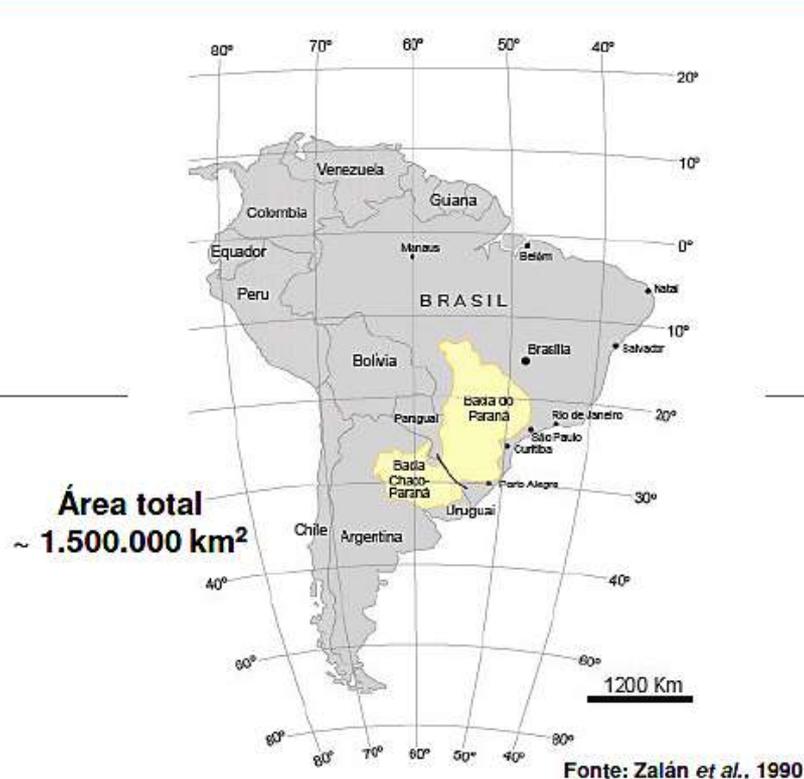


Geologia da Bacia do Paraná

Antonio Liccardo

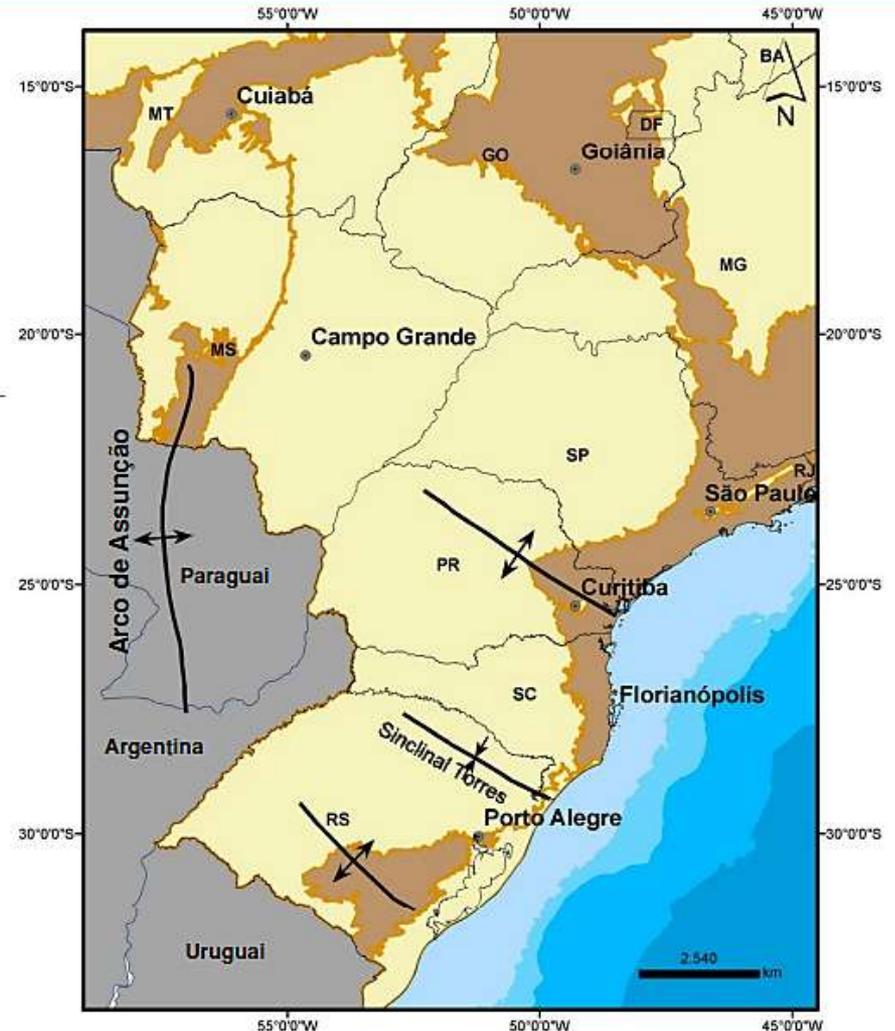
A Bacia do Paraná



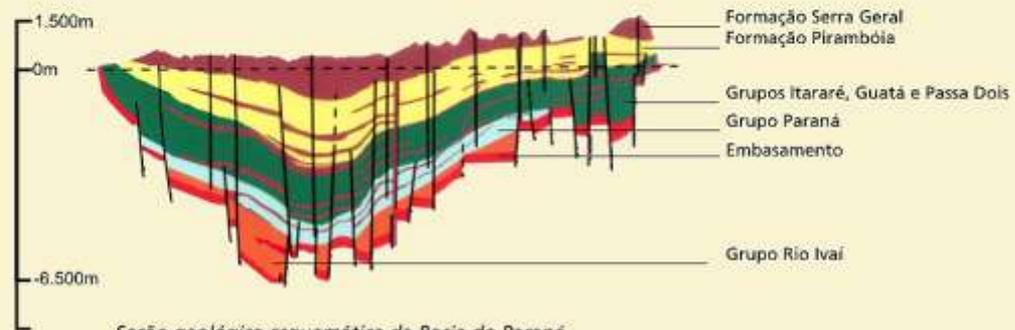
Área 1.127.400 km²

Sucessão sedimentar-magmática com idades entre o Neo-Ordoviciano e o Neocretáceo

Espessura ~ 7.000 m



Localização das bacias fanerozóicas no Brasil



Seção geológica esquemática da Bacia do Paraná.

