

**EXCURSÃO VIRTUAL PELA SERRA DO RIO DO RASTRO, SC
COLUNA WHITE**

COMISSÃO DE ESTUDOS DAS MINAS DE CARVÃO DE PEDRA DO BRAZIL

RELATORIO FINAL

APRESENTADO A

S. Ex. o Sr. Dr. Lauro Severiano Müller

MINISTRO DA INDUSTRIA, VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

POR

I. C. White

CHEFE DA COMISSÃO



RIO DE JANEIRO
IMPrensa NACIONAL

1908

Porto Alegre

setembro 2002

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Francisco Luiz Sibut Gomide
Ministro de Estado

João Alberto da Silva
Secretário Executivo

Frederico Lopes Meira Barboza
Secretário de Minas e Metalurgia

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Umberto Raimundo Costa
Diretor-Presidente

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial - DHT

Paulo Antônio Carneiro Dias
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento- DRI

Luiz Augusto Bizzi
Diretor de Geologia e Recursos Minerais - DGM

Alfredo de Almeida Pinheiro Filho
Diretor de Administração e Finanças - DAF

Cássio Roberto da Silva
Chefe do Departamento de Gestão Territorial - DEGET

Cladis Antonio Presotto
Superintendente Regional de Porto Alegre - SUREG/PA

Antonio Pierino Gugliotta
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial - GEHITE/PA

José Leonardo Silva Andriotti
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento - GERIDE/PA

República Federativa do Brasil
Ministério de Minas e Energia
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial
Departamento de Gestão Territorial

COLUNA WHITE
EXCURSÃO VIRTUAL PELA SERRA DO RIO DO RASTRO
Seção Padrão das Unidades do Gondwana no Sul do Brasil

Geól. Vitório Orlandi Filho
Geól. Antonio Sílvio Jornada Krebs
Geól. Luís Edmundo Giffoni

WebDesigner:
Geól. Nelson Custódio da Silveira Filho
Divisão de Geologia Básica - Salvador, BA

Superintendência Regional de Porto Alegre
Setembro de 2002

Nota:

Este trabalho constitui a documentação básica elaborada para a apresentação de seção geológica virtual pela Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina, visando sua divulgação através da INTERNET, após implementada em linguagem *html*, com os recursos de apresentação e navegação próprios desta linguagem. Por esta razão, apresenta *links* internos entre as diversas seções que o compõem e, ainda, *links* externos para comunicação na rede com entidades e pessoas citadas. Estes *links* estão grafados em azul, sublinhados por traço da mesma cor, e foram conservados nesta versão apenas como informação relativa ao recurso. Na versão Adobe, também disponível, os links externos são ativos.



APRESENTAÇÃO

Uma das prioridades do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, tem sido produzir, coletar, organizar e disponibilizar a informação geológica do território nacional.

É pois, com satisfação que, dentro deste escopo, a Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial entrega à comunidade das geociências brasileira e internacional, esta coletânea de dados sobre a **Coluna White**, designação pela qual se tornou conhecido o que constitui um marco histórico na evolução do conhecimento da geologia no Brasil, e que se acha agora prestes a completar um século de sua realização.

O significado do trabalho de White e seus colaboradores, executado entre 1904 e 1906 na região da Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina, é da maior relevância para a estratigrafia da Bacia do Paraná, tendo lançado um embasamento científico que permanece atualizado.

O roteiro geológico ilustrado neste trabalho, além de apresentar a rara peculiaridade de estar demarcado no terreno, ao longo da rodovia SC-438, por um conjunto de 17 marcos de concreto descritivos das feições mais características da geologia no local, propicia uma excepcional rota geoturística no cenário nacional e internacional, pela exuberância da suas paisagens, riquezas naturais e condições favoráveis de acesso e alojamento. Esta seção constitui um dos melhores registros mundiais da seqüência gonduânica, embasando litoestratigraficamente a teoria da deriva continental - um importante evento da evolução do nosso Planeta - através da comparação com unidades cronocorrelatas do sul do continente africano..

Com o lançamento deste produto, a CPRM homenageia o consagrado geólogo Israel Charles White e pretende subsidiar com informações geocientíficas as entidades envolvidas com o geoturismo que já acontece na região.

O material agora divulgado deverá em breve estar presente na página do Serviço Geológico do Brasil - CPRM na Internet: www.cprm.gov.br.

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

[avançar](#)

Sumário

ABERTURA	1
Serra do Rio do Rastro	4
Coluna Estratigráfica	6
ROTEIRO	8
Ponto 0	9
Ponto 1	10
Ponto 2	11
Ponto 3	12
Ponto 4	13
Ponto 5	14
Ponto 6	15
Ponto 7	16
Ponto 8	17
Ponto 9	18
Ponto 10	19
Pontos 11 e 12	20
Ponto 13	21
Pontos 14 e 15	22
Ponto 16	23
Ponto 17	24
GRUPO ITARARÉ	25
Formação Rio do Sul	25
GRUPO GUATÁ	27
Formação Rio Bonito	27
Carvão Mineral	31
Flora Glossopteris	35
Formação Palermo	36
GRUPO PASSA DOIS	38
Formação Irati	38
Mesosaurus Brasiliensis	40
Formação Serra Alta	42
Formação Teresina	43
Formação Rio do Rasto	44
Scaphonyx Fischerii	46
GRUPO SÃO BENTO	47
Formação Botucatu	47
Formação Serra Geral	49
EMBASAMENTO INDIFERENCIADO	51
REFERÊNCIAS	53

COMISSÃO DE ESTUDOS DAS MINAS DE CARVÃO DE PEDRA DO BRAZIL

COLUNA WHITE

FINAL REPORT

PRESENTED TO

Excursão virtual pela Serra do Rio do Rastro

H. Ex. Dr. Lauro Severiano Müller

MINISTER OF INDUSTRY, HIGHWAYS AND PUBLIC WORKS

BY

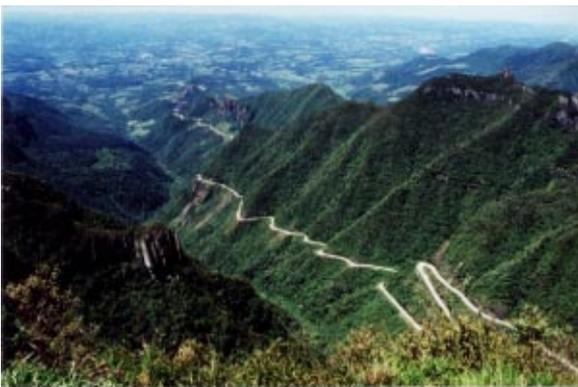
I. C. White

CHIEF OF THE COMMISSION

Seção padrão das unidades do Gondwana no sul do Brasil

RIO DE JANEIRO
IMPRENSA NACIONAL

1908



Serra do Rio do Rastro - Foto [Varlei Mariot](#)

Ao longo da rodovia SC-438, na [Serra do Rio do Rastro](#), no sul do estado de Santa Catarina, próximo à cidade de Lauro Müller, ocorre um dos melhores conjuntos de afloramentos da coluna estratigráfica da borda sudeste da Bacia do Paraná, representando uma das colunas clássicas da estratigrafia do Gondwana mundial.

Esta coluna foi descrita pela primeira vez pelo geólogo americano Israel C. White, em 1908, quando da publicação do Relatório Final

dos levantamentos desenvolvidos durante o período de 1904 a 1906, para a “Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brazil”. Colaboraram John H. Mac Gregor e David White, apoiados por uma equipe composta por técnicos e funcionários brasileiros. Os estudos realizados resultaram num vastíssimo acervo de dados sobre os carvões sul-brasileiros, estratigrafia e paleontologia da Bacia Sedimentar do Paraná, tendo esta coluna estratigráfica ficado consagrada como Coluna White, em homenagem àquele pioneiro.



Geólogo Israel Charles White (1848-1927), primeiro Diretor do [West Virginia Geological and Economic Survey](#) - USA

A obra de White representa, sem dúvida, um marco que tem servido de referência a todos os trabalhos que tratam da geologia da Bacia Sedimentar do Paraná e dos carvões associados às suas formações sedimentares. A partir das observações realizadas ao longo da Serra do Rio do Rastro, foram definidas todas as unidades estratigráficas que constituem as “séries” (Tubarão, Passa Dois e São Bento), da sua coluna padrão, subdividindo-as em unidades menores, que dentro dos preceitos do Código de Nomenclatura Estratigráfica, são enquadradas nas categorias de “grupos”, “formações” e “membros”. As denominações por ele introduzidas para a designação destas unidades ficaram consagradas, pouco tendo sido modificada sua concepção ao longo dos tempos, demonstrando o excepcional conhecimento da ciência geológica, a perspicácia e a metodologia de trabalho do autor.

A seção desenvolve-se ao longo de 17 km na rodovia SC-438, que liga Orleães à Lages, partindo da cota 200 metros junto ao Ponto 1, na cidade de Lauro Müller, subindo aos 780 metros junto ao ponto final, Ponto 17, e até cerca de 1.400 metros no topo dos derrames basálticos, no município de Bom Jesus da Serra.



Serra do Rio do Rastro - Foto [Varlei Mariot](#)



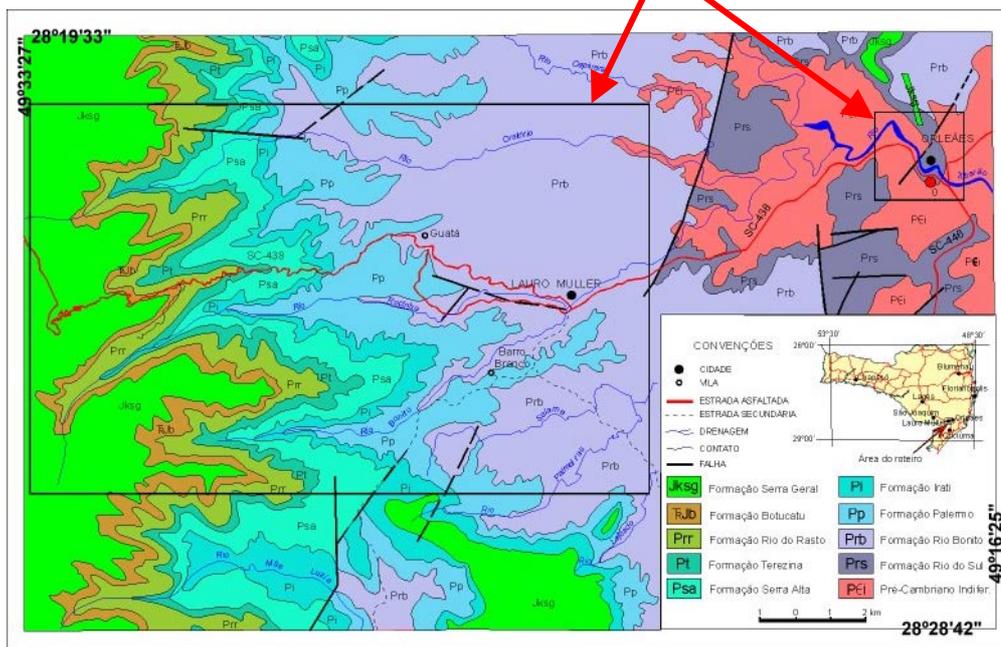
Marco do roteiro no Ponto 9

Através desta **Excursão Virtual** à Serra do Rio do Rastro, desejam os [autores](#) contribuir para uma maior divulgação da Coluna White junto à comunidade geológica e à sociedade em geral, prestando uma homenagem a este vulto da geologia internacional e a seus colaboradores neste trabalho, além de divulgar um roteiro que constitui, por sua beleza, uma atração excepcional para qualquer viajante, reunindo legítimas condições para consolidar o que se poderia chamar de rota geoturística. Vale salientar que afloramentos e pontos de maior interesse geológico acham-se devidamente sinalizados por marcos de concreto com placa descritiva.

O [Relatório Final](#) de White foi reeditado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral em 1988, em comemoração ao 80º aniversário de sua publicação, numa iniciativa que teve no geólogo Carlos Alfredo Bortoluzzi, então Diretor do 11º Distrito do DNPM, um grande incentivador e incansável divulgador da significância do roteiro geológico/geoturístico da Serra do Rio do Rastro.

MAPA GEOLÓGICO DA REGIÃO SERRA DO RIO DO RASTRO - ORLEÃES

áreas ampliadas na seção [ROTEIRO](#)



COLUNA ESTRATIGRÁFICA DE WHITE

[White \(1908\)](#) definiu, com base nos afloramentos da Serra do Rio do Rastro, uma coluna estratigráfica para as unidades gonduânicas da porção sudeste da Bacia Sedimentar do Paraná:

SYSTEMA DE STA. CATARINA	}	SÉRIE SÃO BENTO	Rochas eruptivas da Serra Geral	
		SÉRIE PASSA DOIS	Gres de S.Bento, grandes paredões de gres vermelho, cinzento e creme	
		SÉRIE TUBARÃO	Camadas vermelhas do Rio do Rastro com reptis fósseis (<i>Scaphonyx</i>) e árvores fósseis	
				Calcareo da Rocinha
				Schistos cinzentos e variegados da Estrada Nova, com concreções de quartzo e camadas arenosas
				Schisto preto de Itaty (<i>Mesossaurus</i> e <i>Stercosternum</i>)
				Schistos de Palermo
				Schistos e grés do Rio Bonito, camadas carboníferas e flora <i>Glossopteris</i> (<i>Gangamopteris</i>)
				Conglomerado de Orleans
			Grés amarelo e schistos até o granito	

Para coluna estratigráfica atualizada da Bacia do Paraná, consulte a seção [Coluna Estratigráfica](#).

