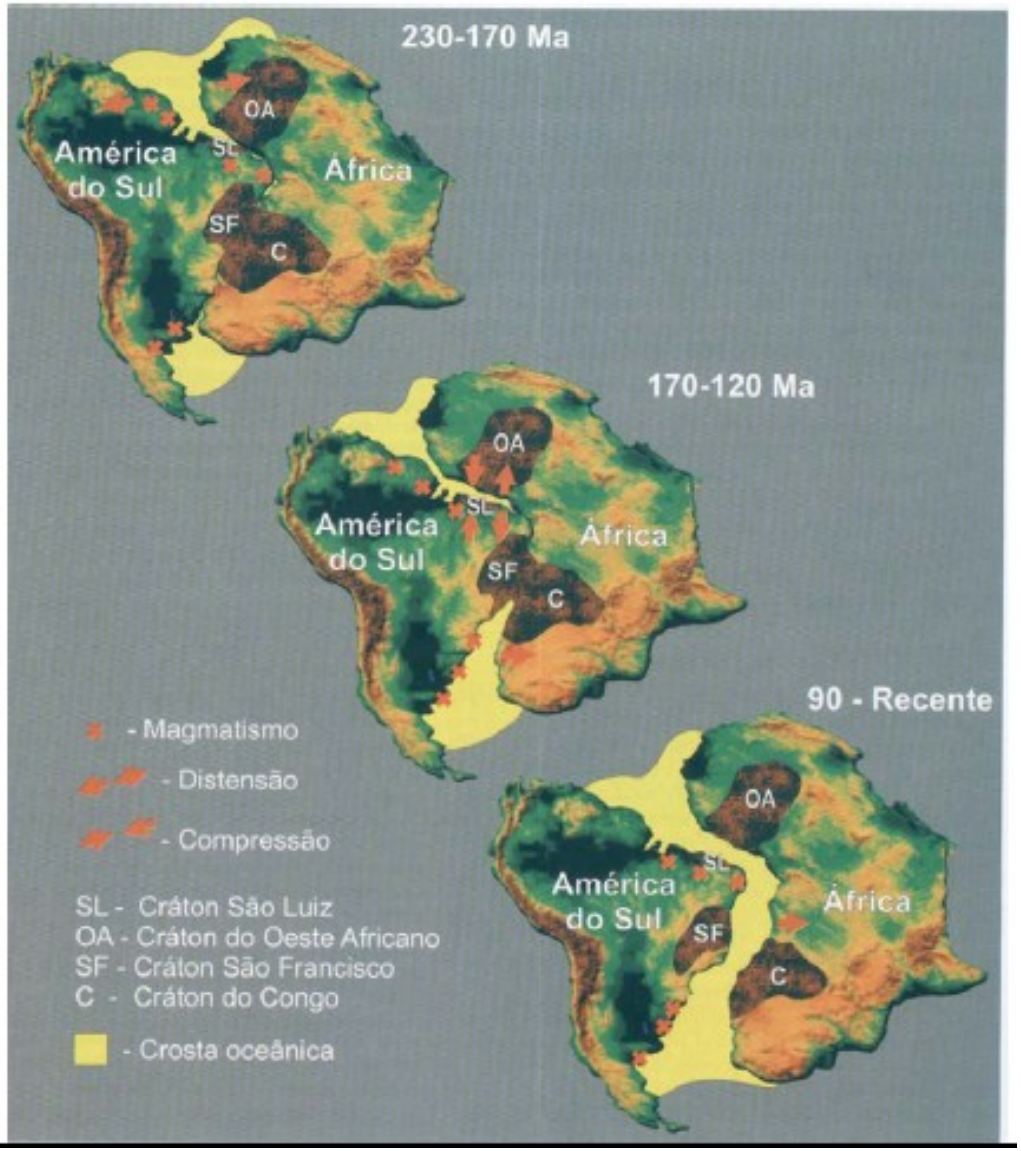
Early Jurassic, 195 Ma



Late Jurassic, 152 Ma



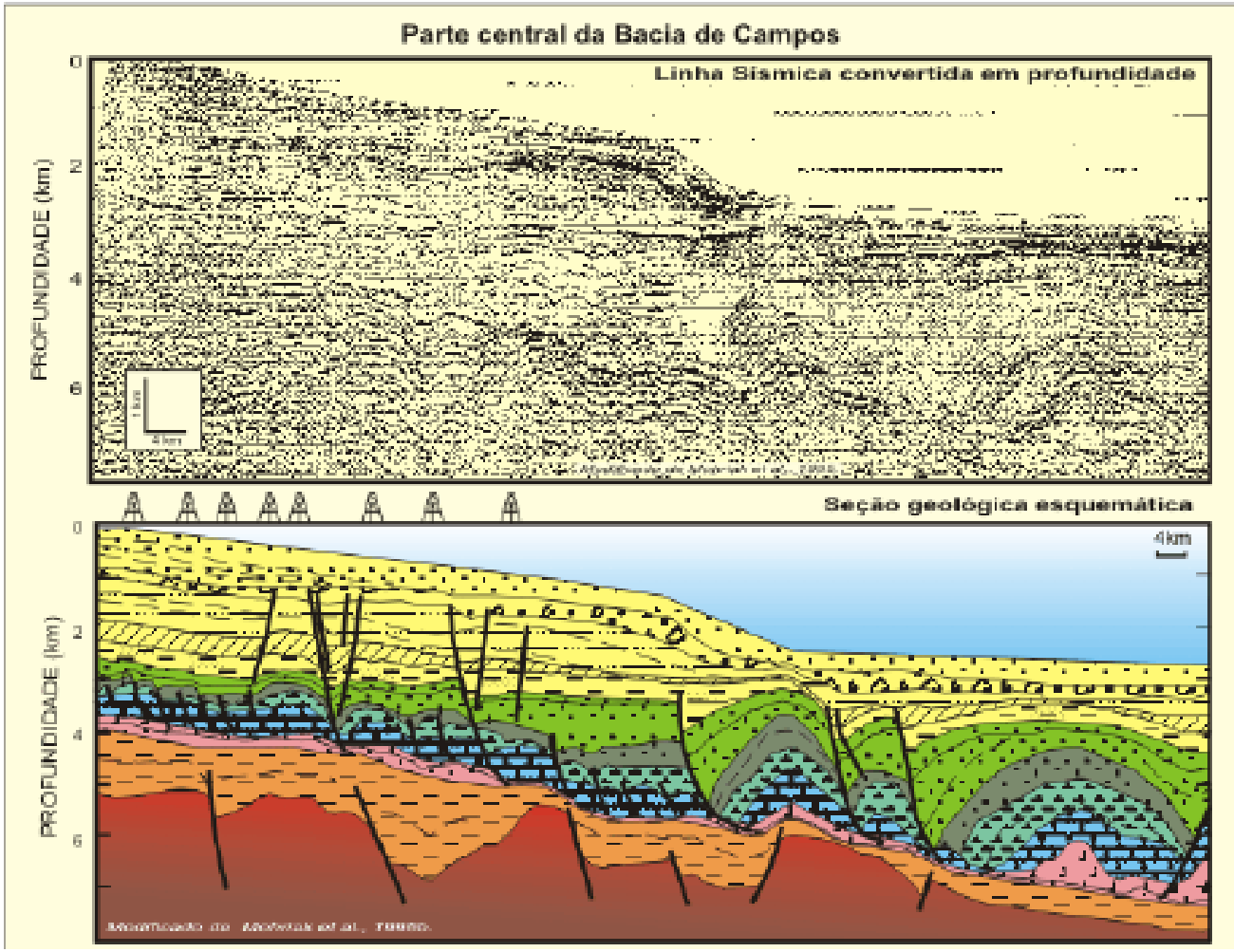

América
África
América


230-170 Ma
OA
SL
América do Sul
África
SF
C
170-120 Ma
OA
SL
América do Sul
África
SF
C
90 - Recente
OA
SL
América do Sul
África
SF
C
- Magmatismo
- Distensão
- Compressão
SL - Cráton São Luiz
OA - Cráton do Oeste Africano
SF - Cráton São Francisco
C - Cráton do Congo
- Crosta oceânica