Bacia sedimentar

- Região recebe aporte de material por estar abaixo do nível regional, acumulando e preservando sedimentos
- Subsidência
- Diagênese

Bacia do Paraná

- Intracratônica - Gondwana
- Superfície de mais de 1.400.000 km²
- Largura ~900km e comprimento ~1.800km
- Profundidade máxima 8.000 m – 2.000m vulcânicas
- Ordoviciano (~460 ma) até Cretáceo Inferior (~120 ma)
- Seqüências sedimentares e magmáticas
- Cinco (seis*) grandes seqüências
- Períodos de deposição contínuos separados por períodos de descontinuidade
- Pesquisas desde White (1908)



Serra do Rio do Rastro – SC – Coluna White 1908 – 1200m em 10Ma
Formação Teresina a Formação Rio do Rastro

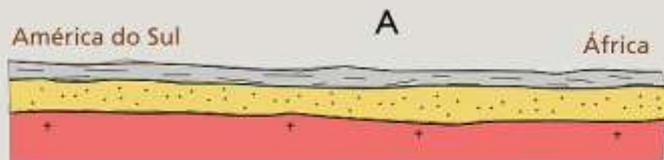


Perfil geológico simplificado, com exagero vertical

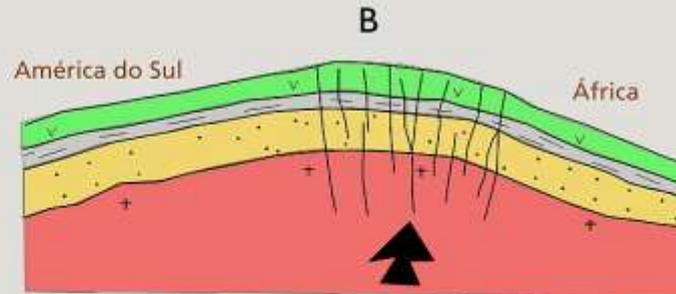
Evolução

- Origem controversa
- Localização no interior de placas continentais
- Baixa ação tectônica durante sua evolução
- Eventos tectônicos associados a reativação de estruturas do embasamento e arcos marginais
- Sedimentação controlada por orogenias externas a bacia
- Magmatismo associado à ruptura do Gondwana
- Ambientes deposicionais flúvio-deltaico, marinho costeiro, plataformal clasto-carbonática, glacial e eólico

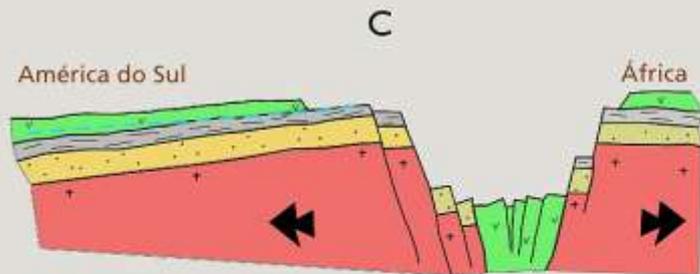
A Bacia do Paraná e a abertura do Atlântico



Paleozóico - época do megacontinente Gondwana, estando os continentes América do Sul e África colados.



Jurássico - início da separação dos continente



Cretáceo - quebra do Gondwana e início da formação do Oceano Atlântico



Atual - perfil geológico-geomorfológico da parte oriental do estado do Paraná, indicando a formação da Escarpa Devoniana

	sedimentos cenozóicos
	rochas vulcânicas mesozóicas
	rochas paleozóicas da Bacia do Paraná
	rochas paleozóicas da Bacia do Paraná
	embasamento
	nível de base do Rio Iapó e seu ancestral no Canyon
	falhas normais

Esquema evolutivo da região costeira do estado mostrando a ruptura dos continentes, o entalhamento do Canyon do Guartelã e elaboração da Escarpa Devoniana.

