

Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP

(<http://sigep.cprm.gov.br/>)

8/8/2012

Carlos Schobbenhaus

Serviço Geológico do Brasil-CPRM

Presidente da SIGEP

Membro titular da CPRM na SIGEP

(carlos.schobbenhaus@cprm.gov.br)

Manfredo Winge

Editor-chefe e *webmaster* da SIGEP

Membro titular da SBG na SIGEP

(mwinge@terra.com.br)

INTRODUÇÃO

No final de 1993, o Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM foi solicitado a dar apoio a uma iniciativa de conservação internacional do Grupo de Trabalho Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Patrimônio Mundial, pelo seu presidente Dr. J.W. Cowie, através de propostas do Brasil para a Lista Indicativa Global de Sítios Geológicos (*Global Indicative List of Geological Sites-GILGES*) e/ou para a Base de Dados Global de Sítios Geológicos da União Internacional de Ciências Geológicas (*IUGS Geosites - Global Data Base of Geological Sites of IUGS-International Union of Geological Sciences*). Como resposta criou-se no DNPM Grupo de Trabalho Nacional de Sítios Geológicos e Paleobiológicos.

Em março de 1997, o DNPM promoveu em Brasília reunião de diversas instituições visando uma participação brasileira mais ampla, dentro dos objetivos propostos pelo Grupo de Trabalho de Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Patrimônio Mundial. Assim, foi instituída a Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos-SIGEP, hoje representada pelas seguintes instituições: Academia Brasileira de Ciências-ABC, Associação Brasileira para Estudos do Quaternário-ABEQUA, Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBio, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN, Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS, Serviço Geológico do Brasil-CPRM, Sociedade Brasileira de Espeleologia-SBE, Sociedade Brasileira de Geologia-SBG, Sociedade Brasileira de Paleontologia-SBP e União da Geomorfologia Brasileira-UGB. (ver nomes e endereços eletrônicos dos membros no Anexo I).

BASE DE DADOS GLOBAL DE SÍTIOS GEOLÓGICOS DA IUGS (*Global Geosites*)

Em 1996, a referida Lista Indicativa Global de Sítios Geológicos (*GILGES*) foi incorporada pela iniciativa *Global Geosites* (Geossítios Globais) da União Internacional de Ciências Geológicas (*IUGS*). Essa iniciativa foi operada pela *IUGS* até 2004 e representou o mais abrangente inventário de sítios geológicos e uma ambiciosa iniciativa para promover a educação, pesquisa e geoconservação e certamente também para promover um maior conhecimento da geologia entre o público mais amplo, focado na identificação de geossítios de significado global. Essa iniciativa implicou no desenvolvimento e coordenação de uma base de dados internacional armazenada na Secretaria Permanente da *IUGS*, em Trondheim, Noruega, através de um inventário sistemático dos sítios geológicos mundiais, atendendo as prioridades para a conservação de sítios geológicos de maior importância em um contexto global. A iniciativa *Global Geosites* foi encerrada como

atividade oficial, entretanto a base de dados original, bem como a importância da informação captada permanece como parte integrante da *IUGS*. As bases de dados nacionais de geossítios podem ainda ser encaminhadas à Secretaria da *IUGS*, para incorporação na base existente. Nesse sentido, *Global Geosites* tem importância potencial para o Programa Patrimônio Mundial da UNESCO (Dingwall *et al.*, 2005), ou seja, potencialmente, um geossítio de importância internacional pode vir a ser designado Sítio do Patrimônio Mundial (Wimbledon, 1999; Gray, 2004).

LISTA INDICATIVA DO PATRIMÔNIO MUNDIAL DA UNESCO

Os estados-parte ou países que desejam pleitear a proteção de seu patrimônio natural ou cultural podem submeter propostas existentes em seu território para inclusão na Lista do Patrimônio Mundial da UNESCO. O primeiro passo a ser tomado pelo país é fazer um inventário de seus sítios naturais ou culturais importantes localizados em seu território. Esse inventário é conhecido como Lista Indicativa que fornece uma previsão dos sítios que o estado-parte poderá submeter para inscrição nos próximos anos e que podem ser atualizados a qualquer tempo. Representa um passo importante, uma vez que o Comitê do Patrimônio Mundial não pode considerar uma indicação ou designação para inscrição na Lista do Patrimônio Mundial, a menos que o sítio já tenha sido incluído na Lista Indicativa dos estados-parte. Ao preparar sua Lista Indicativa e selecionando sítios da mesma, o estado-parte poderá planejar quando apresentar um arquivo de nomeação. Um determinado sítio nomeado é avaliado por dois órgãos consultivos (*Advisory Bodies*) com mandato da Convenção do Patrimônio Mundial: o Conselho Mundial de Monumentos e Sítios (*ICOMOS*, na sigla em inglês) e a União Internacional para a Conservação da Natureza (*IUCN*, na sigla em inglês) que respectivamente proveem o Comitê do Patrimônio Mundial de avaliações dos sítios culturais e naturais designados. A *IUGS* assinou um acordo com a *IUCN* para proceder a avaliação de sítios geológicos ou geossítios candidatos ao Patrimônio Mundial. Assim, na avaliação de geossítios a *IUCN* trabalha em estreita colaboração com a *IUGS*. Esta faz a identificação de especialistas para proceder uma análise técnica especializada dos geossítios designados que os estados-parte consideram ser patrimônio natural de valor universal excepcional e, portanto, suscetíveis de inscrição na Lista do Patrimônio Mundial.

Uma vez que um sítio tenha sido designado e avaliado, caberá ao Comitê do Patrimônio Mundial, de caráter intergovernamental, tomar a decisão final sobre sua inscrição. Anualmente, o Comitê se reúne para decidir quais sítios deverão ser inscritos na Lista do Patrimônio Mundial. Também pode adiar a sua decisão e solicitar mais informações sobre sítios dos estados-parte.