[Roteiro](#)

[Referências](#)

[Créditos](#)

[avançar](#)

SERRA DO RIO DO RASTRO

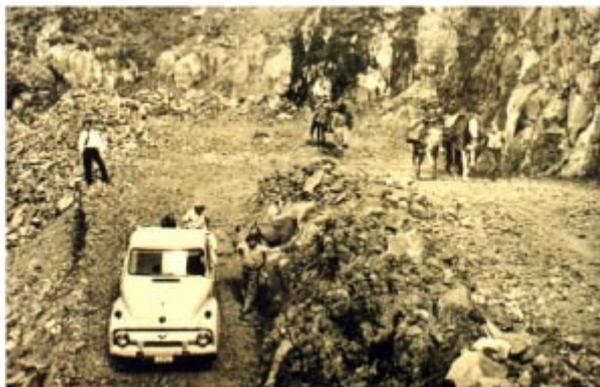
A Serra do Rio do Rastro acha-se ligada a muitos aspectos históricos, econômicos e turísticos da região de Orleães - Lauro Müller, onde o nome de diversos de seus topônimos tornou-se bastante familiar



Foto: Coleção [Varlei Marriot](#)

Estrada em janeiro de 1945.

A estrada que percorre a Serra é um trecho da rodovia SC-438, que, partindo de Tubarão, próximo ao litoral de Santa Catarina, e passando por Orleães, Lauro Müller, Bom Jardim da Serra e São Joaquim, chega até Lages, no planalto catarinense.



Obras em 1955.

(Foto: Coleção [Varlei Marriot](#))

A relação da região com o setor mineral brasileiro data de 1841, quando a presença de “carvão de pedra” foi constatada por técnicos e cientistas brasileiros e estrangeiros em missão do Governo Imperial Brasileiro.

Em 1903, o então Governador Vidal Ramos inaugura uma estrada que partindo da atual localidade de Lauro Müller, permite o acesso até São Joaquim e Lages (a “Estrada Nova”).



Acima: Foto [Wilson Wildner](#)

Ao lado: Foto [Varlei Marriot](#)

No início dos anos 80, a rodovia foi pavimentada e, posteriormente, no trecho do aclive mais espetacular, iluminada.



Foto [Varlei Mariot](#)

Cidade de Lauro Müller, SC. Em primeiro plano, a rodovia SC-438 e o rio Tubarão e, sobre este, a ponte junto ao Ponto 1, marco inicial do roteiro.

Ao fundo, as escarpas da Serra Geral.



Foto [Varlei Mariot](#)



Foto: [Prefeitura Municipal de Lauro Müller](#)

(Fonte da informação: Prefeitura Municipal de Lauro Müller)

[Abertura](#)

[Roteiro](#)

[voltar](#)

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

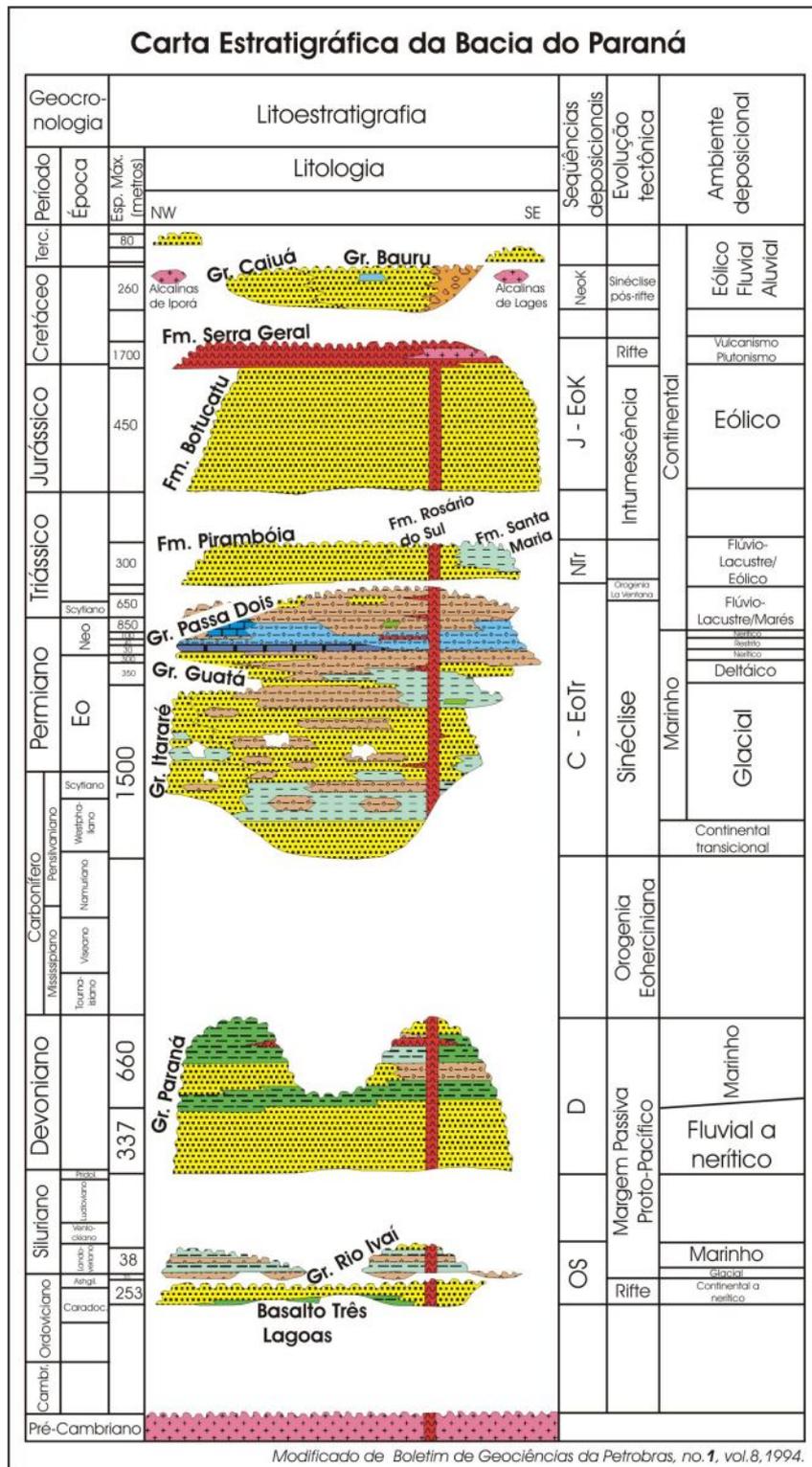
A primeira coluna estratigráfica da Bacia Sedimentar do Paraná foi estabelecida por [White \(1908\)](#), que definiu a constituição das Séries São Bento, Passa Dois e Tubarão. Desde então, surgiram diversas propostas para agrupamentos e denominações destes fácies, membros, formações e grupos que a compõem.

Neste sentido, um dos mais importantes trabalhos foi realizado por [Schneider et al. \(1974\)](#), que estabeleceu uma correlação regional entre as descontínuas unidades estratigráficas gonduânicas presentes na bacia, desenvolvendo uma coluna crono-ambiental para a mesma.

Cronoes.		LITOESTRATIGRAFIA				
		Rio Grande do Sul	Santa Catarina	Paraná	São Paulo	
Quat.		Barreiras, Terraços Aluviões	Barreiras, Terraços Aluviões	<i>Qha</i>	<i>Qha</i>	
		Associação litológica primária	Associação litológica primária	<i>TQi</i>	<i>TQi</i> Fm. Rio Claro	
Cret.	Gr. Bauru				Fm. Marília	
Juro-Cretáceo	Gr. São Bento	Fm. Serra Geral	Fm. Serra Geral	Fm. Serra Geral	Fm. Serra Geral	
		Fm. Botucatu	Fm. Botucatu	Fm. Botucatu	Fm. Botucatu	
Trias.	Gr. Passa Dois	Mb. Sta. Maria Fm. Rosário do Sul			Fm. Pirambóia	
		Fm. Rio do Rasto Mb. Morro Pelado Mb. Serrinha	Fm. Rio do Rasto Mb. Morro Pelado Mb. Serrinha	Fm. Rio do Rasto Mb. Morro Pelado Mb. Serrinha	Fm. Rio do Rasto Mb. Morro Pelado Mb. Serrinha	Fm. Corumbataí
Permiano	Gr. Passa Dois	Fm. Teresina	Fm. Teresina	Fm. Teresina	Fm. Teresina	
		Fm. Serra Alta	Fm. Serra Alta	Fm. Serra Alta	Fm. Serra Alta	
		Fm. Irati	Mb. Assistência Mb. Taquaral			
		Fm. Palermo	Fm. Palermo	Fm. Palermo		
Gr. Guatá	Fm. Rio Bonito	Fm. Rio Bonito Mb. Siderópolis Mb. Paraguaçu Mb. Triunfo	Fm. Rio Bonito Mb. Paraguaçu Mb. Triunfo	Fm. Rio Bonito Mb. Paraguaçu Mb. Triunfo	Fm. Tatuí	
	Fm. Rio do Sul	Fm. Rio do Sul	Fm. Rio do Sul	Fm. Rio do Sul	Fm. Aquidauana	
Carb. Sup.	Gr. Itararé	Fm. Mafra	Fm. Mafra	Fm. Mafra	Gr. Itararé	
		Fm. Campo do Tenente	Fm. Campo do Tenente	Fm. Campo do Tenente		
Devoniano	Gr. Paraná	Fm. Ponta Grossa	Fm. Ponta Grossa	Fm. Ponta Grossa		
		Fm. Furnas	Fm. Furnas	Fm. Furnas	Fm. Furnas	
Embasamento pré-Gonduânico						

Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná, seg. [Schneider et al. \(1974\)](#), adaptada por [Aboarrage & Lopes \(1986\)](#).

Atualmente, uma das mais atualizadas e utilizadas colunas estratigráficas da bacia é a elaborada por [Milani \(1997\)](#).

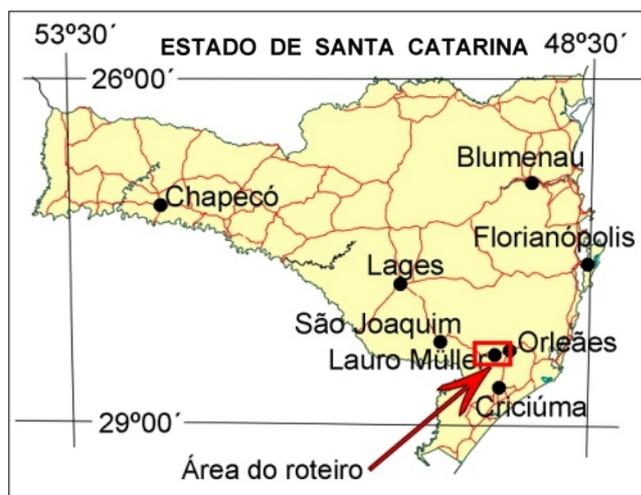


Adaptação para [Bizzi et al. \(2001\)](#)

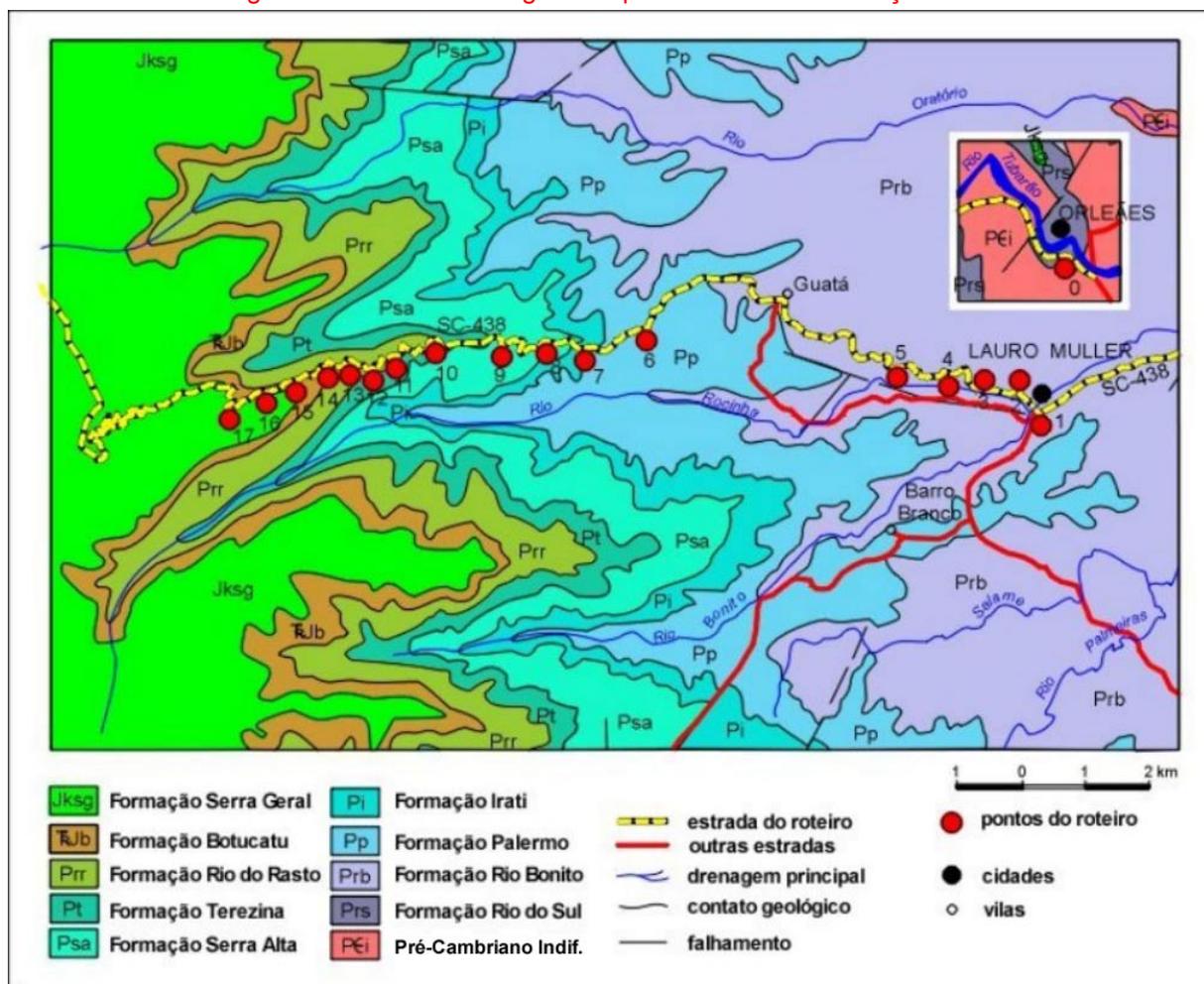
[Roteiro](#)

[voltar](#)

ROTEIRO



clique nos círculos vermelhos para acessar os pontos do roteiro e clique no código das unidades estratigráficas para exibir suas descrições sumarizadas



Fonte: [Castro, J.C.; Bortoluzzi, C.A.; Caruso Jr., F.; Krebs, A.S. \(1994\)](#)

Este roteiro foi inspirado e está baseado no trabalho realizado por Joel Carneiro Castro, Carlos Alfredo Bortoluzzi, Francisco Caruso Júnior e Antonio Silvio J. Krebs ([Castro et al. - 1994](#)), que descreve detalhada e especificamente os pontos de interesse e os aspectos da estratigrafia regional.