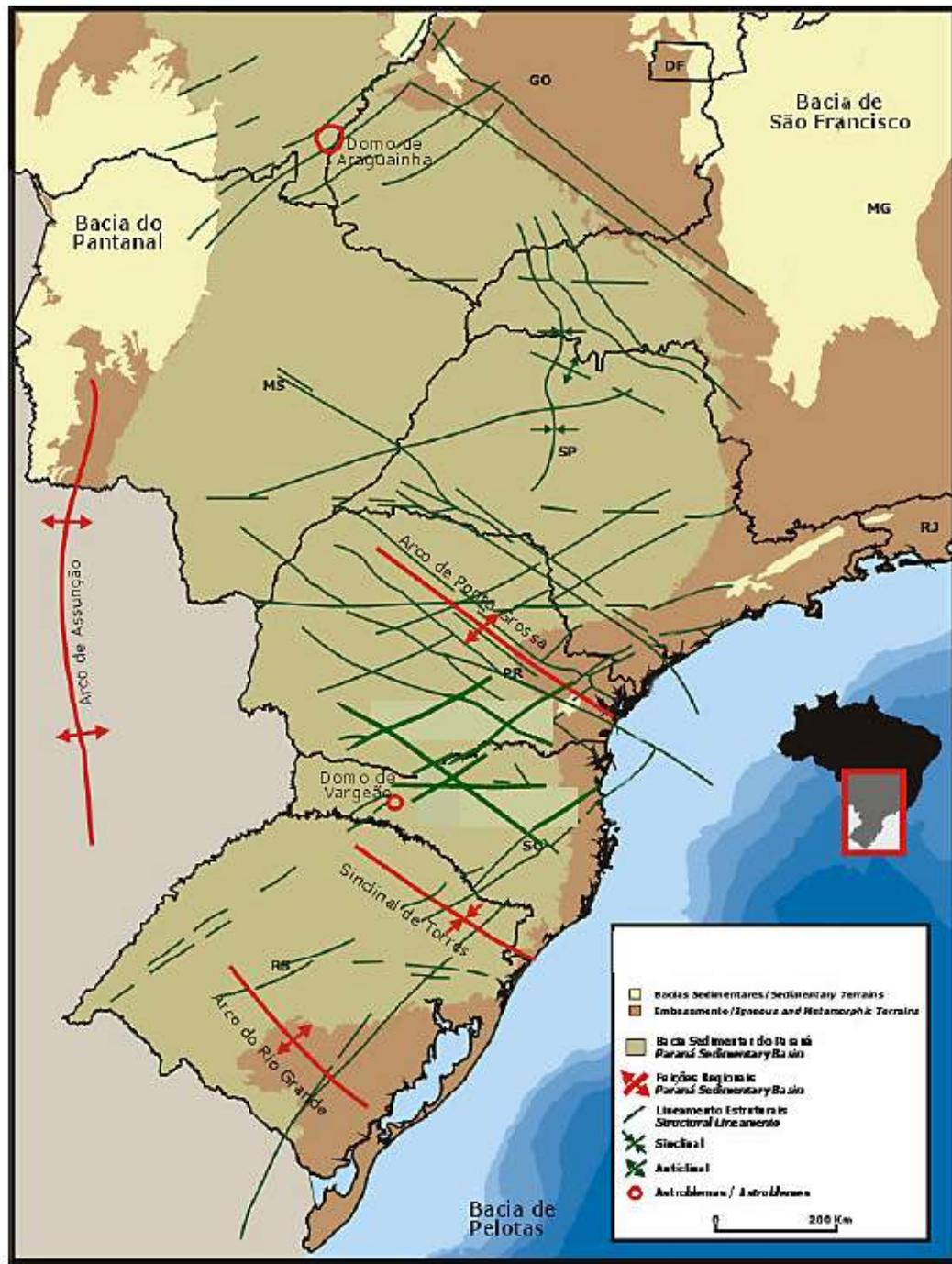
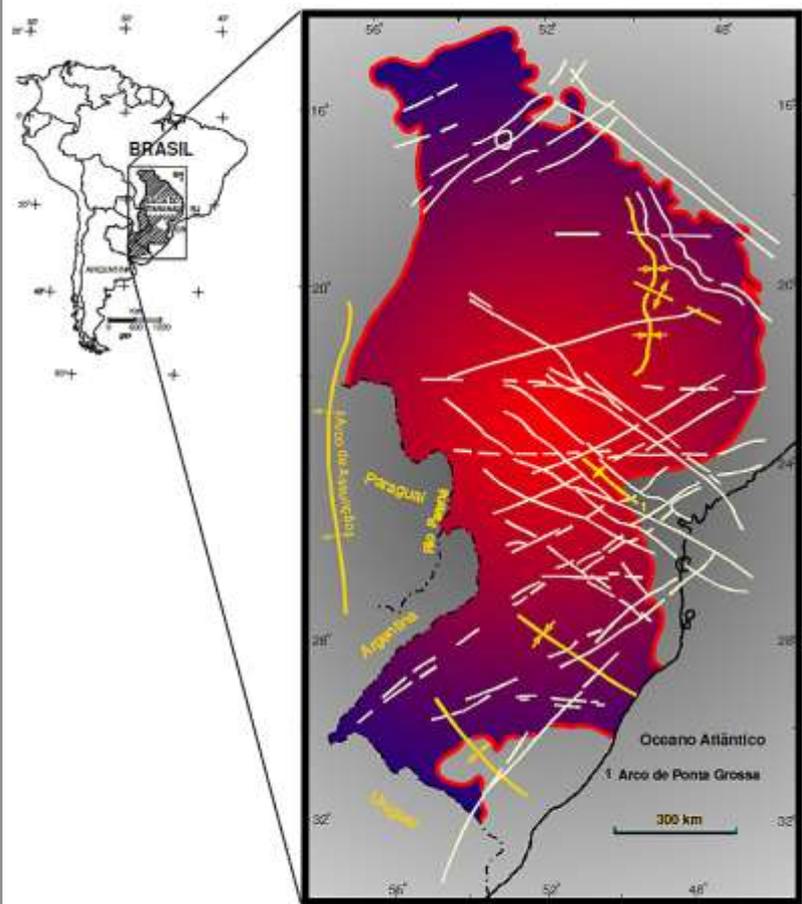
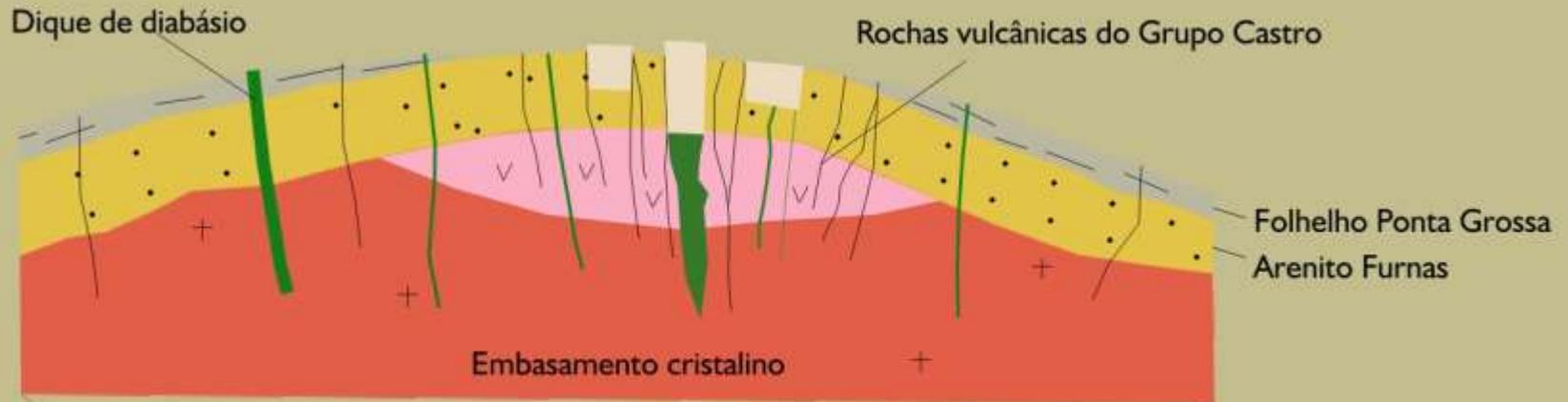


FIGURA 1: Arcabouço estrutural da Bacia do Paraná

Arcabouço tectônico
Zalán et al 1990

Arco de Ponta Grossa



Arco de Ponta Grossa

Situação do Canyon do Guartelá e dos canyons da região em relação ao Arco de Ponta Grossa, estrutura geológica de influência regional.