Seqüência Rifte

Seqüência Transicional

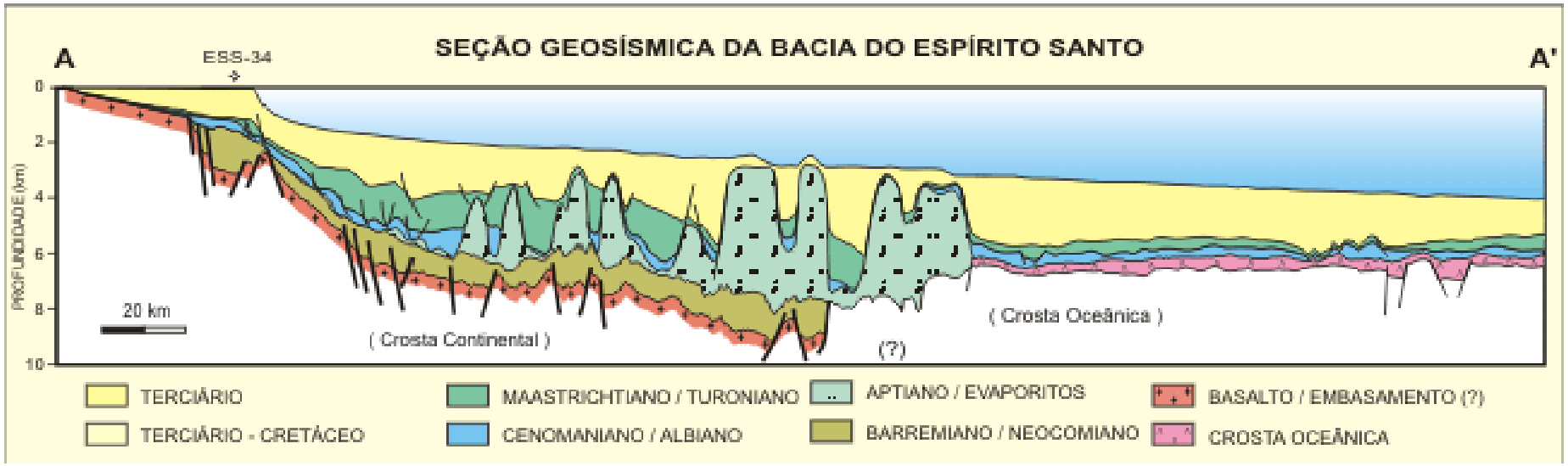
Seqüência Marinha

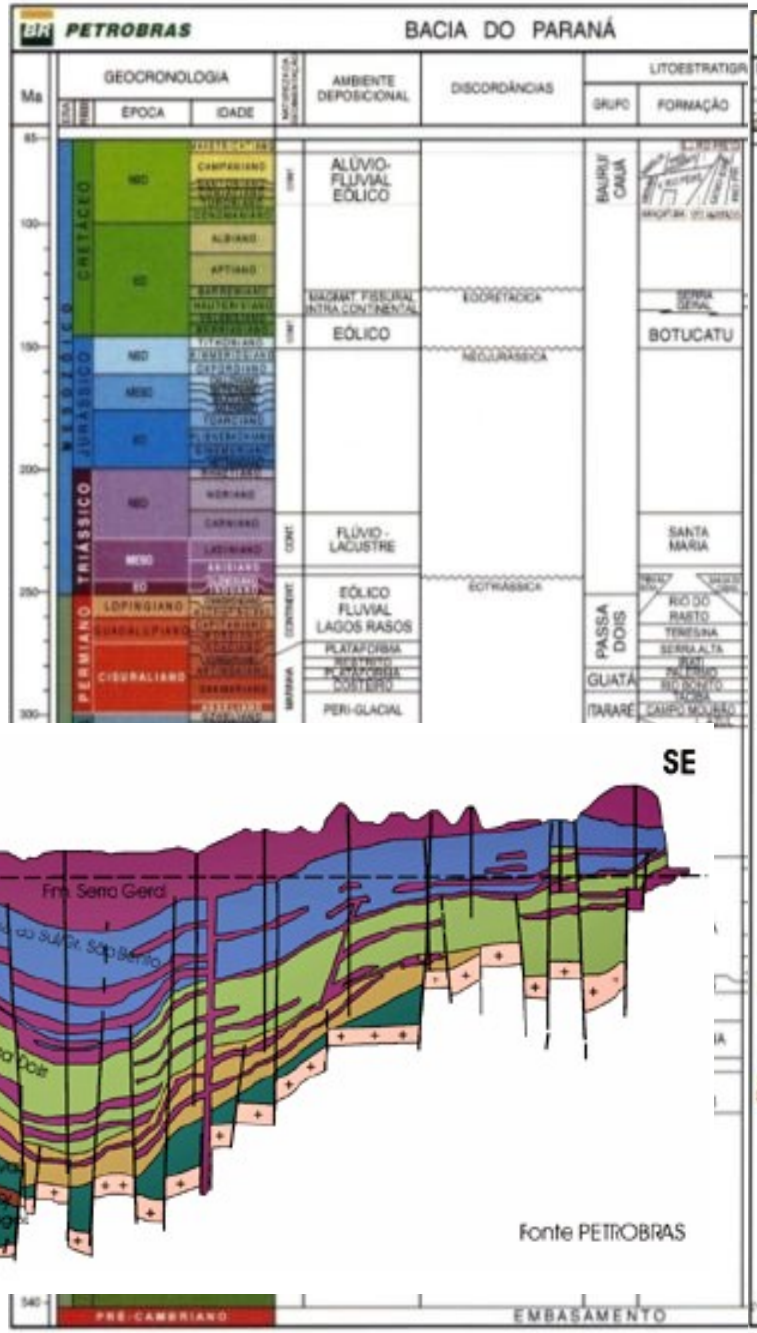


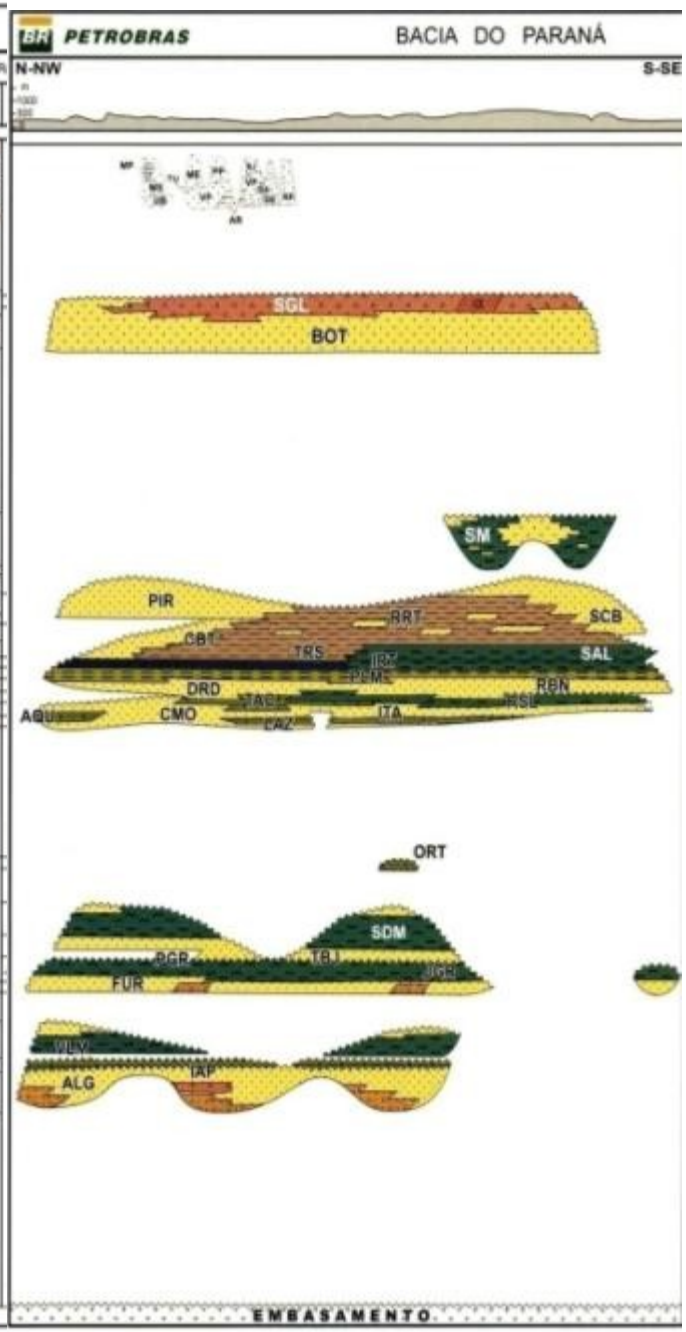
Seqüência Rifte

Seqüência Transicional

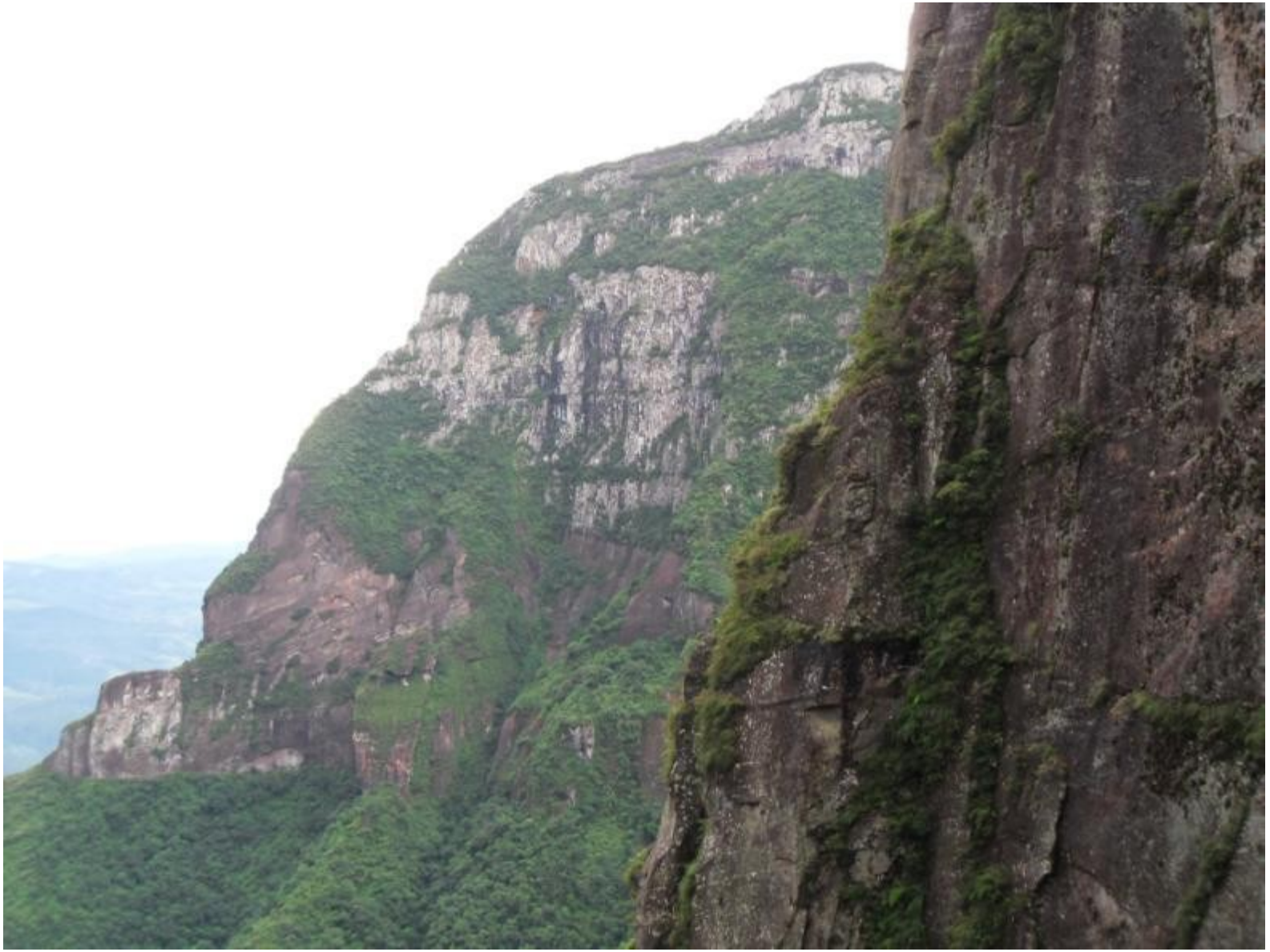
Seqüência Marinha



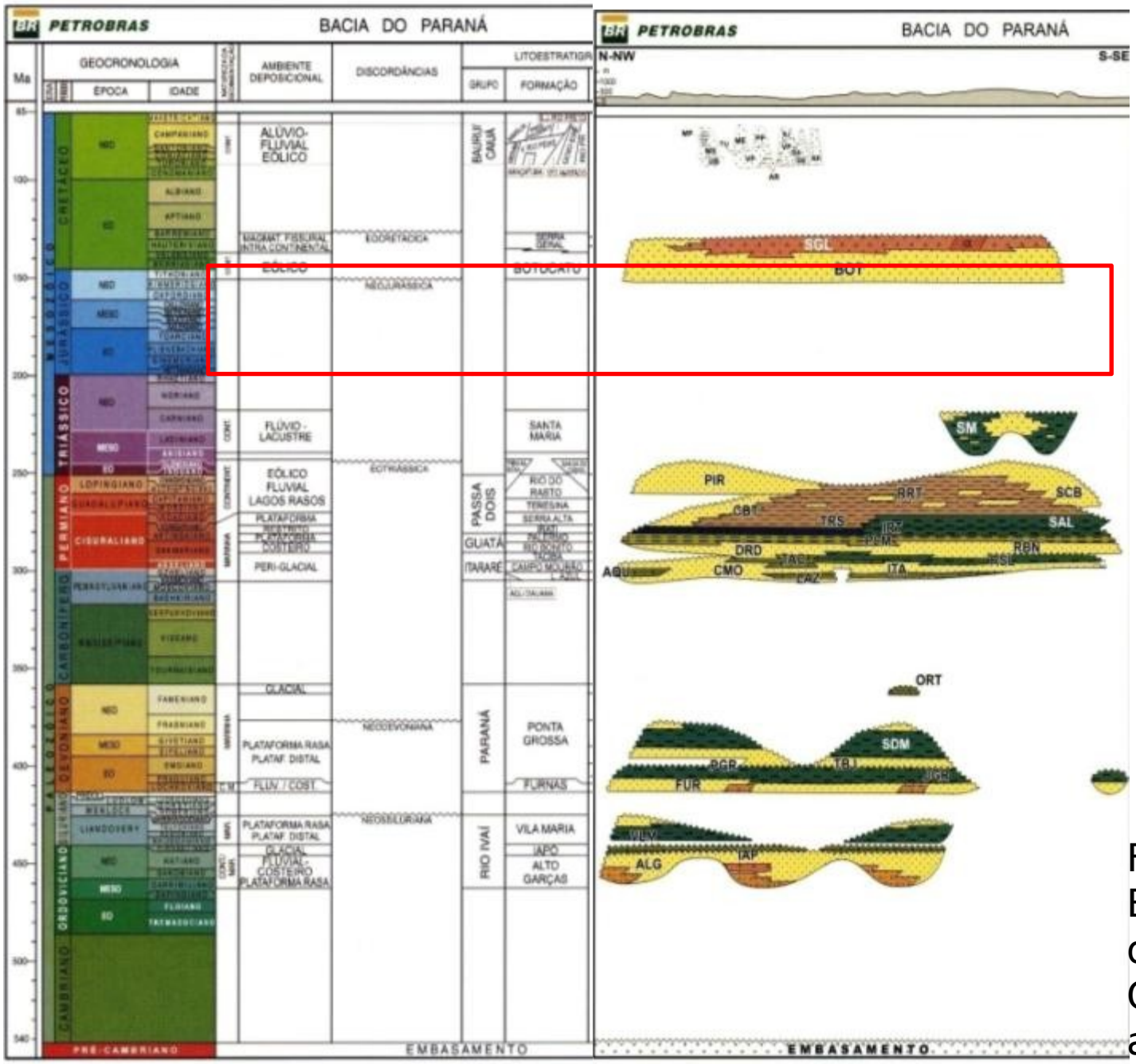

PETROBRAS
BACIA DO PARANÁ
GEOCRONOLOGIA
Ma
ÉPOCA
IDADE
AMBIENTE DEPOSICIONAL
DISCORDÂNCIAS
LITOESTRATIGR
GRUPO
FORMAÇÃO
CRETÁCEO
JURÁSSICO
TRIÁSSICO
PERMIANO
ALÚVIO-FLUVIAL EÓLICO
EÓLICO
FLÚVIO - LACUSTRE
EÓLICO FLUVIAL LAGOS RASOS
PERI-GLACIAL
EOCRETÁCICA
NEOJURÁSSICA
EOTRIÁSSICA
BAURU/ CAIUÁ
PASSA DOIS
GUATÁ
ITARARÉ
BOTUCATU
SANTA MARIA
EMBASAMENTO
PRÉ-CAMBRIANO


PETROBRAS
BACIA DO PARANÁ
N-NW
S-SE
SGL
BOT
SM
PIR
RRT
SCB
CBT
TRS
IRZ
SAL
PEM
DRD
RBN
AQU
CMO
CAZ
ITA
ORT
SDM
PGR
TBJ
FUR
WBV
ALG
IAP
EMBASAMENTO

NW
SE
km
1
0
1
2
3
4
5
6
Fm. Serra Geral
Gr. Itararé, Gr.Guatá e Gr. Passa Dois
Gr. Paraná
Gr. Rio Ivaí
Basaltos da Lage
0 50 100 km
Fonte PETROBRAS



