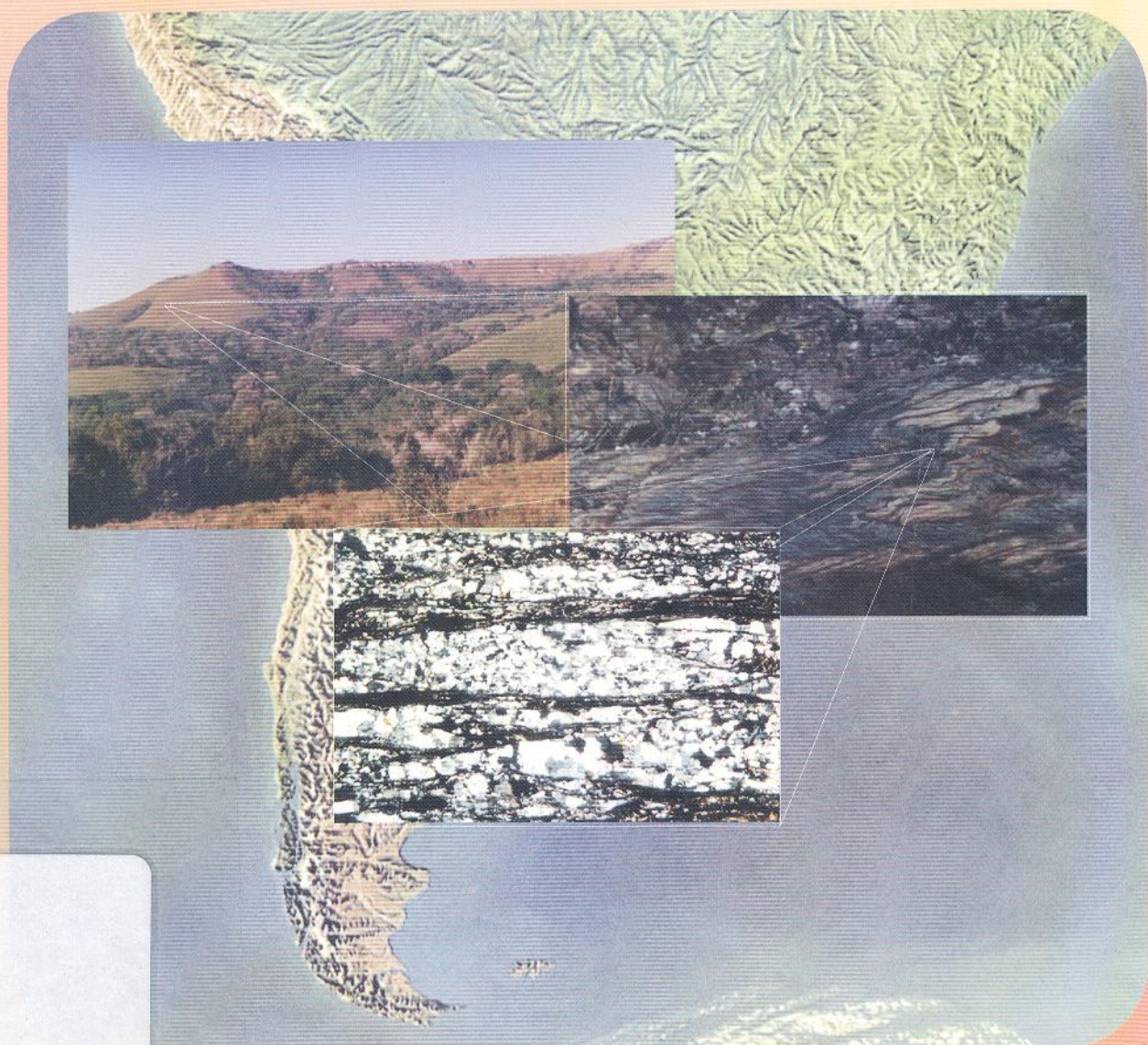


# Geologia do Rio Grande do Sul

Michael Holz e Luiz Fernando De Ros  
- editores -







# Sumário

---

Apresentação .....	09
Evolução Geológica do Escudo Sul-rio-grandense <i>Farid Chemale Jr.</i> .....	13
Origem e Evolução das Rochas Ultramáficas do Rio Grande do Sul desde o Arqueano até o Cambriano <i>Léo Afraneo Hartmann &amp; Marcus Vinicius Dorneles Remus</i> .....	53
Evolução das Rochas Metamórficas do Rio Grande do Sul <i>Léo Afraneo Hartmann, Carla Cristine Porcher &amp; Marcus Vinicius Dorneles Remus</i> .....	79
O Magmatismo Shoshonítico e Alcalino da Bacia do Camaquã - RS <i>Lauro Nardi &amp; Evandro F. de Lima</i> .....	119
O Batólito Pelotas no Rio Grande do Sul <i>Ruy Paulo Philipp, Lauro Nardi &amp; Maria de Fátima Bitencourt</i> .....	133
A Geologia Isotópica do Escudo Sul-rio-grandense - Parte I: métodos isotópicos e valor interpretativo <i>Enio Soliani Jr., Koji Kawashita &amp; Ricardo Baitelli</i> .....	161
A Geologia Isotópica do Escudo Sul-rio-grandense - Parte II: os dados isotópicos e interpretações petrogenéticas <i>Enio Soliani Jr., Edinei Koester &amp; Luís Alberto D'Ávila Fernandes</i> .....	175
A Bacia do Camaquã <i>Paulo S. G. Paim, Farid Chemale Jr. &amp; Ricardo da C. Lopes</i> .....	231
Geodinâmica Fanerozóica do Gondwana sul-ocidental e a Evolução Geológica da Bacia do Paraná <i>Edison José Milani</i> .....	275
Litoestratigrafia, Estratigrafia de Sequências e Evolução Paleofisiográfica da Zona de Borda da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul durante o Eo-permiano <i>Michael Holz &amp; Roberto Carlucci</i> .....	303
Estratigrafia do Neopermiano da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul <i>Jorge Rui Corrêa de Menezes</i> .....	323
Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná <i>Claiton Marlon dos Santos Scherer, Ubiratan Ferruccio Faccini &amp; Ernesto Luis Lavina</i> .....	335
O Vulcanismo Mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul <i>Ari Roisenberg &amp; Antônio Pedro Viero</i> .....	355
O Cenozóico no Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira <i>Luiz José Tomazelli &amp; Jorge Alberto Villwock</i> .....	375
Principais Recursos Minerais do Rio Grande do Sul <i>Gilberto Emilio Ramgrab, João Angelo Toniolo, José Alcides Ferreira, José Luiz Flores Machado, Pércio de Moraes Branco &amp; Telmo Süffer</i> .....	407





