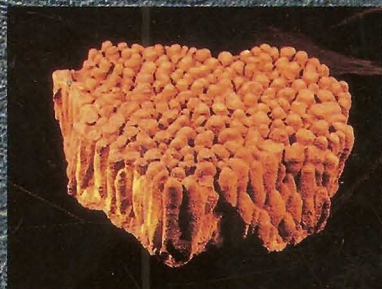


Guia dos Icnofósseis de Invertebrados do Brasil

Antonio Carlos Sequeira Fernandes
Leonardo Borghi
Ismar de Souza Carvalho
Carlos Jorge de Abreu



PETROBRAS



EDITORA INTERCIÊNCIA



Guia dos Icnofósseis de Invertebrados do Brasil

Antonio Carlos Sequeira Fernandes
Leonardo Borghi
Ismar de Souza Carvalho
Carlos Jorge de Abreu



EDITORA INTERCIÊNCIA

Rio de Janeiro - 2002

Copyright© by Antonio Carlos Sequeira Fernandes, Leonardo Borghi, Ismar de Souza Carvalho e Carlos Jorge de Abreu

Direitos Reservados em 2002 por **Editora Interciência Ltda.**

Capa: Silvio Paixão

Editoração: Interciência

Ilustrações: Ariel Milani Martine.

Fotografias:

- Gerência de Tecnologia de Rochas (CENPES-PETROBRAS): figuras 7, 16, 20, 21, 28, 35, 44, 55, 66, 81, 95, 96, 102, 109, 115, 133, 141, 149, 151, 154 e 161.
- José Augusto Costa de Almeida: figuras 162, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 182, 183, 184 e 185.
- Mauro Torres Ribeiro: figura 80.
- Renata Guimarães Netto: figuras 43, 51, 52, 56, 83, 84, 121, 122, 123, 129 e 150.
- Robson Tadeu Bolzon: figuras 173, 174 e 175.
- Victor de Carvalho Klein: figura 79.

CIP-Brasil. Catalogação-na-Fonte
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ

G971

Guia dos icnofósseis de invertebrados do Brasil
/ Antonio Carlos Sequeira Fernandes... [et al.]. - Rio de Janeiro : Interciência, 2002

Inclui bibliografia
ISBN 85-7193-074-0

1. Invertebrado fóssil - Brasil - Manuais, guias etc. 2. Invertebrado marinho - Brasil - Manuais, guias etc. 3. Paleontologia - Brasil. I. Fernandes, Antonio Carlos Sequeira, 1951-.

02-1740

CDD 562.0981
CDU 562 (81)

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem
autorização por escrito da editora.



Editora Interciência Ltda.

Rua Verna Magalhães, 66 - Engenho Novo - RJ - 20.710-290

Tels.: (21) 2241-6916/2581-9378 - Fax: (21) 2501-4760

e-mail: editora@interciencia.com.br

Visite nosso site: www.editorainterciencia.com.br

Impresso no Brasil - *Printed in Brazil*

Apresentação

Desde a sua criação, a PETROBRAS tem investido no desenvolvimento de recursos humanos em sintonia com as comunidades técnica e científica nacional e internacional.

Nos últimos anos várias iniciativas foram concretizadas, resultando na publicação de diversos títulos, nas mais variadas áreas de conhecimento, tal como este **Guia dos Icnofósseis de Invertebrados do Brasil**, editado com o apoio do Programa de Editoração de Livros Didáticos vinculado à Universidade PETROBRAS.

Neste livro estão resumidos os conhecimentos e experiências didáticas de parte do corpo docente da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Trata-se de publicação pioneira em língua portuguesa e que deve suprir uma lacuna existente em nossas bibliotecas técnicas.

A Icnologia tem se constituído, nos últimos anos, em uma importante ferramenta de auxílio na interpretação dos ambientes deposicionais, particularmente dos ambientes marinhos mais profundos, objeto de intensa exploração pela Indústria do Petróleo.

A partir de iniciativa como esta, reunindo a academia e a indústria, espera-se estar contribuindo para o desenvolvimento dos profissionais e estudantes interessados nos mais diversos aspectos de interesse da comunidade e da Indústria do Petróleo.



PETROBRAS

**Recursos Humanos
Universidade Petrobras**

Agradecimentos

Ao Setor de Paleontologia do Museu de Ciências da Terra do Departamento Nacional da Produção Mineral/RJ, ao Departamento de Geologia do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, ao Departamento de Geologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, à Seção de Paleontologia do Museu de História Natural Capão da Imbuia, à Divisão de Geologia do Instituto Geológico de São Paulo, ao Departamento de Paleontologia e Estratigrafia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ao Departamento de Geologia do Instituto de Geociências e ao Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e ao Museu de História Natural Arquivo da Terra de Flórida Paulista, pela possibilidade de acesso aos acervos para análise dos icnofósseis aqui ilustrados.

Aos Professores José Augusto Costa de Almeida, Renata Guimarães Netto, Robson Tadeu Bolzon e Victor de Carvalho Klein, ao Sr. Mauro Torres Ribeiro e à Gerência de Tecnologia de Rochas do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello (CENPES) da Petrobras, pela cessão de imagens utilizadas neste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Agência Nacional de Petróleo (ANP), à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e à Universidade Corporativa Petrobras, pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

Prefácio

Icnofósseis, estes ícones curiosos que, aos olhos do geólogo ou paleontólogo não-iniciado, são normalmente objeto de desprezo, possuem uma enorme importância na caracterização de sistemas deposicionais e de seus respectivos ambientes sedimentares.