[voltar](#)

[Abertura](#)

[Referências](#)

[Créditos](#)

[avançar](#)

[Mesosaurus](#)

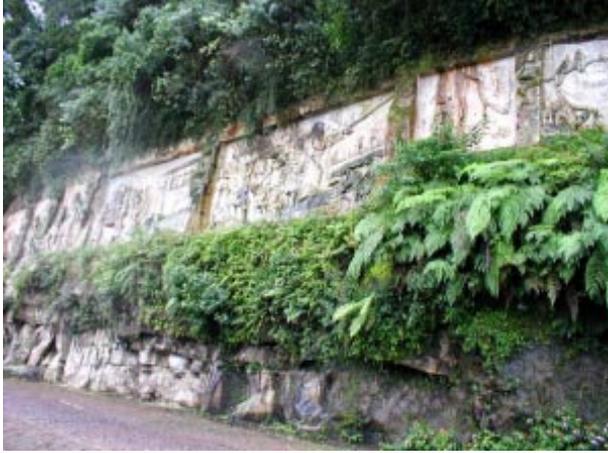
[Scaphonyx Fischerii](#)

[Glossopteris](#)

[Coluna Estratigráfica](#)

[Serra Do Rio Do Rasto](#)

Ponto 0 (extra-roteiro)



Pacote de arenitos da [Formação Rio do Sul](#), [Grupo Itararé](#), apresentando caracteristicamente estruturas sigmoidais com marcas de ondas no topo das camadas e, subordinadamente, “*climbing ripples*”. Nota-se no topo, esculturas com motivos bíblicos feitas pelo artista plástico Zeca Diabo.

Local: margem do rio Tubarão, na cidade de Orleans.

Detalhe de um dos painéis das esculturas do Paredão, um antigo corte da estrada de ferro Dona Tereza Cristina ao longo da margem esquerda do rio Tubarão, mostrando figura bíblica esculpida pelo artista plástico Zeca Diabo.



[voltar](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 1



Início do roteiro (km 0) da [Serra do Rio do Rastro](#). Marco referente ao Ponto.1, situado junto à ponte sobre o rio Tubarão, na entrada da cidade de Lauro Müller, com a respectiva descrição geológica (cota 200 m).

Zona de contato entre os folhelhos sílticos cinza pertencentes à [Formação Rio do Sul](#) (**R**), do Grupo Itararé, e os arenitos sigmoidais do Membro Triunfo (**T**) da [Formação Rio Bonito](#), [Grupo Guatá](#), representando a progradação deltaica do Rio Bonito sobre os fácies de prodelta do Grupo Itararé.



[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 2



Seqüência de siltito argiloso cinza, bioturbado, gradando no topo para arenitos claros com ondulações truncantes, pertencentes ao Membro Paraguaçu da [Formação Rio Bonito](#) do [Grupo Guatá](#), representando ambiente marinho raso da Formação Rio Bonito.

Local: 0,5 km na rodovia SC-438 (cota 230 m).

Detalhe do siltito argiloso cinza bioturbado do Membro Paraguaçu.



[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 3



Pacote de arenitos claros, marinhos (**m**), bioturbados e retrabalhados por ondas, do Membro Paraguaçu, recobertos, através de superfície erosiva, por arenitos fluviais (**f**) do Membro Siderópolis da [Formação Rio Bonito](#), [Grupo Guatá](#).

Local: 0,9 km do Ponto 1 (cota 235 metros).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 4



Arenitos argilosos do Membro Siderópolis, com estratificação tangencial representando a fácies marinho praial da [Formação Rio Bonito](#), Grupo Guatá. Nota-se na porção superior do perfil parte da “camada de Carvão Bonito”, explotada em grande escala na região. Esta camada de carvão representa as turfeiras associadas a barreiras litorâneas.

Local: 1,9 km do ponto inicial (cota 280 metros)

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 5



Foto: [Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina - SIECESC](#)

O afloramento originalmente associado ao ponto 5, com a exposição da camada de carvão Barro Branco, foi minerado, não mais sendo possível portanto observá-lo. A foto acima mostra a instalação de beneficiamento da Mina 3-G, da Mineração Castelo Branco, às margens do rio Rocinha, em cota inferior à da camada antigamente exposta neste ponto do roteiro, conforme descrito por [Castro et al. \(1994\)](#).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 6



Pacote de siltitos e folhelhos arenosos, amarelados, bioturbados, representando o ambiente marinho raso da [Formação Palermo](#), Grupo Guatá, transgressivos sobre a Formação Rio Bonito.

Local: km 8,1 (cota 400 metros).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 7



Folhelhos escuros, betuminosos, da [Formação Irati](#) - Membro Assistência, do Grupo Passa Dois, representando ambiente subaquoso restrito, de águas calmas, abaixo do nível da ação das ondas.

Local: km 9,2 (cota 420 metros).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 8



Foto: [Castro, J.C.; Bortoluzzi, C.A.; Caruso Jr., F. e Krebs, A.S. \(1994\)](#)

Atualmente, este afloramento acha-se decomposto e encoberto, não permitindo mais a observação da feição descrita por [Castro et al. \(1994\)](#), qual seja, o “contato por falha entre arenitos e siltitos (com mergulho contra a falha) da [Formação Teresina](#) (?) e folhelhos escuros (horizontais) da [Formação Serra Alta](#)”, cuja foto original é reproduzida acima.

Local: km 10,7 (cota 475 metros).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 9



Espessa seqüência de folhelhos e siltitos cinza-escuro com laminação plano-paralela, com esparsas concreções calcáreas, da [Formação Serra Alta](#), [Grupo Passa Dois](#), representando, à semelhança da Formação Irati, uma deposição em ambiente de águas calmas abaixo do nível das ondas.

Local: km 11,6 (cota 520 m), onde aparece, em primeiro plano, o marco identificador deste ponto no roteiro.

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 10



Zona de contato transicional entre os folhelhos e siltitos violáceos com concreções calcáreas da [Formação Teresina \(T\)](#), [Grupo Passa Dois](#), e arenitos avermelhados do Membro Morro Pelado da [Formação Rio do Rasto \(RR\)](#), [Grupo Passa Dois](#), representando o início do ciclo progradante da bacia sedimentar.

Local: km 13,5 (cota 590 m).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Pontos 11 e 12



Seqüência de folhelhos cinza-escuros, intercalados com espessas camadas de arenitos, Membro Serrinha, [Formação Rio do Rasto](#), Grupo Passa Dois, representando a progradação dos lobos sigmoidais sobre os depósitos argilosos.

Local: ponto 12, no km 14,7 (cota 660 m).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 13



Lobos sigmoidais representados por bancos de arenitos do Membro Morro Pelado, no topo, progradando sobre siltitos argilosos, na base, pertencentes ao Membro Serrinha, [Formação Rio do Rasto](#), Grupo Passa Dois.

Local: km 14,8 (cota 680 metros).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Pontos 14 e 15



Foto [Wilson Wildner](#)

Contato aplainado - ao nível da estrada - entre a [Formação Botucatu](#) - escarpa - e o Membro Morro Pelado da [Formação Rio do Rasto](#) (cf. [Castro et al. - 1994](#)).

Local: ponto 14, no km 15,0 (cota 685 m) e ponto 15, no km. 16,0 (cota 720 m).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 16



Arenitos com estratificação cruzada acanalada de grande porte da [Formação Botucatu](#), Grupo São Bento, representando a implantação de um amplo ambiente desértico na Bacia.

Contato entre os arenitos eólicos da [Formação Botucatu](#) e as rochas vulcânicas básicas da [Formação Serra Geral](#), ambas pertencentes ao Grupo São Bento.



Local: km 16,6 (cota 760 metros).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

[próximo ponto](#)

Ponto 17



Ponto final do Roteiro. Afloramento de rochas vulcânicas básicas da [Formação Serra Geral](#), Grupo São Bento, a cerca de 780 metros de altitude, junto ao antigo Museu Geológico da Serra do Rio do Rastro, também conhecido como “da Santinha”..

Local: Junto ao marco do ponto 17, no km 17,0 (cota 780 metros)

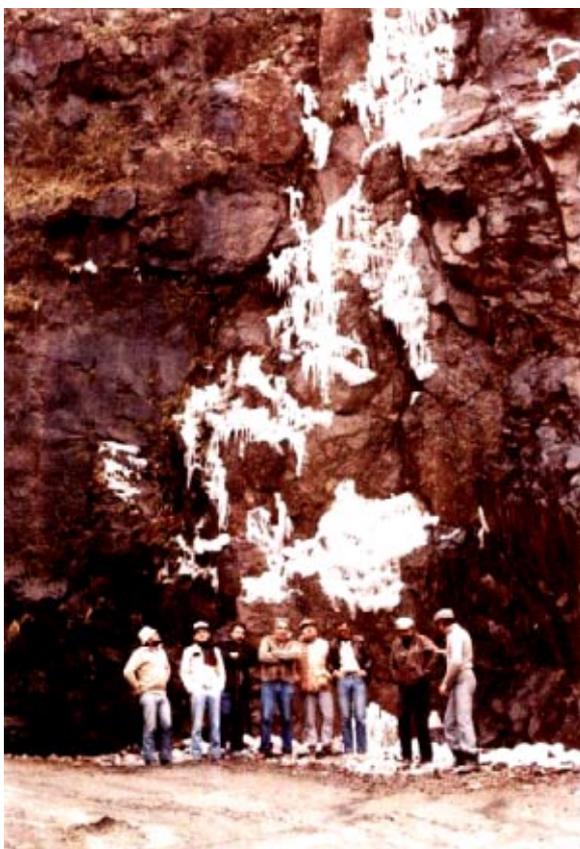


Foto: [Ricardo da Cunha Lopes](#)

Nesta região, por vezes, o frio é de tal intensidade que se acumula gelo nas partes mais elevadas, como nesta escarpa de rochas vulcânicas da [Formação Serra Geral](#).

[ponto anterior](#)

[Roteiro](#)

GRUPO ITARARÉ

[White \(1908\)](#) descreve espessos pacotes de conglomerados na região da [Serra do Rio do Rastro](#), denominando-os Conglomerado Orleans e considerando-os de provável origem glacial. Posteriormente, estes conglomerados foram considerados como pertencentes ao Grupo Itararé ([Oliveira - 1916](#) e [Maack - 1947](#)), com grande representatividade ao longo de toda a Bacia Sedimentar do Paraná.

Segundo [Schneider et al. \(1974\)](#), esta unidade litoestratigráfica compreende pacotes sedimentares equivalentes em tempo e formados em diferentes ambientes deposicionais. A parte inferior do grupo é constituída pela Formação Campo do Tenente, a intermediária pela Formação Mafra e a superior pela Formação Rio do Sul. No conjunto, parece representar um sistema deposicional flúvio-lacustre e marinho que esteve sob influência de geleiras.

A Formação Campo do Tenente, parte inferior do Grupo Itararé, é constituída principalmente por pelitos de cor castanho-avermelhado e secundariamente por ritmitos e diamictitos. Os diamictitos, neste caso, constituir-se-iam em tilitos e os arenitos e conglomerados em depósitos flúvio-glaciais. É atribuída uma origem glácio-lacustre às porções argilosa e rítmica (provavelmente varvito),

A Formação Mafra forma a parte intermediária do Grupo Itararé, sendo constituída por arenitos brancos e amarelo-avermelhados, mal selecionados, com diamictitos, conglomerados e argilitos subordinados. Sua deposição deu-se em condições ambientais marinhas e continentais, com influência glacial.