# Apresentação

---

## Introdução: uma visão integrada da Geologia do Rio Grande do Sul

Ao assumirmos a direção do CIGO - Centro de Investigação do Gondwana, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, assumimos a tarefa de revitalizar a atuação de um órgão que havia sido responsável no passado pelo suporte de importantes pesquisas sobre a Estratigrafia e a Paleontologia do estado, e pela publicação de obras essenciais de referência como o conhecido *Problems in Brazilian Gondwana Geology*, editado por Bigarella e colaboradores no longínquo ano de 1967.

Ao debatermos a forma que a atuação do CIGO deveria tomar, concluímos que a forma de maior utilidade para a comunidade de ciências da Terra seria a edição de publicações do mais amplo interesse dos profissionais e estudantes de Geociências no sul do país. O objetivo foi o de publicar dois volumes que tornassem acessíveis as mais importantes informações sobre a Geologia e a Paleontologia do Estado do Rio Grande do Sul, organizados como obras de referência integradas e atualizadas, acessíveis a um amplo universo de interessados.

Na organização dos volumes buscou-se a colaboração dos profissionais de maior conhecimento e expressão nos assuntos tratados, que ao aceitarem o convite para participar das obras forneceram uma valiosa contribuição ao conhecimento geológico e paleontológico do Estado. Todos os autores procuraram seguir a orientação geral das obras de atender não aos especialistas, mas à grande comunidade de profissionais e estudantes, mesmo na discussão de alguns assuntos de grande complexidade.

Foi essencial para a realização deste projeto que pudéssemos contar com o patrocínio da Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS, e com o suporte da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, particularmente do Instituto de Geociências.

O resultado da iniciativa de reativação do CIGO está nos dois volumes: *Geologia do Rio Grande do Sul* e *Paleontologia do Rio Grande do Sul*, e não pode deixar de nos encher de satisfação, que esperamos seja compartilhada pelos leitores.

Neste volume *Geologia do Rio Grande do Sul*, oferece-se um amplo e completo panorama das diversas unidades geológicas que compõe o Estado, quanto à sua origem, evolução e recursos minerais.