O objetivo do Comitê do Patrimônio Mundial é reconhecer sítios naturais e culturais de valor universal excepcional (*outstanding universal value*). Como consequência, a convenção irá identificar apenas um número limitado de sítios geológicos ao redor do mundo. A Lista do Patrimônio Mundial prevê conter eventualmente até 1500 sítios ao todo (culturais + naturais). O cenário assumido sugere que a Lista do Patrimônio Mundial irá eventualmente acomodar 50-100 novos sítios adicionais de interesse geológico fundamental. Visto em escala mundial, isto é ridículamente pouco (Eder & Patzak, 2004). Em março de 2012 a Lista do Patrimônio Mundial continha 962 sítios de valor universal excepcional, dos quais 745 culturais, 188 naturais e 29 mistos. Dos 188 sítios naturais 160 inserem valores geológicos e somente 71 são primariamente geológicos. O que deve ser feito com os inúmeros sítios, que também são geocientificamente importantes, mas apenas de importância nacional e regional/local e não cumprem o rigoroso critério da Lista do Patrimônio Mundial de ser "globalmente marcantes"? Uma alternativa tornou-se necessária para atender a essa demanda. O conceito de *Geopark* (Geoparque) foi desenvolvido, principalmente pelos europeus, em forte cooperação com a UNESCO há dez anos. O grande número de solicitações que a UNESCO recebeu de todo o mundo nos últimos anos, de instituições geológicas e geocientistas e organizações não-governamentais, reflete a necessidade crescente de uma iniciativa global para promover essas áreas do patrimônio geológico, que são atualmente reconhecidas apenas a nível nacional ou não são reconhecidas.

A *IUGS* trabalha também em parceria com a UNESCO para dar apoio à Rede Global de Geoparques (*Geoparks Global Network*), criada em 2004. Geoparques envolvem áreas geográficas onde sítios do patrimônio geológico são parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. A iniciativa da UNESCO de apoiar a criação de Geoparques é uma resposta a um forte anseio expresso por numerosos países para destacar o valor do patrimônio da Terra, suas paisagens e formações geológicas, que são testemunhas-chaves da história da vida. Geoparques tem como objetivo, entre outros, constituir uma série global de sítios geológicos ou geossítios destinados a integrar um acervo para a preservação do patrimônio geológico. Nesse sentido, os geossítios são o fulcro ou a essência física de geoparques selecionados e são vistos como complementares à Lista do Patrimônio Mundial da UNESCO, possibilitando desenvolver um mecanismo adequado para o reconhecimento de locais de importância internacional, identificados a partir de inventários geológicos nacionais.

Vale destacar que um geoparque não constitui uma unidade de conservação, nem é uma nova categoria de área protegida, mas oferece a possibilidade de associar a proteção da paisagem e dos monumentos naturais com o turismo e o desenvolvimento regional. A ausência de um enquadramento legal de um geoparque é razão do sucesso dessa iniciativa em nível mundial.

GEOSSÍTIOS, PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO

Rochas, minerais e fósseis são os arquivos da história de nosso planeta e também da história da própria vida. Eles são a evidência da passagem do tempo geológico, revelando as mudanças que deram forma à superfície da Terra durante bilhões de anos. Esses arquivos – sítios geológicos ou geossítios-, nos permitem entender a forma como nosso planeta é hoje e a diversidade de nossa fauna e flora, tanto extinta, quanto existente. Os geossítios, que incluem a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, são vulneráveis e representam patrimônio não renovável que pertence à humanidade. A Geoconservação surge assim pela necessidade de conservar o Patrimônio Geológico. O conjunto dos geossítios de uma dada região constitui o Patrimônio Geológico que, juntamente com o Patrimônio Biológico, dá corpo ao Patrimônio Natural dessa mesma região. Os geossítios representam lugares ou pontos de interesse geológico, cujo valor destaca-os do meio circundante por seu interesse científico e/ ou educativo e/ou turístico e/ou cultural e/ou estético. Representam a memória da Terra. Este também é o ponto de vista da Associação Européia para a Conservação do Patrimônio Geológico (ProGeo) que considera que os geossítios devem ser conservados para uso das gerações futuras.

De acordo com a tipologia dos geossítios, podem ser distinguidos subtipos do Patrimônio Geológico, como por exemplo, o Patrimônio Paleontológico (quando o conteúdo principal corresponde a fósseis), o Patrimônio Geomorfológico (se os geossítios estão associados a geoformas de escalas diversas), o Patrimônio Mineralógico (quando o principal interesse dos geossítios se relaciona com a ocorrência de minerais), entre outros, como os patrimônios petrológico, sedimentológico, estratigráfico, tectônico, estrutural e hidrogeológico. Em resumo, o conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa dada região constitui o Patrimônio Geológico. Os sítios geológicos são assim locais-chaves para o entendimento da história da dinâmica da Terra e da história da vida, desde a sua formação, e por isso devem ser preservados, não só para o presente (pesquisas, ensino e divulgação popular das geociências, apreciação, turismo..), como para futuras gerações (geoconservação). Isso somente poderá ser alcançado através da educação em geociências.

Cada vez mais países começam a desenvolver iniciativas para reconhecer importantes sítios geológicos ou paisagens naturais ou culturais dentro de suas fronteiras. Seu interesse pode ser internacional, nacional, regional ou local. Tais geossítios são importantes para educar o público em geral sobre temas ambientais. Também servem como ferramentas para demonstrar o desenvolvimento sustentável e ilustrar métodos de conservação de sítios, ao lembrar que rochas, minerais, fósseis, solos, formas de relevo e paisagens formam uma parte integral do mundo natural.

OBJETIVOS E ATUAÇÃO DA SIGEP

Foi estabelecido que a principal atribuição da SIGEP – de elencar os sítios brasileiros – deverá estar apoiada no gerenciamento de um banco de dados nacional, em atualização permanente, e disponibilizado em *site* da Internet na forma de artigos científicos bilíngues – inglês e português – elaborados por especialistas que trabalharam nas áreas dos sítios cadastrados.

Em 1998 foram distribuídas cartas-convite a instituições e pesquisadores incentivando-os à proposição de sítios. Desde então, o convite está aberto também à comunidade em geral por veiculação do assunto na Internet, sendo aceitas para análise indicações apresentadas em formulário próprio em que o proponente simplesmente sugere o cadastro e/ou candidata-se à descrição do sítio (<http://sigep.cprm.gov.br/formulario.htm>). O processo seletivo segue a orientação da SIGEP de avaliação de cada sítio segundo sua tipologia principal (Astroblema; Espeleológico; Estratigráfico; Geomorfológico; Hidrogeológico- só casos especiais; História da Geologia, Mineração, Paleontologia.; Ígneo; Marinho-submarino; Metamórfico; Metalogenético; Mineralógico; Paleoambiental; Paleontológico; Sedimentar; Tectono-estrutural; Outro..) e tendo como critérios:

- i) sua singularidade na representação de sua tipologia ou categoria;
- ii) importância na caracterização de processos geológicos-chave regionais ou globais, períodos geológicos e registros expressivos na história evolutiva da Terra;
- iii) expressão cênica;
- iv) bom estado de conservação;
- v) acesso viável; e
- vi) existência de mecanismos ou possibilidade de criação de mecanismos que lhe assegure conservação e conseqüente aproveitamento

Também são considerados relevantes os sítios que retratem aspectos históricos muito especiais da geologia, da mineração, da paleontologia, etc. do Brasil.