acia do Paraná



Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

acia do Paraná

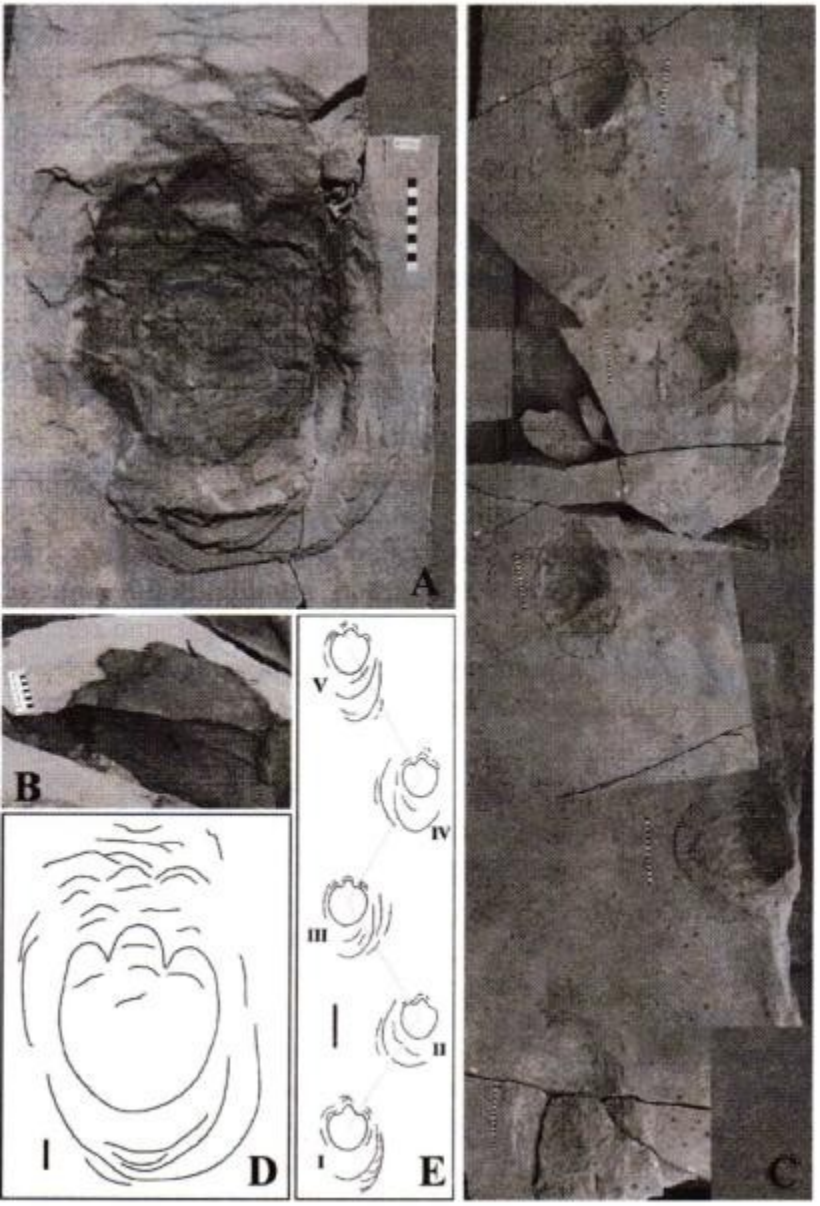


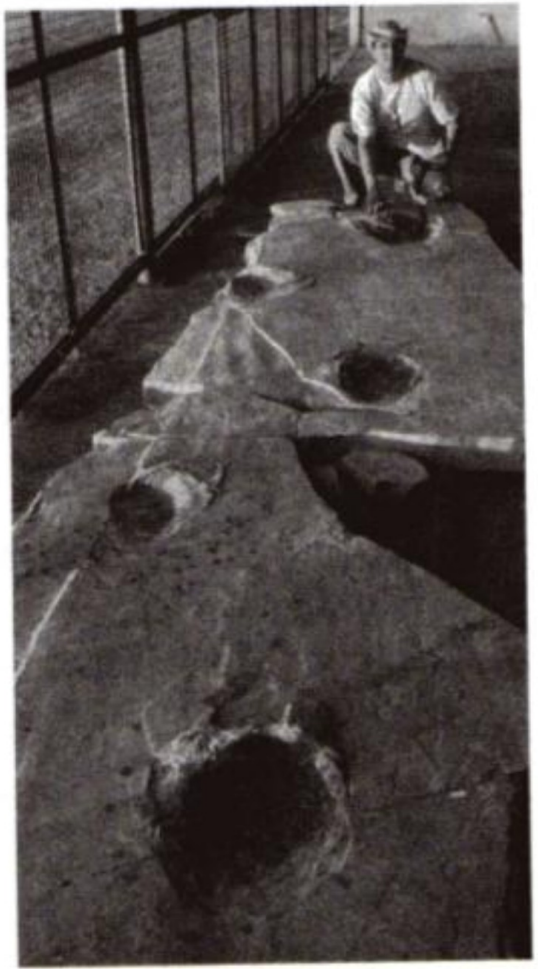
Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

rasilichnum elusivum
egadas fósseis
equeno mamífero quadrúpede

Bacia do Paraná

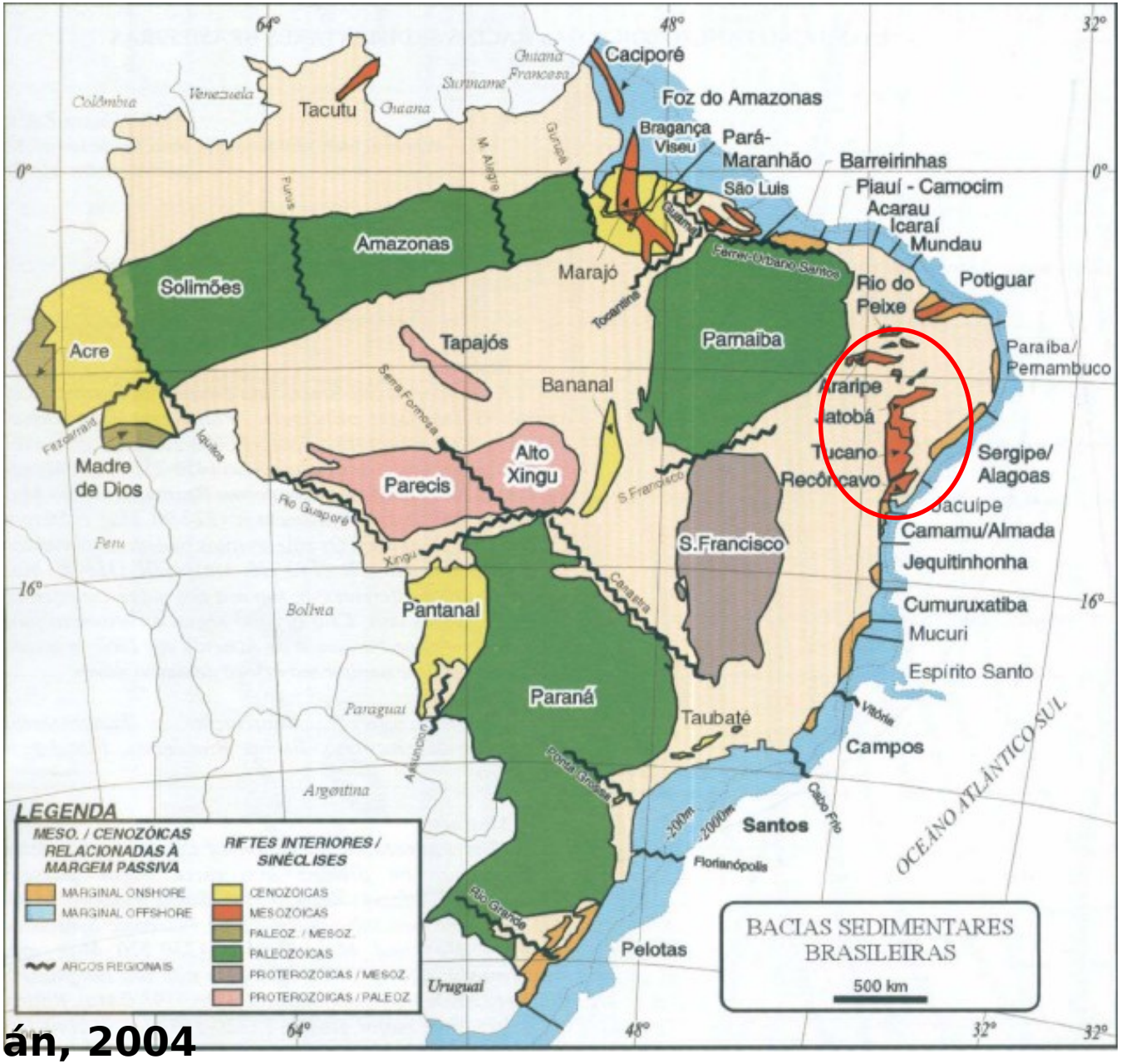
Fm. Botucatu





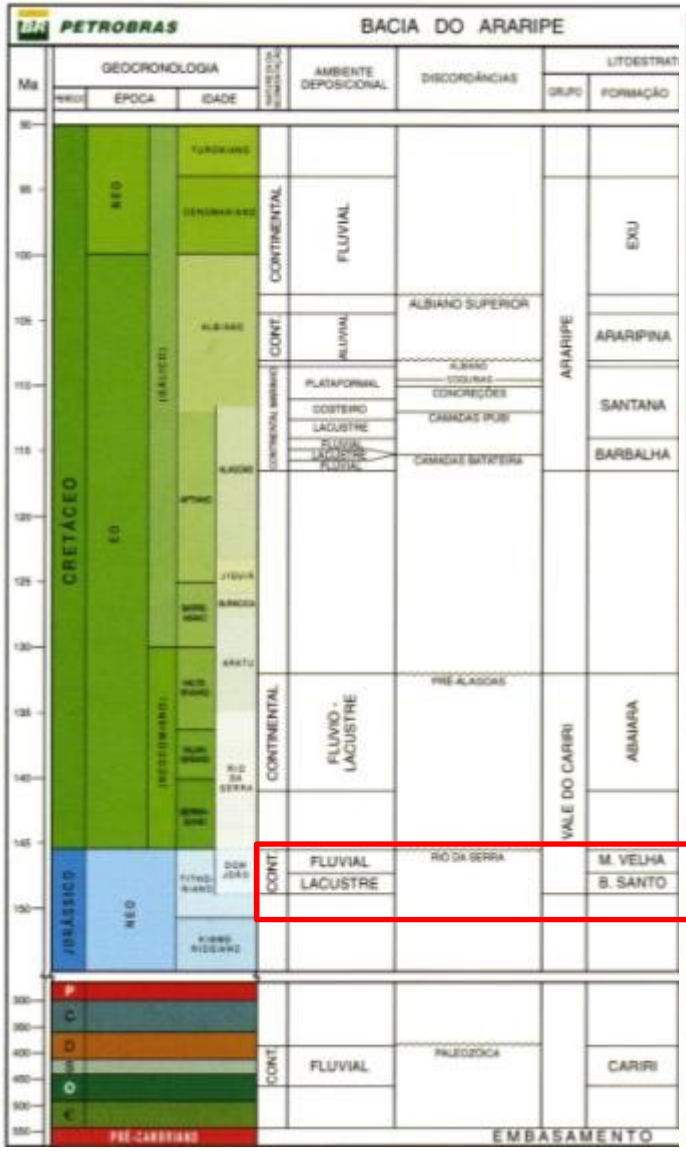
Fernandes & Carvalho, 2007

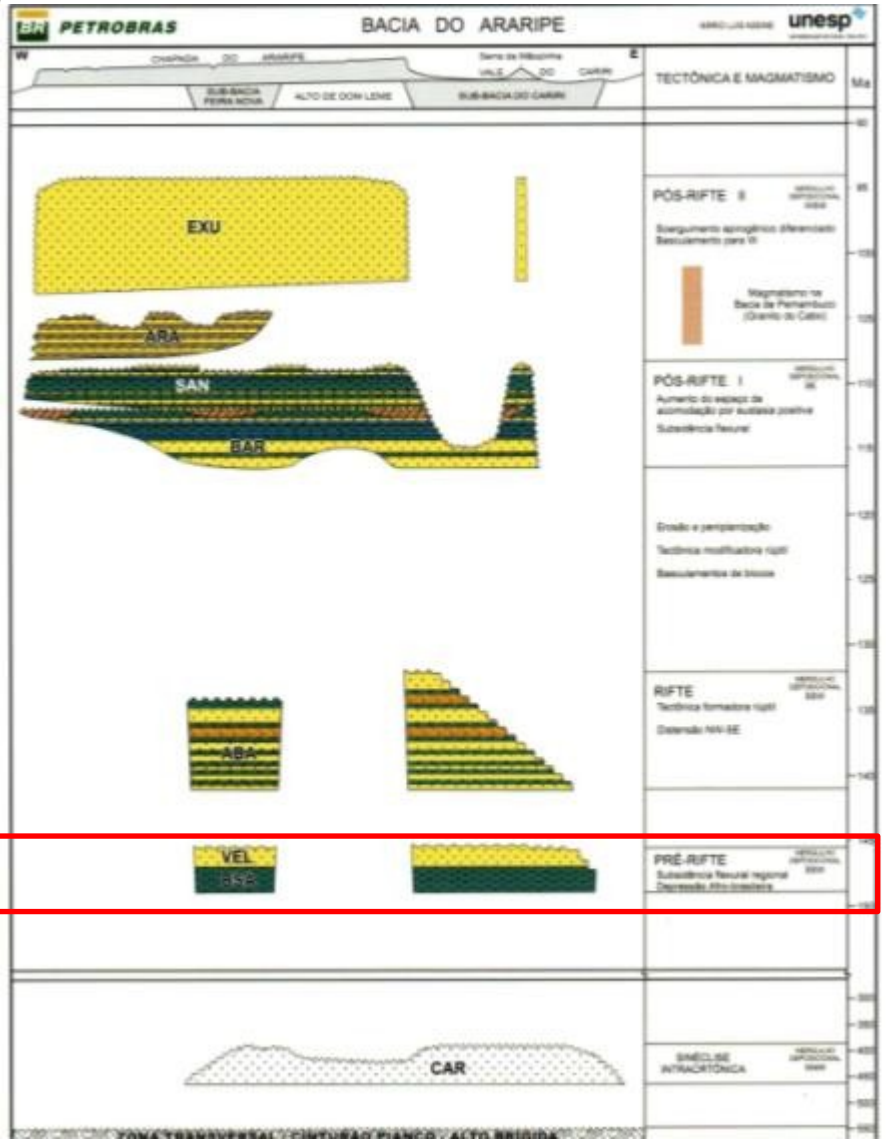
gadas produzidas por dinossauro Ornithopoda


Caciporé
Foz do Amazonas
Bragança Viseu
Pará-Maranhão
Barreirinhas
São Luis
Piauí - Camocim
Acarau
Icaraí
Mundau
Potiguar
Rio do Peixe
Paraíba/ Pernambuco
Sergipe/ Alagoas
Camamu/Almada
Jequitinhonha
Cumuruxatiba
Mucuri
Espírito Santo
Campos
Santos
Taubaté
Pelotas
Florianópolis
Tacutu
Amazonas
Solimões
Acre
Madre de Dios
Marajó
Tapajós
Parnaíba
Bananal
Araripe
Tucano
Recôncavo
Jacuípe
Parecis
Alto Xingu
S.Francisco
Pantanal
Paraná
Colômbia
Venezuela
Guiana
Guiana Francesa
Suriname
Peru
Bolívia
Paraguai
Argentina
Uruguai
Oceano Atlântico Sul
LEGENDA
MESO. / CENOZÓICAS RELACIONADAS À MARGEM PASSIVA
MARGINAL ONSHORE
MARGINAL OFFSHORE
ARCOS REGIONAIS
RIFTES INTERIORES / SINÉCLISES
CENOZÓICAS
MESOZÓICAS
PALEOZ. / MESOZ.
PALEOZÓICAS
PROTEROZÓICAS / MESOZ.
PROTEROZÓICAS / PALEOZ.
BACIAS SEDIMENTARES BRASILEIRAS
500 km