FORMAÇÃO RIO DO SUL

A **Formação Rio do Sul** constitui a parte superior do Grupo Itararé, sendo a sua porção basal constituída por espesso pacote de folhelho negro (folhelho Lontras) que representa depósito marinho profundo ou prodeltaico. Segue-se um pacote de turbiditos areno-pelíticos que representam uma sedimentação de leques submarinos, associado a diamictitos e arenitos fluidizados que constituem as fácies de talude. Sobre estes depósitos afloram depósitos várvidos e de franja de frente deltaica, indicando o início da progradação do sistema flúvio-deltaico da Formação Rio Bonito.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Folhelhos e turbiditos da Formação Rio do Sul.
Local: Rodovia Rio do Sul - Ibirama, SC.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Arenito fluidizado com seixo pingado de granito, transportado por gelo.

Local: BR-240 - Trevo para Agrônômica, SC.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Varvites da Formação Rio do Sul.
Local: Trombudo Central, SC.

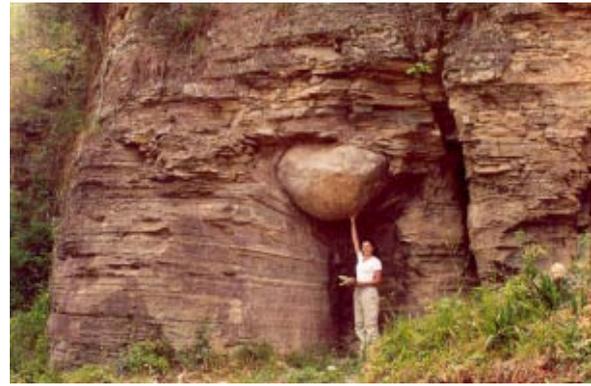


Foto: [Patricia Balistieri](#)

Matacão pingado em varvites da Formação Rio do Sul.
Local: Margem direita do rio Negro, no centro da cidade de Rio Negro, PR.

[Daemon & Quadros \(1969\)](#), com base no estudo de palinomorfos, situaram a Formação Campo do Tenente no Carbonífero Superior, a Formação Mafra no Permiano Inferior e a Formação Rio do Sul no Permiano Médio.

(Fonte da informação: [Castro et al. -1994](#) e [Krebs & Menezes Filho -1984](#))

[voltar](#)

[Roteiro](#)

[unidade acima](#)

GRUPO GUATÁ

O termo foi proposto por [Gordon Jr.\(1947\)](#), para agrupar os siltitos e arenitos aflorantes nas imediações da cidade de Guatá, no sul do Estado de Santa Catarina, englobando as “camadas” **Rio Bonito** e **Palermo** de [White \(1908\)](#).

FORMAÇÃO RIO BONITO

[White \(1908\)](#) propõe a denominação de “camadas do Rio Bonito” para caracterizar o conjunto de rochas areníticas associadas a pelitos e camadas de carvão descritas na seção padrão, entre as cidades de Lauro Müller - Guatá - São Joaquim, em Santa Catarina. [Schneider et al. \(1974\)](#) propõem a formalização das denominações de **Triunfo**, **Paraguaçu** e **Siderópolis** para os membros desta formação, tendo ampla aceitação e uso em toda a Bacia Sedimentar do Paraná.

O **Membro Triunfo** caracteriza a porção basal de Formação Rio Bonito,

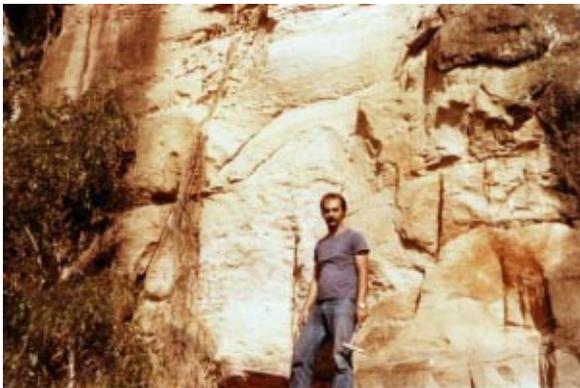


Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Arenitos fluviais, com estratificação cruzada acanalada e festonada do Membro Triunfo.

Local: Caçador - Trombudo Central, SC.

sendo constituído por arenitos e conglomerados cinza-claro. As principais estruturas sedimentares são representadas por estratificações paralelas, cruzadas tabulares e acanaladas. Secundariamente ocorrem folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuro a pretos, carbonosos, leitos e camadas de carvão (**Camada Bonito**) comercialmente explotadas na Região Carbonífera de Santa Catarina. Este conjunto litológico representa o sistema deltaico, com domínio fluvial progradante sobre os lamitos do pró-delta, representados pelo Grupo Itararé.

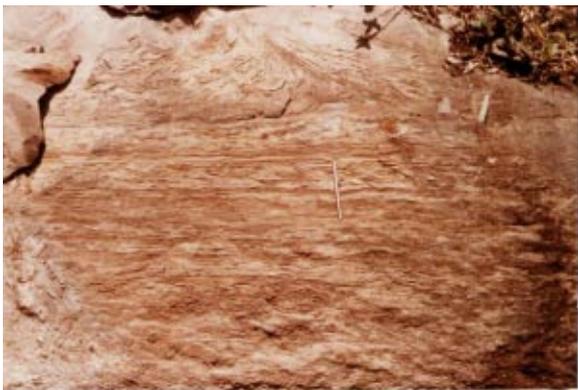


Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

“Wavy bedding” nos arenitos ondulados. No topo, feições de fluidização. Membro Triunfo.

Local: Serra Vencida, a NW de Laurentino, SC.

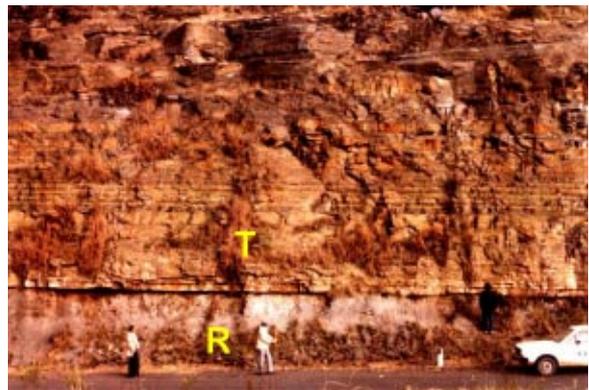


Foto [Ricardo da Cunha Lopes](#)

Siltitos e arenitos creme do Membro Triunfo (T) cobrindo folhelhos e siltitos cinza da Formação Rio do Sul (R).

Local: Rio do Sul, SC.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Detalhe da estrutura de ondas de tempestade (“*hummockies*”), do Membro Triunfo.

Local: Serra do Mirador, a NW de Vila Esperança, SC.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Arenitos basais do Membro Triunfo, com estruturas de ondas de tempestades (“*hummockies*”).

Local: Serra do Amuado, SC.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Camada de carvão associada a arenitos do Membro Triunfo.

Local: Presidente Getúlio, SC.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Leito de carvão associado aos arenitos do Membro Triunfo.

Local: Trombudo Central, SC.

O **Membro Paraguaçu** recobre abruptamente o Membro Triunfo e constitui a porção central da Formação Rio Bonito, sendo caracterizado por uma sedimentação predominantemente pelítica representada por siltitos e folhelhos cinza a esverdeados e subordinadamente arenitos finos exibindo laminação plano-paralela e ondulada e bioturbação. Representa um fácies marinho transgressivo sobre os arenitos flúvio-deltaicos do Membro Triunfo, culminando com o afogamento do sistema deltaico implantado anteriormente.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Folha de *glossopteride phytano*, encontrada no Membro Paraguaçu.

Local: Alto do Sumidouro, SC.



Foto [Krebs & Menezes Filho \(1984\)](#)

Seqüência pelítica pertencente ao Membro Paraguaçu.

Local: Vila Alto Kramel, SC.

O **Membro Siderópolis** recobre o Membro Paraguaçu e constitui o terço superior da Formação Rio Bonito, sendo caracterizado por um espesso pacote de arenitos com intercalações de siltitos, folhelhos carbonosos e carvão (**Camada Barro Branco**) amplamente explotado na Região Carbonífera de Santa Catarina. Apresenta comumente laminação plano-paralela, truncada por onda, cruzada cavalgante (“*climbing*”), acamadamento “*flaser*” e “*drapes*” de argilas, bioturbação e fluidização, “*wavy*”, “*linsen*” e “*hummocky*”.

Segundo [Medeiros & Thomaz \(1973\)](#), esta seqüência, foi depositada em ambiente litorâneo que progradiu sobre a sedimentação marinha do Membro Paraguaçu. Os arenitos representam depósitos de barras e barreiras, com interdigitações de sedimentos flúvio-deltaicos, tendo os sedimentos carbonosos sido originados em lagunas e mangues costeiros, posteriormente recobertos por areias litorâneas.



Foto [Aboorage & Lopes \(1986\)](#)

Arenitos ortoquartzíticos e carvão do Membro Siderópolis, representando fácies de barreiras - camada de carvão Barro Branco.

Local: Mina Morozini, Siderópolis, SC.



Camada de carvão Barro Branco.

Local: Mina Marion -Moronzini, município de Treviso, SC.

Foto [Cláudio Renato Zilli](#)



Foto [Aboorage & Lopes \(1986\)](#)

Arenitos ortoquartzíticos com estratificação ondulada “*climbing*”, “*drape*” e “*flaser*”, com intercalação de lente de arenito ortoquartzítico com estratificação plano-paralela do Membro Siderópolis.

Local: Mina Treviso, Forquilha, SC.



Foto [Ricardo da Cunha Lopes](#)

Camada de carvão associada a arenitos da Formação Rio Bonito

Local: Encruzilhada do Sul, RS.

O conteúdo fossilífero da Formação Rio Bonito é caracterizado pela abundância de restos vegetais (impressões de plantas - [flora glossopteris](#)) e p alino-morfos, encontrados nos carvões e rochas associadas, o que permitiu situar esta formação no Permiano Inferior, mais especificamente entre o Artinskiano e a base do Kunguriano.

(Fonte da informação: [Castro et al. - 1994](#) e [Krebs - 2002](#))

[unidade abaixo](#)

[Roteiro](#)

[unidade acima](#)

CARVÃO MINERAL

As maiores jazidas de carvão mineral do País situam-se nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. As menores, no Paraná e São Paulo. As reservas brasileiras totalizam 32 bilhões de toneladas de carvão *in situ*. Deste total, o estado do Rio Grande do Sul possui 89,25%, Santa Catarina 10,41%, Paraná 0,32% e São Paulo 0,02%. Somente a Jazida de Candiota, situada no sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, possui 38% de todo o carvão nacional, distribuído sob a forma de 17 camadas de carvão. A mais importante destas é a camada **Candiota**, com 4,5 metros de espessura, em média, composta por dois bancos de carvão.



Foto: in [Gomes \(inédito\)](#)

Plano inclinado em lavra subterrânea de carvão, observando-se, à esquerda, a correia transportadora e, acima, os dutos de energia e ventilação. À direita, o sistema de tração de vagonetas.

Local: Mina A, Sangão, SC.

A produção de carvão brasileiro minerado em 1999 atingiu 10,3 milhões de toneladas e 13,8 milhões no ano 2000. No ano de 1999 o Brasil consumiu 16,2 milhões de toneladas de carvão, parte importada dos Estados Unidos (33%), Austrália (31%), África do Sul (9%) e Canadá (8%), ao custo de US\$ 600 milhões.

Atualmente, 85% do carvão utilizado no Brasil é consumido na produção de termoeletricidade, 6% na indústria cimenteira, 4% na indústria de papel celulose e os restantes 5% na indústria cerâmica, indústria de alimentos e secagem de grãos.

Historicamente, o carvão brasileiro foi descoberto em Santa Catarina, em 1827, na localidade de Guatá, município de Lauro Müller e foi inicialmente explorado por uma empresa inglesa que construiu uma ferrovia ligando Lauro Müller ao porto de Laguna. Como o carvão catarinense era considerado de baixa qualidade, sua exploração deixou de despertar interesse para os ingleses, obrigando o Governo Federal a repassar a concessão para indústrias cariocas, destacando-se inicialmente empresários como Henrique Lage, Álvaro Catão e Sebastião Neto.

Em todos estes estados, as camadas exploradas acham-se associadas às litologias da Formação Rio Bonito, do Grupo Guatá, de idade permiana. Estas camadas recebem diferentes denominações regionais em cada jazida, tais como: Camada Candiota; S2 e I na Mina do Leão; CL4 na jazida Chico Lomã, no Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina são conhecidas a Camada Barro Branco, Camada Bonito e Camada Irapuá, enquanto no Paraná ocorre a Figueira/Sapopema. A maioria do carvão riograndense é do tipo betuminoso alto volátil C, enquanto o carvão catarinense é do tipo betuminoso alto volátil A, considerado de melhor qualidade.



Foto: COPELMI, in [Gomes \(inédito\)](#)

Mineração de carvão a céu aberto.

Local: Mina do Recreio, Butiá - Leão, RS.

No Rio Grande do Sul, o inglês James Johnson, por solicitação do presidente provincial Luiz Vieira Sinimbu, realiza sondagens e redescobre o carvão em Arroio dos Ratos e abre uma mina que começa a produzir carvão em 1855. O carvão era transportado em vagonetas puxadas por burro e embarcado em Porto Alegre. A mineração de carvão nas localidades de Candiota e Hulha Negra, no sudoeste do estado, data de 1863 e tinha, inicialmente, como principal mercado as fábricas e as charqueadas da região. O carvão era garimpado em minas de encosta e às margens dos cursos de água .



Foto: Edu Lucas dos Santos in [Gomes \(inédito\)](#)

Extração de carvão a céu aberto.

