

R e v i s t a

**ABGE**

Publicação da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental

Nº 91

Outubro/ Novembro/  
Dezembro 2011



**São Paulo recebe  
o 13º CBGE  
GE no Brasil**

**Artigo técnico** Mapeamento das áreas de risco

**Matéria Especial** Modelo geológico Cajamar

**Especial ABGE** 13º CBGE

## Barreiras dinâmicas contra fluxos de detritos (debris flows)

Nossas barreiras são capazes de reter até mesmo milhares de m<sup>3</sup> de material derivado de fluxos contendo blocos, matochos, árvores e escombros enquanto permite a passagem do fluxo da água, garantindo que estradas, drenagens e ferrovias permaneçam abertas mesmo durante torrentes.

Para um estudo preliminar de solução do problema ou risco natural que você enfrenta nas obras em que atua entre em contato conosco através do e-mail [maria.soares@geobrugg.com](mailto:maria.soares@geobrugg.com)



**GEOBRUGG**  
BRUGG

**Geobrugg AG**  
Protection Systems  
Rua Visconde de Pirajá, 82 sl.606  
Ipanema - Rio de Janeiro • 22410-003 - Brasil  
Fone: +55 21 3624.1449 • Cel: +55 21 9979.1288  
[www.geobrugg.com](http://www.geobrugg.com)



## VOCÊ VÊ ALGUMA POSSIBILIDADE DE REABILITAÇÃO POR AQUI?

*“Nós vemos...”*



Voçoroca - Município de Ubirajara / SP

# bolsacreto®

Sistema construtivo para obras de engenharia hidrogeotécnica

**Master SERV**  
CONTROL DE QUALIDADE E GERENCIAMENTO

Rua João Veloso Filho, n.º 54 - Cj. 12  
V. Guilherme - CEP: 02056-080 - São Paulo - SP

[bolsacreto@bolsacreto.com.br](mailto:bolsacreto@bolsacreto.com.br)  
[www.bolsacreto.com.br](http://www.bolsacreto.com.br)

00+5511/ 55.72.57.63

## RECADO DA DIRETORIA

Prezados amigos,

Terminamos a gestão 2009/2011 com o envio de mais este número da Revista da ABGE. Foi um período muito interessante de trabalho e descontração, revendo e fazendo amigos, e muito trabalho e orgulho de representar a ABGE em diversos locais e eventos. Realmente a ABGE é uma entidade muito querida e respeitada, e fazer parte de sua diretoria requer muita atenção e responsabilidade. Concluímos o trabalho com o 13 CBGE, agora repaginado, envolvendo diversos simpósios organizados em paralelo, o que atraiu muita gente e permitiu dezenas de apresentações dos mais diversos temas, além de muitas trocas de experiências entre os participantes. Foi lançada a revista científica RBGEA, a Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, reeditando trabalhos do Pichler, Lorenz e Prandini, foi lançado um DVD com a coletânea de todos os congressos já realizados, da ABGE e da APGA, e aprovado o novo estatuto da ABGE, prevendo dois anos de mandato para a diretoria. Desta forma, será possível manter o pique e a intensidade da associação, renovando a diretoria com frequência. O próximo CBGE será no Rio de Janeiro, em 2013, daqui a 2 anos, organizado com apoio da CPRM e do núcleo da ABGE-RJ. Este período na ABGE mostrou que temos uma atuação muito diversificada e sócios de várias categorias profissionais, o que torna a ABGE uma entidade atual e dinâmica. Temos muito à contribuir nas áreas de cartografia geotécnica, tema onde o raciocínio geológico e a cartografia digital são formadores de grande parte dos novos geólogos de engenharia. Seria muito importante termos o mapeamento geotécnico sistemático, assim como existe o mapeamento geológico básico. Nas áreas de risco, a interface com a geotecnia é evidente. A sociedade espera respostas que a ABGE pode dar. A cultura da prevenção começa a permear as decisões de governo e precisamos continuar atuantes. A área de sondagens e investigações de uma forma geral pede novas publicações, normas e especificações. A tecnologia avançou muito, mas a qualidade dos serviços piora a cada dia, e a forma de contratação e de uso da informação mais ainda. Temos um grande desafio na revalorização das investigações dos maciços, sejam em obras ou mineração. A ABGE pode ampliar seus cursos e publicações, pois são muito admirados pelo público em geral. Agradeço, de coração, a oportunidade de ter sido Presidente desta entidade maravilhosa que é a ABGE. O trabalho em equipe, descentralizado e participativo, com autonomia dos membros da diretoria, dos funcionários e dos colaboradores foi uma ótima experiência. Abraços à todos.

Fernando Fred Kertzman

## ÍNDICE

	Capa
	Avenida Paulista
	4/ 5
	Especial ABGE
	6/ 7
	ABGE informa
	8/ 9
	Notícias
	10/ 11
	Matéria especial
	12/13/14/15/ 16
	Entrevista
	17
	Artigo técnico
	18
	Ponto de vista

## FOTO DA CAPA: Avenida Paulista

Foto de André Stefano SPCVB

## EXPEDIENTE

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL - Av. Prof. Almeida Prado, 532 - IPT (Prédio 59) 05508-901 - São Paulo - SP - Tel.: (11) 3767-4361  
Telefax: (11) 3719-0661 - E-mail: abge@ipt.br - Home Page: <http://www.abge.com.br>  
DIRETORIA - GESTÃO 2009/2011 - Presidente: Fernando Facciola Kertzman - Vice-Presidente: Gerson Salviano de Almeida Filho - Diretora Secretária: Kátia Canil - Diretor Financeiro: Luiz Fernando D'Agostino - Diretora de Eventos: Elisabete Nascimento Rocha - Diretor de Comunicação: Marcelo Fischer Gramani. CONSELHO DELIBERATIVO - Elaine Cristina de Castro, Elisabete Nascimento Rocha, Fabio Canzian da Silva, Fabrício Araújo Miranda, Fernando Facciola Kertzman, Fernando Ximenes T. Salomão, Ivan José Delatim, Kátia Canil, Leonardo Andrade de Souza, Luiz Antonio P. de Souza, Luiz Fernando D'Agostino, Marcelo Fischer Gramani, Newton Moreira de Souza, Selma Simões de Castro  
NÚCLEO RIO DE JANEIRO - Presidente: Nelson Meirim Coutinho - Vice-Presidente: Antonio Queiroz - Diretor Secretário: Eusébio José Gil - Diretor Financeiro: Cláudio P. Amaral - End.: Av. Rio Branco, 124 / 16º andar - Centro - 20040-916 - Rio de Janeiro - RJ - Tel.: (21) 3878-7878 para contato com presidente - Tel.: (21) 2587-7598 para contato com diretor financeiro - E-mail: [nelsonmeirim@geobureau.com.br](mailto:nelsonmeirim@geobureau.com.br)

de Almeida Prado Bacellar - Diretor de Eventos: Leonardo Andrade de Souza - End.: Univ. Fed. de Ouro Preto - Depto. Geologia - 35400-000 - Ouro Preto/MG - Fone: (31) 3559.1600 r 237 Fax: (31) 3559.1606 - E-mail: [sobreira@dsago.ufop.br](mailto:sobreira@dsago.ufop.br)

COORDENAÇÃO DA REVISTA ABGE: Marcelo Fischer Gramani, Eduardo Soares de Macedo e Fabrício Araújo Miranda.