Zalán, 2004

Bacia do Araripe



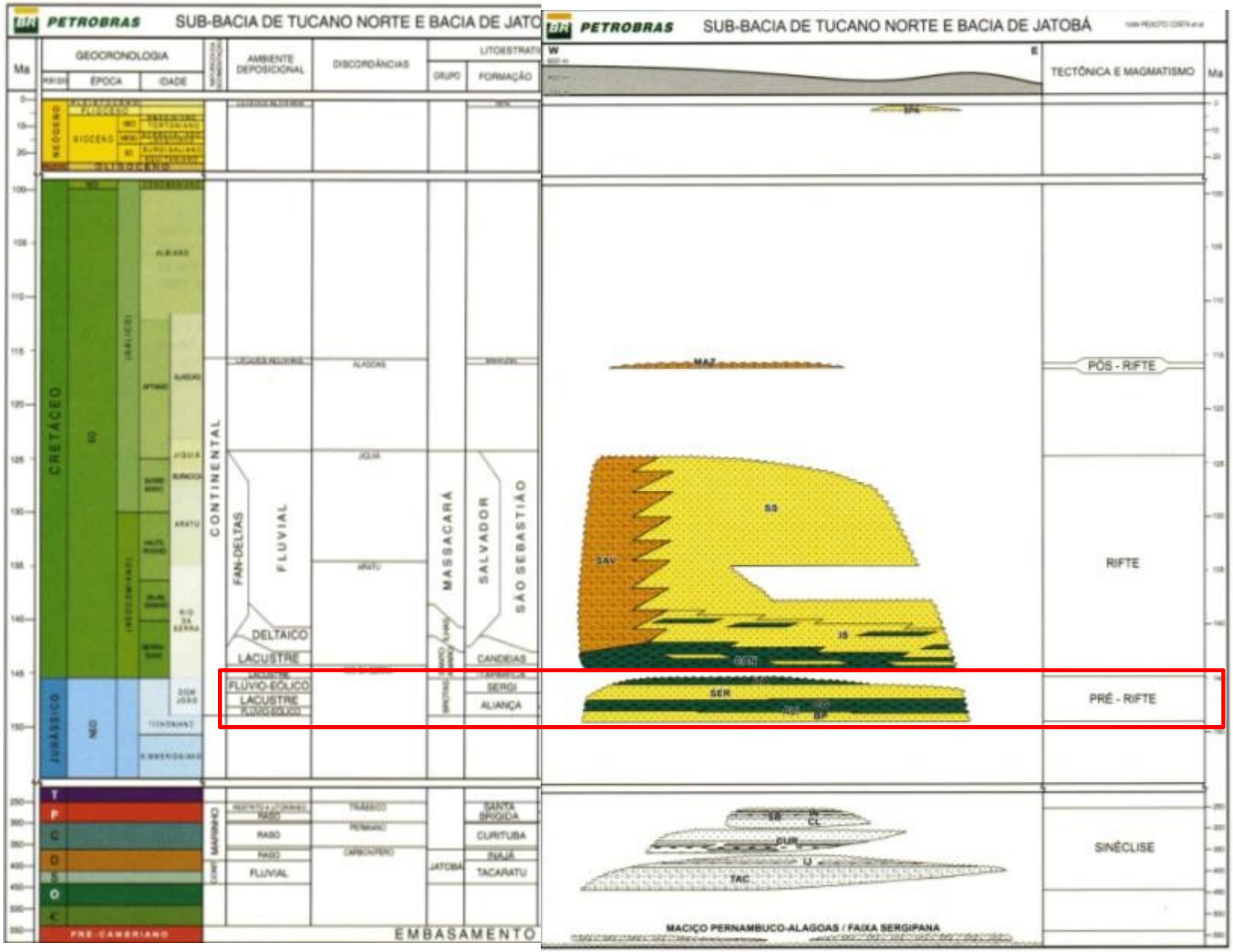


Troncos silicificados;

Palinomorfos

Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás,

acia de Tucano/Jatobá



Troncos silicificados

Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

Cretáceo

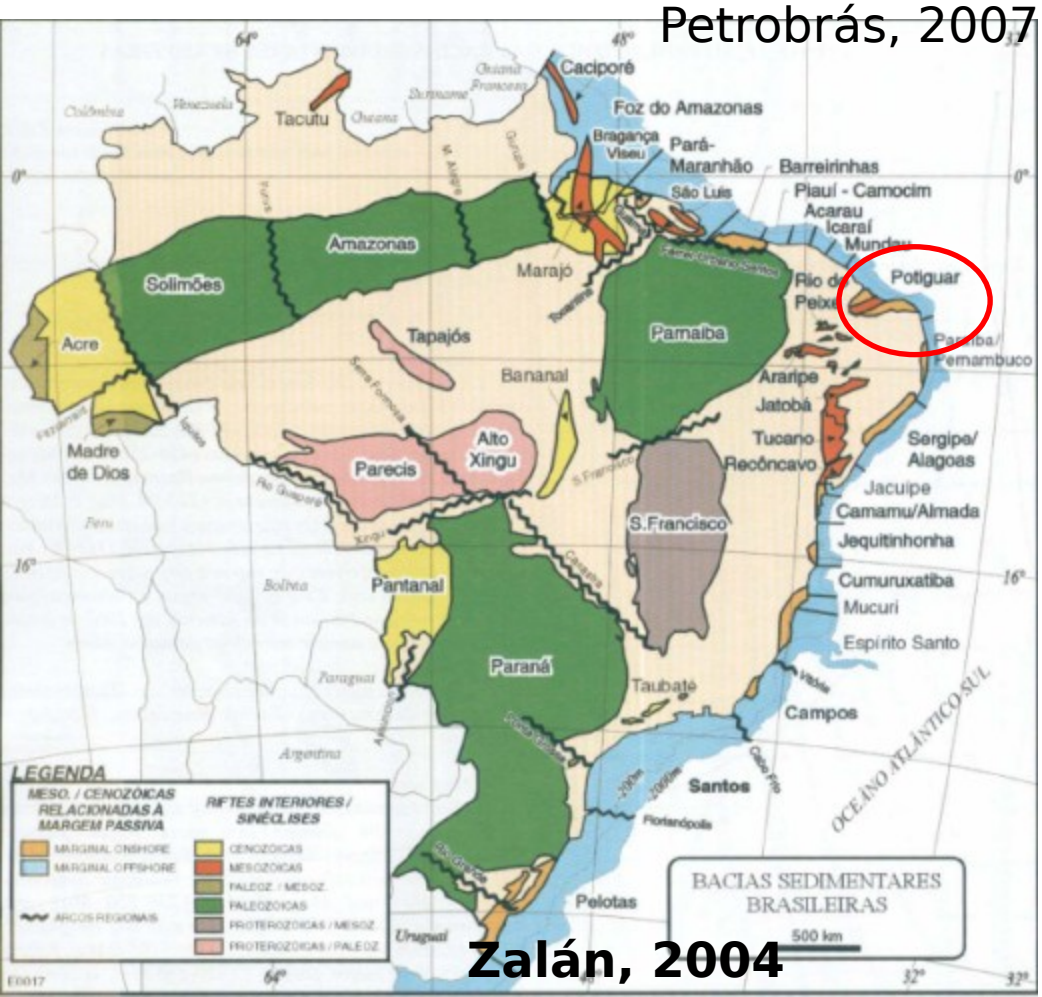
Late Cretaceous, Early Tertiary, 66 Ma



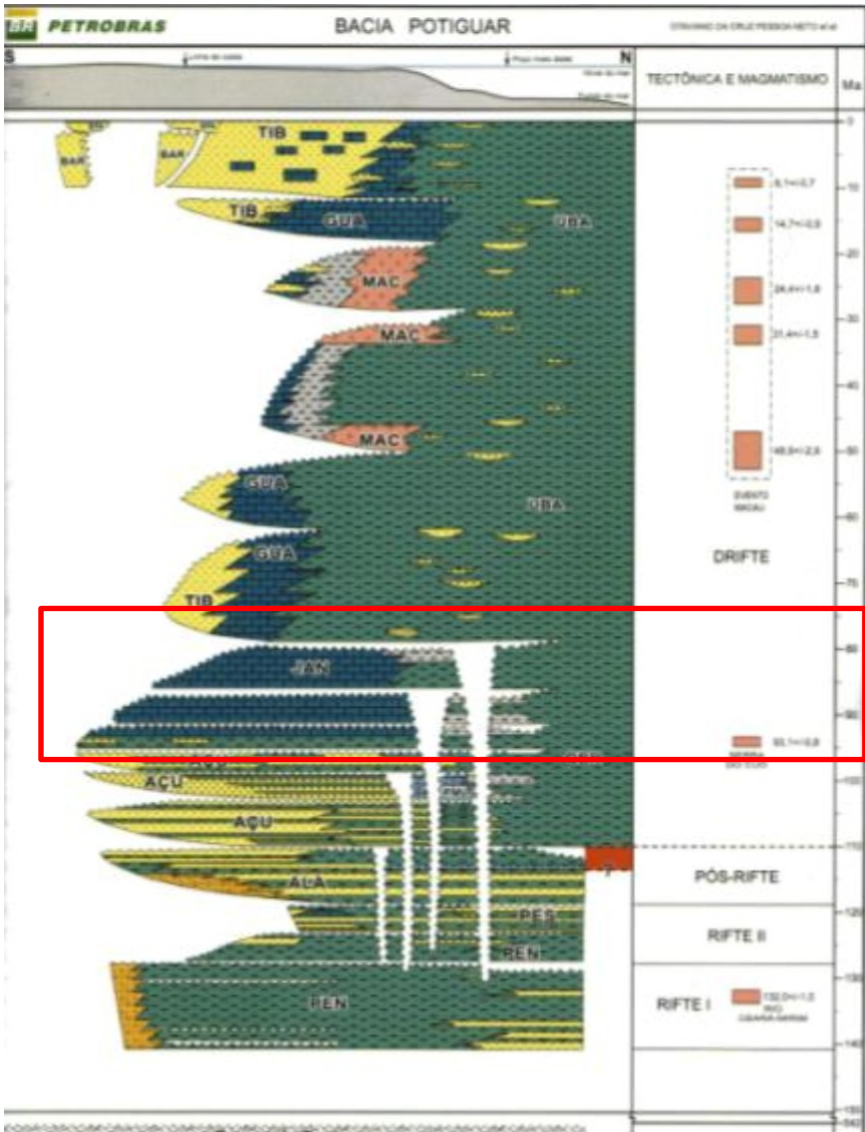
acia Potiguar

ão Jandaíra – cefalópodes, bivalves, gastrópodes, equinóides, microfósseis e veg
te marinho raso.

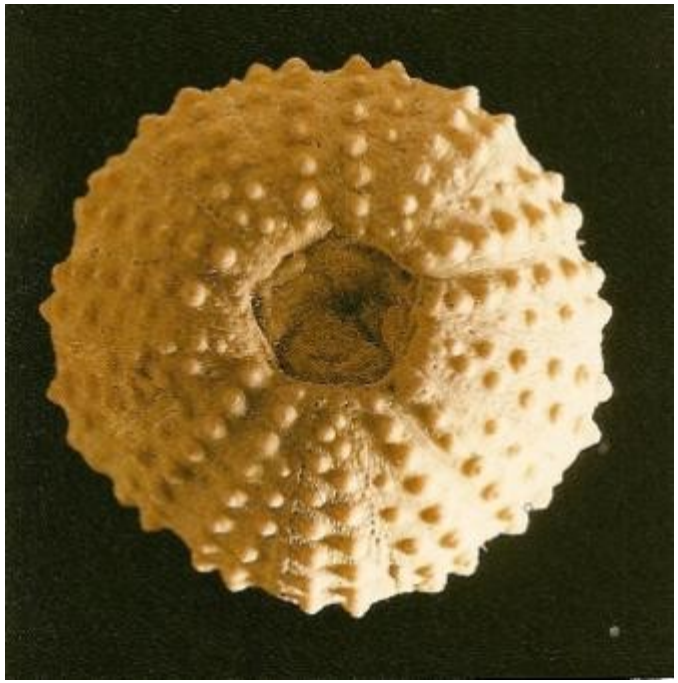
Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás, 2007



Zalán, 2004



Fonte: Fósseis do Brasil
(Murilo R. de Lima)