Local: Mina Candiota, RS.

ampliados os ramais ferroviários e inauguradas novas empresas de mineração, tais como a Companhia Brasileira Carbonífera Araranguá - CBCA, Companhia Carbonífera Urussanga - CCU, Companhia Carbonífera Próspera, Companhia Carbonífera Ítalo-Brasileira e a Companhia Nacional Barro Branco.

O segundo surto veio no Governo Getúlio Vargas, com a construção da Companhia Siderúrgica Nacional - CSN em 1946, e com o decreto determinando a utilização de 20% de carvão nacional em sua operação, na composição do coque.



Foto: CGTE in [Gomes \(inédito\)](#)

Usina termoeletrica Presidente Médici, com 446 MW instalados.

Local: Candiota, RS.

desenvolvimento da atividade carbonífera implantação de um parque térmico na região.

Em 1904, o Governo Brasileiro criou a Comissão do Carvão com o objetivo de avaliar a potencialidade das ocorrências de carvão do sul do Brasil. Neste mesmo ano, o Ministro da Indústria, Dr. Lauro Müller, nomeou o geólogo americano Dr. Israel C. White como chefe da Comissão do Carvão. White e sua equipe desenvolveram trabalhos em Santa Catarina no período de 1904 a 1906 e os resultados de seus estudos foram reportados no "Relatório Final - Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil - 1908".

Com o advento da Primeira Guerra Mundial, o carvão nacional assistiu seu primeiro surto de exploração, época em que foram

Seguiu-se a construção das termoeletricas de Candiota - RS e Jorge Lacerda - SC, que impulsionaram o consumo do carvão.

Com a crise do Petróleo na década de 70, novo impulso foi dado para o consumo do carvão nacional, tendo sido criado pelo Governo Federal, o Programa de Mobilização Energética - PME, visando conhecer mais detalhadamente as reservas de carvão nacional e incentivar seu uso.

No início da década de 90 o setor foi desregulamentado por decreto federal, mergulhando todo o setor sul-catarinense em uma profunda crise. Em Santa Catarina, uma nova fase de desenvolvimento da atividade carbonífera no sul do Estado se avizinha com a

Como consequência da lavra de carvão, tanto a céu aberto quanto subterrânea, grandes áreas foram degradadas e tiveram seus recursos naturais comprometidos, tanto no Rio Grande do Sul como em Santa Catarina. Somente nas últimas décadas, com a crescente pressão da sociedade organizada, órgãos de fiscalização ambiental, promotorias públicas, empresas, governos estaduais e federal passaram a se preocupar com a recuperação do passivo ambiental decorrente da lavra de carvão. Assim, algumas áreas, em ambos os estados, já foram recuperadas e outras estão em fase de recuperação. Em Santa Catarina encontra-se em desenvolvimento um grande plano de recuperação, o **“Projeto para Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera Sul Catarinense”** coordenado pelo Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina - SIECESC, e cujos resultados já se fazem notar.



Fases da recuperação de área degradada pelos rejeitos da mineração de carvão em Santa Catarina: ao alto, à esquerda, início da recomposição do talude (julho 2000), concluído conforme foto acima (agosto 2000). Após adequado tratamento, a área acha-se agora revegetada (à esquerda, maio de 2002). Fotos do [SIECESC](#).

Local: Carbonífera Criciúma, em Lauro Müller, SC.

Atualmente, a própria evolução dos equipamentos e sofisticação dos métodos utilizados na lavra e na termoeletricidade a carvão nada têm a ver com o passado. Os sistemas de bacias seladas, circuitos fechados de águas, monitoramento do ar e solo, regeneração topográfica com reposição do solo original e revegetação, entre outras, constituem técnicas modernas de prevenção a maiores impactos ambientais, compatíveis com a lavra e utilização do carvão mineral.

Fonte da informação: [Gomes \(inédito\)](#)
[SIESESC](#)

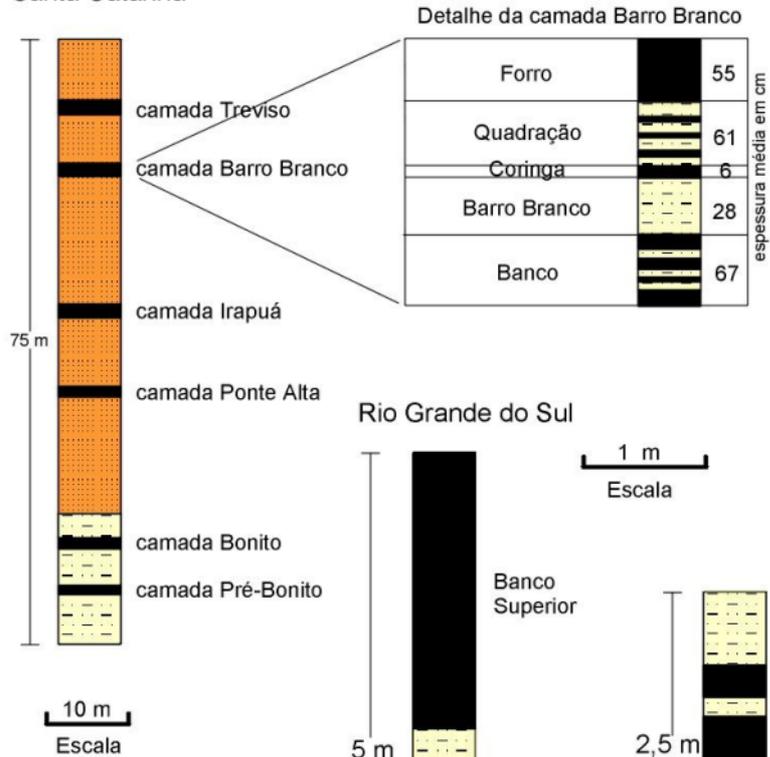


Foto: [Gomes \(inédito\)](#)

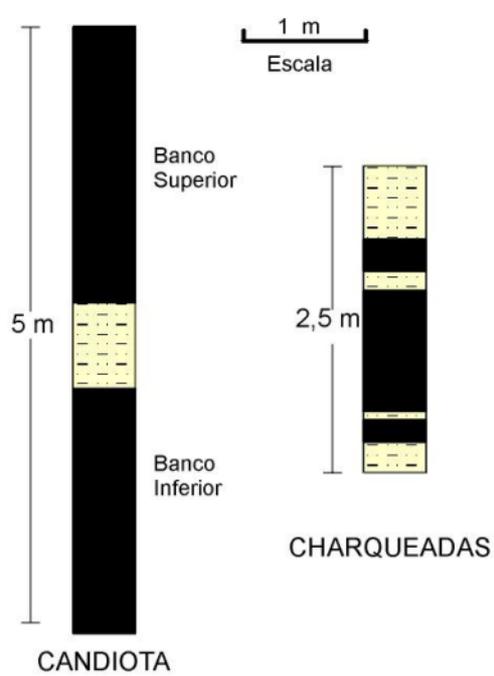
Área recuperada na jazida de Candiota, RS.

Principais Camadas de Carvão no Rio Grande do Sul e Santa Catarina

Santa Catarina



Rio Grande do Sul



Adaptado de: [Brasil. CPRM - Pesquisa de Carvão no Brasil \(1972\)](#)

[Roteiro](#)

[voltar](#)

FLORA GLOSSOPTERIS



acima, *Glossopteris* s.p.
à esquerda, *Glossopteris*
communis.

([Holz, M. & Ros, L.F. - 2000](#)).

Alguns representantes fósseis da megafloresta da seqüência gonduânica da Bacia Sedimentar do Paraná, associados ao carvão da Formação Rio Bonito, Grupo Guatá. Os estudos realizados por [White \(1908\)](#) foram os primeiros a registrar a ocorrência de horizontes megaflorestísticos associados às camadas de carvão dentro de um enfoque paleogeográfico e paleoclimático.



Espécime australiano de *Glossopteris*, à venda através do site

<http://www.lowcountrygeologic.com/plants/gloss3.htm>

(Fonte da Informação : [Sommer, M.G. & Klepzig, M.C. - 2000](#)).

[voltar](#)

FORMAÇÃO PALERMO

[White \(1908\)](#) emprega pela primeira vez o termo “schistos do Palermo” para descrever uma seqüência de siltitos cinza amarelos, com intensa bioturbação e raras lentes de arenitos finos a conglomeráticos, aflorantes na região sudeste de Santa Catarina. Na região da bacia carbonífera, onde foi definida, ela aparece com as suas feições mais típicas. Oliveira (1916) dividiu a Série Tubarão nos Grupos Itararé e Guatá, este último constituído pelas formações Rio Bonito e Palermo.

Segundo [Aboorrage & Lopes \(1986\)](#), o intervalo basal da Formação Palermo, em algumas áreas da Bacia do Paraná, é formado predominantemente por uma



Foto [Aboorrage & Lopes \(1986\)](#)

Intercalação de camadas de arenitos finos ortoquartzíticos, com camadas de pelitos bioturbados e apresentando “wavy” e “linsen”.

Local: BR-293, rio Jaguarão, Bagé, RS.

interlaminação de silte e areia fina a muito fina com laminação ondulada “wavy”, “linsen”, localmente “flaser”, formando um conjunto com intercalações de leitos e lentes de arenitos finos a médios, ortoquartzíticos, com marcas de onda. Neste conjunto são encontradas estratificações onduladas “hummockies” e pequenas lentes de conglomerados de grânulos com abundante cimento carbonático.

O contato com os sedimento litorâneos da Formação Rio Bonito é normalmente concordante, porém abrupto, freqüentemente de caráter erosivo.

O conteúdo fóssilífero da Formação Palermo é representado pela freqüência de troncos fósseis silicificados (Dadoxilon) e abundância de palinomorfos, representados principalmente por esporomorfos. [Gordon Jr.\(1947\)](#) localizou a presença de pelecípodes em Santa Catarina e [Putzer \(1954\)](#) relata a ocorrência do gênero *Loxomma* na região de Criciúma.

[Lopes et al. \(1986\)](#) e [Lavina & Lopes \(1986\)](#) admitem para a Formação Palermo um ambiente marinho transgressivo, de plataforma, sob influência de ondas e marés, que cobrem o ambiente deltaico-lagunar da [Formação Rio Bonito](#), fazendo a linha de costa

recuar, em sucessivos pulsos, de oeste para leste. Esta formação é considerada de idade Permiano, entre o Kunguriano e a base do Kazaniano.

(Fonte da informação: [Castro et al. - 1994](#) e [Krebs - 2002](#))



Foto [Aboorrage & Lopes \(1986\)](#)

Detalhe dos pelitos bioturbados com “wavy” e “linsen” da foto anterior



Foto [Aboorange & Lopes \(1986\)](#)

Arenito fino a muito fino, lâminas microgradadas de Formação Palermo (**P**) sobre rocha granítica do embasamento (**E**) pré-gonduânico.

Local: BR-293, Santa Tecla, Bagé, RS.

Arenito fino com estratificação "hummocky".

Local: idem ao anterior.

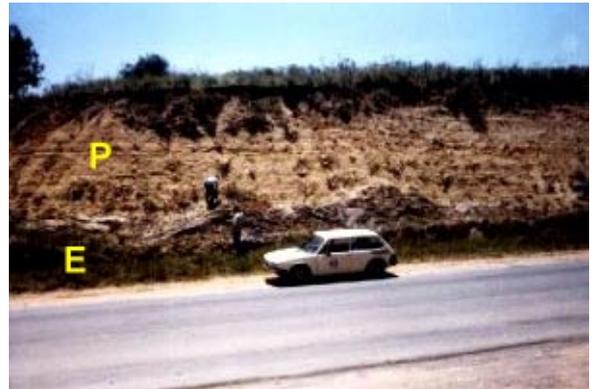


Foto [Aboorange & Lopes \(1986\)](#)



Foto [Aboorange & Lopes \(1986\)](#)

Contato erosivo entre camada de carvão (**C**) da Formação Rio Bonito e os arenitos finos da Formação Palermo (**P**), no topo.

Local: BR-293, Hulha Negra, RS.

[unidade abaixo](#)

[Roteiro](#)

[unidade acima](#)

GRUPO PASSA DOIS

Este Grupo compreende as formações **Irati**, [Serra Alta](#), [Teresina](#) e [Rio do Rasto](#), estando todas estas unidades muito bem representadas em afloramentos, em Santa Catarina.

FORMAÇÃO IRATI

[White \(1908\)](#) utiliza o termo “Iraty” para designar os “schistos, camadas areentas e calcáreos” que afloram no rio Passa Dois, na Serra do Rio do Rasto.

Segundo [Schneider et al. \(1974\)](#), esta formação pode ser subdividida em dois membros: **Taquaral** e **Assistência**, denominações empregadas para o Irati do estado de São Paulo por [Barbosa & Gomes \(1958\)](#). Esta subdivisão é passível de ser efetuada praticamente em toda a Bacia do Paraná ([Aboarrage & Lopes - 1986](#)).

O **Membro Taquaral** consiste de siltitos e folhelhos cinza-claros e azulados, representando, segundo Schneider et al. (op. cit.), deposição em ambiente marinho de águas calmas, abaixo do nível das ondas.



Folhelhos escuros do Membro Assistência.

Local: Formação Irati - Membro Assistência - em afloramento na BR-101, nas proximidades da cidade de Criciúma, SC.

O **Membro Assistência** é constituído por folhelhos cinza-escuros nos quais se intercalam folhelhos pretos pirobetuminosos associados a horizontes de calcários creme e cinza-escuros, dolomíticos. Seu conteúdo fossilífero compreende os répteis [Mesosaurus Brasiliensis](#) e [Stereosternum Tumidum](#), restos de vegetais, de peixes e de crustáceos, além de palimorfos. Segundo [Schneider et al.](#) (op. cit.) estas litologias representam um ambiente marinho de águas calmas, do que discordam [Petri & Fúlfaro \(1983\)](#), por falta de fósseis tipicamente marinhos, atribuindo para deposição deste membro um ambiente lagunar.