Criação, Projeto Gráfico e Fotografia: Persuasão Propaganda & Merchandising Ltda.  
Site: [www.ppmpropaganda.com.br](http://www.ppmpropaganda.com.br) - Editor e Jornalista Responsável: Joel Couto - MTB 36158

As opiniões e conceitos emitidos nas matérias assinadas e nas entrevistas são de exclusiva responsabilidade de seus autores e podem não ser as mesmas da ABGE.

NÚCLEO MINAS GERAIS - Presidente: Maria Giovana Parizzi - Secretário: Frederico Garcia Sobreira - Tesoureiro: Luís

# De volta a São Paulo, 13º CBGE

## REÚNE EMPRESAS, PROFISSIONAIS E ESTUDANTES EM UM GRANDE EVENTO



O CBGE foi realizado, em suas duas últimas edições, nas cidades de Florianópolis (2005) e Porto de Galinhas (2008), comprovando a diversidade regional do evento. Em 2011, o evento voltou para a cidade de São Paulo, palco das edições de 1969, 1970, 1971 e 1972, quando o evento ainda era chamado Semana Paulista de Geologia Aplicada e 1974 (IAEG), 1978 e 1987 já no formato de Congresso Brasileiro.

Em sua 13ª edição, o Congresso inovou e apresentou novidades em sua grade de programação, como a Reunião Sulamericana de Geologia de Engenharia e Ambiental que reuniu profissionais do Brasil, Argentina e Uruguai buscando a formação de um grupo de trabalho para fortalecer a Geologia de Engenharia na América

do Sul e Caribe, além da criação de uma agenda comum de eventos para atrair o maior número de participantes. Na cerimônia de abertura os componentes da mesa solene, representando diversas instituições, empresas e associações, tiveram a palavra e exaltaram a importância da ABGE para a sociedade, parabenizando a atual diretoria pela atuação constante nos mais diversos temas da geologia de engenharia. Após o fechamento da mesa solene iniciou-se a entrega dos prêmios da ABGE, conferidos aos profissionais de destaque da Geologia de Engenharia. O prêmio Ernesto Pichler foi concedido ao geólogo Álvaro Rodrigues dos Santos e o Prêmio Fernando Luiz Prandini ao geólogo Oswaldo Yujiro Iwasa.



Discurso de Alvaro Rodrigues dos Santos, ganhador do prêmio Ernesto Pichler



Oswaldo Yujiro Iwasa recebe Prêmio Fernando Luiz Prandini das mãos do Vice Presidente da ABGE, Gerson Salviano

Na ocasião da primeira entrega deste prêmio, foi realizada homenagem póstuma ao geólogo Prandini, entregue a sua esposa, Alice Prandini. O último prêmio da noite, Lorenz Dobereiner, foi concedido ao geólogo Fabrício Araujo Mirandola. Contando com cerca de 400 participantes, o evento promoveu simpósios temáticos divididos em sessões técnicas simultâneas, com o enfoque nas perspectivas da Geologia de Engenharia e na sustentabilidade, fomentando ricas discussões e troca de experiências entre os presentes. A confraternização entre os participantes e empresas patrocinadoras após cada dia de atividades foi um show a parte, promovendo uma grande integração. A ABGE agradece o ótimo retorno recebido por parte de todos os envolvidos no evento.

Nill Cavalcante  
Comunicação ABGE



Alice Prandini recebe homenagem de Fernando Kertzman, presidente da ABGE



Fabrício Mirandola recebe do seu pai, Antônio Mirandola, prêmio Lorenz Dobereiner

# Eleição do Novo Conselho Deliberativo

GESTÃO 2012 - 2013



Professores Nivaldo Chiossi e Antônio Manoel votam no stand da ABGE

O resultado do processo eleitoral para a nova gestão do Conselho Deliberativo da ABGE foi apurado e divulgado no dia 04 de novembro, durante a realização do 13º CBGE. Pela primeira vez a ABGE adotou o voto eletrônico. Este formato de votação visa ampliar e facilitar a participação dos associados. Assim, o número total de votos apurados foi de 173, sendo 116 eletrônicos (61%) e 73 por carta e/ou depositado na urna durante o 13º CBGE. Há necessidade ainda de melhorarmos a participação, uma vez que este número corresponde somente 31% dos associados quites.

No quadro abaixo se apresenta o resultado da apuração dos votos

## Fugro In Situ Geotecnia

Há 20 anos no mercado, a Fugro In Situ Geotecnia vem atuando nas áreas de Refino-Petroquímico, Mineração, Construção Civil, Indústria, Infraestrutura e Energia, oferecendo serviços de:

- Investigação Geotécnica;
- Controle Tecnológico;
- Ensaios de Laboratório (para asfalto, solos e concreto);
- Controle na Qualidade de Fundações;
- Instrumentação Geotécnica;
- Meio ambiente.



**Contatos:**

PR: (41) 3345 1424  
RS: (51) 3388 3536  
SP: (11) 4596 5921  
RJ: (21) 2103 9400

Acesse o site e saiba mais: [www.fugroinsitu.com.br](http://www.fugroinsitu.com.br)

CONSELHEIROS TITULARES E SUPLENTE	VOTOS
Leandro Eugênio Silva Cerri - UNESP/RC	101
João Jerônimo Monticelli - MM	98
Eduardo Soares de Macedo - IPT	98
Fabrcio Araujo Mirandola - IPT	98
Kátia Canil - IPT	97
Marcelo Fischer Gramani - IPT	87
Adalberto Aurélio Azevedo - IPT	83
Lázaro Valentim Zuquette - EESC/USP	77
Ivan José Delatim - INTERTECHNE	68
Luciana Pascarelli dos Santos - PMSP	68
Jair Santoro - IG/SMA	67
José Luiz Albuquerque Filho - IPT	64
Luis de Almeida Prado Bacellar - UFOP	56
Jacinto Costanzo Junior - WALM	51
Jorge Pimentel - CPRM/RJ	50
Daniel Augusto Buzzatto de Lima - THEMAG	49
Ingrid Ferreira de Lima - DRM-RJ	43
Aline Freitas da Silva - DRM-RJ	42
Pedro Reffinetti Rodrigues Martins - IPT	34

Em conformidade com os estatutos da ABGE os 12 (doze) candidatos mais votados assumirão o Conselho Deliberativo da ABGE com os 7 (sete) demais suplentes.

Lídia Keiko Tominaga  
Membro da Comissão Eleitoral

# Em assembleia

## ABGE ALTERA SEU ESTATUTO

Em Assembleia Geral Extraordinária, realizada no dia 05 de novembro de 2011 durante o 13º CBGE, conduzida pelo Presidente Fernando Kertzman, foram discutidas e votadas as alterações estatutárias propostas pelo Conselho Deliberativo. Aclamadas por unanimidade, as principais mudanças no estatuto contemplaram mudança na duração do mandato da diretoria e na realização dos Congressos, de dois para três anos.