Não são considerados os sítios envolvendo agentes e processos geológicos atuais e variáveis, tais como rios e processos hidrológicos, ventos e processos eólicos, hidrogeológicos, climáticos e similares de natureza variável, a não ser que, a par do processo dinâmico aventado, exista, também, registro geológico associado e significativo representado por rochas, depósitos sedimentares, feições geomorfológicas, feições estruturais, fósseis, etc., segundo os critérios seletivos citados atrás e de natureza permanente na escala de tempo humana.

A existência de elementos arqueológicos como pinturas rupestres, de fatos históricos, bem como de manifestações tradicionais de celebração religiosa ou cultural ligados ao sítio geológico ou paleobiológico proposto será considerada, a par do critério geológico e/ou paleontológico principal e essencial, como ponto positivo adicional na avaliação do sítio. De forma semelhante, a existência (ou potencialidade) de uma unidade de conservação, reserva ou parque não geológico (Estação Ecológica, por exemplo) associado ao sítio proposto é importante na avaliação, mas em si não é suficiente para a caracterização como um sítio geológico a ser preservado.

Metodologicamente, a Comissão vem colhendo, em um sistema aberto e continuado, propostas de descrição de sítios a serem preservados por parte de geocientistas que estudaram as áreas desses sítios; estas propostas são amplamente divulgadas para análise pela SIGEP e pela comunidade geocientífica. Após a seleção das que atendem aos critérios citados atrás, o sítio é registrado, com número SIGEP, na forma de artigo científico no qual, são indicados, também, os riscos de degradação e as medidas de proteção, tanto as porventura já existentes, quanto novas sugeridas pelos autores. Este inventário de geossítios, perfeitamente descritos por quem os estudou, é a base firme para orientação de ações governamentais e privadas subseqüentes que visam a preservação e conservação sustentável do nosso Patrimônio Geológico Nacional, prestando-se, assim, ao fomento da pesquisa científica básica e aplicada, à difusão do conhecimento nas áreas das ciências da Terra, ao fortalecimento da consciência conservacionista, ao estímulo a atividades educacionais, recreativas ou turísticas, sempre em prol da participação e do desenvolvimento sócio-econômico

das comunidades locais. Todos estes objetivos vêm acompanhados da necessidade de estabelecer estratégias próprias de monitoramento e de manutenção da integridade dos pontos geológicos magnos do Brasil.

PADRÃO DE APRESENTAÇÃO DOS DADOS

O registro formal de um sítio aprovado pela SIGEP para ser preservado é feito na forma de artigo científico elaborado por quem trabalhou e pesquisou a área. Junto com a descrição do sítio, são apresentadas também, as condições de proteção existentes bem como recomendações adicionais dos autores, como conhecedores da área e da vulnerabilidade do sítio. Informações sobre vestígios arqueológicos e aspectos histórico-culturais associados ao geossítio também são descritos, subordinadamente aos aspectos essenciais geológicos/paleobiológicos.

Assim, visando a fácil consulta de elementos de informação de cada sítio, foi definido um padrão de apresentação do artigo que vem sofrendo aperfeiçoamentos sucessivos com a prática (ver <http://sigep.cprm.gov.br/InstrucoesAutores.htm>); neste padrão tem-se, hoje, os seguintes tópicos recomendados, aos quais o autor pode incluir outros que julgar necessários:

- Título, subtítulo, autoria e informações associadas
- RESUMO e Palavras-chave
- ABSTRACT e Key words
- INTRODUÇÃO
- LOCALIZAÇÃO
- DESCRIÇÃO DO SÍTIO
- SINOPSE SOBRE A ORIGEM, EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E IMPORTÂNCIA DO SÍTIO
- MEDIDAS DE PROTEÇÃO
- REFERÊNCIAS
- *Curriculum vitae* sinóptico de cada autor com foto

Figuras, tabelas e fotos com legendas bilíngues documentam a descrição, sendo exigido padrão de qualidade que permita a publicação de alto nível na internet e em livros, estes compondo uma série (SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEONTOLÓGICOS DO BRASIL) que vai sendo impressa na medida em que os artigos vão sendo elaborados e aprovados em número suficiente para um novo volume.

Descrições com linguagem mais popular dos mesmos sítios, visando atingir a comunidade em geral e assim divulgar amplamente os sítios e estimular o espírito preservacionista, tem sido fomentadas. As já realizadas estão disponibilizadas na Internet e podem vir a ser objeto de publicação especial (ver <http://sigep.cprm.gov.br/>).

SITUAÇÃO ATUAL DO INVENTÁRIO DE GEOSSÍTIOS

Atualmente, julho de 2009, a SIGEP já cadastrou, na forma de artigos científicos, 110 sítios, sendo 58 reunidos no Volume I, 40 no Volume II e 12 no Volume III, a ser impresso em breve. **A localização desses sítios pode ser vista no mapa de localização (Fig. 1) e a lista dos mesmos pode ser vista adiante (Tabela I). Acesso de *fac similes* (vols. I e II) ou de *pre prints* (Vol III) dos trabalhos já publicados pode ser feito via <http://sigep.cprm.gov.br/sitios.htm> na Internet.** Boa parte desses artigos foi vertida para o inglês pelos autores visando cumprir o objetivo de ampla divulgação internacional.

Abordar em detalhes os sítios já cadastrados não cabe aqui nem há espaço para tanto. Assim, vamos fornecer um quadro sucinto, quantificando os sítios por sua tipologia principal (tabela 1),

mas lembrando (1) que novos sítios vem sendo propostos, dia a dia, constituindo-se, assim, o nosso inventário em um "arquivo aberto" com mais 60 propostas aprovadas além de várias sugestões preliminares e (2) que à tipologia principal, geralmente agregam-se, para cada sítio, aspectos relevantes próprios de outras tipologias.