Rachiosoma riograndensis

Coelodus rosadoi

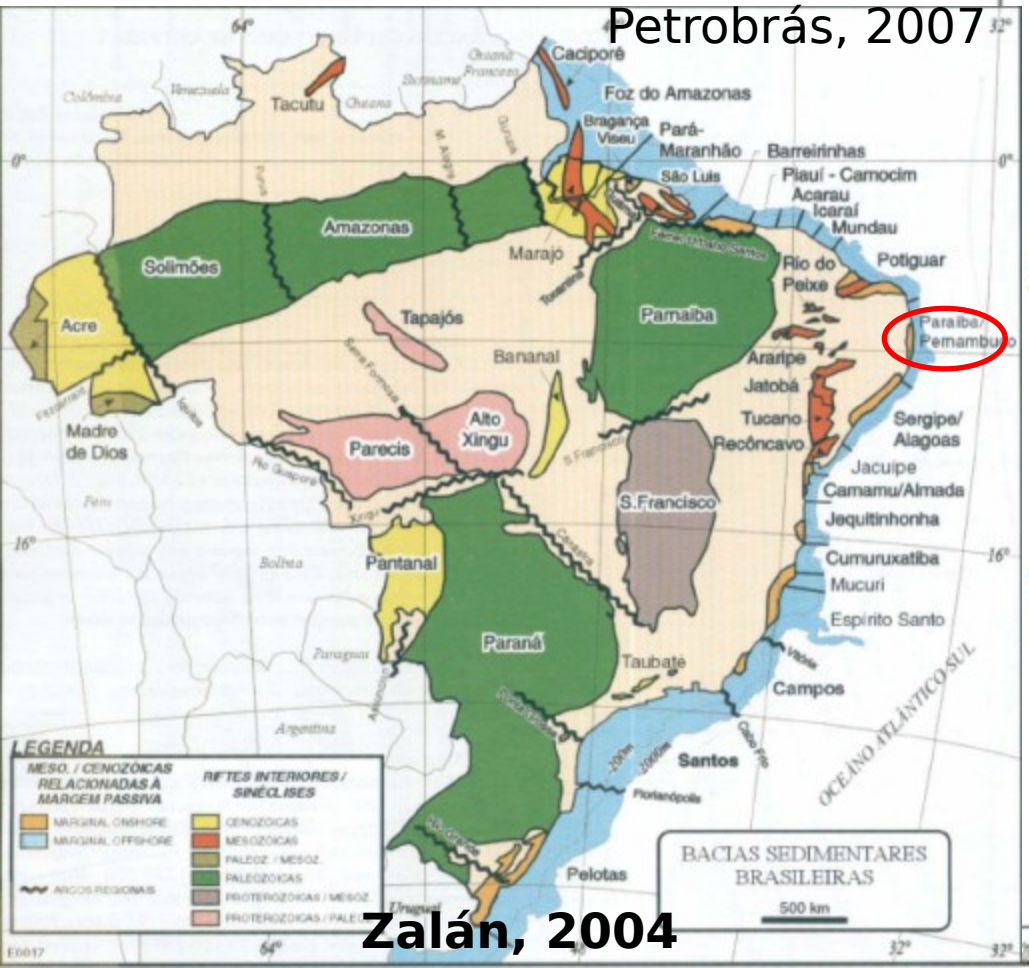


...cia de Pernambuco-Paraíba

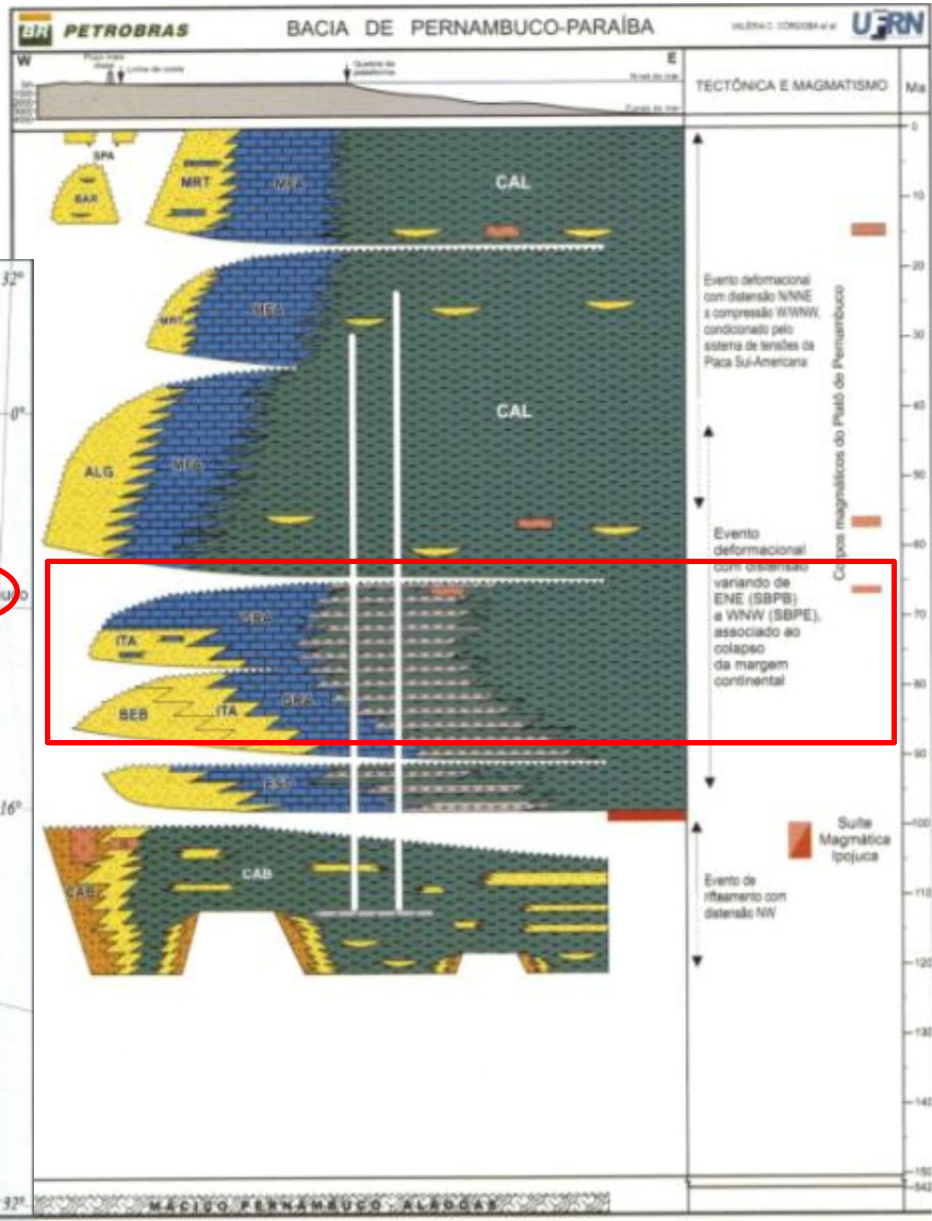
Formação Gramame – fósseis abundantes e diversificados: cefalópodes, bivalves, gastrópodes, peixes, crocodilianos, pterossauros, crustáceos, equinodermas e microfósseis.

Ambiente marinho litorâneo / plataforma carbonática.

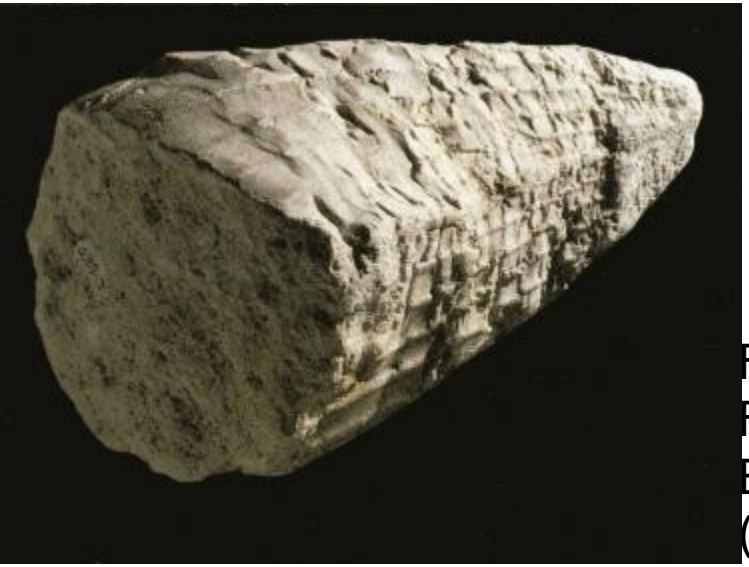
Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás, 2007



Zalán, 2004



Pinna regina maris



Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)



achydiscus dossantosi

Equinóide não identificado



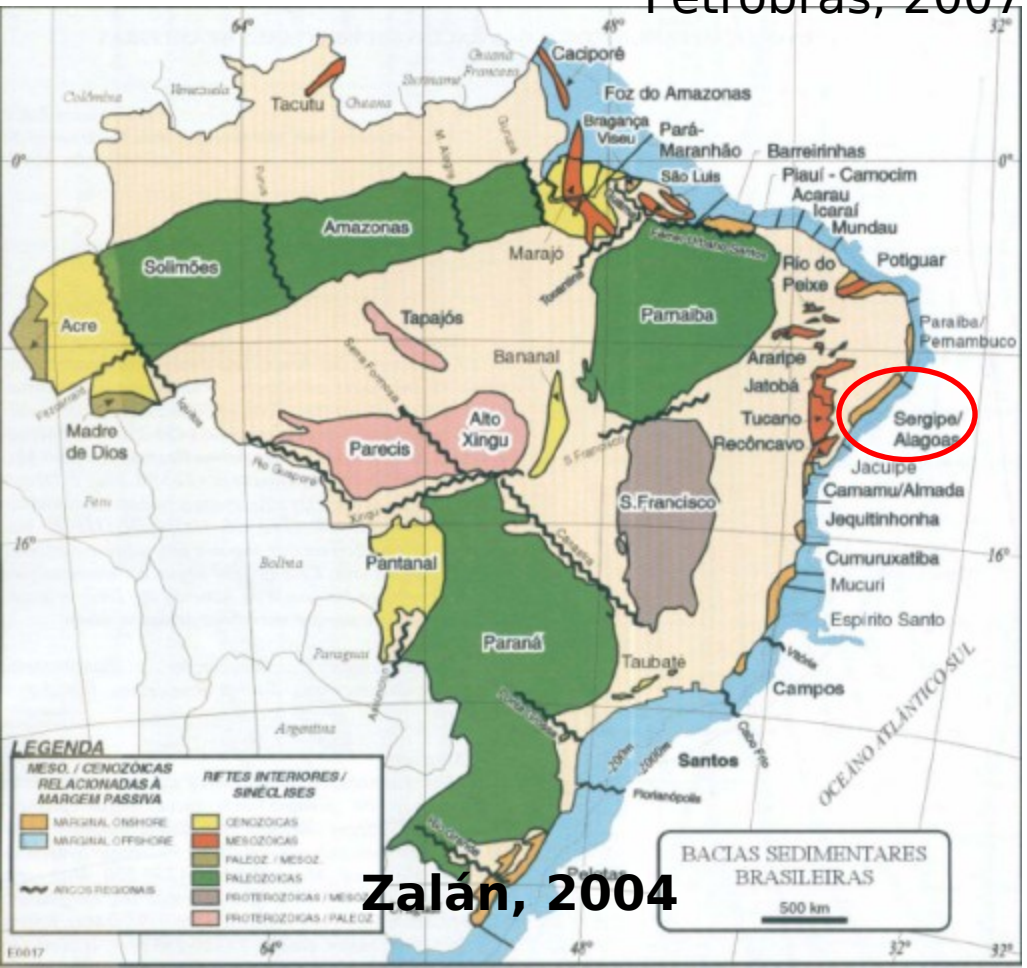


Dentes de *Lamna serr*

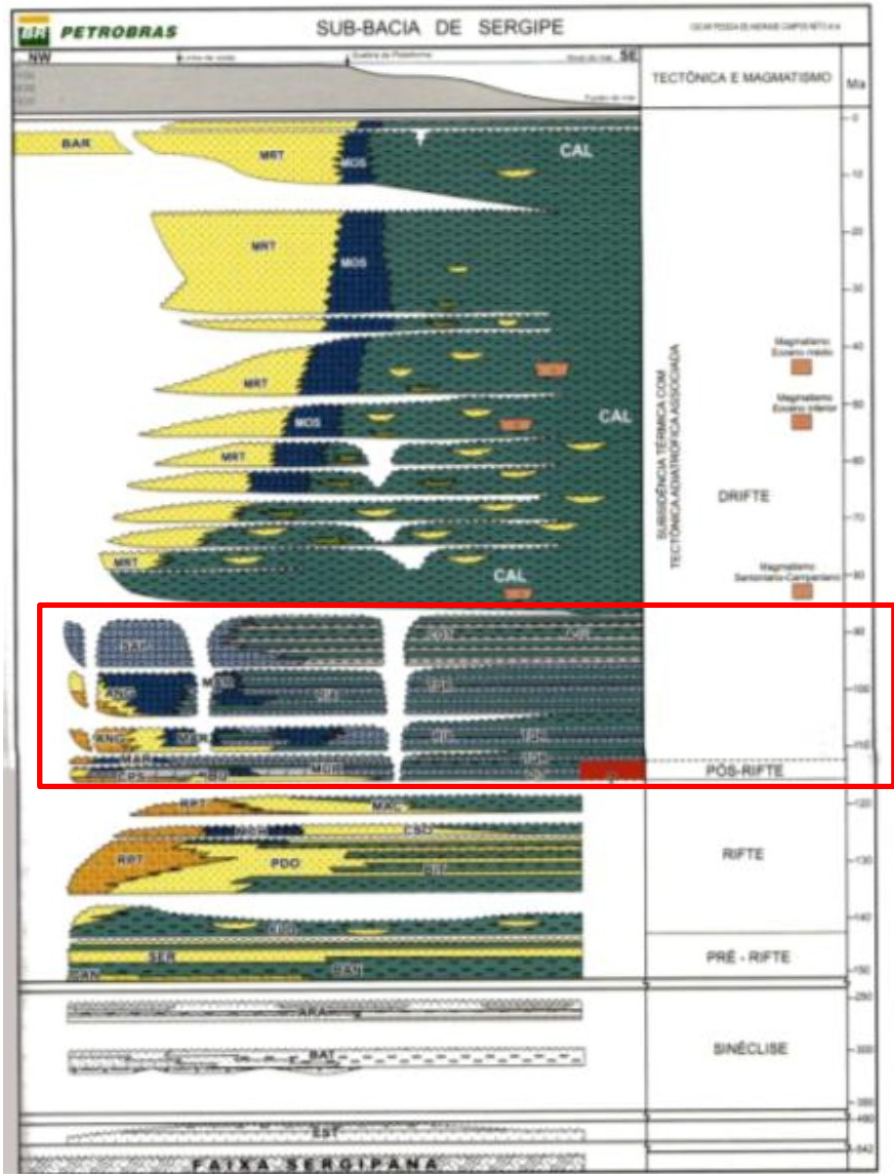
cia de Sergipe-Alagoas

ergipe – Formação Riachuelo e Formação Cotinguiba
e marinho
des, bivalves, gastrópodes, equinóides, peixes, corais, algas, ostracodes e foram

Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás, 2007



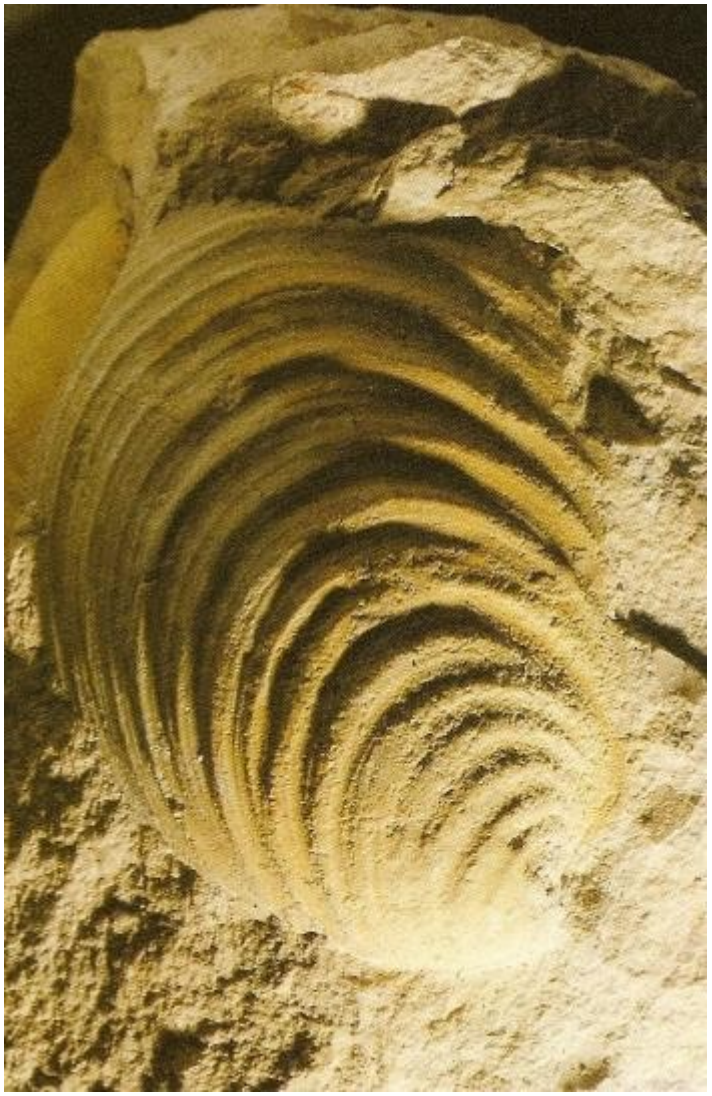
Zalán, 2004





habdocidaris brasiliensis

Inoceramus sp.





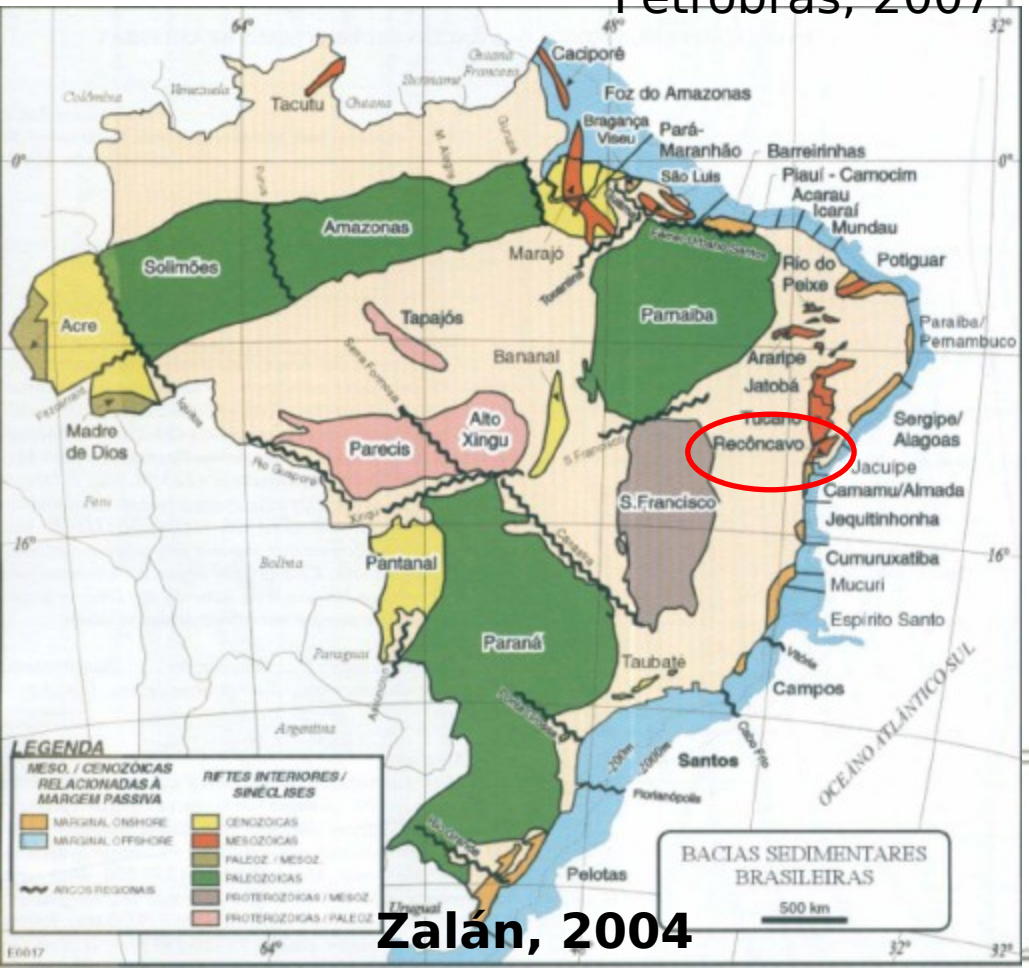
Tylostoma sp.

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

acia do Recôncavo

Ambiente flúvio-lacustre / desltáico
Gastrópodes, bivalves, ostracodes, conchostráceos, peixes, dinossauros, crocodilianos, crustáceos e vegetais.

Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás, 2007





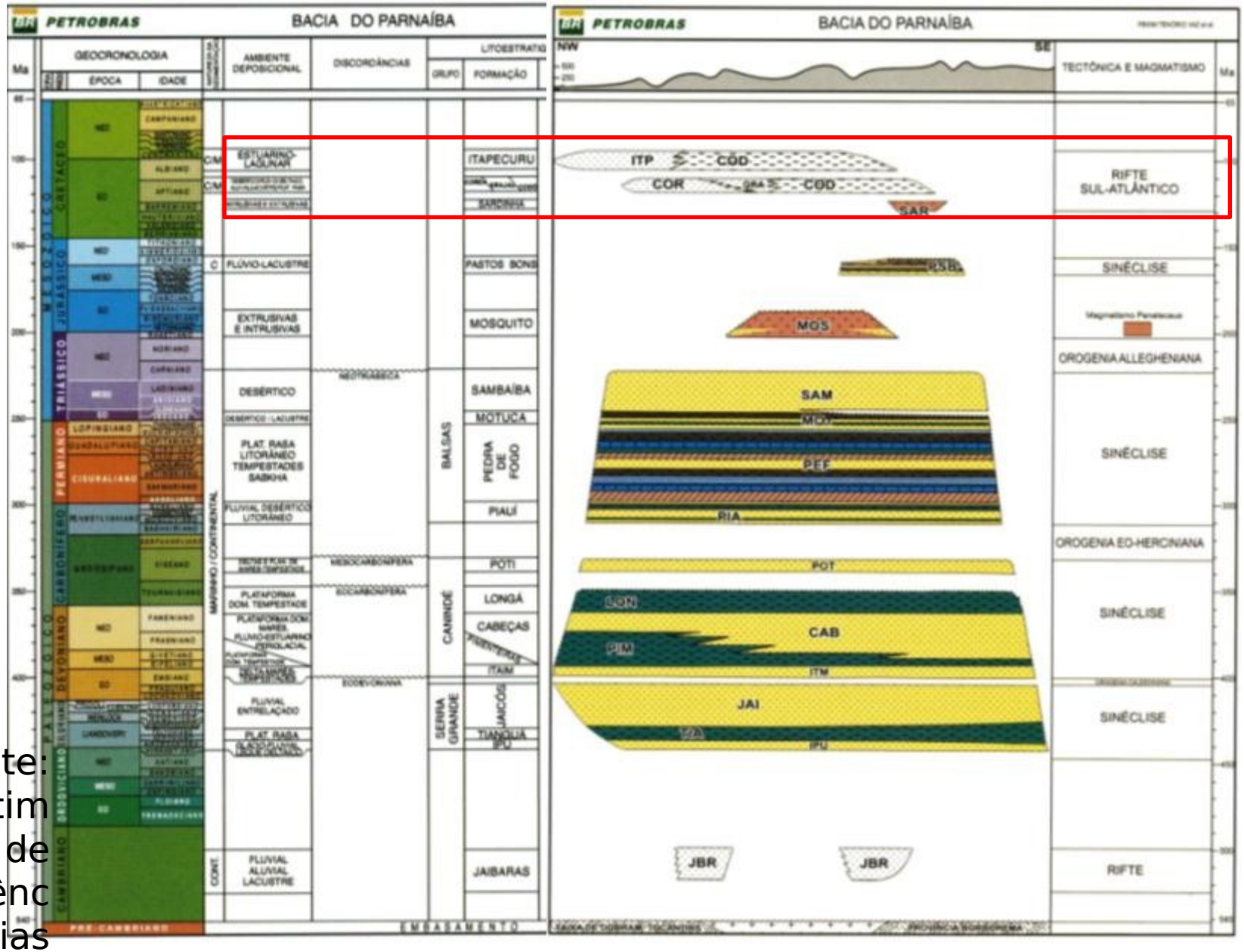
Zalán, 2004



Estheria sp.
Conchostráceo
Fm. Candeias

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

acia do Parnaíba



Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás

acia do Parnaíba

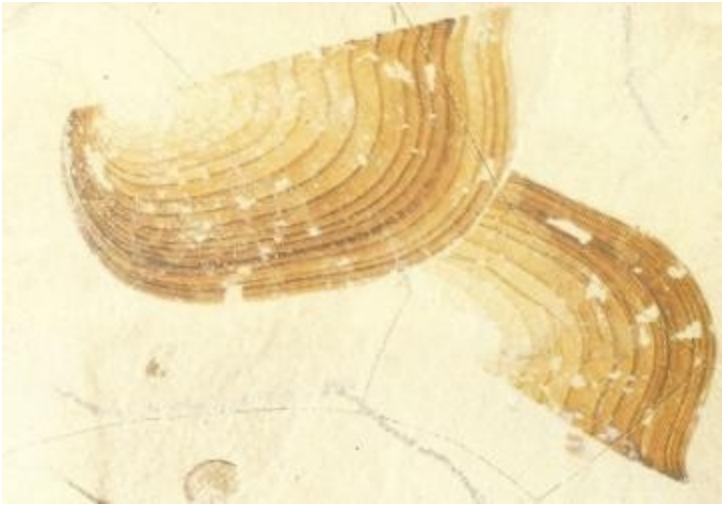
Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

Formações Corda, **Codó** e Itapecuru

Peixes, crustáceos, bivalves, gastrópodes e restos vegetais.