O estatuto encontra-se disponível para download no site da ABGE: [www.abge.com.br](http://www.abge.com.br)

A assembleia foi conduzida pelo Presidente Fernando Kertzman



**SONDAGEM GEOFÍSICA - DIAGNÓSTICO DE SUBSOLO SEM PERFURAÇÃO**

ESPESSURA DE SOLO E POSIÇÃO DA ROCHA  
PRESENÇA DE BLOCOS E MATAÇÕES  
MAPEAMENTO DE FRATURAS GEOLÓGICAS  
NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO  
ESPESSURA DE RESÍDUOS - DIREÇÃO E FLUXO SUBTERRÂNEO  
MAPEAMENTO DE SUBSOLO PARA GASDUTOS, QLEODUTOS E PCHS

TRAZENDO A IMAGEM DO SUBSOLO

**SONDAGENS ELÉTRICAS VERTICAIS**

Imagem Elétrica 2D

Perfis Geoeletricos e Geotécnicos

Imagem Elétrica 3D

**Atendemos todo o Brasil**  
18 anos! Mais de 990 trabalhos realizados!

- NÃO AGRIDE O MEIO AMBIENTE
- MÉTODO NÃO DESTRUTIVO
- EQUIPAMENTO PORTÁTIL
- ATINGE LOCAIS DE DIFÍCIL ACESSO

**TECGEOFISICA**  
[WWW.TECGEOFISICA.COM.BR](http://WWW.TECGEOFISICA.COM.BR)  
TECGEOFISICA@TECGEOFISICA.COM.BR

48-32361014  
48-99265333

**BONS NEGÓCIOS** **INFORMAÇÃO** **GRANDES IDEIAS**

Conheça a melhor maneira de divulgar sua empresa

**PP&M**  
PERSUASÃO PROPAGANDA  
E MERCHANDISING

PROJETOS EDITORIAIS: REVISTAS E JORNAIS  
CATÁLOGOS, FOLHETOS E ANÚNCIOS  
FOTOGRAFIAS E TRATAMENTO DIGITAL  
ESTÓRIAS EM QUADRINHOS

Contato: Tel. 11 3596.3981  
Cel. 11 9119.8230  
[jppmprop@terra.com.br](mailto:jppmprop@terra.com.br)

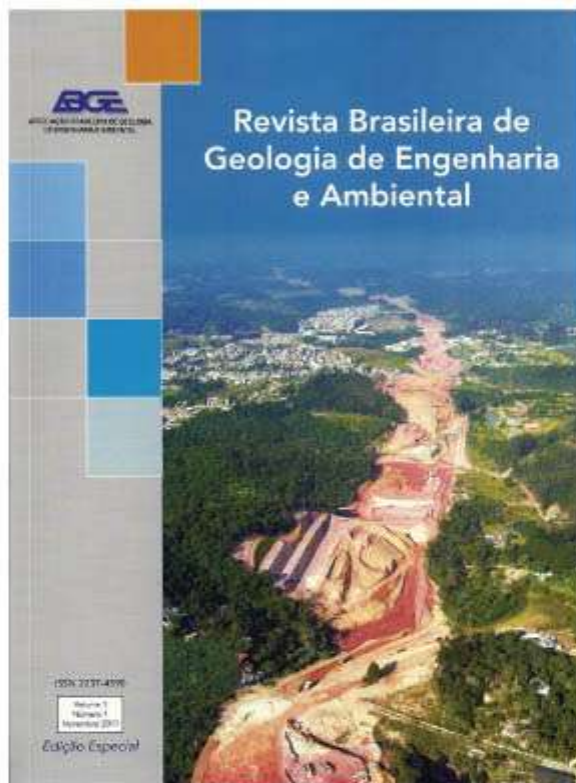
<http://www.ppmpropaganda.com.br>

# ABGE lança

## REVISTA CIENTÍFICA

No 13º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental ocorreu o lançamento da Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (RBGEA) que a partir de agora é a revista oficial da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE) com frequência de três números anuais e números especiais no caso da seleção de um grupo de artigos selecionados sobre um tema específico. O lançamento desta revista deve-se a diversos fatos, tais como: 1 – No Brasil temos cerca de 10 revistas de áreas afins onde pode-se encaminhar artigos para publicação, porém os enfoques são para outras áreas de conhecimento, 2 – Atualmente existem cerca de uma dezena de periódicos internacionais que realmente trazem os avanços ocorridos

e cerca de uma centena de revistas consideradas como regionais em língua do próprio país distribuídas nos diferentes continentes e que abordam os avanços no país ou região, e 3 – A Geologia de Engenharia deve-se manter com a IDENTIDADE da atividade profissional. Esta publicação tem como objetivo a divulgação de textos ORIGINAIS sobre investigações, estudos e soluções de problemas de engenharia e ambientais, decorrentes da interação entre a Geologia e as atividades humanas (incluindo aspectos relevantes da Geologia relacionados à Engenharia Civil, Mineração e Recursos Hídricos, assim como relacionados à previsão de eventos perigosos, as áreas contaminadas, aos processos geológicos, a prevenção e remediação de áreas degradadas), Planejamento Territorial e Ambiental, Banco de Dados e Casos Históricos relacionados à Geologia de Engenharia e Ambiental; e temas científicos de interesse amplo e caráter original relacionada com a Geologia de Engenharia e Ambiental do Brasil, de outros países de língua portuguesa e países circunvizinhos de língua Espanhola, inclusive processos modernos e novas técnicas de campo e laboratório. Serão aceitos a submissão de textos que podem ser redigidos em português ou espanhol, e em casos específicos escritos em inglês ou francês.



Os tipos de textos que serão aceitos para encaminhamento aos revisores são os seguintes:

- 1 - Artigos** - modo principal de publicação, trazendo contribuições originais, e deve conter até 10.000 palavras, incluindo referências bibliográficas. Não serão aceitos artigos particionados (Ex. parte 1, parte 2). Os artigos deverão permitir a leitura, independente de um artigo anterior.
- 2 - Discussões** - seção destinada a divulgar comentários sobre Artigos publicados recentemente, seguida da Réplica pelo(s) autor (es) do trabalho de origem. Ambos os textos devem ser breves, objetivos e concisos.
- 3 - Resenha de Livros** - As resenhas são publicadas a convite do Editor.
- 4 - Notícias de cunho Geológico** -

Trata-se de notícias que mereçam rápida comunicação. Espera-se que este periódico atinja suas funções estreitando os laços entre os profissionais que atuam na formação e pesquisa com aqueles que atuam em empresas publicas e privadas que tornaram a profissão de GEÓLOGO DE ENGENHARIA importante para a sociedade nos mais diferentes aspectos; e que também venha dotar os estudantes e profissionais de subsídios técnicos que os torne cada dia melhores.