Farid Chemale Jr. (UFRGS) fornece uma ampla revisão sobre a evolução geológica do Escudo Sul-rio-grandense no contexto geológico da Plataforma Sul-americana e sudoeste do Gondwana. As grandes associações de rochas geradas durante sucessivas eras geológicas são caracterizadas neste trabalho sob os enfoques de distribuição litológica e estratigráfica, geologia estrutural, geoquímica elementar e isotópica, e geofísica. A fascinante evolução tectônica do Escudo Sul-rio-grandense compreendeu sucessivos ciclos de extensão, compressão e orogênese. O largo panorama evolutivo construído integra um volume enorme de informações que estavam dispersas em muitas publicações e trabalhos inéditos.

Léo A. Hartmann e Marcus V. D. Remus (UFRGS) revisam as ocorrências de rochas ultramáficas no Rio Grande do Sul desde o Arqueano até o Cambriano, discutindo sua origem e sua evolução no Escudo Sul-rio-grandense. Uma grande variedade de tipos genéticos, desde *greenstone belts* do Arqueano até ofiolitos do Neoproterozóico ocorre em diversos contextos geotectônicos, havendo sofrido variados processos de modificação metamórfica e metassomática. As rochas ultrabásicas fornecem informações importantes sobre a evolução do manto e da crosta relacionada à dinâmica história do Escudo Sul-rio-grandense.

Léo A. Hartmann, Carla C. Porcher e Marcus V. D. Remus (UFRGS) apresentam um panorama amplo sobre os terrenos metamórficos do Escudo Sul-rio-grandense, dispostos de acordo com as principais províncias geotectônicas da região. Eles estabelecem uma discussão extensa mas acessível sobre a deformação, grau metamórfico e composição de todas as ocorrências importantes de rochas metamórficas, e sobre seu significado em termos de processos e evolução tectônica.



Lauro V. S. Nardi e Evandro F. de Lima (UFRGS) analisam as associações magmáticas tardi e pós-orogênicas do oeste do Escudo Sul-rio-grandense, particularmente as suites vulcânicas shoshoníticas e alcalinas da Bacia do Camaquã. Este magmatismo assinala um período de estabilização das áreas afetadas pelo Ciclo Orogrênico Brasileiro. É particularmente interessante que se analise o magmatismo discutido neste capítulo dentro do contexto da Bacia do Camaquã descrito no capítulo de Paim, Chemale Jr. e Lopes.

Ruy P. Philipp, Lauro V. S. Nardi e M. Fátima Bitencourt (UFRGS) discutem as feições do Batólito Pelotas no Rio Grande do Sul. O arcabouço deste complexo plutônico multi-intrusivo e polifásico resultou de uma longa evolução pela adição de diversos processos tectônicos. A composição e as estruturas das diversas suites granitóides que compõe o batólito fornecem informações vitais para a compreensão da evolução do Escudo Sul-rio-grandense e dos terrenos correlacionáveis em Santa Catarina e no Uruguai.

Ênio Soliani Jr. (UFRGS) desenvolve, com colaboração de K. Kawashita, R. Baitelli, E. Koester e L.F. Fernandes, um abrangente panorama geocronológico do Escudo Sul-rio-grandense, dividido em dois capítulos. Na Parte I, é apresentada uma revisão didática dos métodos isotópicos que foram utilizados nos terrenos do Escudo, mostrando-se seu significado geológico, e como os resultados podem ser interpretados. Na Parte II, todos os resultados isotópicos confiáveis obtidos são discutidos para cada um dos grandes blocos geológicos do Escudo. A extensa e completa discussão está organizada de forma a caracterizar as idades das associações de rochas e os processos petrogenéticos atuantes, dentro dos seus prováveis contextos evolutivos.

Paulo S. G. Paim (Unisinos), Farid Chemale Jr. (UFRGS) e Ricardo C. Lopes (CPRM) fornecem uma revisão integrada da Bacia do Camaquã, sob os enfoques da Sedimentologia, Estratigrafia, Paleocnologia, Geofísica, Geocronologia, Geologia Estrutural, Petrologia, Tectônica e Geodinâmica. O termo Bacia do Camaquã é empregado neste capítulo para englobar todas as áreas do Escudo Sul-rio-grandense nas quais encontram-se preservadas sucessões vulcano-sedimentares representativas do estágio tardi/pós-Orogênese Brasileira. O capítulo concentra-se na descrição do preenchimento siliciclástico, e na interpretação da evolução paleogeográfica e tectono-sedimentar da bacia.