O objetivo último do trabalho da SIGEP é o inventário do patrimônio geológico do país, mas não existe ainda uma cultura de identificação e preservação das ocorrências de excepcional valor. O inventário é realizado de forma assistemática, sem preocupação com a distribuição geográfica, nem a definição de contextos ou *frameworks* geológicos. Até o momento, a forma de atuação da SIGEP depende muito da contribuição da área acadêmica na proposição e descrição de novos sítios, cuja frequência é muito irregular. O Serviço Geológico do Brasil- CPRM com a colaboração da comunidade geocientífica é a entidade apta para a parte operacional do cadastro dos sítios geológicos e paleontológicos do patrimônio geológico de forma sistemática, por ser a entidade responsável pelo levantamento geológico em nível nacional. Recentemente, a CPRM desenvolveu um aplicativo *web* para o cadastro e quantificação de sítios do patrimônio geológico denominado GEOSSIT (Lima *et al.* 2010), que é utilizado atualmente no inventário de geossítios selecionados em âmbito nacional pelo Projeto Geoparques da CPRM. Os geossítios selecionados nesse projeto são cadastrados através desse aplicativo que possibilita uma quantificação automática do geossítio, definindo o seu nível de importância (local/regional, nacional e internacional), entre outros atributos. O aplicativo foi desenvolvido com utilização da ficha elaborada pela ProGeo (Associação Européia para a Conservação do Patrimônio Geológico), com as adaptações necessárias. A parte relativa à quantificação de geossítios foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Uceda (2000), modificada por Brilha (2005) e por Pereira & Brilha (2008), com as adaptações necessárias às características do Brasil. O aplicativo é de livre consulta e será operado por meio de uma base de dados específica do Sistema GEOBANK da CPRM com a participação da comunidade de geociências do País.

CONCLUSÕES

Sintetizando, pode se dizer que a SIGEP, uma comissão multi-institucional, vem desde 1997 coordenando e promovendo, de mãos dadas com a comunidade geocientífica, o inventário de sítios geológicos e paleontológicos do Brasil a serem preservados na forma de artigos científicos complementados por sugestões de medidas de proteção.

A ampla divulgação na Internet e em volumes impressos (livros), atingindo não só os órgãos públicos - municipais, estaduais e federais -, mas também o setor privados, é muito importante para propiciar a necessária sinergia entre os vários órgãos públicos e empresas interessadas que são envolvidos na preservação e bom uso de nosso patrimônio natural.



Figura 1

Tabela 1 - Número de sítios inventariados pela SIGEP por tipologia principal

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 01- Astroblema - 4 sítios | 07 - Ígneo - 3 sítios |
| 02 - Espeleológico - 11 sítios) | 08 - Marinho-submarino - 5 sítios |
| 03 - Estratigráfico - 1 sítio | 09 - Paleoambiental – 13 sítios |
| 04 - Geomorfológico - 17 sítios | 10 - Paleontológico - 37 sítios |
| 05 - Hidrogeológico - 1 sítio | 11 - Tectono-estrutural - 1 sítio |
| 06 - História da Geologia, Mineração,
Paleontologia... - 7 sítios | 12 - Sedimentológico - 9 sítios |

Num SIGEP	UF	LISTA DOS SÍTIOS PUBLICADOS nome_sítio	Tipo
001	MT	Domo de Araguinha, GO/MT	01
002		Arquipélago de São Pedro e São Paulo	08
003	RS	Dunas do Albardão	04
004	RJ	Coquinas da Paleolaguna da Reserva Tauá-Pântano da Malhada	09
005	CE	Membro Crato da Formação Santana, Chapada do Araripe	10
006	CE	Membro Romualdo da Formação Santana, Chapada do Araripe	10

Num SIGEP	UF	LISTA DOS SÍTIOS PUBLICADOS nome_sítio	Tipo
007	PR	Serra do Cadeado	10
008	RS	Afloramento Quitéria, Encruzilhada do Sul	10
009	RS	Sítios Paleobotânicos do Arenito Mata (Mata e São Pedro do Sul)	10
010	GO	Mesossauro da Serra do Caiapó (Montividiu)	10
011	PR	Parque Nacional Foz do Iguaçu	04
012	RR	Pedra Pintada	04
013	SP	Ícnofósseis da Usina Porto Primavera	10
014	CE	Tanques Fossilíferos de Itapipoca	10
015	MG	Carste de Lagoa Santa	02
016	BA	Lapa dos Brejões - Vereda Romão Gramacho, Chapada Diamantina	02
017	MG	Cavernas do Vale do Rio Peruaçu (Januária e Itacarambi)	02
018	BA	Grutas de Iraquara (Iraquara, Seabra e Palmeiras)	02
019	BA	Toca da Boa Vista (Campo Formoso)	02
020	MG	Gruta do Centenário, Pico do Inficionado (Serra do Caraça)	02
021	SP	Rocha Moutonnée de Salto	09
022	RS	Tetrápodes Triássicos do Rio Grande do Sul	10
023	MG	Serra da Água Fria e Vizinhanças	09
024	SC	Coluna White, Serra do Rio do Rastro	03
025	PI	Parque Nacional de Sete Cidades	04
026	PB	Ícnofósseis da Bacia do Rio do Peixe	10
027	MG	Cachoeira da Casca D'Anta, São Roque de Minas	04
028	MG	Sítio Peirópolis e Serra da Galga, Uberaba	10
029	PR	Vila Velha	04
030	MT	Caverna Aroe Jari, Chapada dos Guimarães	02
031	BA	Serra do Tombador, Chapada Diamantina	09
032	SP	Sítio Fossilífero de Pirapozinho	10
033		Atol das Rocas, Litoral do Nordeste do Brasil	08
034	MS	Tufas Calcárias da Serra da Bodoquena	12
035	SP	Pavimento Estriado Guaraú, Salto	09
036	MG	Conglomerado Diamantífero Sopa, Região de Diamantina	06
037	MS	Morraria do Puga	09
038	RR	Monte Roraima	04
039	RN	Pico do Cabugi	07
040	PE	Arrecifes, a Calçada do Mar de Recife	12
041	RJ	Lagoa Salgada	09
042	MG	Pico de Itabira	06
043	SP	Carste e Cavernas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR)	02
044	PR	Astroblema de Vista Alegre	01
045	RS	Sítio Fossilífero Predebon, Quarta Colônia	10
046	PA	Ilha de Fortaleza	10
047	PR	Cachoeira de Santa Bárbara no Rio São Jorge	04
048	RS	Paleotoca do Município de Cristal	10
049	SP	Estromatólitos de Nova Campina e Itapeva	06
050	RS	Itaimbezinho e Fortaleza, RS e SC	04
051	PI	Afloramento Fossilífero de Oiti, Bacia do Parnaíba	10
052	PI	Pavimento Estriado de Calembre, Brejo do Piauí	09
053	SP	Répteis Fósseis de General Salgado	10
054	AM	Ponta das Lajes e o Encontro das Águas	12