Lázaro Zuquette  
Editor RBGEA





# 1º Seminário de Gestão de Risco GEOLÓGICO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Abertura do 1º Seminário de Gestão de Risco Geológico do Estado do Espírito Santo

Com o objetivo de discutir com os municípios do Espírito Santo, políticas de gestão de risco geológico, o Governo do Estado do Espírito Santo, a Prefeitura Municipal de Vitória, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental – ABGE e o CREA - ES organizaram o 1º Seminário de Gestão de Risco Geológico do Estado do Espírito Santo, que aconteceu nos dias 10 e 11 de agosto do ano de 2011. O evento contou com a participação de 240 profissionais e teve como premissa debater políticas e programas de gestão do risco geológico nos territórios municipais, englobando as etapas preventivas e de atendimento emergencial, tendo como expectativa que os municípios estabelecessem ações visando a preparação para o enfrentamento dos problemas recorrentes durante os períodos de chuvas. A palestra de abertura do evento intitulada “Por que fazer gestão de riscos?” foi proferida pelo Senhor Joaquin Toro - Especialista sênior em Gestão de Risco de Desastres do Banco Mundial. Entre os eixos temáticos que foram abordados destaca-se:

- Coordenadorias municipais de Defesa Civil no Espírito Santo e panorama do risco geológico no Estado.
- Gestão de Riscos Ambientais: uma necessidade urgente na gestão das cidades.

- Mapeamento de áreas de risco geológico, suscetibilidade e planejamento urbano nas escalas adequadas.
  - Sistema de Monitoramento e Previsão de Tempo e Clima.
  - Sistema de Alerta de Chuvas Intensas e de Deslizamentos nas Encostas do Município do Rio de Janeiro - Alerta Rio
  - Risco Geológico e Planejamento Urbano em Vilas e Favelas: o exemplo do PGE em Belo Horizonte.
  - Critérios necessários para concepção e aceite de projetos.
  - Risco Geológico e Planejamento Urbano nos morros de Vitória - Programa Terra Mais Igual.
  - PEAR - Programa Estrutural em Áreas de Risco: gestão do risco geológico-geotécnico em Belo Horizonte.
  - A Gestão de Risco da Prefeitura do Recife – PE: Programa Guarda-Chuva.
  - Programa de Cartografia de Risco a Escorregamentos no Rio de Janeiro: 2 anos de experiência.
- O Seminário também foi palco de uma mesa redonda sobre gestão de risco geológico que contou com a participação do Ministério das Cidades, destacando a atuação do governo federal e o apoio aos municípios na prevenção de riscos de deslizamentos de encostas, a Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano do Estado do Espírito Santo, que explanou sobre gestão de riscos no Estado e as propostas e ações para os próximos anos, a Secretaria de Obras da Prefeitura de Vitória, relatando a gestão de riscos no município e o CREA – ES que destacou as atribuições do profissional habilitado a trabalhar com risco geológico e suas responsabilidades. Dezesesseis municípios capixabas estiveram representados no seminário, além de municípios de outros estados como São Bernardo do Campo, Belo Horizonte, Brasília, Rio de Janeiro e Recife.

Leonardo Andrade de Souza  
Núcleo ABGE de Minas Gerais

## Convênio APEMETA-ABGE



Da esquerda para a direita: José Costa e Raquel Verissimo (APEMETA), Gerson Salviano e Nill Cavalcante (ABGE)

No dia 13 de julho, a ABGE, representada pelo seu vice-presidente Gerson Salviano Almeida Filho, se reuniu com a APEMETA - Associação Portuguesa de Empresas de Tecnologias Ambientais representada, por seu Diretor José Costa e Diretora de Comunicação Raquel Veríssimo. A APEMETA é uma associação empresarial privada sem fins lucrativos, que tem o objetivo de promover a análise, estudo e desenvolvimento de ações que visem a defesa do meio ambiente, além de apoiar as empresas do setor. Na pauta da reunião foram discutidas formas de aproximação e parceria entre as duas entidades.

# Novo modelo geológico orienta

## A ESCOLHA DE TERRENOS E O TRATAMENTO DE FUNDAÇÕES PARA EMPREENDIMENTOS NA REGIÃO DE CAJAMAR - SP

*N*

ovo modelo geológico para a explicação dos fenômenos cársticos (vazios subterrâneos) na região de Cajamar – SP abre a possibilidade de mapeamentos geotécnicos preventivos e de sucesso no tratamento por injeção de caldas de cimento.

### Introdução

São já razoavelmente (mas não suficientemente) conhecidos da engenharia paulista os graves problemas geológico-geotécnicos advindos de feições cársticas (vazios, bolsões de solos muito moles e outras descontinuidades promovidos por dissolução da rocha calcária) nos terrenos metamórficos presentes no município de Cajamar – SP

e região próxima. Os dois casos mais emblemáticos dessa tipologia de problemas foram o famoso Buraco de Cajamar, afundamento de grande expressão ocorrido em 1986 no bairro de Lavrinhas dessa cidade, e o comprometimento das fundações da moderna fábrica da Natura, no ano de 1999. O principal fenômeno cárstico de interesse da engenharia é o afundamento, brusco ou lento, de terrenos. Esses afundamentos, que podem destruir por completo edificações de superfície, colocando em risco patrimônios e vidas humanas, podem ter várias etiologias, com destaque para colapsos de teto de caverna (que pode estar a dezenas de metros de profundidade) e colapso do horizonte de solos sobreposto a vazios existentes no próprio interior do pacote total de solos de alteração de rocha (solos saprolíticos).

## Referência Técnica e Liderança

mundial há mais de 130 anos.

Soluções Inovadoras para  
Estabilização Superficial de Taludes  
e Controle de Erosão



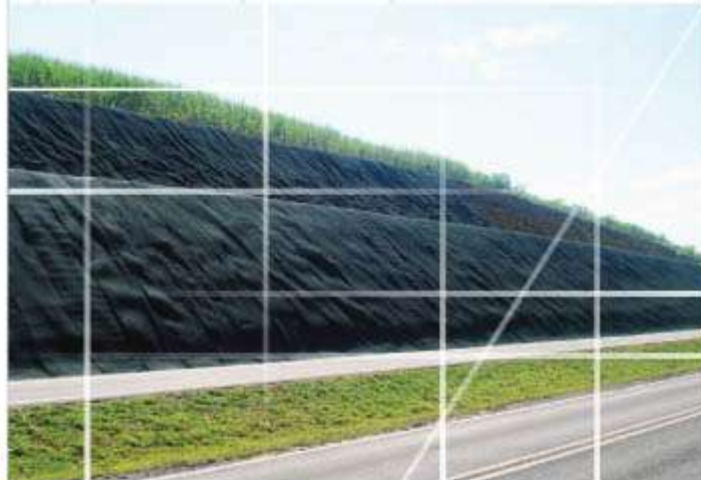
Sistemas  
MacRo®

Sistemas  
MacMat®

Com 35 anos de presença na América Latina, a Maccaferri, através de contínuas pesquisas e de constante desenvolvimento técnico, tem investido maciçamente para ampliar seu conjunto de soluções especiais para a engenharia de infraestrutura e ambiental.

**MACCAFERRI**

[www.maccaferri.com.br](http://www.maccaferri.com.br)



Em conclusão, os problemas cársticos da região de Cajamar têm origem exclusivamente na zona brechóide de interface entre o pacote de solos de alteração e o substrato calcário são. Segundo esse modelo, os colapsos têm sua maior possibilidade de acontecer quando esses bolsões vazios ou preenchidos com solos muito moles encontram-se mais próximos à superfície do terreno, ou por sua própria evolução natural, ou por intervenções de terraplenagens. Segundo o histórico local de colapsos, a exploração de água subterrânea por poços profundos tem agido como o principal fator indutor e deflagrador desses abatimentos de terreno.