- Superseqüência Bauru** – Cretáceo
- Superseqüência Gondwana III – Jurássico Cretáceo
- Superseqüência Gondwana II - Triássico
- Superseqüência Gondwana I – Permiano Carbonífero
- Superseqüência Paraná - Devoniano
- Superseqüência Rio Ivaí – Ordoviciano Siluriano

Milani *et al.* 2008

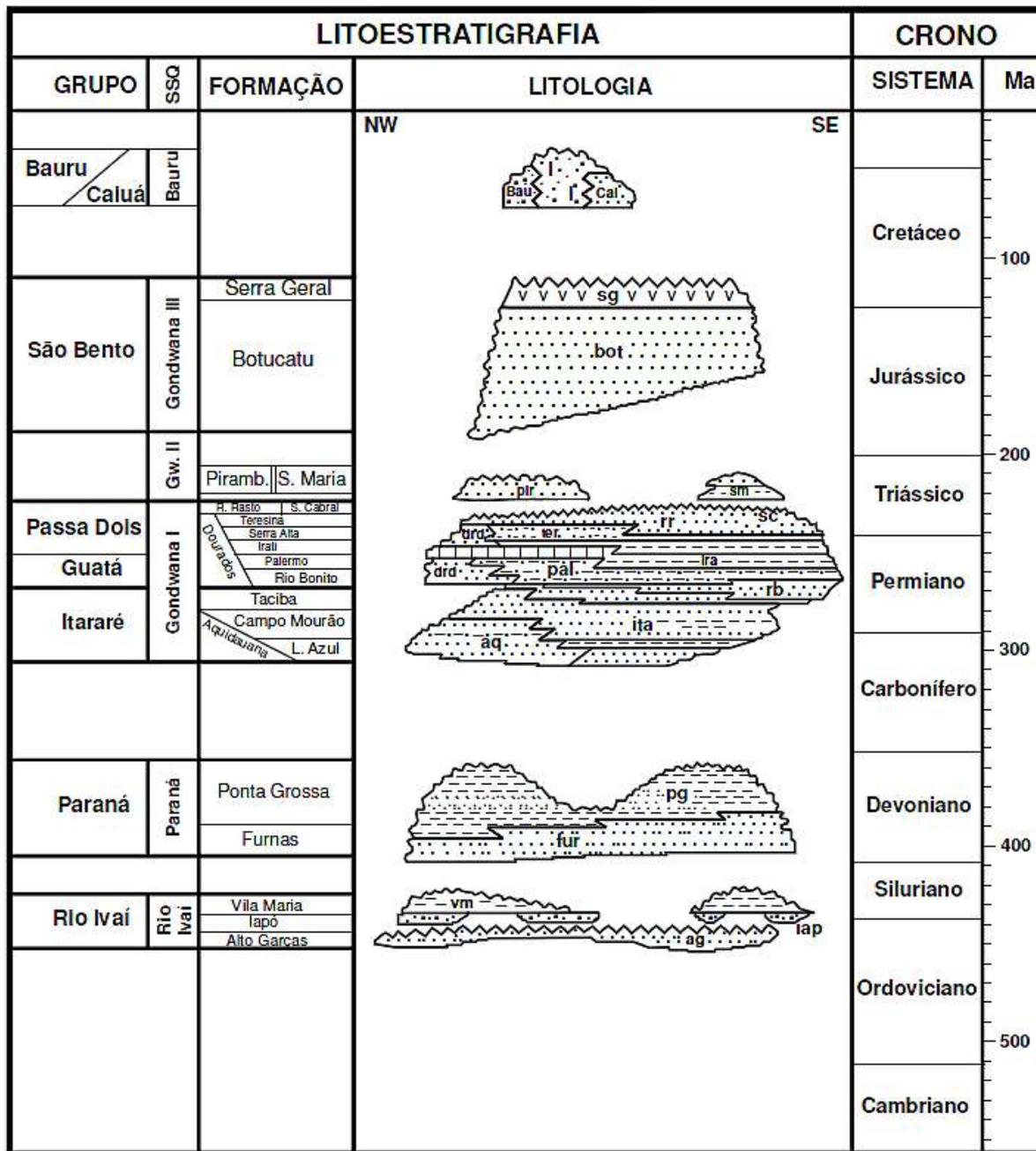
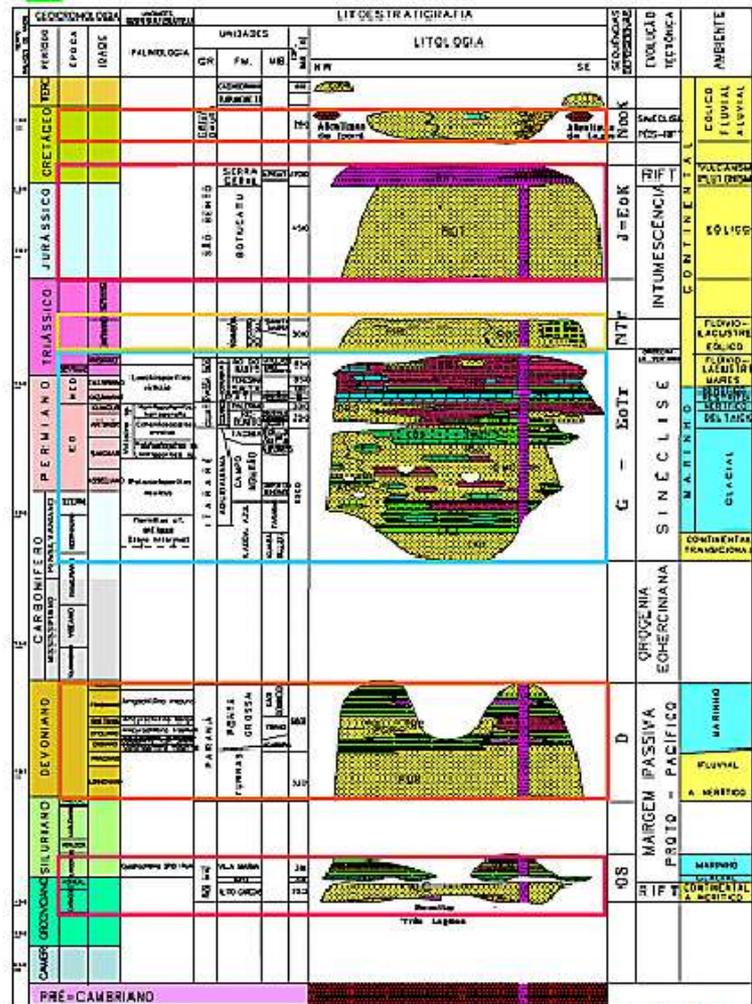


FIGURA 2: Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Milani *et al.* 1998)