Édison J. Milani (PETROBRAS) desenvolve uma síntese didática concisa mas abrangente da tectônica geradora e da evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná, dentro do contexto da Plataforma Sul-americana. A evolução geológica da Bacia do Paraná, situada no interior cratônico do Gondwana, foi influenciada pela geodinâmica da margem sul-ocidental do paleocontinente. Esforços relacionados à evolução daquela margem ativa parecem ter sido o mecanismo inicial de subsidência da bacia, e exerceram influência sobre os padrões de seu preenchimento estratigráfico.

Michael Holz e Roberto Carlucci (UFRGS) revisam a litoestratigrafia, a estratigrafia de seqüências, e a evolução paleofisiográfica da borda da Bacia do Paraná correspondente ao Rio Grande do Sul durante o Eopermiano. Oito associações faciológicas e quatro seqüências deposicionais de terceira ordem foram definidas, permitindo o reconhecimento da fascinante e complexa evolução paleofisiográfica da região no Eopermiano, inicialmente sob influência glacial, passando a uma ambientação costeira e marinha.

Jorge Rui C. Menezes (PETROBRAS) discute a evolução estratigráfica da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul durante o Neopermiano. As características litoestratigráficas e faciológicas das unidades neopermianas embasaram estudos de estratigrafia de seqüências de alta resolução em testemunhos, perfis e afloramentos, que permitiram organizar um arcabouço de seqüências estratigráficas de 2ª e 3ª ordem. As seqüências essencialmente formadas por tratos de sistemas transgressivos e de mar alto foram definidas por controles eustáticos e tectônicos atuantes na ambientação epicontinental cratônica da bacia durante o Neopermiano.

Claiton Scherer (UFRGS), E. Lavina e U. Faccini (Unisinos) apresentam a sucessão sedimentar mesozóica da Bacia do Paraná dentro do enfoque da moderna Estratigrafia. São definidas cinco seqüências de depósitos continentais limitadas por discordâncias. Movimentos tectônicos controlaram o desenvolvimento das superfícies erosionais limitantes, tanto quanto a acumulação e a preservação dos sedimentos das seqüências, enquanto o clima definiu, junto com a tectônica, os ambientes deposicionais fluviais, lacustres ou eólicos dominantes.



Arí Roisenberg e Antônio Pedro Viero (UFRGS) discutem o impressionante vulcanismo mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. Uma extensa e espessa sucessão vulcânica de natureza predominantemente toleítica recobriu grande parte da Bacia do Paraná, em conexão com a ruptura do Gondwana. Este capítulo apresenta uma síntese das interpretações petrogenéticas e geocronológicas sobre este magmatismo, que foi um dos eventos geológicos mais espetaculares da história do Planeta.

Luiz J. Tomazelli (UFRGS) e Jorge A. Villwock (PUCRS) descrevem os elementos deposicionais e fisiográficos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, desenvolvida no Cenozóico em resposta à dinâmica evolução sedimentar da Bacia de Pelotas. Dois sistemas deposicionais principais formam os sedimentos cenozóicos da Planície Costeira: um sistema de leques aluviais ao longo da margem da bacia, e um complexo sistema laguna-barreira, formado por quatro ciclos transgressivos-regressivos muito rápidos (últimos 400 ka). A intensa dinâmica deposicional desses sistemas propiciou a acumulação de importantes recursos, como minerais pesados, areias, argilas e depósitos carbonáticos para indústrias de construção e de materiais, e turfas.

Finalmente, Gilberto Emilio Ramgrab, João Angelo Toniolo, José Alcides F. Ferreira, José Luiz F. Machado, Pérsio de Moraes Branco e Telmo Süffert (CPRM) executam uma abrangente revisão dos principais recursos minerais do Rio Grande do Sul. Os recursos são apresentados de acordo com uma classificação utilitária como: (a) materiais energéticos; (b) gemas; (c) materiais industriais; (d) minerais metálicos e metais preciosos; e (e) águas subterrâneas. Esta revisão fornece uma referência consolidada e sintética de grande valor para a compreensão dos aspectos geoeconômicos do Estado.

Desta forma, a obra ora apresentada pelo CIGO constitui-se em um compêndio atualizado e completo da geologia do Estado gaúcho, não com a pretensão de relegar ou substituir qualquer outra obra, e sim com o intuito de colaborar, enquanto unidade vinculada a uma universidade pública e gratuita, com a divulgação ampla e direta do conhecimento científico.

*Michael Holz e Luiz Fernando De Ros - editores*