Leptolepis diasii
Peixe – Fm. Codó

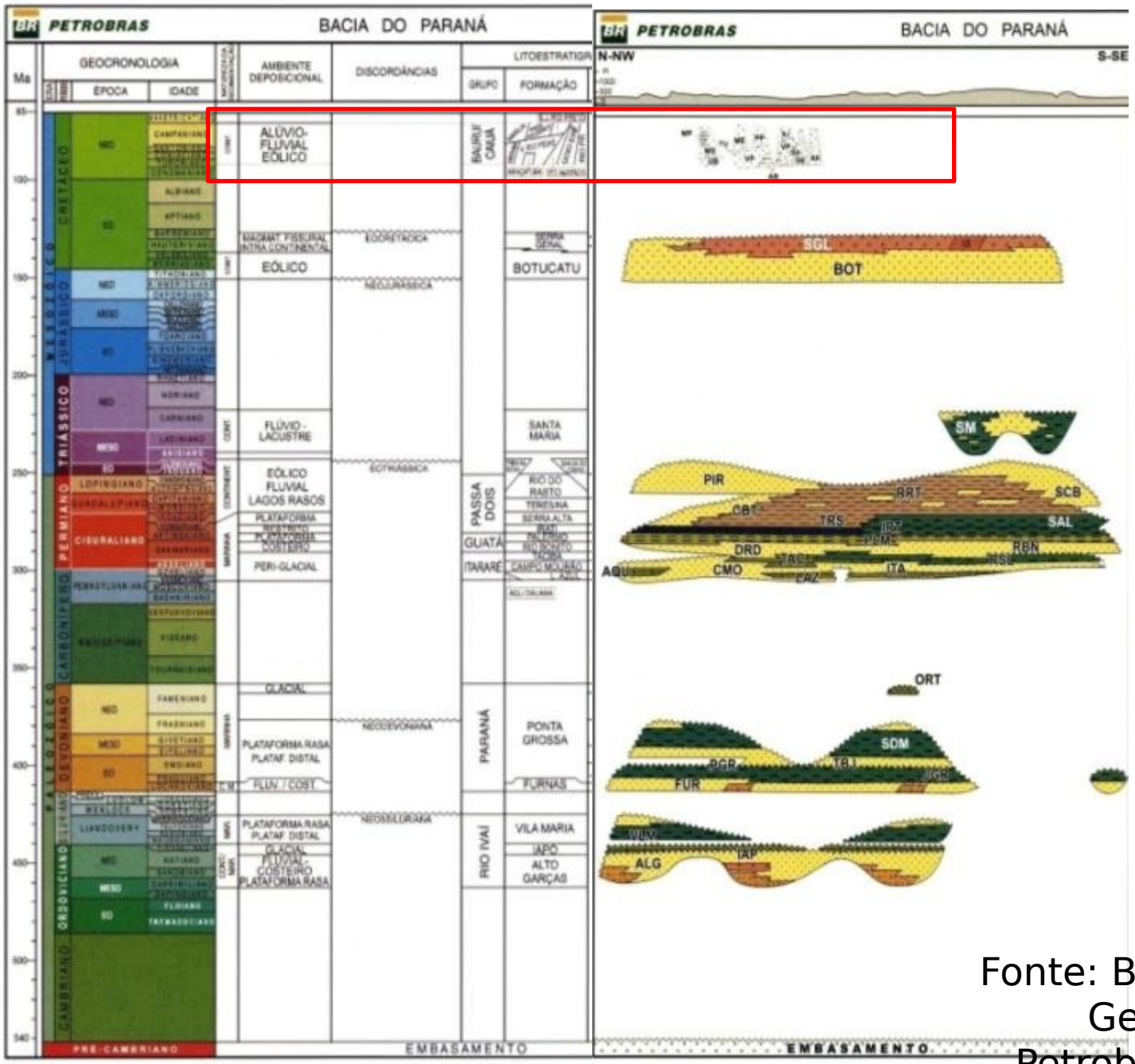


Macrolimnadiopsis pauloi
Conchostráceo
Fm. Codó



Dente de Ceratodus brasiliensis
Peixe
Fm. Codó

acia do Paraná



Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás, 2007

acia do Paraná

Grupo Bauru: dinossauros, crocodilianos, peixes, gastrópodes, bivalves, vegetais (dicotiledôneas, coníferas e oogônios de algas carófitas.)



Ovo de dinossauro



Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

Placas dérmicas de crocodilídeo

Bacia do Araripe



Fonte: Boletim de Geociências

acia do Araripe

Formação Santana – concreções calcárias
Peixes, crocodilianos, pterossauros, insetos, crustáceos, ostracodes, conchostráceos, gastrópodes, bivalves, equinóides, foraminíferos e

Enneles audax



Microdon penalvai





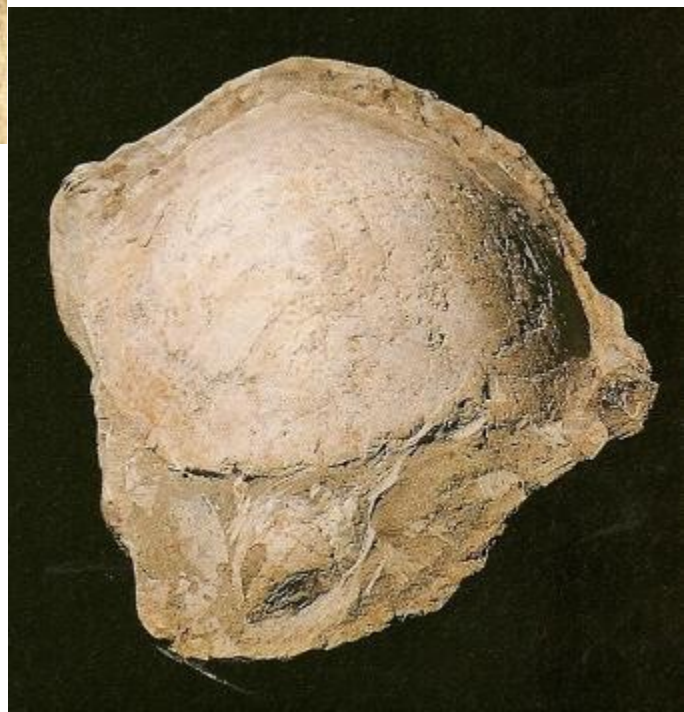
Brannerion vestitum

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)



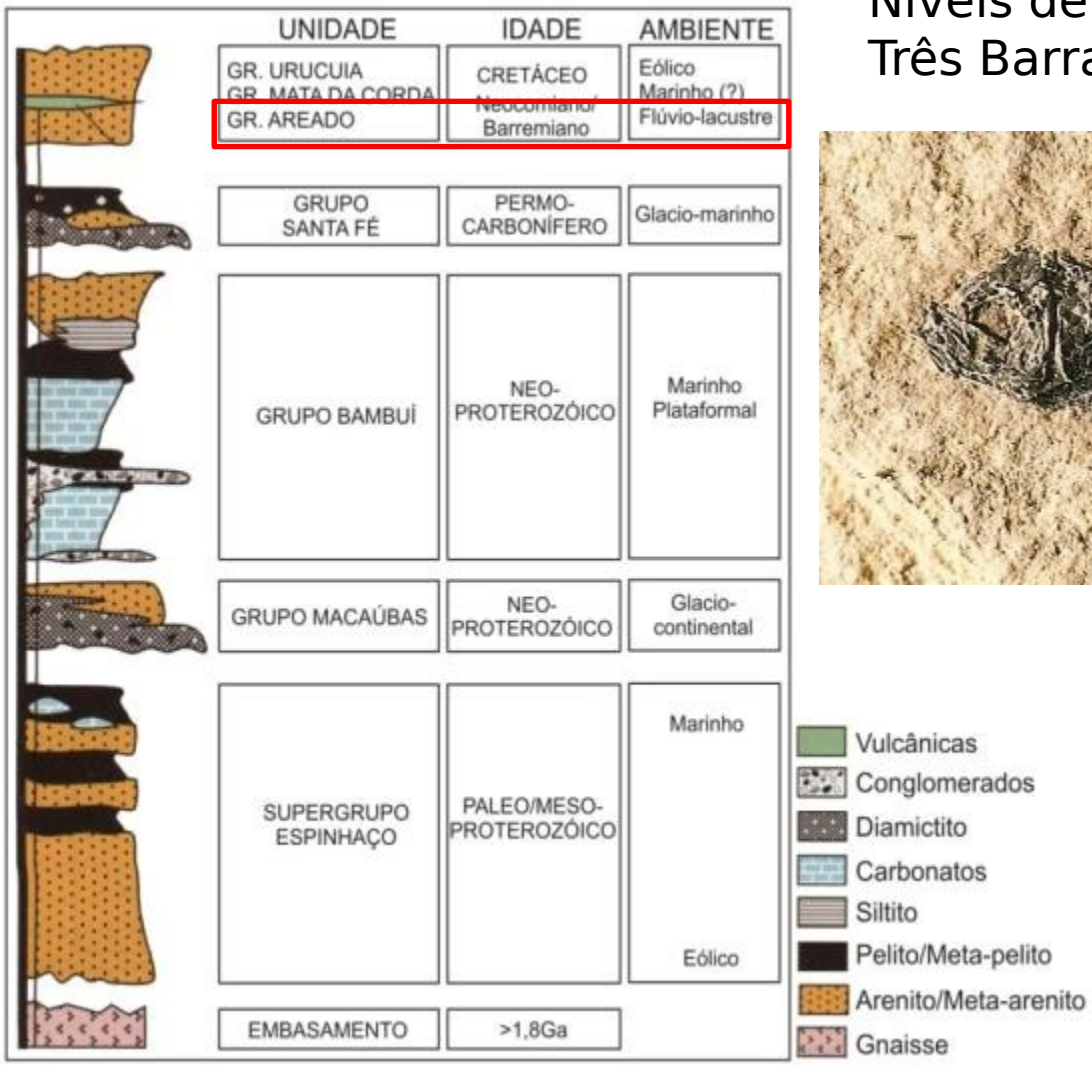
Vinctifer comptoni

Tartaruga



Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

acia Sanfranciscana



kmim & Martins-Neto, 2001

Ostracodes, conchostráceos, vários tipos de peixes
Níveis de silexito com radiolários (Fm. Três Barras / Albiano)