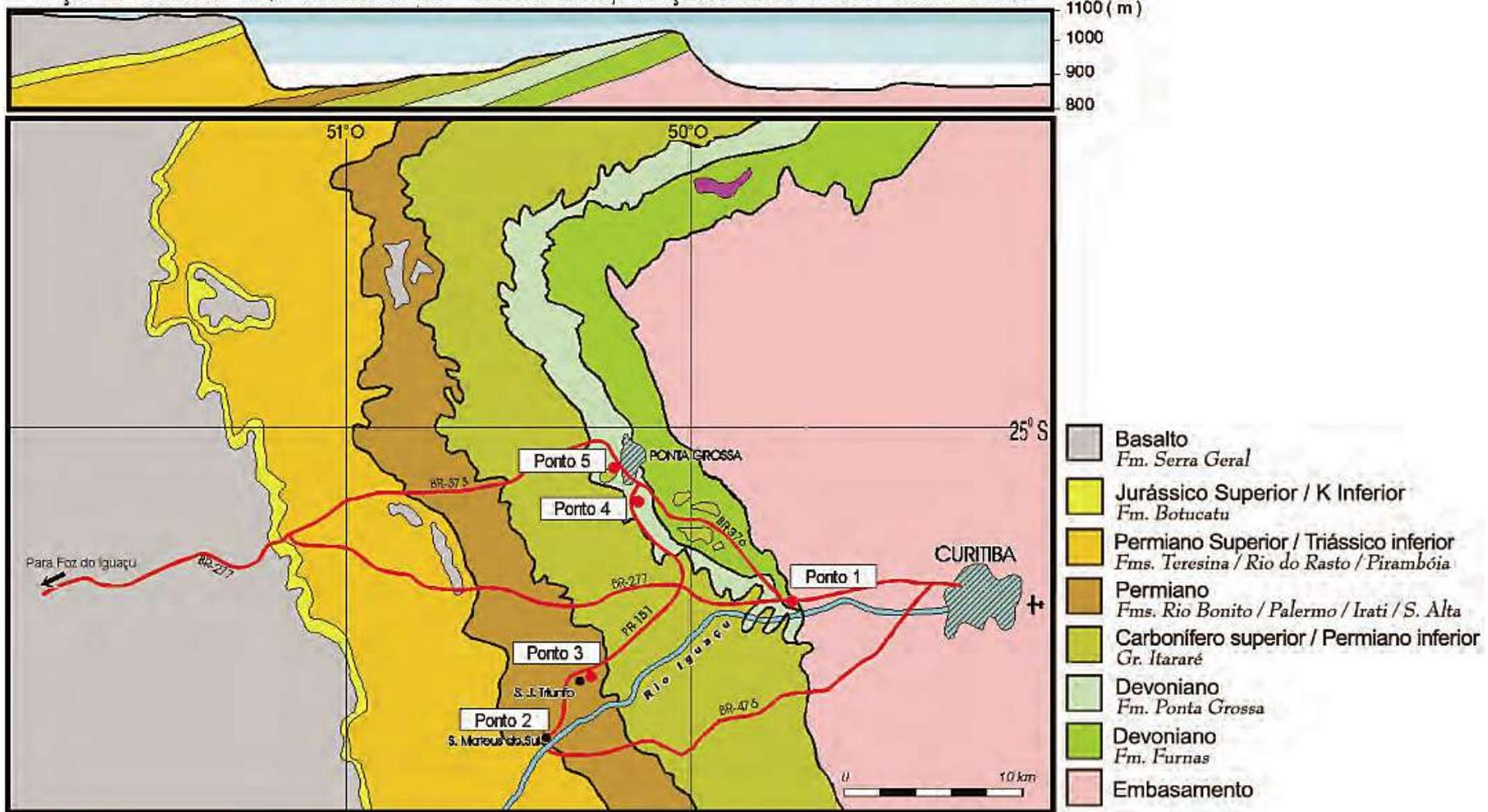
BR CARTA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ

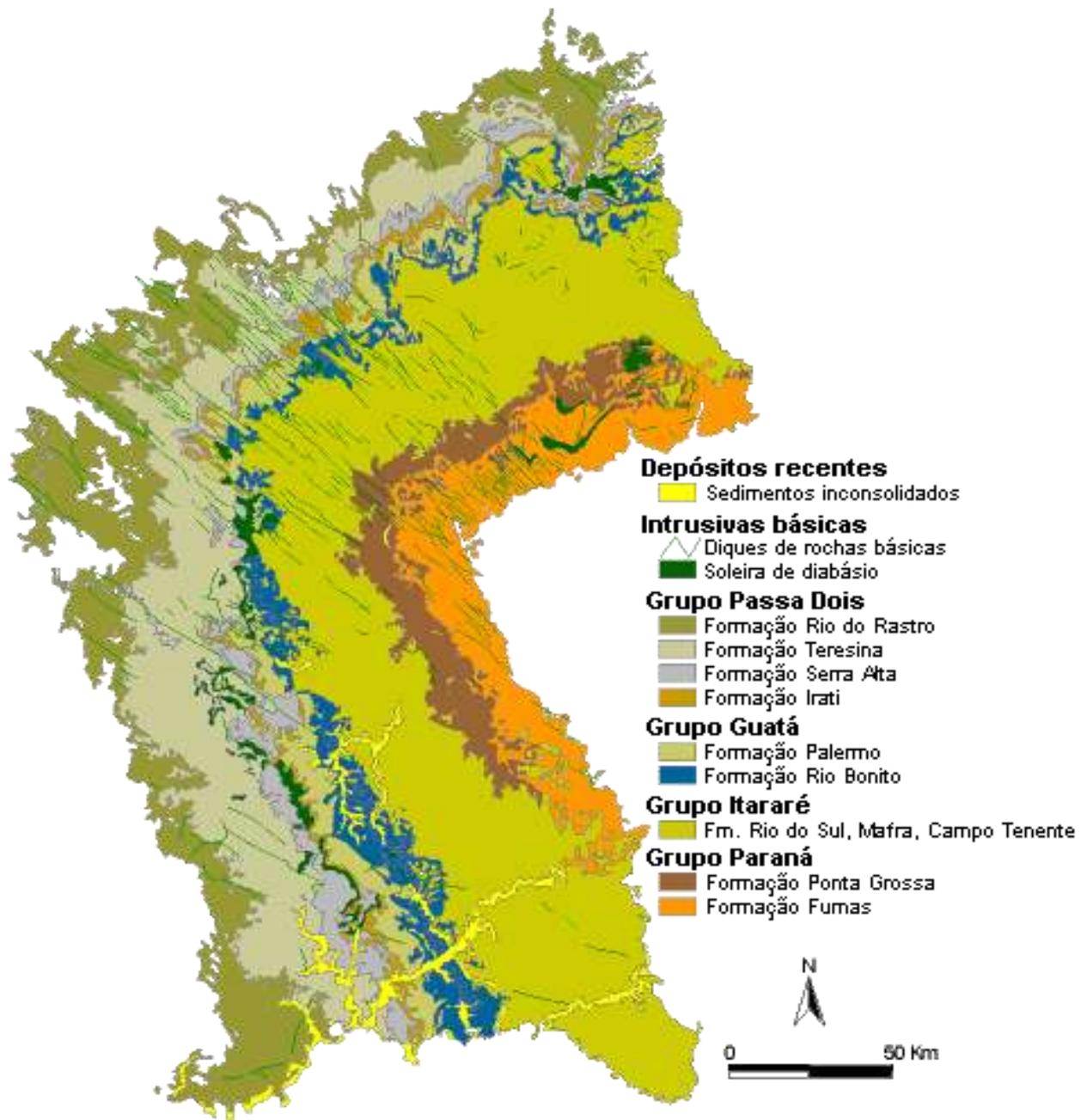


Fonte: Milani, 1993

- CRETÁCEO → Supersequência Bauru
- JURÁSSICO EOCRETÁCEO → Supersequência Gondwana III
- TRIÁSSICO → Supersequência Gondwana II
- CARBONÍFERO PERMIANO → Supersequência Gondwana I
- DEVONIANO → Supersequência Paraná
- ORDOVICIANO – SILURIANO → Supersequência Rio Ivaí

SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA E PERFIL TOPOGRÁFICO, POSIÇÃO APROXIMADA NA LATITUDE 25° S





Superseqüência Ivaí – Ordoviciano Siluriano

- Grupo Rio Ivaí
- Formação Alto Garças – arenitos e arcósios
- Formação Iapó – diamictitos polimíticos
- Formação Vila Maria – pelitos fossilíferos (fósseis-guia)
- Ampla área e pouca espessura
- Registro da glaciação neo-ordoviciano



Contatos da Bacia do Paraná com embasamento



Superseqüência Paraná - Devoniano

- Episódio regressivo
- Grupo Paraná
- Formação Furnas – homogeneidade litológica
- Conglomerados basais e arenitos branco amarelados
- Estratificações cruzadas acanaladas – ambiente continental fluvial passando a marinho no topo
- Formação Ponta Grossa – folhelhos, folhelhos sílticos, siltitos e arenitos
- Marcas onduladas e bioturbado – ambiente marinho raso
- Fossilífero e às vezes carbonosos



Iconofósseis em arenitos da Formação Furnas

Folhelhos e siltitos da Formação Ponta Grossa Paraná

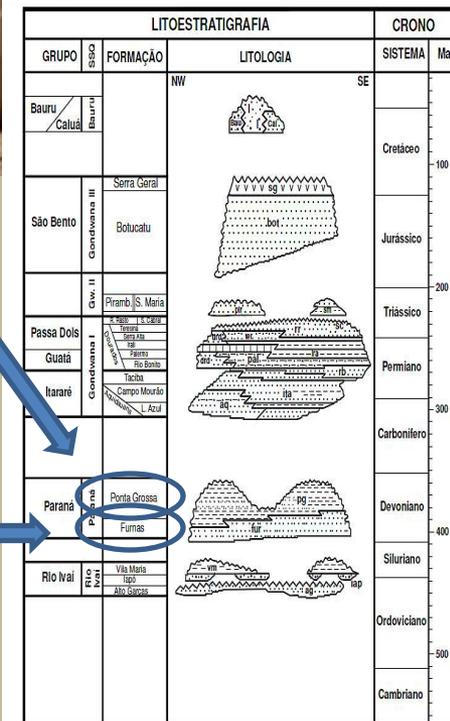


FIGURA 2: Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Milani et al. 1998)



Fósseis da formação
Ponta Grossa

Superseqüência Gondwana I

Carbonífero Permiano

- Maior instabilidade na evolução
- Fatores climáticos e tectônicos inibiram a sedimentação
- Hiato de 45 ma
- Grupos Itararé, Guatá e Passa Dois
- Caráter transgressivo

- **Grupo Itararé** – diamictitos, folhelhos, siltitos e arenitos
- Ambiente de gelo e degelo – forte afluxo sedimentar
- Fm. Lagoa Azul, Campo Mourão, Mafra, Campo do Tenente, Taciba)
- Formação Aquidauana – equivalente na porção N-NW da bacia

- **Grupo Guatá** – arenitos, **carvão**, siltitos e folhelhos
- Fm. Rio Bonito – carvão, folhelhos e siltitos - ambiente deltáico
- Fm. Dourados – arenito fino calcítico a caulinítico
- Fm. Palermo – siltito, siltito arenoso – plataforma marinha rasa

- **Grupo Passa Dois** – golfos e baías de profundidade
- Fm. Irati – folhelhos, arenitos, margas e **folhelho pirobetuminoso – fósseis importantes** - mar restrito, hipersalino
- Fm. Serra Alta – folhelhos – ciclo regressivo
- Fm. Teresina – argilito e siltito cinza, calcário oolítico – ambiente marés
- Fm. Rio do Rastro – arenito, siltito, folhelho - ambiente deltaico

Carvão mineral em Figueira

Formação Rio Bonito - Guatá

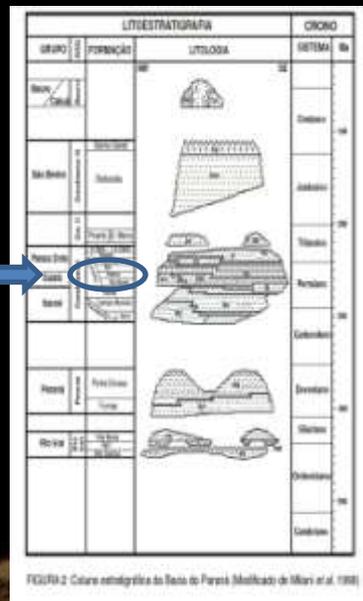


FIGURA 2 Coluna estratigráfica da Bacia do Paraíba (Modificada de Muri et al. 1991)



Superseqüência Gondwana II - Triássico

- Evento orogênico com reflexos em toda a Bacia
- Formações Pirambóia, Rosário do Sul e Santa Maria
- Arenito avermelhado e esbranquiçado, às vezes conglomerático
- Ambiente continental flúvio-eólico, com lagos rasos
- Estratificação cruzada acanalada e planar
- A Fm. Rosário do Sul é rica em fósseis de vegetais, vertebrados e invertebrados.