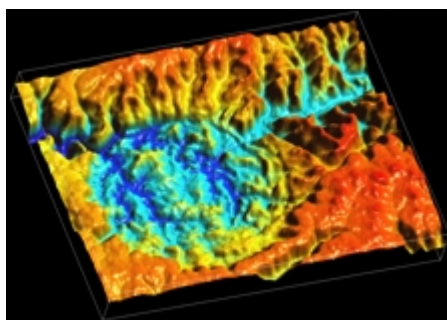
Num SIGEP	UF	LISTA DOS SÍTIOS PUBLICADOS nome_sítio	Tipo
055	SP	Pedra do Baú, São Bento do Sapucaí	04
056	BA	Campo de Dunas Inativas do Médio Rio São Francisco	12
061	BA	Fazenda Arrecife	10
062	SP	Varvito de Itu	09
064	RS	Minas do Camaquã	06
065	PR	Sítio Jaguariaíva	10
066	PE	Arquipélago de Fernando de Noronha	08
067	RJ	Pão de Açúcar	04
069	PI	Toca da Janela da Barra do Antonião (São Raimundo Nonato)	10
071	BA	A Costa do Descobrimento	12
072	BA	Morro do Pai Inácio	04
073	MG	Conophyton de Cabeludo, Grupo Vazante	10
074	MG	Estromatólitos colunares no Sumidouro do Córrego Carrapato, Lagamar	10
075	SC	Complexo Lagunar Centro-Sul Catarinense	12
076	RS	Guaritas do Camaquã	12
077	GO	Conglomerado São Miguel no Vale da Lua, sul da Chapada dos Veadeiros	12
078	SP	Fazenda Santa Fé (Tremembé)	10
079	SP	Jazigo Icnofossilífero do Ouro (Araraquara)	10
080	SP	Escarpamento Estrutural Furnas, SP/PR	04
082	SC	Afloramento Bainha (Criciúma)	10
084	RS	Passo das Tropas, Santa Maria	10
085	BA	Serra do Sincorá, Chapada Diamantina	09
086	MG	Fonseca	10
087	SP	Jazigo Rodovia Quiririm-Campos do Jordão, km 11 (Tremembé)	10
088	MG	Sítio Inhaúma	09
090	BA	Abrolhos	08
091	BA	Poço Encantado, Chapada Diamantina (Itaetê)	02
092		Ilha de Trindade	08
093	BA	Fazenda Cristal	10
094	PR	Canyon do Quartelá	04
095	BA	Canyon do Rio Sergi	12
096	GO	Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros	04
097	MG	Pavimentos Estriados do Grupo Santa Fé	09
098	SP	Cavas de Ouro Históricas do Jaraguá	06
099	PR	Lagoa Dourada	04
101	RS	Afloramento Morro do Papaléo, Mariana Pimentel	10
102	PE	Estratos Calcários da Pedreira Poty (Paulista)	09
103	PE	Ignimbrito do Engenho Saco, Ipojuca	07
104	TO	Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional	10
107	MS	Gruta do Lago Azul, Bonito	02
110	PR	Furna do Buraco do Padre, Formação Furnas	02
111	PE	Granito do Cabo de Santo Agostinho	07
113	GO	Águas Quentes de Caldas Novas	05
114	SC	Astroblema Domo de Vargeão	01
116	SP	Cratera de Colônia	01
118	CE	Eolianitos de Flecheiras/Mundaú, Costa Noroeste do Estado do Ceará	04
119	RS	Barrancas Fossilíferas do Arroio Chuí	10
120	CE	Falésias na Praia de Ponta Grossa, Icapuí	11

Num SIGEP	UF	LISTA DOS SÍTIOS PUBLICADOS nome_sítio	Tipo
121	PA	Mina B-17, Capanema	10
123	RJ	Bacia São José de Itaboraí	10
125	SP	Campo de Estromatólitos Gigantes de Santa Rosa de Viterbo	10
126	SC	Afloramento de Canoinhas	10
127	RN	Lajedo de Soledade, Apodi	10
128	MG	Canyon do Talhado, Região de Porteirinha, Norte de Minas Gerais	04
129	MG	Serra da Piedade, Quadrilátero Ferrífero	06
130	MG	Morro da Pedra Rica, Grão Mogol	06

EXEMPLOS DE ALGUNS DOS SÍTIOS APROVADOS (Volume II, 2009)

Obs - Um sítio pode corresponder a mais de uma classificação.

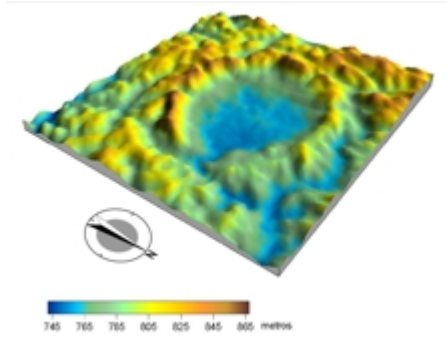
SÍTIOS DE ASTROBLEMAS



Astroblema Domo de Vargeão, SC

Registro de impacto meteorítico sobre rochas vulcânicas da Bacia do Paraná

Alvaro P. Crósta; César Kazzuo-Vieira; Asit Choudhuri & Alfonso Schrank



Cratera de Colônia, SP

Provável astroblema com registros do paleoclima quaternário na Grande São Paulo

Claudio Riccomini; Bruno Jean Turcq; Marie-Pierre Ledru; Lucy Gomes Sant'Anna; José Antonio Ferrari

SÍTIOS ESPELEOLÓGICOS



Furna do Buraco do Padre, Formação Furnas, PR
Feições de erosão subterrânea em arenitos devonianos da Bacia do Paraná

Mário Sérgio de Melo; Mario Cezar Lopes; Martin Antonio Boska



Gruta do Lago Azul, Bonito, MS
Onde a luz do sol se torna azul

Paulo Cesar Boggiani; William Sallun Filho; Ivo Karmann; Ana Lúcia Gesicki; Nicoletta Moracchioli Philadelphi; Marcos Philadelphi