### Decorrências práticas do novo modelo geológico

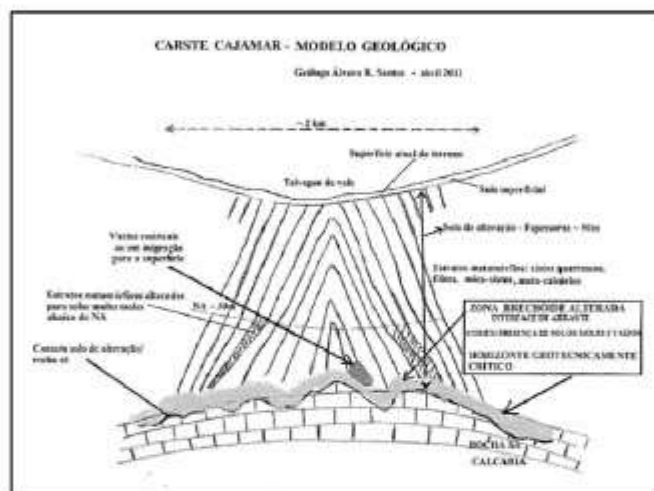
Como as feições cársticas estão associadas a anticlinais de dobras, que traduzem-se no relevo atual por fundos de vale e áreas baixas, fica possível, através de uma boa caracterização geológica e geomorfológica da região, concluir-se sobre as áreas de maior ou menor probabilidade de ocorrência de feições cársticas. Esse fato permitirá a produção de Cartas Geotécnicas especificamente dirigidas ao risco de abatimentos cársticos, o que, por sua vez, possibilitará aos empreendedores públicos e privados melhor decidir a localização de seus empreendimentos ou providenciar os serviços de investigação consolidada geotécnica que se mostrem porventura necessários. Pelo fato dos vazios apresentarem-se circunscritos e a profundidades relativamente baixas (algumas poucas dezenas de metros) a injeção de calda de cimento (ou material similar) coloca-se como um expediente indicado e confiável para a consolidação geotécnica de terrenos a serem ocupado por algum empreendimento. O que não aconteceria se esses vazios estivessem se conectando com uma rede de vazios cársticos internos ao maciço rochoso, quando então, pelos grandes volumes de calda de cimento que seriam consumidos na injeção e pela grande extensão e erraticidade da rede de vazios do maciço, ficaria praticamente impossível ter-se o devido controle dos resultados do tratamento executado.

Geól. Álvaro Rodrigues dos Santos (santosalvaro@uol.com.br)

- Ex-Diretor de Planejamento e Gestão do IPT e Ex-Diretor da Divisão de Geologia
  - Autor dos livros “Geologia de Engenharia: Conceitos, Método e Prática”, “A Grande Barreira da Serra do Mar”, “Cubatão” e “Diálogos Geológicos”
  - Consultor em Geologia de Engenharia, Geotecnia e Meio Ambiente



O famoso Buraco de Cajamar, colapso ocorrido em agosto de 1986



Zona da interface brechóide mostrando materiais argilosos claros e avermelhados e bolsões com material pulverulento (“pó de café”) originário da dissolução de núcleos calcários

# Representantes

## REGIONAIS DA ABGE

*F*izemos três perguntas para nossos representantes que se encontram em vários estados brasileiros. Apresentamos a seguir suas impressões e comentários sobre os temas.

1. Qual a sua atividade principal na Geologia de Engenharia?
2. Quais os principais desafios e perspectivas da área?
3. Qual o papel da ABGE no desenvolvimento da área na sua região?



**Profa. Helene  
Ferreira da Silva**

**Representante  
regional de Alagoas**

1. Sou Professora da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Ambiental, desde 1989. Nossa experiência na Geologia de Engenharia e Ambiental é didática – pedagógica. Desenvolvemos também, projetos de extensão na temática “processos erosivos e de deslizamentos” no município de Maceió. Integramos, ainda, um grupo de professores-pesquisadores especialistas em Geotecnia e Meio Ambiente. Extensão e Pesquisas na Geologia de Engenharia e Ambiental no estado de Alagoas, precisam ser incrementadas. Percebemos a Geologia de Engenharia e Ambiental como uma área do conhecimento com potencial pedagógico à “independência curricular” das respectivas grandes áreas (Geologia e Engenharias). Na nossa compreensão, o conteúdo teórico da “matriz Geológica” e a prática “in situ” tem dimensão imensurável; ao aprendizado de estudantes graduados e pós-graduados, ao aperfeiçoamento continuado dos profissionais atuantes nas Engenharias.

2. A Geologia de Engenharia e Ambiental contém conhecimento teórico-prático muito mais expressivo do que apenas a ênfase na “interface” de conteúdo geológico-geotécnico. Deveria, portanto, ascender ao patamar de ciência independente. Enquanto “fração” da Geologia e/ou das inúmeras Engenharias, a Geologia de Engenharia e Ambiental tem seu potencial “sombreado”. Impactos negativos ao meio ambiente (físico e social) requerendo rápidas e adequadas intervenções da Geologia de Engenharia e Ambiental, urgem, o desenvolvimento “primeiro” de projetos de formação teórica - prática específica desta área. Ficamos parcialmente “diluídos” no contexto ou da Geologia ou das Engenharias. Consideramos que, um dos grandes desafios da Geologia de Engenharia e Ambiental, é também a organização dos grupos de profissionais atuantes nesta área, o desenvolvimento de cadeias (intercâmbio prático) do conhecimento gerado nas intervenções, possibilitando a integração qualificada entre os profissionais atuantes especificamente no domínio da Geologia de Engenharia e Ambiental.

3. O mais preeminente e premente desafio da Geologia de Engenharia e Ambiental na nossa região é a instrumentação laboratorial. Equipamentos e materiais somados à qualificação profissional ampliaram nossa competência nesta área. A ABGE sempre esteve muito próxima e com atuação diversa. ; Disponibilizando material teórico-prático, promovendo eventos e divulgando a entidade. Particularmente em Alagoas ainda somos poucos. Sentimos a necessidade de compartilhar e nos integrar aos demais profissionais interessados na Geologia de Engenharia e Ambiental tanto no contexto pedagógico quanto técnico-prático. Particularmente, em Maceió, nossa atuação fica restrita ao ambiente da universidade e aos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Ambiental. Nestes espaços nos comprometemos a informar e difundir o conhecimento geológico à comunidade estudantil e a divulgar a ABGE.



**Prof. Dr. Claudio Szlafsztajn**

**Representante regional do Pará**

1. Desde o ano 1996 desenvolvo atividades de pesquisa e ensino (graduação e Pós-graduação) na área da geologia de engenharia e ambiental no âmbito da Universidade Federal do Pará (UFPA). Inicialmente na Faculdade de Geologia e nos últimos anos nos Núcleos de Meio Ambiente (NUMA) e de Altos Estudos Amazônicos (NAEA).