No século passado, como pode ainda ser visto em alguns dos museus de história natural existentes no mundo, eram considerados como fósseis corpóreos e por isto designados pela nomenclatura binominal de Linné, a qual até hoje permanece. O seu entendimento como traços de atividade de seres vivos, em função de alimentação, habitação e proteção, entre outras, foi feito muito mais tarde. É verdade que, num grande número de casos, permanece ainda a dúvida de quem foi o causador das marcas encontradas, mas o trabalho dedutivo de paleontólogos trabalhando com indícios extremamente sutis consegue indicar a autoria. Por outro lado, o afã da caracterização e da interpretação tem levado alguns estudiosos a confundirem traços da atividade vital com simples estruturas sedimentares.

A presente edição vem preencher uma lacuna na difusão de conhecimento de aspectos geológicos no Brasil. Organizada por quatro insígnies geólogos e paleontólogos brasileiros em nada fica a dever aos similares estrangeiros. As ilustrações, que são vitais na comparação com outras ocorrências, foram tomadas no campo, em coleções de museus e universidades ou obtidas em testemunhos de sondagem, e são de excelente qualidade. As descrições, embora simples, são bastante completas e relevantes.

Desta maneira, a edição deste compêndio representa um marco na história editorial da geologia brasileira. Estão os seus quatro autores de parabéns, bem como a comunidade beneficiada por esta obra.

Prof. Jorge C. Della Fávera
Faculdade de Geologia
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Introdução

A Paleoicnologia hoje consagra-se como uma importante ciência do campo de conhecimento geológico, enquanto que, o icnofóssil, seu objeto de estudo, como uma eficaz fonte de informação sedimentológica e estratigráfica nas bacias sedimentares desde o Pré-Cambriano tardio até o Recente, com particular aplicação no campo da Indústria do Petróleo.

Os registros de icnofósseis em unidades litoestratigráficas brasileiras remontam ao final do século XIX, mas somente após a década de 1950 é que se deu um progressivo aumento no interesse pelo seu estudo por parte de paleontólogos e estratígrafos, em decorrência principalmente de seu caráter auxiliar para a reconstituição de paleoambientes de sedimentação. Desde então, a identificação de “bioturbações” nos sedimentos e as descrições de muitos icnofósseis passaram a compor a literatura geológica do País.

Contudo, notou-se a necessidade de um trabalho mais completo que auxiliasse geólogos e paleontólogos na identificação de icnofósseis e respectivas icnofácies, particularmente em testemunhos de sondagem. Não só o conhecimento da bibliografia especializada sobre a matéria, como também a disponibilidade de um guia prático para as atividades de campo, tornar-se-ia útil.

Assim foi elaborado este Guia dos Icnofósseis de Invertebrados do Brasil, destinado a facilitar o acesso às informações sobre o conteúdo icnológico (invertebrados) das bacias sedimentares brasileiras, auxiliando geólogos e paleontólogos na sua identificação, em suas interpretações paleoambientais, e no mapeamento de unidades estratigráficas fanerozóicas e mesmo do Pré-Cambriano tardio.

O Guia dos Icnofósseis de Invertebrados do Brasil aborda, de forma resumida, conceitos sobre estruturas sedimentares e, mais particularmente, as estruturas biogênicas, sua importância e aplicações na paleontologia e na geologia. Trata também das classificações etológica e toponômica e seus principais termos descritivos, permitindo ao geólogo de campo elaborar uma breve descrição das formas encontradas *in loco*, facilitando assim sua posterior identificação. Aborda, além disso, os conceitos de icnofácies e de icnotramas e suas aplicações.

Os icnofósseis são apresentados em ordem alfabética de icnogêneros, acrescentando, para cada um, os seguintes itens: diagnose, distribuição estratigráfica, classificação etológica, organismos geradores, icnofácies típica, icnoespécie(s) registrada(s), unidades litoestratigráficas de ocorrência, referências, observações complementares, caracterização em testemunhos e referências adicionais. Além disso são discutidos fósseis corporais problemáticos e pseudoicnofósseis.

Amplamente ilustrado, com exemplares representativos dos diferentes icnofósseis de invertebrados encontrados no Brasil, fotografados *in loco* ou em repositórios oficiais, possibilita a rápida identificação de novos materiais, estimulando a investigação deste tipo de registro fóssilífero em rochas sedimentares, como mais uma fonte de dados para a análise de bacias.

Sumário

Introdução	XI
Siglas e Abreviaturas	XV
Conceitos Gerais	1
Estruturas de Bioturbação	9
Outras Estruturas de Bioturbação	171
Estruturas de Bioerosão	177
Fósseis Corporais Problemáticos	199
Outras Evidências de Atividades Biológicas	205
Pseudoicnofósseis	209
Referências	221
Tabelas de Ocorrências das Estruturas de Bioturbação e de Bioerosão nas Bacias Sedimentares Brasileiras	247
Índice Remissivo	259