SÍTIOS ESTRATIGRÁFICOS



Coluna White, Serra do Rio do Rastro, SC
Seção Geológica Clássica do Continente Gondwana no Brasil

Vitório Orlandi Filho; Antonio Sílvio Jornada Krebs;Luís Edmundo Giffoni

SÍTIOS GEOMORFOLÓGICOS



Monte Roraima, RR
Sentinela de Macunáima

Nelson Joaquim Reis



Itaimbezinho e Fortaleza, RS e SC

Magníficos canyons esculpidos nas escarpas Aparados da Serra do planalto vulcânico da Bacia do Paraná

Wilson Wildner; Vitório Orlandi Filho; Luís Edmundo Giffoni



Canyon do Talhado, região de Porteirinha, norte de Minas Gerais

Notável feição geomorfológica de travessia completa da Serra do Espinhaço

Mario Luiz de Sá Carneiro Chaves; Leila Benitez; Kerley Wanderson Andrade; Marcos Aurélio Sartori



Dunas do Albardão, RS

Bela paisagem eólica no extremo sul da costa brasileira

Renato Pereira Lopes; André Ugri; Francisco Sekiguchi de Carvalho Buchmann



Eolianitos de Flecheiras/Mundaú, Costa Noroeste do Estado do Ceará, Brasil -

Registro ímpar de um paleo-sistema eólico costeiro

Alexandre Medeiros de Carvalho; Vanda Claudino-Sales; Luis Parente Maia; João Wagner Alencar Castro



Pedra Pintada, RR

Ícone do Lago Parime

Nelson Joaquim Reis; Carlos Schobbenhaus; Fernando Costa

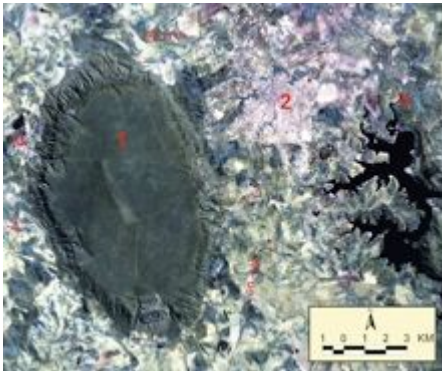


Cachoeira da Casca D'Anta, São Roque de Minas, MG
Berço do Velho Chico, o Rio da Integração Nacional
Mario Luiz de Sá Carneiro Chaves; Leila Benitez; Kerley Wanderson Andrade



Cachoeira de Santa Bárbara no Rio São Jorge, PR
Bela paisagem realça importante contato do embasamento com rochas glaciogênicas siluro-ordovicianas
Lilian Patricia Massuqueto; Mário Sérgio de Melo; Gilson Burigo Guimarães; Mario Cezar Lopes

SÍTIOS HIDROGEOLÓGICOS



Águas Quentes de Caldas Novas, GO
Notável ocorrência de águas termais sem associação com magmatismo
José Eloi Guimarães Campos; Uwe Tröger; Fábio Floriano Haesbaert

SÍTIOS DA HISTÓRIA DA GEOLOGIA E DA MINERAÇÃO



Pico de Itabira, MG

Marco estrutural, histórico e geográfico do Quadrilátero Ferrífero

Carlos Alberto Rosière; Friedrich Ewald Renger; Danielle Piuzana;
Carlos Alberto Spier



Serra da Piedade, Quadrilátero Ferrífero, MG
da lenda do Sabarabuçu ao patrimônio histórico, geológico, paisagístico e religioso

Úrsula Ruchkys de Azevedo; Friedrich Ewald Renger; Carlos Maurício Noce; Maria Márcia M. Machado



Morro da Pedra Rica, Grão Mogol, MG

Primeira jazida de diamantes minerada em rocha no mundo

Mario Luiz de Sá Carneiro Chaves; Leila Benitez; Kerley Wanderson Andrade

SÍTIOS ÍGNEOS



Granito do Cabo de Santo Agostinho, PE

Único granito conhecido de idade cretácea do Brasil

Marcos Antonio Leite do Nascimento; Zorano Sérgio de Souza



Ignimbrito do Engenho Saco, Ipojuca, PE

Registro de vulcanismo explosivo cretácico na Província Magmática do Cabo

Marcos Antonio Leite do Nascimento; Zorano Sérgio de Souza; José Marcelo Arnosio; Paulo Marcos P. Vasconcelos

SÍTIOS MARINHOS



Arquipélago de São Pedro e São Paulo ***Soerguimento tectônico de rochas infracrustais no*** ***Oceano Atlântico***

Thomas Ferreira da Costa Campos; Joaquim das Virgens Neto;
Narendra Kumar Srivastava; Reinaldo Antônio Petta; Léo Afraneo
Hartmann; João Francisco Silveira de Moraes; Liana Mendes; Suzan
Roberta Melo Silveira

SÍTIOS PALEOAMBIENTAIS



Coquinas da Paleolaguna da Reserva Tauá-Pântano da **Malhada, RJ**

Um registro de optimum climático holocênico

João Wagner Alencar Castro; Maria Célia Elias Senra; Renato
Rodriguez Cabral Ramos



Estratos Calcários da Pedreira Poty (Paulista), PE ***Evidências de evento catastrófico no primeiro registro do*** ***limite K-T descrito na América do Sul***

Gilberto Athayde Albertão; Paulo Pereira Martins Jr.