2. O Brasil está transitando por um período de enormes potencialidades com vistas ao seu desenvolvimento, e o Estado do Pará associa-se a este período como um importante provedor de matérias primas (madeiras, mineiros) e energia elétrica. Em consequência, para a área de Geologia de Engenharia e Ambiental os principais desafios e perspectivas relacionam-se, principalmente, com a intensa integração nos trabalhos de infra-estrutura necessários tais como a construção de usinas hidroelétricas, estradas, pontes, etc. O crescimento econômico e populacional, com destaque nas áreas urbanas, apresenta novas áreas de atuação que respondam ao grande déficit habitacional do estado, e à gestão das áreas de risco de desastres naturais (ex. enchentes).

3. A UFPA conta com bem conceituados cursos de graduação e pós-graduação em Geologia há mais de 35 anos, no entanto, a atuação da ABGE no Estado do Pará ainda é muito incipiente considerando, entre outras coisas, as atividades desenvolvidas (ex. divulgação, participação de associados em eventos científicos) e o número de associados. Existe a enorme expectativa que este cenário mude prontamente na medida em que as perspectivas de desenvolvimento se consolidem na região. Para isto, entre outras coisas, acredito seja necessário descentralizar as ações e a administração da Associação para que alcancem e possam servir como estímulo para os geólogos em formação e já formados na região amazônica do Brasil.



**Prof. Dr. Cezar Bastos**

**Representante regional do Rio Grande do Sul**

1. Atuo como docente na área de Geotecnia e Pedologia desde 1991 na Universidade Federal do Rio Grande – FURG, em Rio Grande/RS. Ministro disciplinas de Mecânica dos Solos e de Pedologia aos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Civil Empresarial, Engenharia Civil Costeira e Portuária e Geografia. Também atuo como docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Oceânica da FURG.

2. A Geologia de Engenharia e Ambiental cumpre um papel fundamental neste momento de retomada de investimentos em obras de Engenharia no nosso país e, por consequência no nosso estado. Uma perceptível mudança de princípios no setor, norteado pelo atendimento a rigorosos quesitos ambientais, de prazos e custos das obras exige o profundo conhecimento do meio físico geológico envolvido. A necessidade de reduzir a imprevisibilidade das características e propriedades dos materiais geológicos e de prever e minimizar os impactos destas obras sobre o ambiente tem aberto espaços para estudos de Geologia de Engenharia e Ambiental nas fases de projeto e execução de obras em variados setores da economia (complexos industriais, núcleos residenciais, complexos esportivos, estradas, portos, dutos, aterros sanitários, barragens, etc). Por outro lado, o temerário aumento no potencial de desastres naturais, determinado pela maior frequência de extremos climáticos, tem resultado em políticas públicas onde a Geologia de Engenharia e Ambiental cumpre notável papel na interpretação dos fenômenos envolvidos (inundações, deslizamentos, erosões, etc...) frente à ocupação humana, na avaliação de susceptibilidade e riscos e no projeto de melhores obras de Engenharia com funções preventivas e de remediação.

3. Cabe a ABGE Nacional: a divulgação da Geologia de Engenharia e Ambiental no país, apoiando e realizando eventos de todo porte e de forma descentralizada; promovendo discussões de temas atuais e emergentes através de suas comissões técnicas; divulgando temas da área através das publicações periódicas e exercendo representação política do setor visando a valorização do papel da Geologia de Engenharia e Ambiental. No RS, a ABGE tem espaço para crescer através da aproximação com os grupos consolidados e emergentes que atuam na área em universidade e centros de pesquisa e com o núcleo regional da ABMS através, por exemplo, da promoção de eventos conjuntos.



**Marta Luzia de Souza**

**Representante regional do Paraná**

1. Atuo no ensino de Geologia de Engenharia e Cartografia Geotécnica e Geoambiental.
2. Um dos principais desafios está relacionado com a disseminação correta das informações técnicas-científicas obtidas pelos profissionais que atuam na área, respeitando-se as escalas de análises de cada especificidade do meio físico analisado, que difere em cada região do estado do Paraná. Outro desafio que se coloca e ao mesmo tempo é uma nova perspectiva de atuação, devido à aprovação da Medida Provisória No547 de 11 de outubro de 2011, é a inserção de geotécnicos em equipes que atuam em situações específicas, como as de riscos geológicos, tanto na avaliação quanto na elaboração de medidas preventivas. Além de outras atividades, esta medida inclui a elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização para os novos parcelamentos do solo urbano.
3. A ABGE tem contribuído na disseminação da informação atualizada nas várias frentes em que atua, diretamente aos associados do Paraná, que se encontram em setores diversificados da sociedade, assim como por meio de atividades abertas à sociedade (eventos, minicursos, etc). Existem vários desafios e metas para que a ABGE possa se fazer mais presente nas diversas atividades em que seus associados atuam e nas demandas urgentes da sociedade, como por exemplo, a implementação das atuais diretrizes governamentais relacionadas principalmente com os riscos geológicos. Além disso, há outros caminhos a serem trilhados, como a divulgação das atividades da ABGE para a integração dos associados e a inserção de novos, a implementação de atividades, palestras, minicursos, etc., nas diferentes regiões do estado, para as demandas específicas de cada área.



**Luiz Gilberto Dall'igna**

**Representante regional de Rondonia**

1. Atualmente sou o coordenador executivo da Residência da CPRM em Porto Velho e professor dos cursos de Engenharia Florestal e engenharia Civil da FARO. Na CPRM estou participando da equipe que está elaborando os Mapas de Geodiversidade Estaduais (Rondônia está em fase de impressão e ACRE em trabalhos de campo).
2. A elaboração dos produtos de geodiversidade é um desafio por serem os primeiros produtos elaborados nos estados de Rondônia e Acre, no Acre principalmente por ter somente informações geológicas na escala 1:1.000.000.
3. A ABGE está muito pouco representada na região por outro lado ocorrem grandes obras como as hidroelétricas do rio Madeira, ponte no rio Madeira, viadutos etc. isto leva a uma perspectiva de um significativo aumento na atuação da ABGE.



**Candido Bordeaux**

**Representante Regional de Santa Catarina**

1. Planejamento e gestão ambiental do território.
2. Esta área tem crescido a demanda pelos resultados catastróficos da ocupação indevida em áreas impróprias. O Projeto de Lei do Senado Nº 4 de 2010, que altera a Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), caso aprovado vai ampliar ainda mais este campo, por obrigar a realização de estudos geológicos, geotécnicos e topográficos para construções de edificações em encostas, em áreas sujeitas a inundações e outras de risco. O principal desafio é a formação de profissionais que respondam adequadamente a estas questões.
3. Santa Catarina possui uma rica geodiversidade que impõe várias limitações ao uso do solo. A ABGE já organizou e deve continuar a promover cursos e eventos em áreas como: cartografia geotécnica e geoambiental, processos e riscos geológicos, geologia urbana, e outras pertinentes que evidenciem os recursos da geologia de engenharia na solução de problemas de engenharia e meio ambiente.



**João Luiz Armelin**  
**Representante regional de Goiânia**

1. A linha de trabalho seguida por nós objetiva, principalmente, o desenvolvimento de técnicas de determinação de tensões in situ em maciços rochosos, porém outros desenvolvimentos também são objeto de nossa atenção.