Esta formação é cronoestratigraficamente situada no Permiano Superior, no andar Kazaniano.

A Formação Irati mostra normalmente contato transicional com a [Formação Serra Alta](#) que lhe sobrepõe e com a [Formação Palermo](#), que lhe é subjacente. Entre os seus membros o contato é concordante.

(Fonte da informação: [Castro et al. -1994](#) e [Krebs - 2002](#))



Foto: [Tânia L. Dutra](#)

Calcários e folhelhos da Formação Irati. Local de ocorrência do réptil Mesosaurus.

Local: Passo do São Borja, São Gabriel, RS.

[unidade abaixo](#)

[Roteiro](#)

[unidade acima](#)

MESOSAURUS BRASILIENSIS

O *Mesosaurus brasiliensis* foi assim denominado por [Mac Gregor \(1908\)](#) estudando os fósseis de répteis encontrados nos folhelhos pretos betuminosos da [Formação Irati](#), coletados próximos à estação de Iraty, da E.F. São Paulo - Rio Grande, no Paraná.

Trata-se de um pequeno réptil, com corpo esguio e uma longa cauda deprimida lateralmente, medindo quando adulto, aproximadamente 1 metro. O crânio em forma triangular contém um número considerável de dentes delgados, apropriados para uma dieta carnívora. Os membros anteriores e posteriores, em forma de nadadeiras, permitiam o seu rápido deslocamento nas águas dos mares de 250 milhões de anos atrás, que existiram no sul da América do Sul (Brasil, Uruguai e Paraguai) e sul-sudeste do continente africano (África do Sul), tornando-o um eficiente predador.



Exemplar brasileiro do [Museu Paleontológico da Universidade de Oslo](#), Noruega.



Reproduzido de [Mac Gregor \(1908\)](#)

O primeiro mesosaurus foi encontrado no sul da África, na localidade de Griquas e foi estudado pelo cientista Paul Gervais em 1864, que o denominou de *Mesosaurus tenuidens*. Em 1886, Cope, baseado em fósseis coletados pelo Prof. Derby em diferentes locais dos estado de São Paulo (Rio Claro, Limeira, Itapetinga e Tietê), descreveu a espécie *Stereosternum tumidum*. Em 1966, Shikama & Osaki descreveram gênero e espécie novos, denominado de *Brazilosaurus sanpauloensis*. Embora a denominação consagrada, estudos recentemente realizados sobre a espécie *Mesosaurus brasiliensis* descrita por Mac Gregor em 1908, parecem revelar tratar-se da mesma espécie que o *Mesosaurus tenuidens*, descrito por Paul Gervais em 1864.

A presença deste fóssil no Continente Americano e no Africano, em unidades cronoestratigráficas equivalentes, tem sido expressivamente utilizada como forte indício da existência da deriva continental.



Foto: [Instituto Geológico - SP](#)

Fonte da Informação: [Barberena, D.C.A. & Timm, L.L. - 2000](#)

[voltar](#)

FORMAÇÃO SERRA ALTA

[White \(1908\)](#) inclui parte dos sedimentos que formam a atual Formação Serra Alta na unidade designada de “schisto Iraty”. [Gordon Jr. \(1947\)](#) propõe o termo Serra Alta para designar como membro da Formação Estrada Nova um pacote de folhelhos cinza-escuros, situado entre as atuais formações Irati e Teresina. [Sanford & Lange \(1960\)](#) elevaram esta unidade à categoria de formação, onde ela tem sido mais comumente usada.

A Formação Serra Alta compreende uma seqüência de folhelhos e siltitos cinza-escuros a pretos, tendo como principal estrutura a fratura conchoidal. Quando intemperizados mostram cores cinza-claro a cinza-esverdeado, e amareladas. Normalmente são maciços ou possuem uma laminação plano-paralela incipiente, às vezes micáceos. Localmente, contêm lentes e concreções calcíferas, com formas elipsoidais que podem alcançar até 1,5 m de comprimento com 50 cm de largura.

Os contatos da Formação Serra Alta com a [Formação Teresina](#) que lhe é sobrejacente e com a [Formação Irati](#), subjacente, são transicionais.

O seu conteúdo fóssilífero é representado por restos de peixes, pelecípodes, conchostráceos e palinórfos, o que, cronoestratigraficamente, a situa no Permiano Superior, mais especificamente entre o topo do andar Kazaniano e a base do andar Tatariano.

(Fonte da informação: [Castro et al. - 1994](#) e [Krebs - 2002](#))



Foto: [Ricardo da Cunha Lopes](#)

Folhelhos e siltitos com estratificação plano-paralela.

Local: rodovia BR-153, Bagé - Aceguá, RS.

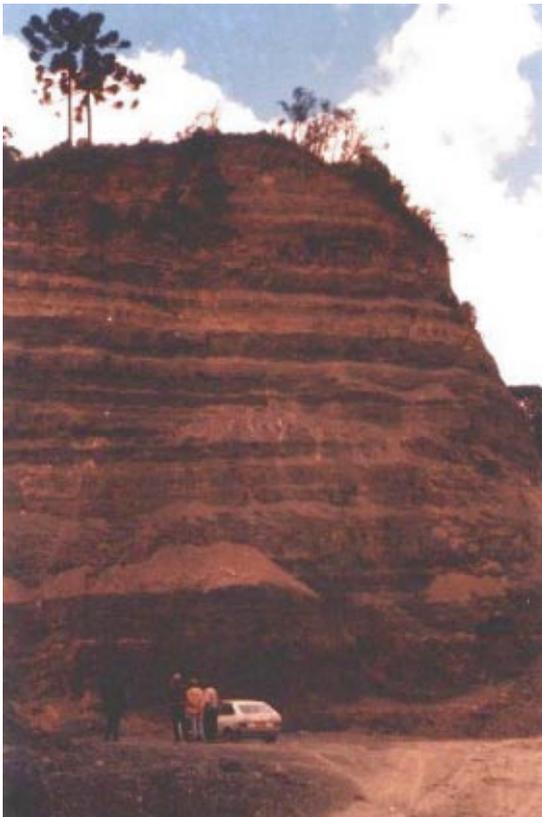
[unidade abaixo](#)

[Roteiro](#)

[unidade acima](#)

FORMAÇÃO TERESINA

[White \(1908\)](#) denominou de “camadas Estrada Nova” uma seqüência formada por folhelhos cinza e variegados e arenitos, na qual se encontram inclusos os sedimentos pertencentes à Formação Teresina. [Moraes Rego \(1930\)](#) foi quem empregou pela primeira vez o termo Teresina, sob a designação de Grupo Teresina, aos sedimentos encontrados na seção-tipo, expostos na margem direita do rio Ivaí, próximo à localidade de Teresa Cristina (antiga Teresina), no Paraná. [Schneider et al. \(1974\)](#), denominou esta seqüência de Formação Teresina.



Arenitos e siltitos intercalados, da Formação Teresina.

Local: Serra do Rio do Rastro, SC.

A Formação Teresina é constituída por argilitos, folhelhos e siltitos cinza-escuros e esverdeados, ritmicamente intercalados com arenitos muito finos, cinza-claros. Quando alterada, esta unidade mostra cores diversificadas em tons cremes, violáceos, bordôs e avermelhados. Comumente apresenta lentes e concreções carbonáticas, com formas elípticas e dimensões que podem atingir 2 m de comprimento por 80 cm de largura.

As principais estruturas sedimentares encontradas nesta seqüência são a laminação “flaser”, plano-paralela, ondulada e convoluta, estratificação “*hummocky*”, marcas onduladas e gretas de contração.

As características litológicas e estruturas sedimentares exibidas por esta formação indicam uma deposição em ambiente marinho de águas rasas e agitadas, dominado por ondas e pela ação de marés (infra-maré a supra-maré).

Os contatos da Formação Teresina com a [Formação Rio do Rastro](#), que lhe sobrepõe, e com a [Formação Serra Alta](#), subjacente, são transicionais.

Seu conteúdo fossilífero é representado por restos de plantas, lamelibrânquios e palinomorfos, permitindo situá-la no Permiano Superior, no andar Tatariano.

Siltitos e arenitos com acamamento “wavy” e “linsen”.

Local: Serra do Rio do Rastro, SC.

(Fonte da informação: [Krebs - 2002](#))



Foto: [Ricardo da Cunha Lopes](#)

[unidade abaixo](#)

[Roteiro](#)

[unidade acima](#)

FORMAÇÃO RIO DO RASTO

[White \(1908\)](#) utiliza pela primeira vez o termo Rio do Rasto para uma sucessão de camadas vermelhas, expostas nas cabeceiras do rio do Rastro, situado ao longo da estrada Lauro Müller - São Joaquim, em Santa Catarina, como a seção padrão desta formação. [Gordon Jr. \(1947\)](#) elevou o Rio do Rasto à categoria de Formação, dividindo-a em dois membros, o inferior, denominado **Serrinha**, e o superior, **Morro Pelado**, conceito atualmente utilizado pela maioria dos autores.

O **Membro Serrinha** é constituído por arenitos finos, bem selecionados, intercalados com siltitos e argilitos cinza-esverdeados, amarronados, bordôs e avermelhados, podendo localmente conter lentes ou horizontes de calcário margoso. Os arenitos e siltitos possuem laminação cruzada, ondulada, “*climbing*” e “*flaser*”, sendo, às vezes, maciços. As camadas siltico-argilosas mostram laminação plano-paralela, “*wavy*” e “*linsen*”. Os siltitos e argilitos exibem desagregação esferoidal bastante desenvolvida, a qual serve como um critério para a identificação desta unidade. [Schneider et al. \(1974\)](#) referem que as litologias deste membro resultaram de avanços progradacionais de clásticos de planícies de marés, caracterizando um ambiente de transição entre os depósitos de águas rasas da Formação Teresina e os continentais do Membro Pelado. [Aboarrage & Lopes \(1986\)](#) atribuem um ambiente marinho transicional para a deposição deste membro. As cores progressivamente mais avermelhadas do Serrinha indicam, claramente, condições ambientais mais oxidantes da base para o topo da unidade.

O **Membro Morro Pelado** é constituído por lentes de arenitos finos, avermelhados, intercalados em siltitos e argilitos arroxeados. O conjunto mostra também cores em tonalidades verdes, chocolate, amareladas e esbranquiçadas. Suas principais estruturas sedimentares são a estratificação cruzada acanalada, laminação plano-paralela, cruzada, e de corte e preenchimento. As camadas apresentam geometria sigmoidal ou tabular. O ambiente deposicional deste membro é considerado por [Schneider et al. \(1974\)](#), como estritamente continental, com sedimentos de lagos e planícies aluviais sendo recobertos por dunas de areia sob condições climáticas áridas. [Aboarrage & Lopes \(1986\)](#) consideram este membro como depositado em ambiente flúvio-deltaico.



Foto: [Geraldo de Barros Pimentel](#)

Siltitos e argilitos avermelhados, com estratificação plano-paralela.

Local: Sapucaia do Sul, RS

A deposição da Formação Rio do Rasto é atribuída inicialmente a um ambiente marinho raso (supra a infra-maré) que transiciona para depósitos de planície costeira (Membro Serrinha) e passando posteriormente à implantação de uma sedimentação flúvio-deltaica (Membro Morro Pelado).

A Formação Rio do Rasto apresenta contato por discordância erosiva com a [Formação Botucatu](#) que lhe é sobrejacente e transicional com a [Formação Teresina](#), que lhe é subjacente. O contato entre os seus Membros Serrinha e Morro Pelado é concordante e gradacional.

O conteúdo fóssilífero desta formação é representado, principalmente, por pelecípodes, conchostráceos, palinomorfos, restos de plantas e pelo anfíbio Labirintodonte. Impressões de folhas e caules foram descritas por [Bortoluzzi \(1975\)](#), que identificou os espécimes “Dichophyllites” e “Paracalamites”, e por [Klepzig \(1978\)](#), que descreveu “Schizoneura”, “Paracalamites”, “Dizeugotheca”, “Pecopteris”, “Neoggerathiopsis” e “Glossopteris”. [White \(1908\)](#) cita a presença de [Scaphonix](#) nos sedimentos do Rio do Rasto, descoberto pelo Dr. Jango Fischer em 1902 na localidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul. Estes fósseis permitem posicionar esta formação entre o Permiano Superior (topo do andar Tatariano) e o Triássico Inferior (andar Anisiano).

(Fonte da informação: [Castro et al. - 1994](#) e [Krebs - 2002](#))



Foto: [Carlos A. Giovanini](#)

Arenitos avermelhados, com estratificação cruzada.

Local: BR-290, próximo à Rosário do Sul, RS.

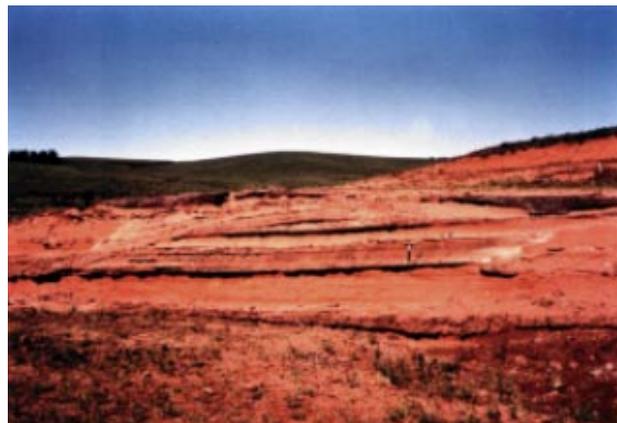


Foto: [Ricardo da Cunha Lopes](#)

Arenitos avermelhados, com estratificação plano-paralela e cruzada acanalada.