Pavimento Estriado Guaraú, Salto, SP

Marcas de geleira neopaleozóica no sudeste brasileiro

Annabel Pérez-Aguilar; Setembrino Petri; Raphael Hypólito; Sibeles Ezaki;
Paulo Alves de Souza; Caetano Juliani; Lena V.S. Monteiro; José Maria
Azevedo Sobrinho; Francisco Moschini

SÍTIOS PALEONTOLÓGICOS



Conophyton de Cabeludo, Grupo Vazante, MG
Construções dolomíticas por ciano-bactérias no Proterozóico

Marcel Auguste Dardenne



Estromatólitos Colunares no Sumidouro do Córrego Carrapato, Lagamar, MG

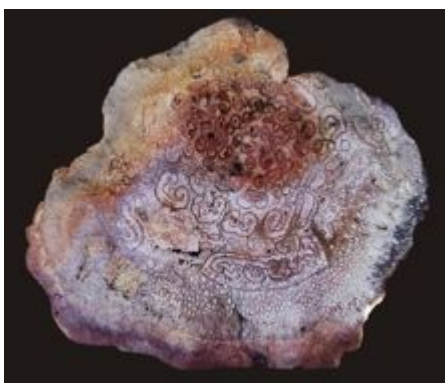
Registro de construções colunares dolomíticas por ciano-bactérias no Proterozóico do Brasil

Marcel Auguste Dardenne; José Eloi Guimarães Campos; Mário da Costa Campos Neto



Afloramento Morro do Papaléo, Mariana Pimentel, RS
Registro ímpar da sucessão sedimentar e florística pós-glacial do Paleozóico da Bacia do Paraná

Iannuzzi,R.; Scherer,C.M.S.; Souza,P.A.; Holz,M.; Caravaca,G.; Adami-Rodrigues,K.; Tybusch,G.P.; Souza,J.M.; Smaniotto,L.P.; Fischer,T.V.; Silveira,A.S.; Lykawka,R.; Boardman,D.R.; Barboza,E.G.



Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional
O mais exuberante e importante registro florístico tropical-subtropical permiano no Hemisfério Sul

Dimas Dias-Brito; Rosemarie Rohn; Joel Carneiro de Castro; Ricardo Ribeiro Dias; Ronny Rössler



Barrancas Fossilíferas do Arroio Chuí, RS
Importante megafauna pleistocênica no extremo sul do Brasil

Renato Pereira Lopes; Francisco Sekiguchi de Carvalho Buchmann;
Felipe Caron; Maria Elisabeth Gomes da Silva Itusarry

Veja versão em linguagem popular:

Ossos de Animais Pré-Históricos de 120 Mil Anos nas Barrancas do Arroio Chuí - RS



Mina B-17, Capanema, PA

Expressivo Registro de uma Paleolaguna do Cenozóico Brasileiro

Vladimir de Araújo Távora; Eric Sandro Ferreira da Silveira; João Marinho Milhomem Neto



Campo de Estromatólitos Gigantes de Santa Rosa de Viterbo, SP

Excelente registro do litoral do mar permiano Irati, Bacia do Paraná, Brasil

Fresia Ricardi-Branco; Edgar Taveiros de Caires; Adalene Moreira Silva



Afloramento de Canoinhas, SC

Única localidade de ocorrência da conífera permiana Krauselcladus da Bacia do Paraná

Jean Fanton; Rosemarie Rohn; Fresia Ricardi-Branco; Oscar Rösler



Peirópolis e Serra da Galga, Uberaba, MG

Terra dos dinossauros do Brasil

Luiz Carlos Borges Ribeiro & Ismar de Souza Carvalho



Lajedo de Soledade, Apodi, RN

Ocorrência peculiar de megafauna fóssil quaternária no nordeste do Brasil

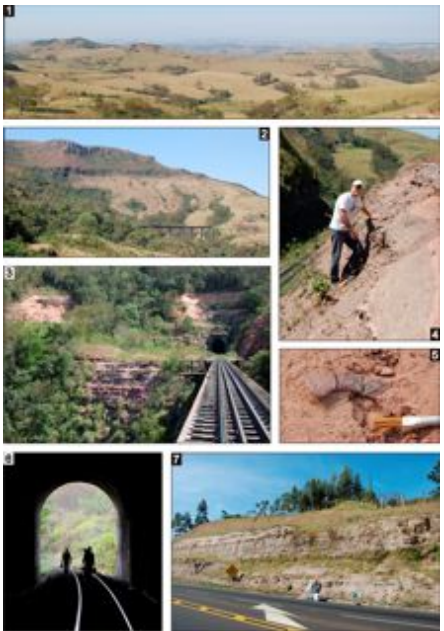
Kleberson de Oliveira Porpino; Valdeci dos Santos Júnior; Maria de Fátima Cavalcante Ferreira dos Santos



Bacia São José de Itaboraí, RJ

Berço dos mamíferos no Brasil

Lílian Paglarelli Bergqvist; Kátia Mansur; Maria Antonieta Rodrigues; Benedito Humberto Rodrigues-Francisco; Rhoneds Perez; Maria da Conceição Beltrão



Serra do Cadeado, PR

Uma janela paleobiológica para o Permiano continental sul-americano

Max Cardoso Langer; Estevan Eltink; Jonathas de Souza Bittencour; Rosemarie Rohn



Afloramento Quitéria, Encruzilhada do Sul, RS

Sedimentos lagunares com singular associação fitofossilífera da Formação Rio Bonito

André Jasper; Margot Guerra-Sommer; Rualdo Menegat; Miriam Cazzulo-Klepzig; Frescia Soledad Ricardi Torres Branco; Juliana Salvi



Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE
Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica
Celso Lira Ximenes



Iconofósseis da Usina Porto Primavera, SP
Rastros de dinossauros e de mamíferos em rochas do deserto neocretáceo Caiuá
Luiz Alberto Fernandes; Fernando Antonio Sedor; Rafael Costa da Silva; Luiz Roberto da Silva; Adalberto Aurélio Azevedo; Alessandra Gonçalves Siqueira

SÍTIOS TECTÔNICOS



Falésias na Praia de Ponta Grossa, Icapuí, CE
Importantes deformações tectônicas cenozóicas em rochas sedimentares da Formação Barreiras
Debora do Carmo Sousa; Emanuel Ferraz Jardim de Sá; Helenice Vital; Marcos Antonio Leite do Nascimento

SÍTIOS SEDIMENTOLÓGICOS



Conglomerado São Miguel no Vale da Lua, sul da Chapada dos Veadeiros, GO
Cenário exótico de rara beleza modelado pela erosão fluvial
José Eloi Guimarães Campos; Cimara Francisca Monteiro; Marcel Auguste Dardenne

FONTES CONSULTADAS

Brilha, J. Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: Palimage, 2005. 190 p.

Dingwall, P.; Weighell, T. Badman, T. 2005. A Contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites. Protected Area Programme, The World Conservation Union-IUCN, World Commission on Protected Areas-WCPA, World Heritage, 51 p., September 2005.

Eder, W. F. ; Patzak, M. Geoparks– geological attractions: a tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes*, 27(3), 2004.

Gray, M.,2004. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. John Wiley & Sons Ltd., London, 434 p.