2. Atualmente, o exercício da Geologia de Engenharia e de áreas correlatas têm esbarrado em limitações que retiram do profissional a possibilidade de realizar estudos mais adequados aos projetos em que atuam. Muitas vezes eles se deparam com simplificações radicais ditadas por limitações contratuais, de cronograma, limitações numéricas nas equipes ou mesmo sua completa desfiguração, que prejudicam o alcance das investigações. Reverter esta situação requer uma mudança ampla tanto na legislação que rege os aspectos contratuais quanto de posicionamento de profissionais, instituições e empresas do ramo.

3. Na região Centro Oeste, onde nos radicamos há muitos anos, o que se observa no que concerne às Ciências Geológicas, é que a vocação natural dos estados que a compõem é a atividade mineradora, fazendo com que o foco dos que adentram o mercado de trabalho esteja, predominantemente, fixado nesse tipo de atividade. Neste cenário, a ABGE tem atuado com o propósito de disseminar o conceito de Geologia de Engenharia na região, contando para isso com o apoio de entidades com abrangência estadual, legando assim mais uma alternativa aos novos profissionais.



**Prof. Dra. Noris Costa Diniz**  
**Representante regional do Distrito Federal**

1. Sou professora de Geologia de Engenharia e de Riscos Geológicos na graduação e na pós-graduação do Instituto de Geociências - IG da Universidade de Brasília - UnB.

2. Considero que os principais desafios da área ainda são o fortalecimento da Geologia Aplicada, traduzida à sociedade como instrumento de prevenção de ocorrência de problemas geológicos em obras e meio ambiente. Um grande desafio é a tradução dos problemas geológicos em custos, que representam deseconomias para os projetos de engenharia e conseqüentemente, para gestão pública. Como isso não tem sido efetivamente realizado, os geólogos de engenharia não têm sido chamados para participar das fases de planejamentos dos projetos, sejam obras, ou gestão territorial. Outro desafio é a informatização dos trabalhos técnicos especializados em geologia de engenharia, desde a investigação de campo, até o processamento dessa informação e sua disponibilização a não especialistas.

3. A ABGE teria um papel de promover cursos de especialização específicos e informatização para os geólogos de engenharia que atuam em projetos de barragens (PCHs e UHEs), em obras viárias (rodovias, ferrovias e dutovias), pois o mercado está aquecido e não há novos profissionais qualificados disponíveis. Estão todos no campo (Goiás, Mato Grosso, etc) e pouco disponíveis para Seminários de tema geral. Também, como atuamos em Brasília, há muitas Comissões e Comitês nos poderes executivo e legislativo em que a ABGE poderia ter representação para, mas não temos ocupado esse espaço.



**Francisco Said**  
**Representante regional do Ceará**

1. Atualmente na Superintendência de Obras Hidráulicas do Estado do Ceará – SOHIDRA, trabalho com Geofísica Aplicada nas investigações, utilizamos o método de Eletro resistividade das Rochas, análise estrutural, para locação de Poços Tubulares. Sou também presidente atual da Associação dos Servidores da SOHIDRA – ASSO, e da ABAS Núcleo Ceará .

2. O desafio é a necessidade de implementar cursos e em especial de Sondagem. Há carência no Nordeste e em especial no Estado do Ceará de bons profissionais sondadores, perfuradores de poços tubulares. Os grandes projetos em andamento no estado de construção de Açudes e o canal que liga o Açude Castanhão com o porto do Pecém (EIXÃO) são referências técnicas em nosso País e no exterior, contando com a Presença do Banco Mundial. As perspectivas: O mercado da construção civil aquecido necessita de programas de qualificação, capacitações profissionais técnicos sondadores e geólogos e engenheiros. Reciclar, especializar é urgente para suprir os desafios do mercado tendo em vista excelentes perspectivas no presente e futuro. Nas áreas de pesquisas a ABGE é fundamental importância por fomentar a divulgação de resultados inovações através dos vários eventos e em especial o 13º CBGE.

3. A ABGE é referência técnica e de liderança em todo o país e no Ceará. É necessário descentralizar expandir as ações de eventos, cursos de capacitação, etc. em breve parceria com Universidades e ONGS, empresas, será possível o lançamento no mercado de profissionais bem preparados.



**Carlos Henrique  
Medeiros**

**Representante  
regional da Bahia**

1. Sou engenheiro civil, com pós-graduação em engenharia geotécnica. Posso dizer que atuo em três campos distintos da geologia de engenharia: problemas geológico-geotécnicos de fundações de barragens, estudos geotécnicos em taludes para obras de contenção e fatores de risco geológico.

2. Acredito que temos grandes desafios, dentre eles, a prevenção de acidentes devido a problemas de fundação em barragens, considerando que representam um percentual da ordem de 40% dos casos de acidentes. Em geral, em média, apenas 1,5% do custo da barragem são aplicados em investigação geotécnica. Outro imenso desafio ou rompimento de paradigma, será o de rever os nossos critérios de definição de áreas de risco. Estive nas áreas de tragédias de Santa Catarina, Alagoas e Nova Friburgo e, confesso minha incredulidade ao constatar que algo tem de ser feito para que a drenagem, a drenagem e a drenagem; seja priorizada em todos os projetos de engenharia civil. Por outro lado, a natureza foi, tem sido e será inclemente e, com a sua sabedoria, não se importou com os nossos critérios de definição de área de risco; não poupando taludes com cobertura natural e aqueles ocupados pelo homem. A natureza não distinguiu o cidadão rico do pobre, este com suas habitações e escolhas de localização compatíveis com sua condição econômica e social. Cabe ao poder público disciplinar e/ou coibir a ocupação dessas áreas. Podemos também, vislumbrar uma corrida frenética em busca do "reparo" do imenso passivo ambiental gerado por muitas de nossas intervenções. Planos de recuperação de áreas degradadas estão no topo da agenda.

3. A ABGE deve enfatizar suas ações para o atendimento dos parceiros de defesa civil, nos momentos de tragédias e na prevenção. No momento de tragédia, temos que saber responder sem dados e/ou sem o formalismo acadêmico. Pensar nos mecanismos de deslizamentos, por exemplo, pode ser reservado para as fases de planejamento ou de reconstrução. Temos que avaliar a eficácia de um mapeamento de risco, face às soluções e decisões não técnicas que corroboram com o modelo de ocupação desordenada observado em todas as cidades brasileiras.

Creio que devemos persistir na nossa atuação em parceria com os atores de defesa civil. Temos, contudo, que alocar esforços que garantam a disponibilidade de recursos humanos e financeiros, para dar resposta à sociedade

nos momentos de tragédias. O cumprimento das ações sob o ponto de vista temporal, de compromisso com propriedades; com adoção de medidas com prazo, devidamente hierarquizadas; carece de respostas na velocidade que seja pertinente. Não devemos aceitar a ocorrência de acidentes anunciados.