Red beds – pacotes pelíticos fossilíferos

Rio Grande do Sul

Formação Santa Maria – Gondwana II

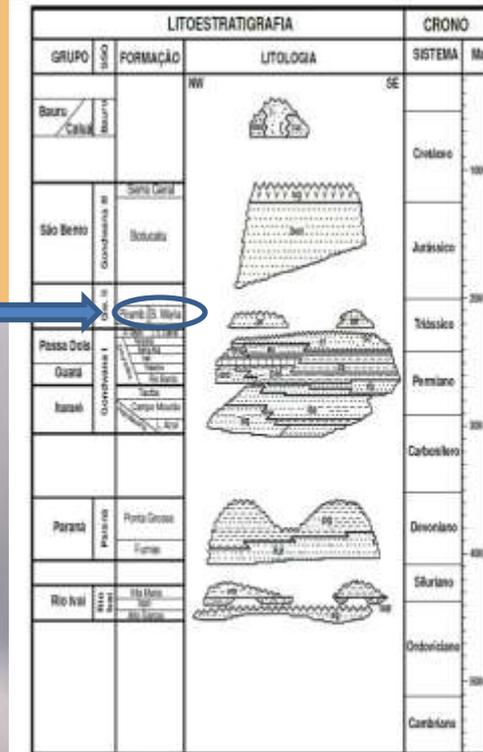


FIGURA 2: Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Milari et al. 1998)



Superseqüência Gondwana III

Jurássico Eocretáceo

- Grupo São Bento
- Formação Botucatu
- Ambiente desértico - extenso campo de dunas
- Arenitos avermelhados com grandes estruturas cruzadas

- Formação Serra Geral
- Derrames de lava por fissuras – pacotes 2.000m
- Basaltos e diabásios
- Início da abertura do Gondwana

- Arenito *intertrapp*



Arenitos eólicos
Fm. Botucatu – São Bento

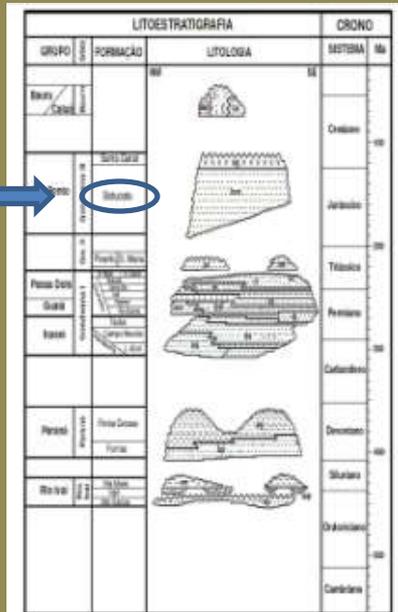


FIGURA 2: Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Wilari et al. 1998)



Derrames basálticos no Rio Grande do Sul

Formação Serra Geral – São Bento

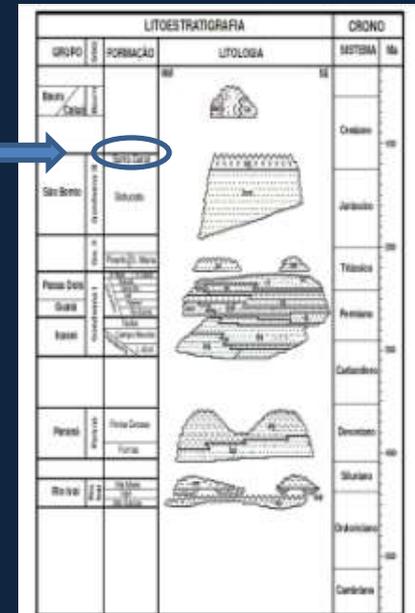
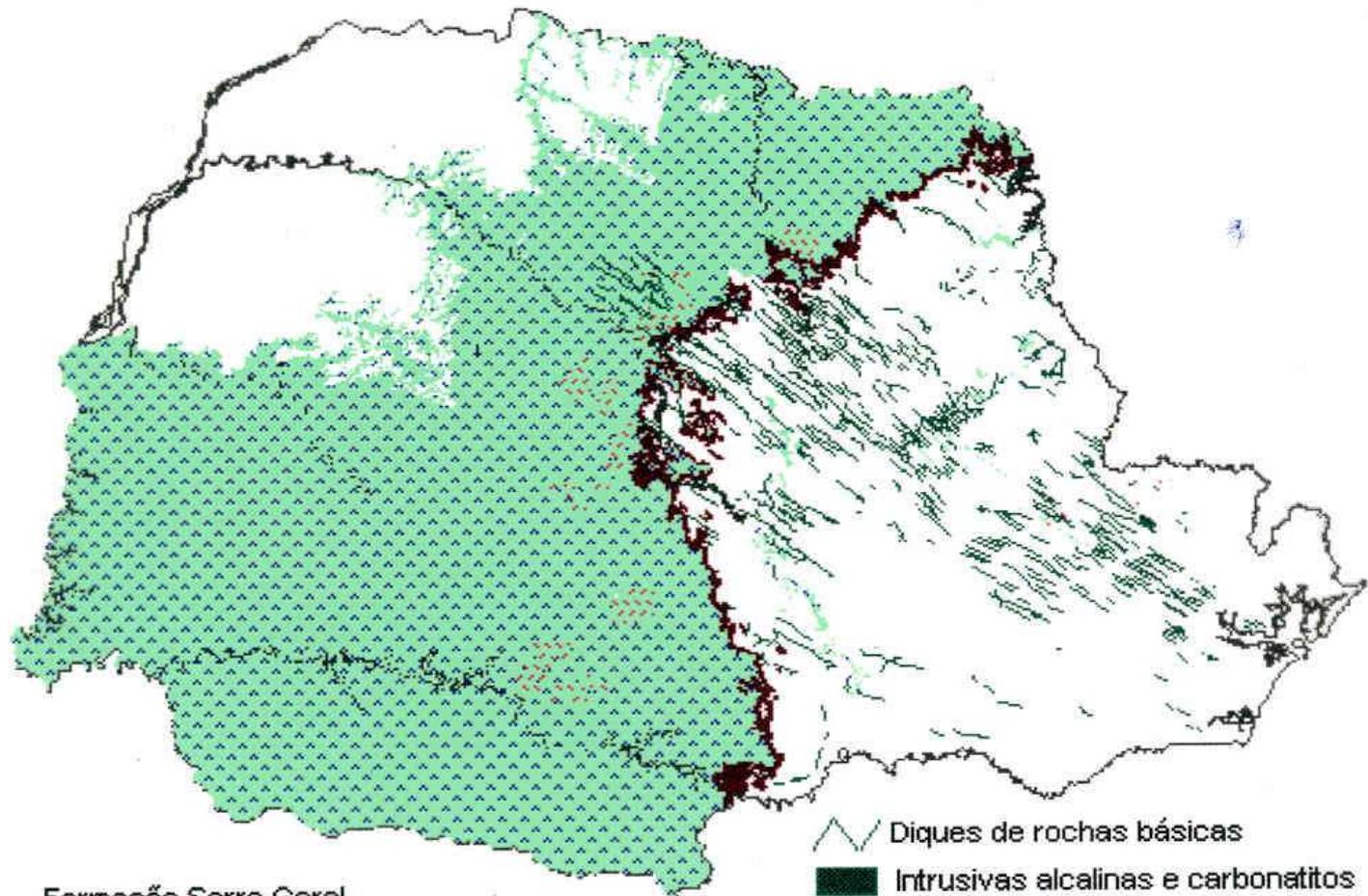