Local: Estrada Pantano Grande - Rio Pardo, RS.

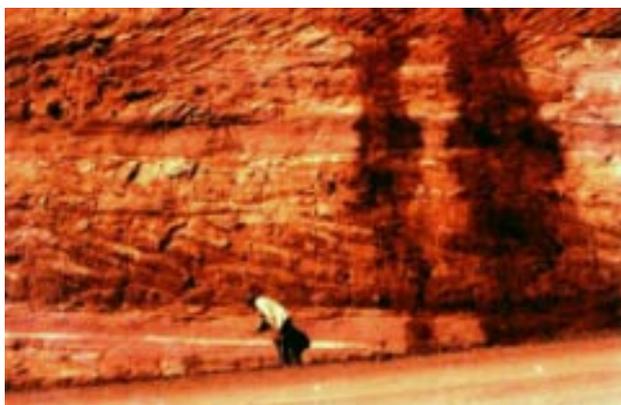


Foto: [Ricardo da Cunha Lopes](#)

Intercalação de arenitos e siltitos avermelhados do membro Morro Pelado.

Local: Urubici, SC



Foto: [Aboarrage & Lopes \(1986\)](#)

Camadas lenticulares de arenitos avermelhados intercaladas com camadas de siltitos avermelhados do membro Morro Pelado.

Local: Urubici, SC

[unidade abaixo](#)

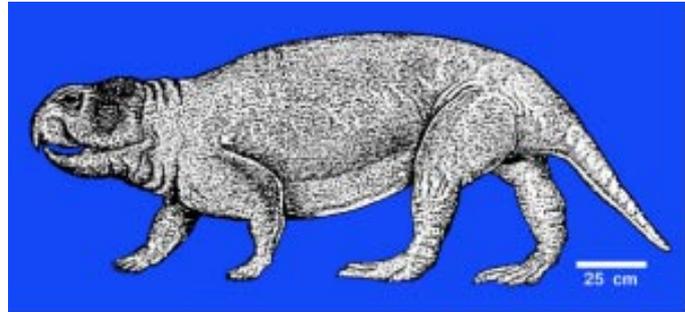
[Roteiro](#)

[unidade acima](#)

SCAPHONIX FISCHERI

O *Scaphonix fischeri* é um típico representante do grupo dos rincossauros. Os maiores exemplares encontrados no Brasil atingiram 2,50 metros de comprimento por 0,55 metros de altura máxima.

Os rincossauros compõem um dos grupos de répteis mais abundantes, mas possuem uma distribuição temporal limitada ao Triássico. As primeiras formas surgiram no Scitiano (Eo-Triássico) da África do Sul, vindo o grupo a se extinguir como um todo na transição do Carniano - Noriano (Neo-Triássico). No Brasil, os rincossauros são encontrados exclusivamente nas rochas sedimentares aflorantes próximo a cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul.



Reconstituição de *Scaphonyx fischeri* Smith-Woodward, 1907 (ilustração de M.C. Barberena).
<http://acd.ufrj.br/mndgp/rincoss.htm>

O *Scaphonix fischeri* foi o primeiro vertebrado descrito para o Mesozóico brasileiro e o primeiro réptil Triássico descrito na América do Sul. Assim, seja por sua importância histórica, seja pela representatividade da espécie, os rincossauros sul-riograndenses constituem um dos mais importantes grupos de fósseis brasileiros.

Fonte da Informação: [Barberena, M. \(1987\)](#)
[Langer, M.C. & Schultz, C.L. \(2000\)](#).



Crânio de um *Scaphonix sulcognathus*, com 35 cm, do Neotriássico (Carniano) do Rio Grande do Sul (Formação Santa Maria - cerca de 228 a 224 milhões de anos).

UFRGS, Departamento de Paleontologia e Estratigrafia - Setor de Paleovertebrados
<http://www.ufrgs.br/geociencias/paleo>

[voltar](#)

GRUPO SÃO BENTO

[White \(1908\)](#) usou este termo para reunir as rochas vulcânicas e eólicas que ocorrem na Serra do Rio do Rasto, sul do estado de Santa Catarina. Fazem parte deste grupo as formações Botucatu e [Serra Geral](#).

FORMAÇÃO BOTUCATU

[Gonzaga de Campos \(1889\)](#) descreveu como Gres de Botucatu um pacote de arenitos vermelhos aflorantes na Serra do Botucatu, entre a cidade de São Paulo e a cidade de Botucatu, SP. [White \(1908\)](#) intitula de “Gres de São Bento” a seqüência atualmente designada de Formação Botucatu.

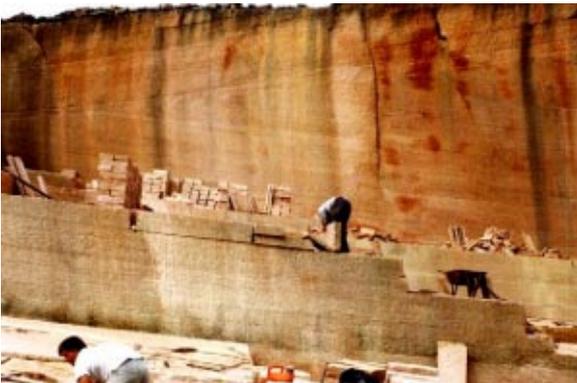


Foto [Geraldo de Barros Pimentel](#)

Arenitos eólicos, com estratificação cruzada de grande porte.

Local: Parobé, RS.

do freqüentes variações laterais de fácies. À medida que se dirige para o terço médio, desaparecem as intercalações pelíticas, predominando espessas camadas de arenitos bimodais, com estratificação acanalada de grande porte, indicando que as condições climáticas se tornavam gradativamente mais áridas, implantando definitivamente um ambiente desértico.

A persistência de estruturas sedimentares, tais como estratificação cruzada acanalada de grande porte, estratificação cruzada tabular tangencial na base e estratificação plano-paralela, a bimodalidade dos arenitos, evidenciada por processos de “*grain fall*” e “*grain flow*” e, ainda, as freqüentes intercalações pelíticas, “*ripples*” de adesão e marcas onduladas de baixo-relevo, sugerem ambiente desértico com depósito de dunas e interdunas.

Os contatos da Formação Botucatu com as rochas basálticas da [Formação Serra Geral](#), que lhe sobrepõe, e com a [Formação Rio do Rasto](#), subjacente, são discordantes.

Litologicamente, é constituída por arenitos bimodais, médios a finos, localmente grossos e conglomeráticos, com grãos arredondados ou subarredondados, bem selecionados. Apresentam cor cinza-avermelhado e é freqüente a presença de cimento silicoso ou ferruginoso. Constituem expressivo pacote arenoso, com camadas de geometria tabular ou lenticular, espessas, que podem ser acompanhadas por grandes distâncias.

No terço inferior, apresenta finas intercalações de pelitos, sendo comuns interlaminações areia-silte-argila, ocorren-

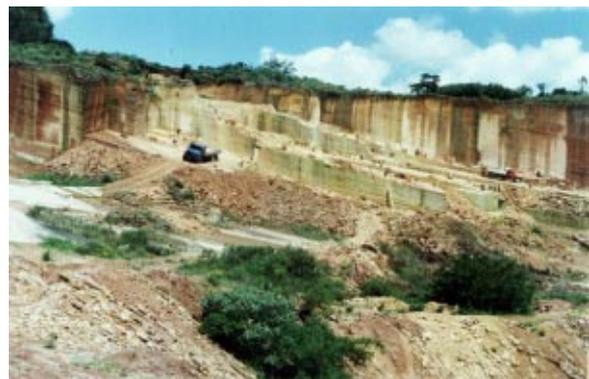


Foto: [Luiz F. P. Zanini](#)

Arenitos eólicos com estratificação cruzada de grande porte em pedra da Formação Botucatu.

Local: Morungava, RS.

Esta formação, juntamente com outras unidades gonduânicas, constitui-se no maior aquífero da América do Sul, conhecido como “Aquífero Guarani”.

(Fonte da informação: [Krebs - 2002](#))



Foto [Douglas Roberto Trainini](#)

Casas coloniais construídas com blocos de arenito da Formação Botucatu.

Local: entre as cidades de Agudo e Dona Francisca, RS.

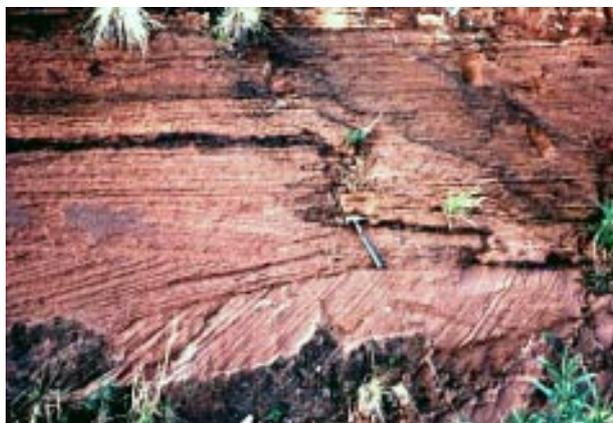


Foto: [Luiz F. P. Zanini](#)

Detalhe da estratificação cruzada acanalada de grande porte, em arenitos eólicos da Formação Botucatu.

Local: RS-020, Taquara, RS.



Foto: [Mauro Rodrigues Reis](#)

Arenitos eólicos, com estratificação cruzada acanalada de grande porte, em paredão de cerca de 40 m de altura.

Local: Santo Antônio da Patrulha, RS.

[unidade abaixo](#)

[Roteiro](#)

[unidade acima](#)

FORMAÇÃO SERRA GERAL

[White \(1908\)](#) utiliza pela primeira vez a denominação “eruptivas da Serra Geral” para indicar como seção padrão as exposições de rochas vulcânicas que ocorrem na Serra Geral, ao longo da estrada que liga as cidades de Lauro Müller a São Joaquim (SC-438), em Santa Catarina.

[Leinz \(1949\)](#), também na mesma estrada Lauro Müller - São Joaquim (Serra do Rio do Rastro), estabelece um perfil clássico e individualiza o caráter interno de um derrame em: zona vítrea basal, com disjunção horizontal; zona intermediária, com juntas verticais; zona superior, com disjunção vertical e horizontal; e basalto vesicular, no topo. [Gordon Jr. \(1943\)](#), classificou esta seqüência vulcânica de Formação Serra Geral.

Litologicamente, é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas, contendo domínios subordinados intermediários e ácidos, principalmente no terço médio e superior. Geralmente, encontram-se bastante fraturados, exibindo fraturas conchoidais características. Esta formação é conseqüência de um intenso magmatismo fissural, correspondendo ao encerramento da evolução gonduânica da bacia do Paraná.

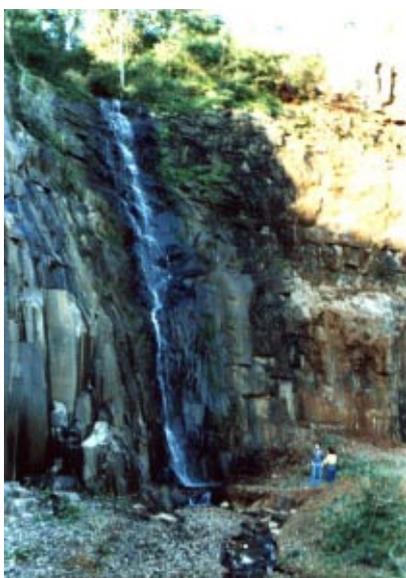


Foto: [Geraldo de Barros Pimentel](#)

Pedreira de basalto.

Local: Estância Velha, RS.



Foto: [Geraldo de Barros Pimentel](#)

Pedreira de rocha basáltica.

Local: Campo Bom, RS.

O contato da Formação Serra Geral com as unidades sedimentares mais antigas da Bacia do Paraná é determinado por discordância. É muito freqüente a intrusão de diabásios em rochas sedimentares gonduânicas. Na região de Treviso, SC. estas intrusões ocorrem principalmente nas unidades [Formação Rio Bonito](#) e [Formação Irati](#).

[Mühlmann et al. \(1974\)](#) situam a Formação Serra Geral no Cretáceo Inferior (entre 120 e 130 milhões de anos), através de dados radiométricos, obtidos por diversos autores.

(Fonte da informação: [Krebs - 2002](#))



Foto: [Geraldo de Barros Pimentel](#)

Disjunção vertical em rocha basáltica.

Local: Triunfo, RS.



Zona amigdalóide em rochas vulcânicas.

Local: Cambará do Sul, RS.



Foto: <http://www.terracams.com.br>

Catedral Nossa Senhora de Lourdes, em Canela, RS. “Catedral de Pedra”, em estilo gótico inglês, cuja torre tem 65 metros de altura, construída em rocha vulcânica da Formação Serra Geral.



Esfoliação esferoidal em afloramento de rocha basáltica.

Local: Rodovia SC-438, no topo da Serra do Rio do Rasto, SC.



Foto: [Museu de Geologia SUREG/PA](#)

Ametista em geodo extraído da zona vesicular das rochas vulcânicas.

Local: Rio Grande do Sul.

[unidade abaixo](#)

[Roteiro](#)

EMBASAMENTO INDIFERENCIADO

Na região de Lauro Muller - Orleans, o embasamento da Bacia Sedimentar do Paraná acha-se representado por rochas granitóides pertencentes à Suíte Pedras Grandes, do domínio lito-estrutural do Batólito de Pelotas. São granitos de coloração rósea avermelhada, cuja composição varia de sieno a monzogranítica. Normalmente não apresentam deformação tectônica e são de idade neoproterozóica.