Pereira, R. Fraga ; Brilha, J. Geoconservação e desenvolvimento sustentável na borda oriental da Chapada Diamantina. Relatório de atividades da viagem de campo. Tese (Doutorado)- Núcleo Ciências da Terra, Universidade de Minho, Braga, Portugal, 2008.

Schobbenhaus,C.; Campos,D.A.; Queiroz,E.T.; Winge,M.; Berbert-Born,M.L.C. (Edit.) 2002. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) - Brasília 2002; 554pp; ilustr.

Schobbenhaus, C. & Silva, C. R. O papel do Serviço Geológico do Brasil na criação de Geoparques e na conservação do patrimônio Geológico. In: Schobbenhaus, C. & Silva, C. R. (org.)-Geoparques do Brasil-Propostas, pp. 1-18, Serviço Geológico do Brasil-CPRM (no prelo).

Uceda, A.C. Patrimônio geológico: diagnóstico, clasificación e valoración. In: JORNADAS SOBRE EL PATRIMÓNIO GEOLÓGICO Y DESAROLLO SOSTENIBLE, 22-24 sep. 1999, Soria, Espanha. [Acta... Madrid]: Ministerio de Médio Ambiente, 2000. p. 11-16. (Serie Monografias).

UNESCO. Guidelines and criteria for national geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network: April 2010. Disponível em: < <http://www.globalgeopark.org/Portals/1/>

Wimbledon, W.A.P. GEOSITES – an International Union of Geological Sciences initiative to conserve our geological heritage. pp. 5-8 in Alexandrowicz, Z. (ed) 1999.

Wimbledon, W.A.P. et al. Geosites-an IUGS initiative: science supported by geoconservation. In: D. Baretino, W.A.P. Wimbledon & E. Gallego (Eds) - Geological Heritage: its conservation and management, pp.69-94, Madrid, 2000.

Winge,M.; Schobbenhaus,C.; Souza,C.R.G.; Fernandes,A.C.S.; Berbert-Born,M.; Queiroz,E.T.; Campos,D.A. (Edit.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil - Volume II* , 2009.

Winge,M.; Schobbenhaus,C.; *Sítios do Patrimônio Geológico do Brasil: o trabalho da SIGEP - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos*. Brasília, 2009 (inédito).

World Heritage, 2009a. The Criteria for Selection (<http://whc.unesco.org/en/criteria/>)

World Heritage, 2009b. World Heritage List Nominations (<http://whc.unesco.org/en/nominations/>)

ANEXO I

MEMBROS DA SIGEP

Academia Brasileira de Ciências – ABC

Diógenes de Almeida Campos (dac@abc.org.br)

Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA

Célia Regina de Gouveia Souza (celia@igeologico.sp.gov.br; celiagouveia@gmail.com)

João Wagner Alencar Castro (jwacastro@gmail.com)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Carlos Schobbenhaus - Presidente da Comissão (carlos.schobbenhaus@cprm.gov.br)

Mylène Luiza Cunha Berbert-Born (mylene.berbertborn@cprm.gov.br)

Cassio Roberto da Silva (cassio.silva@cprm.gov.br)

Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM

Emanuel Teixeira de Queiroz (emanuel.queiroz@dnpm.gov.br)

Irma Tie Yamamoto (irma.yamamoto@dnpm.gov.br)

Gilberto Ruy Derze (gilberto.derze@dnpm.gov.br)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Sidney Ribeiro Gonzalez (sidney.gonzalez@ibge.gov.br)

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis– IBAMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

José Carlos Ribeiro Reino (jose.reino@icmbio.gov.br)

Cristiano Fernandes Ferreira (cristiano.ferreira@icmbio.gov.br)

Jocy Brandão Cruz (jocy.cruz@icmbio.gov.br)

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN

Carlos Fernando de Moura Delphim (carlos.delphim@iphan.gov.br)

Celma do Carmo Souza Pinto (celma@iphan.gov.br)

Petróleo Brasileiro SA - Petrobras

Ricardo Latgé Milward de Azevedo (ricardolatge@petrobras.com.br)

Rogério Loureiro Antunes (rogeantu@petrobras.com.br)

Wagner Souza Lima (wagnersl@petrobras.com.br)

Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE

William Sallun Filho (wsallun@gmail.com)

Clayton Ferreira Lino (cflino@uol.com.br)

Sociedade Brasileira de Geologia – SBG

Manfredo Winge (mwinge@terra.com.br)

José Elói Guimarães Campos (eloi@unb.br)

Sociedade Brasileira de Paleontologia – SBP

Antonio Carlos Sequeira Fernandes (acsfernandes@pq.cnpq.br)

Marcello Guimarães Simões (btsimoes@ibb.unesp.br)

Max Cardoso Langer (mclanger@ffclrp.usp.br)

União da Geomorfologia Brasileira - UGB

Leonardo José Cordeiro Santos (santos@ufpr.br)

Vanda Carneiro de Claudino Sales (vcs@ufc.br)

Para enviar e-mail à comissão plena, copie abaixo e cole no endereçamento de seu email:

carlos.schobbenhaus@cprm.gov.br; mylene.berbertborn@cprm.gov.br; cassio.silva@cprm.gov.br; dac@abc.org.br;
celia@igeologico.sp.gov.br; celiagouveia@gmail.com; jwacastro@gmail.com; emmanuel.queiroz@dnpm.gov.br;
irma.yamamoto@dnpm.gov.br; gilberto.derze@dnpm.gov.br; sidney.gonzalez@ibge.gov.br;
jose.reino@icmbio.gov.br; cristiano.ferreira@icmbio.gov.br; jocy.cruz@icmbio.gov.br;
carlos.delphim@iphan.gov.br; celma@iphan.gov.br; ricardolatge@petrobras.com.br; rlantunes@petrobras.com.br;
wagnersl@petrobras.com.br; wsallun@gmail.com; cflino@uol.com.br; mwinge@terra.com.br; eloi@unb.br;
acsfernandes@pq.cnpq.br; btsimoes@ibb.unesp.br; mclanger@ffclrp.usp.br; santos@ufpr.br; vcs@ufc.br

Para enviar e-mail à comissão editorial, copie abaixo e cole no endereçamento de seu email:

mwinge@terra.com.br; carlos.schobbenhaus@cprm.gov.br; celiagouveia@gmail.com; acsfernandes@pq.cnpq.br;
mylene.berbertborn@cprm.gov.br; wsallun@gmail.com; emmanuel.queiroz@dnpm.gov.br;