FIGURA 2: Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Milani et al. 1990)

FORMAÇÃO SERRA GERAL – BASALTOS





Basaltos de Foz do Iguaçu
Fm. Serra geral – São Bento



Salto São Francisco
Prudentópolis
limite do segundo
para o terceiro
planalto

Superseqüência Bauru – Cretáceo Superior

- Grupo Bauru e Grupo Caiuá
- Depósitos continentais areno-conglomeráticos
- Seixos de várias litologias e depósitos síltico-argilosos com caliches
- Maciços ou com estratificações acanaladas
- Para alguns autores não pertence à Bacia do Paraná por constituir nova bacia pós-Gondwanica.

Solo altamente erodível
Fm. Caiuá - Bauru

Arenitos eólicos
Fm. Caiuá - Bauru



LITOESTRATIGRAFIA			CRONO	
GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA	METRA	Ma
Caiuá				
São Bento	São Bento			Chetani
	São Bento			Arbitório
Parnaíba	Parnaíba			Tribolita
	Guara			Pernambuco
Parnaíba	Parnaíba			Carabina
	Guara			Carabina
Parnaíba	Parnaíba			Demarcado
	Guara			Silviana
Parnaíba	Parnaíba			Oratório
	Guara			Carabina

FIGURA 2: Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Wilari et al. 1998)

Potencial econômico

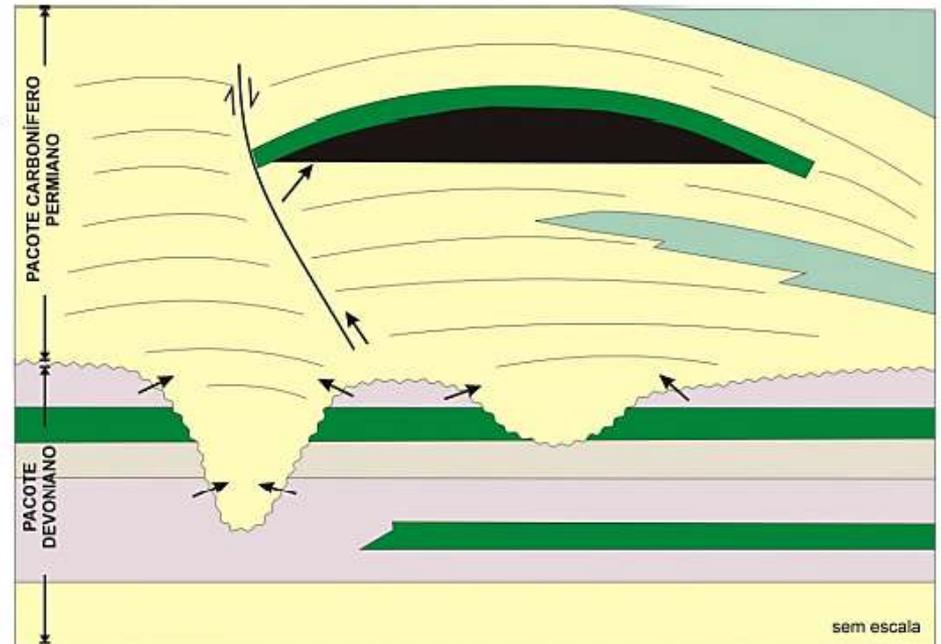
- Baixo potencial a mineralizações de metálicos (Cu, Pb, Zn)
- Potencial baixo para recursos energéticos fósseis (RS, SC, PR) e radioativos (Figueira - PR, Amorinópolis - GO)
- Carvão (cinzas, pirita e potencial de queima)
- Petróleo/gás – competitividade com as bacias costeiras

Possibilidades econômicas

- Carvão – Formação Rio Bonito
- Folhelho pirobetuminoso – Formação Irati
- Petróleo e gás (rochas geradoras Fm Ponta Grossa e Irati)
- Urânio (Formação Rio Bonito)
- Água e Ametista (Formação Serra Geral)
- Zeólitas (Formação Serra Geral; zonas vesiculares)
- Rocha Ornamental: basaltos, diabásios e arenitos silicificados (Formação Serra Geral e Botucatu)
- Argilas vermelhas e caulins (várias unidades)
- Agregados miúdos e graúdos (areias e britas)



Modelo esquemático de acumulação do Campo de Gás de Barra Bonita



Sills de diabásio
 Arenito
 Siltito
 Argilito
 Folhelho
 Migração

Fonte: Milani e Catto, 1998



Ametista e ágata no Rio Grande do Sul – maiores jazidas do mundo



Produção de ametista e citrino em geodos de basaltos – Chopinzinho - PR



ANTONIO LICCARDO 2005



Produção de ametista e citrino em geodos de basaltos – Chopinzinho - PR.

Para saber mais...

ASSINE, M.L., SOARES, P.C. & MILANI, E.J.1993. Seqüências tectono-sedimentares mesopaleozóicas da Bacia do Paraná, Sul do Brasil. Revista Brasileira de Geociências.

CAVA, L. T. 1985. Potencial e perspectivas do carvão mineral do Estado do Paraná. Curitiba: MINEROPAR. 131 p.

DAEMON, R.F., CASALETTI, P. & CIGUEL, J.H.G. 1991. Biopaleogeografia da Bacia do Paraná. Curitiba, PETROBRÁS. Rel. interno.

FERNANDES, L.A. 1992. A cobertura cretácea suprabasáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 37. São Paulo, SBG. Boletim de Resumos Expandidos, v. 2, p. 506-508.

MILANI, E.J. 1992, Intraplate tectonics and the evolution of the Paraná basin, SE Brazil, In: DE WIT & RANSOME (Eds.), Inverion tectonics of the Cape Fold Bet, Karoo and Cretaceous basins of Southern Africa. Rotterdam, Balkema, p, 101-108.

MILANI, E.J., ASSINE, M.L. & SOARES, P.C,1993. A seqüência ordovício-siluriana da Bacia do Paraná. Submetido ao Boletim de Geociências da PETROBRÁS.

MILANI, E.J. et al. 2007, Bacia do Paraná. In Cartas Estratigráficas. Boletim de Geociências da Petrobrás v.15. n.2