O único local de ocorrência destes granitóides no Roteiro da Excursão, situa-se no Ponto 0, onde rochas do Grupo Itararé assentam-se discordantemente sobre granitos isótipos da Suíte Pedras Grandes.

[voltar](#)

REFERÊNCIAS

- ABOARRAGE, A. M. & LOPES, R. da C. **Projeto A Borda Leste da Bacia do Paraná**: integração geológica e avaliação econômica. Porto Alegre : DNPM/CPRM, 1986. 18 v. (Inédito).
- Antonio Sílvio Jornada Krebs - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- Aramis José Pereira Gomes - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- BARBERENA, D. C. A. & TIMM L. L. Características dos mesosaurus e suas adaptações ao meio aquático. In: HOLZ, M. & ROS, L. F. **Paleontologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : UFRGS/CIGO , 2000. p. 194-209.
- BARBERENA, M. Cinodontes e rincossauros no sul do Brasil. Porto Alegre, **Ciência Hoje**, v.6, n.34 p.44-60 1987.
- BARBOSA, O & GOMES, F.A. Pesquisa de petróleo na bacia do rio Corumbataí, Estado de São Paulo. Rio de Janeiro : DNPM/DGM, Bol. nº 171, 40p.
- BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; GONÇALVES, J. H.; BAARS, F. J.; DELGADO, I. M.; ABRAM, M. B. LEÃO NETO, R.; MATOS G. M. M. de; SANTOS, J. O. S. dos (Coords.). **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil** : sistema de informações geográficas - SIG. Rio de Janeiro : CPRM , 2001. Mapas Escala 1:2.500.000. 4 CDs ROM. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).
- BORTOLUZZI, C.A. (1975) Étude de quelques empreintes de la flore gonwanienne du Brésil, Reims, France, 1970. In: CONGRÈS NATIONAL DE SOCIÉTÉS SAVANTES, 95, Savantes, 1975. **Actes...** v. 3 p. 171-87.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. **Pesquisa de Carvão no Brasil**. Rio de Janeiro , 1972. 1 v. (Inédito)
- Carlos Alberto Giovanini - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- CASTRO, J.C.; BORTOLUZZI, C.A.; CARUSO Jr., F.; KREBS, A. S. **Coluna White**: Estratigrafia da Bacia do Paraná no Sul do Estado de Santa Catarina - Brasil. Florianópolis : Secretaria de Estado de Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, 1994. 1 v. (Série Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina, 4).
- Cláudio Renato Zilli - engenheiro da Carbonífera Belluno, SC - <cb_zilli@terra.com.br>
- DAEMON R.F. & QUADROS, L.P. de . **Bioestratigrafia e Palinologia do Paleozóico Superior da Bacia do Paraná**. Ponta Grossa : PETROBRÁS/DESUL , 1969. 1 v. (Relatório Interno nº 384).
- Douglas Roberto Trainini - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- Geraldo de Barros Pimentel - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- GOMES, A. P. **Carvão do Brasil/turfa agrícola** - geologia e participação estratégica na produção de eletricidade e o meio ambiente no sul do Brasil. (inédito).
- GONZAGA DE CAMPOS, L..F. Secção geológica. In: São Paulo, Comissão Geographica e Geológica. **Relatório...** São Paulo , 1889. p. 21-34.
- GORDON Jr., M. Classificação das formações gondwânicas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Notas Preliminares e Estudos**, DNPM/DGM, Rio de Janeiro nº 38, p.1-20 , 1947.
- HOLZ, M. & ROS, L. F. **Paleontologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : UFRGS/CIGO , 2000. 398 p. il.
- Instituto Geológico - Secretaria de Meio Ambiente - São Paulo <www.igeologico.sp.gov.br>
- KLEPZIG, M.C. Estudo da tafoflora do Membro Morro Pelado na sua localidade-tipo. **Pesquisas**, Porto Alegre, v.11, p.225-303 , 1978.
- KREBS, A. S. J. & MENEZES Fº, N. R. **Projeto Mapeamento Geológico para Carvão área de Taió-Rio do Sul, SC** : relatório final. Porto Alegre : DNPM/CPRM , 1984. 1 v. (Inédito) .

- KREBS, A.S.J. **Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da área correspondente à bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, SC.** 2002. 1 v. Proposta de Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis , 2002.
- LANGER, M.C. & SCHULTZ, C.L. Rincossauros - herbívoros cosmopolitas do Triássico. In: HOLZ, M. & ROS, L. F. **Paleontologia do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre : UFRGS/CIGO , 2000. p.246-272.
- LAVINA, E.L. & LOPES, R.C. A transgressão marinha do Permiano Inferior e a evolução paleogeográfica do Supergrupo Tubarão no Estado do Rio Grande do Sul. **Paula Coutiana**, Porto Alegre, nº 1, p. 51-103, 1986.
- LEINZ, V. **Contribuição à geologia dos derrames basálticos do sul do Brasil.** Rio de Janeiro : DNPM , 1949. 52 p. (Boletim DFPM, n. 21).
- LOPES, R. C.; LAVINA, E. L.; SIGNORELLI, N. Fácies sedimentares e evolução paleoambiental do Supergrupo Tubarão na Borda Leste da Bacia do Paraná. Uma seção regional nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. **Anais...** Goiânia : SBG , 1986. v.1, p.206-218.
- Luís Edmundo Giffoni - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- Luiz Fernando Pardi Zanini - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- MAACK, R. Die Gondwanaschichten - Breves notícias sobre a geologia dos estados do Paraná e Santa Catarina. **Arq. Inst. Biol. Pesq.**, Curitiba, v.1 n. 9 , p.129-176 , 1949.
- MAC GREGOR, J. H. (1908) Mesosaurus brasiliensis nov. sp., Parte II. In: Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil. Rio de Janeiro : DNPM, 1988. p. 303-617. (Ed. Fac-similar).
- Mauro Rodrigues Reis - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- MEDEIROS, R.A. & THOMAZ Fº, A. Facies e ambientes deposicionais da Formação Rio Bonito. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, 1973. **Anais...** Aracaju : SBG , 1973. v.3, p.3-11.
- MILANI, E. J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-Occidental.** 1997. 2 v. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre , 1997.
- MORAES REGO, L.F. A geologia do petróleo no Estado de São Paulo. B. Serv. Geol. Mineral Bras. Rio de Janeiro : Serv. Geol. Mineral. Brasil. , 1930. 110 p. (Boletim nº 46).
- MÜHLMANN, H.; SCHNEIDER, R. L.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. **Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná.** Ponta Grossa : PETROBRÁS/DESUL , 1974. 186 p. (Relatório DESUL, 444).
- Museu de Geologia SUREG/PA - Museu de Geologia da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM. <museugeo@portoweb.com.br>
- Museu Paleontológico da Universidade de Oslo - Natural History Museums and Botanical Garden - Tøyen - University Of Oslo. <<http://www.toyen.uio.no>>
- Nelson Custódio da Silveira Filho. - geólogo da Divisão de Geologia Básica do Departamento de Geologia da CPRM - Salvador/Ba - <nelsoncustodio@ig.com.br> Site próprio em:
<http://planeta.terra.com.br/educacao/br_recursosminerais/>
- OLIVEIRA, E.P. **Geologia do Estado do Paraná.** Rio de Janeiro : Minist. Agric. Indúst. Com., 1916. p. 67-143.
- Patricia Balistieri - bióloga do Programa de Pós-Graduação em Geologia da UNISINOS
<patricia@euler.unisinos.br>
- PETRI, S. & FÚLFARO, V.J. **Geologia do Brasil (Fanerozóico).** São Paulo : USP , 1983. 631 p.
- Prefeitura Municipal de Lauro Müller <<http://www.lauromuller.gov.br>>
- PUTZER, H. Divisão da Formação Palermo no sul de Santa Catarina e tentativa de interpretação genética. **Boletim SBG** , v. 3, n. 1 , 1954.
- Ricardo da Cunha Lopes - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>

- SANFORD, R.M. & LANGE, F.W. Basin-study approach to oil evaluation of Paraná miogeosyncline, south Brazil. **AAPG Bulletin**, v. 44, p.1316-1370 , 1960.
- SCHNEIDER, R.L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. **Anais ...** Porto Alegre : SBG , 1974. v. 1, p.41-65.
- SIECESC - Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina.
<<http://www.siecesc.com.br>>
- SOMER, M.G. & KLEPZIG, M.C. As floras gonduânicas do Paleozóico Superior do Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M. & ROS, L. F. **Paleontologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : UFRGS/CIGO , 2000. p. 67-84.
- Tânia L. Dutra - naturalista do Programa de Pós-Graduação em Geologia da UNISINOS
<tdutra@euler.unisinos.br>
- Varlei Mariot - fotógrafo e responsável pelo antigo Museu Geológico da Serra do Rio do Rasto (Museu da Santinha) - Rodovia SC-438, junto ao ponto 17 do roteiro.
- Vitório Orlandi Filho - geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>
- West Virginia Geological and Economic Survey. <<http://www.wvgs.wvnet.edu>>
- WHITE, I.C. (1908) **Relatório final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil**. Rio de Janeiro : DNPM , 1988. Parte I, p.1-300 ; Parte II, p. 301-617. (ed. Fac-similar)
- Wilson Wildner,- geólogo da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM.
<cprm_pa@portoweb.com.br>

[voltar](#)

[Abertura](#)

[Roteiro](#)

[Créditos](#)

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

Sede
SGAN Quadra 603 - Conjunto "J" - Parte A - 1º andar
Cep: 70830-030 - Brasília - DF
Fones: (0xx61)224 2069 - (0xx61)426 5252 (PABX)
Fax: (0xx61)224-1616
E-Mail: cprmsede@aneel.gov.br

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial
Fone: (0xx61)224 2069
Fax: (0xx61)224 1616

Escritório Rio
Av. Pasteur, 404 - Urca
Cep: 22290-240 - Rio de Janeiro - RJ
Fones: (0xx21) 2295 5337 - (0xx21)2295 0032 (PABX)
Fax: (0xx21)2295 6347
E-Mail: cprm@cprm.gov.br

Departamento de Hidrologia e Gestão Territorial
Fone: (0xx21)2295 6147
E-Mail: deget@cprm.gov.br

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento
Fone: (0xx21)2295 5837
Fax: (0xx21)2295 5947

Divisão de Documentação Técnica
Fones: (0xx21)2295 5997
Fax (0xx21)2295 5897
E-Mail: seus@cprm.gov.br

Superintendência Regional de Belém
Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco
Cep: 66095-110 - Belém - PA
Fones: (0xx91)276 0026 - (0xx91)276 8577 (PABX)
Fax: (0xx91)276 4020
E-Mail: sureg@cprm-be.gov.br

Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil, 1731 - Funcionários
Cep: 30140-002 - Belo Horizonte - MG
Fones: (0xx31)3261 3037 - (0xx31)3261 0391 (PABX)
Fax: (0xx31)3261 5585
E-Mail: castanheira@cprmbh.gov.br

Superintendência Regional de Goiânia
Rua 148, 485 - Setor Marista
Cep: 74170-110 - Goiânia - GO
Fones: (0xx62)281 1342 - (0xx62)281 1522 (PABX)
Fax: (0xx62)281 1709
E-Mail: cprmggo@zaz.com.br

Superintendência Regional de Manaus
Av. André Araújo, 2160 - Aleixo
Cep: 69060-001 - Manaus - AM
Fones: (0xx92)663 5333 - (0xx92)663 5640(PABX)
Fax: (0xx92)663 5531
E-Mail: suregma@cprm-ma.gov.br

Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105
Cep: 90840-030 - Porto Alegre - RS
Fones: (0xx51)3233 4643 - (0xx51)3233 7311 (PABX)
Fax: (0xx51)3233 7772
E-Mail: cprm_pa@portoweb.com.br

Superintendência Regional de Recife
Rua das Pernambucanas, 297 - Graças
Cep: 50610-100 - Recife - PE
Fones: (0xx81)3423 3327 - (0xx81)3221 7456 (PABX)
Fax: (0xx81)3221 7645
E-Mail: cprm@fisepe.pe.gov.br

Superintendência Regional de Salvador
Av. Ulisses Guimarães, 2862
Centro Administrativo da Bahia
Cep: 41213-000 - Salvador - BA
Fones: (0xx71)230 0025 - (0xx71)230 9977 (PABX)
Fax: (0xx71)371 4005
E-Mail: cprmsa@cprmba.gov.br

Superintendência Regional de São Paulo
Av. São João, 313 - 11º andar - Centro
Cep: 01035-000 São Paulo - SP
Fones: (0xx11)3337 0313 - (0xx11)3333 4721 (PABX)
Fax: (0xx11)3333 6444
E-Mail: cprmsp@cprm.gov.br

Residência de Fortaleza
Av. Santos Dumont, 7700 - 4º andar - Papicu
Cep: 60150-163 - Fortaleza - CE
Fones: (0xx85)265 1726 - (0xx85)265 1288 (PABX)
Fax: (0xx85)265 2212
E-Mail: refort@secrel.com.br

Residência de Porto Velho
Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques
Cep: 78904-300 - Porto Velho - RO
Fones: (0xx69)223 3165 - (0xx69)223 3544 (PABX)
Fax: (0xx69)2215435
E-Mail: cprmrepo@enter-net.com.br

Residência de Teresina
Rua Goiás, 321 - Sul -
Cep: 64001-570 - Teresina - PI
Fones: (0xx86)222 6963 - (0xx86)222 4153 (PABX)
Fax: (0xx86)222 6651
E-Mail: cprm@reste.gov.br