Dastilbe moraesi

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

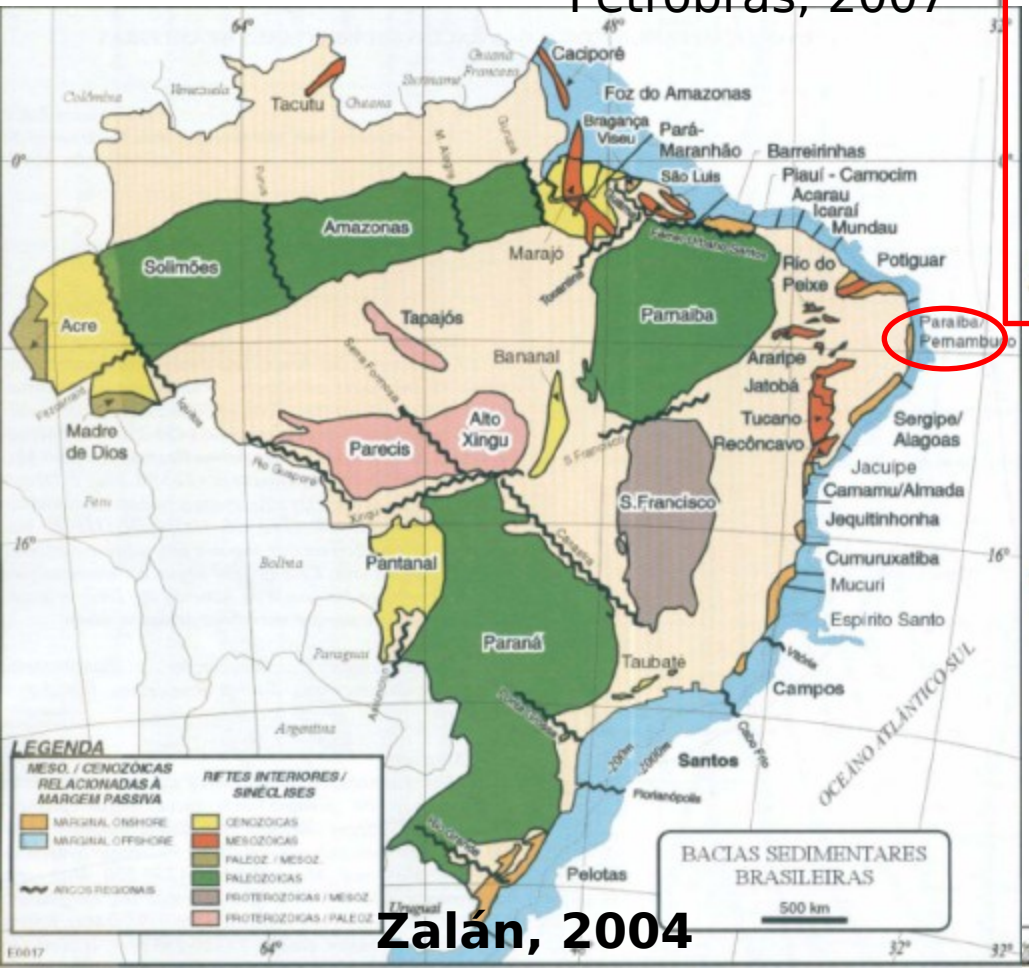
Cenozóico

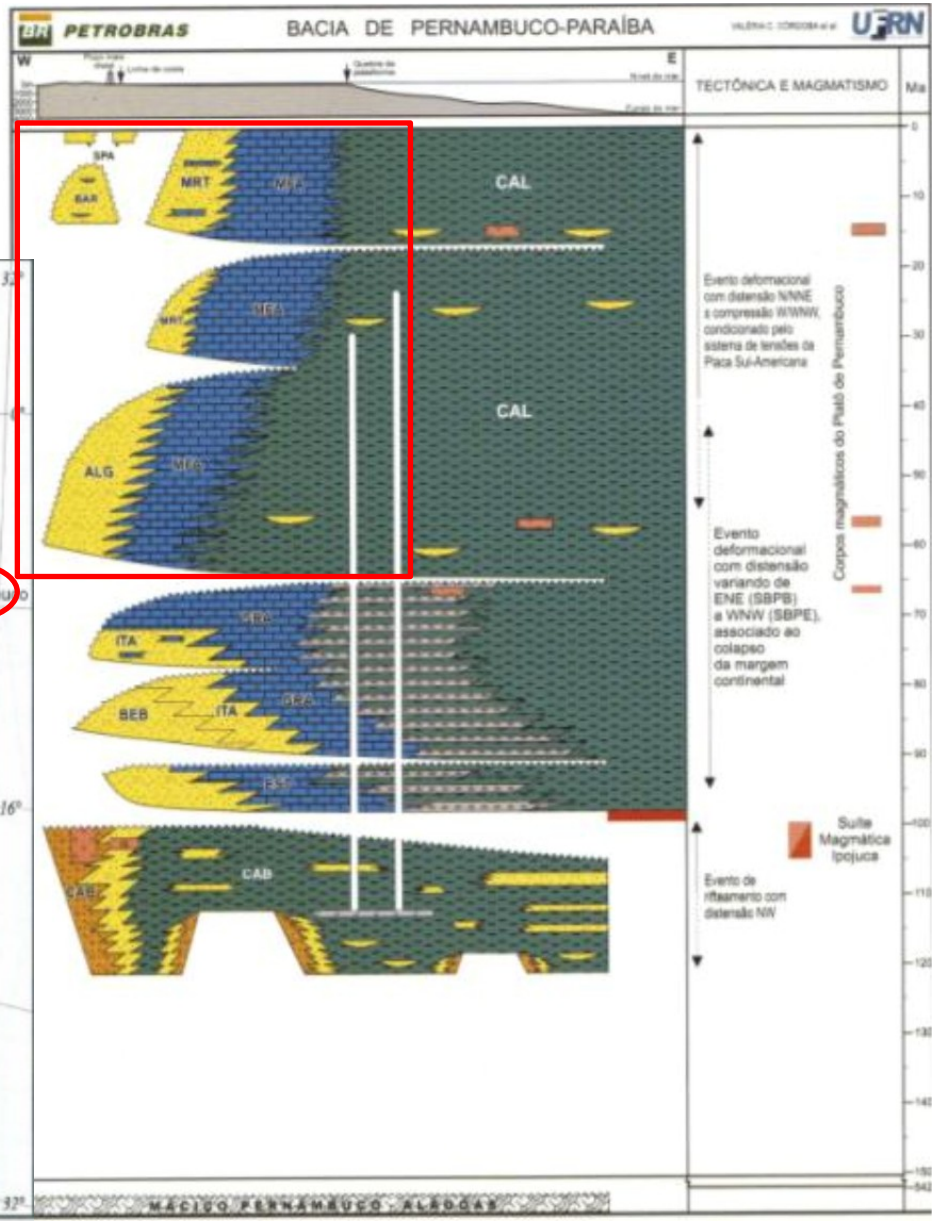
ncia de Pernambuco-Paraíba

eno – Neógeno: Formação Maria Farinha

es, gastrópodes, cefalópodes nautilóides, microfósseis, dentes de peixes e veget

Fonte: Boletim de Geociências Petrobrás, 2007

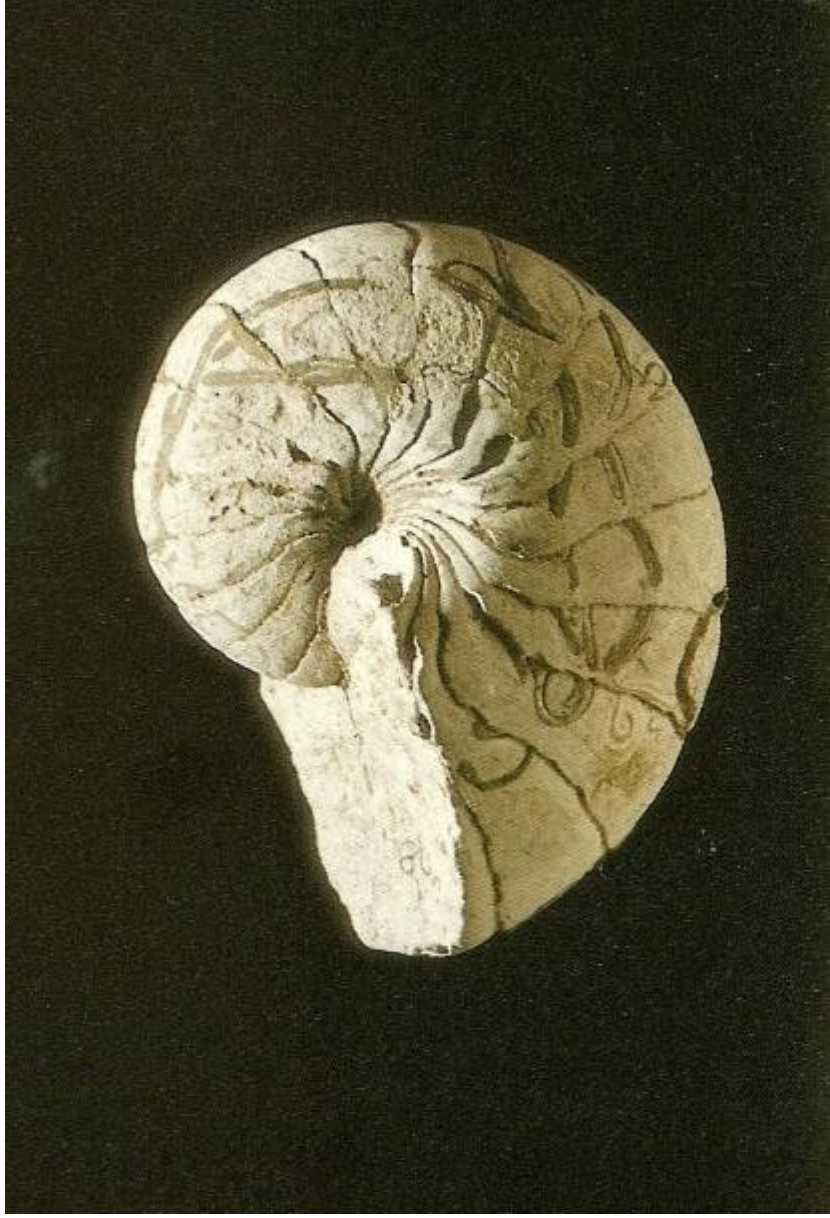




Zalán, 2004



Lunatia subhumerosa



Cimonia pernambucensis

Nipa pernambucensis



Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

eno / Neógeno
isoladas preenchidas por sedimentos continentais

Bacia de Itaboraí

Calcários

Gastrópodes continentais, anfíbios, répteis, aves, mamíferos (marsupiais e placentários diversos), restos vegetais (folhas e se



ementes de dicotiledôneas



Brasilennea arethusae



Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

Mamífero ungulado



Vértebra de serpente

Fonte: Fósseis do Brasil
(Murilo R. de Lima)

Bacia de Taubaté

Oligoceno



olha de angiosperma



Taubaté (TB)

Planaltos: Bocaina (PB) - Serra do Mar- e Campos do Jordão (CJ) -Serra da [illegible]tiqueira



Pena de ave.

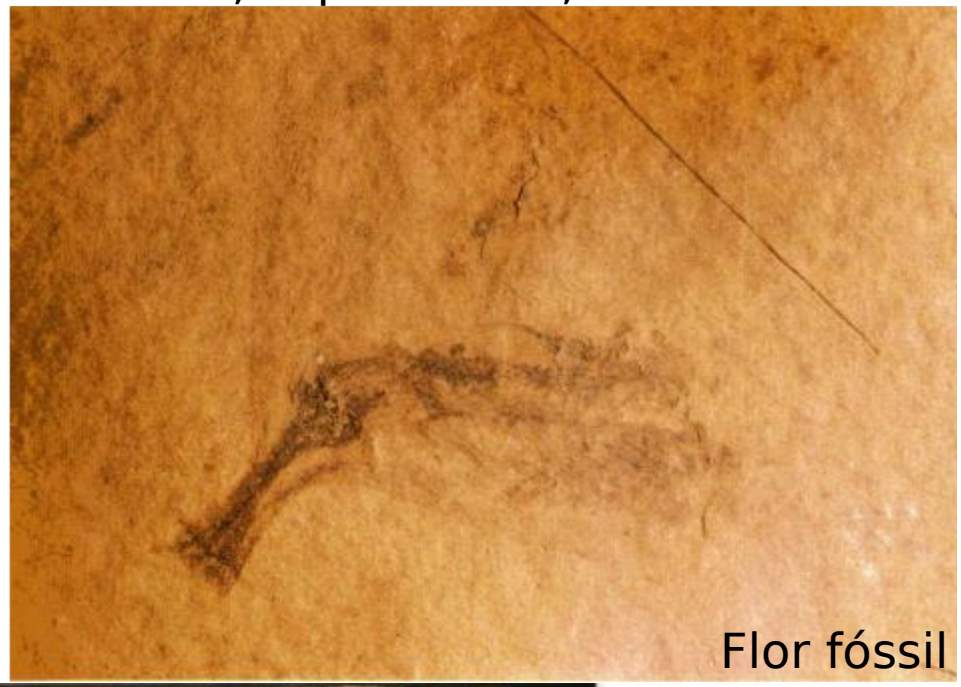
Ostracodes, crustáceos, insetos, gastrópodes, peixes de água doce, répteis, aves, mamíferos (notoungulados).
Restos vegetais (folhas de monocotiledôneas, folhas de dicotiledôneas (leguminosas), e coníferas.

Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

ncias de Gandarela e Fonseca

Eoceno Superior

Restos vegetais: folhas de dicotiledôneas (leguminosas, lauráceas, rubiáceas, sapindáceas, moráceas e melastomatá



Flor fóssil



Cedrela campbeli

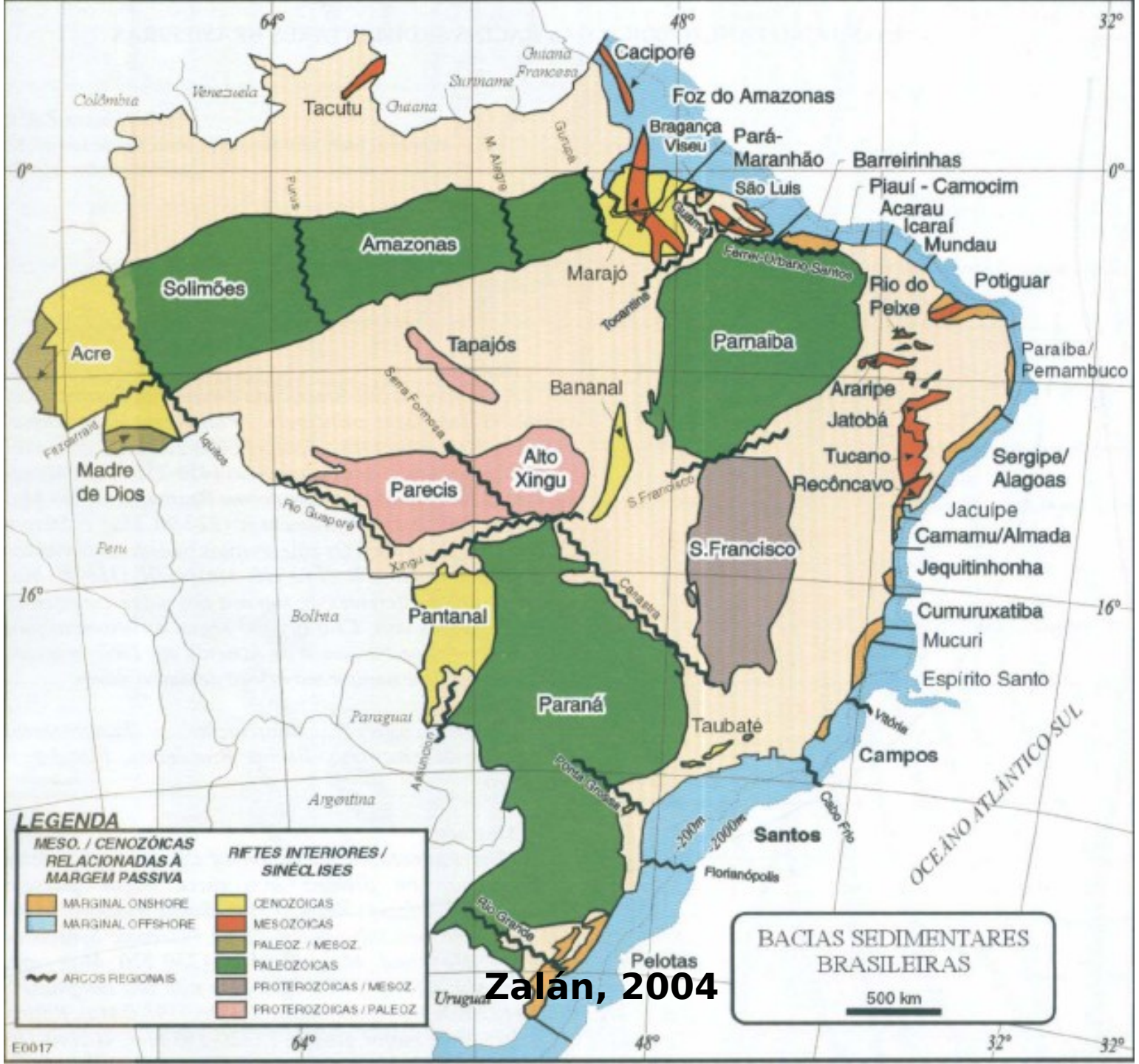


Cesalpinia echinataformis



Fonte: Fósseis do Brasil (Murilo R. de Lima)

Luehea roxoi


Caciporé
Foz do Amazonas
Bragança Viseu
Pará-Maranhão
Barreirinhas
São Luis
Piauí - Camocim
Acarau
Icaraí
Mundau
Potiguar
Rio do Peixe
Paraíba/ Pernambuco
Araripe
Jatobá
Tucano
Recôncavo
Sergipe/ Alagoas
Jacuípe
Camamu/Almada
Jequitinhonha
Cumuruxatiba
Mucuri
Espírito Santo
Campos
Taubaté
Santos
Florianópolis
Pelotas
Tacutu
Amazonas
Solimões
Acre
Madre de Dios
Marajó
Tapajós
Parecis
Alto Xingu
Bananal
Parnaíba
S.Francisco
Pantanal
Paraná
Colômbia
Venezuela
Guiana
Suriname
Guiana Francesa
Peru
Bolívia
Paraguai
Argentina
Uruguai
Fz. Cruzeiro do Sul
Iquitos
Rio Guaporé
Xingu
Tocantins
Serra Formosa
Cassiporé
Vitória
Cabo Frio
-200m
-2000m
OCEANO ATLÂNTICO SUL
LEGENDA
MESO. / CENOZÓICAS RELACIONADAS À MARGEM PASSIVA
MARGINAL ONSHORE
MARGINAL OFFSHORE
ARCOS REGIONAIS
RIFTES INTERIORES / SINÉCLISES
CENOZÓICAS
MESOZÓICAS
PALEOZ. / MESOZ.
PALEOZÓICAS
PROTEROZÓICAS / MESOZ.
PROTEROZÓICAS / PALEOZ.
BACIAS SEDIMENTARES BRASILEIRAS
500 km
E0017
64°
48°
32°
0°
16°

Zalán, 2004