**GPR  
Geofísica**

Estudos Geológicos, Geotécnicos,  
Hidrogeológicos, Ambientais, Arqueológicos  
e de Engenharia

www.gpr-geoscience.com.br  
fone 11 4702 1065

**METODOLOGIAS:**

- SÍSMICOS | SBP
- ELETROMAGNÉTICOS (EM);
- ELETORRESISTIVIDADE;
- GPR | GEO-RADAR;
- PIPE LOCATOR | PCM



# Prefeitura de SP e IPT realizam

## O MAIOR LEVANTAMENTO DE RISCO JÁ FEITO NO BRASIL

A Prefeitura da Cidade de São Paulo realizou entre setembro/2009 a dezembro/2010, através do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), a "Análise e mapeamento de riscos associados a escorregamentos em áreas de encostas e solapamentos de margem de córrego no município de São Paulo". O trabalho envolveu a reavaliação das áreas mapeadas em anos anteriores, bem como o estudo de novos locais de risco geológico na cidade, os quais foram indicados pelas Subprefeituras. Mais do que um levantamento geotécnico, o mapeamento teve seu foco voltado para áreas de ocupação precária, onde a vulnerabilidade da população é mais alta. Nesses locais qualquer tipo de ocorrência, mesmo de pequeno porte, pode acarretar danos significativos à comunidade, face a sua baixa percepção de risco e a sua baixa capacidade de pronta resposta e recuperação. Este foi o maior levantamento de risco já realizado no Brasil, tanto com relação a quantidade de áreas analisadas, como quanto ao número de profissionais envolvidos direta e indiretamente nessa atividade. As 407 áreas investigadas foram subdivididas em setores de risco, uma vez que as características do terreno e sobretudo, das ocupações, apresentam grandes variações numa mesma área. Do total de setores avaliados, 57% corresponde à áreas de encostas e 43% à áreas de margem de córregos. Cerca de 27% das moradias identificadas situam-se nas áreas classificadas como de risco alto ou muito alto. Os relatórios técnicos apontaram ainda a implantação de diversas intervenções nas áreas mapeadas e ainda indicam quais devem ser executadas. Segundo dados da Prefeitura de São Paulo, as ações setoriais executadas pelas subprefeituras já receberam investimentos de R\$ 53,7 milhões em 2011, num total de 136 intervenções. Outras 501 intervenções em áreas de risco foram realizadas nos últimos 5 anos, com mais de R\$ 133 milhões em investimentos. Desde 2005, cerca de 170 mil famílias foram beneficiadas pela urbanização de assentamentos precários e implantação de parques lineares na Cidade. Estas intervenções somadas contribuíram significativamente para a redução do número de áreas críticas e para a redução da quantidade de famílias em risco. E, partir dos resultados do novo mapeamento, tanto as intervenções em andamento como novos projetos já vem sendo hierarquizados, visando o atendimento das áreas mais críticas e

com população mais vulnerável.

A partir de 2010 o resultado do mapeamento foi inserido no HABISP, um SIG que permite a integração de informações de todas as Secretarias e demais órgãos públicos, possibilitando o planejamento conjunto e contínuo das intervenções, desde ações de caráter pontual até a implantação de programas municipais. O tratamento multidisciplinar e abrangente envolvendo desde o aprimoramento das técnicas de mapeamento das áreas de risco, até a cuidadosa seleção de áreas passíveis de intervenção, passando pela orientação e capacitação de servidores, vem mostrando a importância do trabalho integrado na construção de uma política eficaz de redução de desastres. Os resultados recém-obtidos pelo levantamento de risco, sobretudo aqueles referentes aos locais mapeados em 2003, já apontam a redução do risco em várias áreas e indicam a necessidade de solidificação de um Sistema de Gerenciamento e Gestão de risco na Cidade, assim como nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo, permitindo a otimização dos investimentos públicos e o benefício do maior número de pessoas dentre aquelas mais carentes.

Luciana Pascarelli  
Geóloga da Secretaria de Coordenação de Subprefeituras



Exemplo de setorização de risco realizada na área Santa Madalena I, pertencente a Subprefeitura da Vila Prudente - Sapopemba



Exemplo de obra de contenção e reurbanização em execução na área Nova Jaguaré I, pertencente a Subprefeitura da Lapa

# A Norma ABNT NBR 15935

## DE GEOFÍSICA AMBIENTAL

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) instituiu a "Comissão de Estudo Especial de Avaliação da Qualidade do Solo e da Água para Levantamento de Passivo Ambiental e Análise de Risco à Saúde Humana", para propor normas técnicas relacionada à avaliação da qualidade do solo e da água subterrânea. Tal comissão, por sua vez, organizou grupos de trabalho com o objetivo de elaborar projetos de normas sobre determinados assuntos. Um destes grupos de trabalho, o GT-09, ficou responsável pela preparação do texto de uma norma sobre a aplicação de métodos geofísicos em investigações ambientais. O GT-09, denominado "Aplicação de métodos geofísicos para investigação ambiental de solo e água subterrânea", teve por relator José Agnelo Soares (UFCEG) e sub-relator, Otávio Coaracy Brasil Gandolfo (IPT). O grupo foi formado por representantes dos três segmentos interessados: produtores, consumidores e independentes (ou neutros). Os produtores são empresas que fornecem determinado tipo de serviço (no caso, os serviços geofísicos); os consumidores são as empresas que demandam estes serviços; os independentes são as universidades, centros de pesquisa e órgãos governamentais de regulação e controle. Durante um ano (junho de 2009 a junho de 2010) o grupo manteve reuniões periódicas, nas quais foi discutido e preparado o texto do projeto da norma de uma forma consensual e representativa da realidade daquele segmento de serviços. A importância do projeto reside no fato de ser um documento preparado por entidades representativas do setor (PETROBRAS, USP, IPT, CETESB e empresas prestadoras de serviços de geofísica) com reconhecida capacitação na área.

O formato do texto foi baseado em duas normas americanas (ASTM) já existentes:



D6429 - Standard guide for selecting surface geophysical methods e D5753 - Standard guide for planning and conducting borehole geophysical logging.

Finalizado o texto, o projeto foi discutido em uma reunião plenária que reuniu todos os GT's. Depois de ser aprovado, foi encaminhado para consulta pública e recebeu a sua aprovação final. Finalmente, após criteriosa revisão, a norma foi publicada em março de 2011.

A NBR 15935 - Investigações ambientais - Aplicação de métodos geofísicos - tem por objetivo orientar a seleção dos métodos geofísicos aplicáveis em investigações ambientais de solo e água subterrânea, embora não descreva os procedimentos específicos para cada um dos métodos. São discutidos os métodos geofísicos de superfície e de poço(s) aplicáveis à caracterização geológica e hidrogeológica, detecção e/ou delimitação de contaminantes, detecção de resíduos e objetos enterrados, detecção de cavas e delimitação de aterros e lixões. Não é discutida na norma a aplicação dos métodos geofísicos na investigação de contaminantes radioativos, explosivos enterrados e anomalias térmicas. No texto são encontradas duas tabelas orientadoras com o objetivo de auxiliar o usuário quanto à seleção do(s) método(s) geofísico(s) de

acordo com a aplicação desejada, tanto para métodos de superfície como para métodos de poço ou superfície-poço. Os métodos geofísicos de superfície tratados pela norma foram: sísmica de refração, sísmica de reflexão, eletrorresistividade, potencial espontâneo, métodos eletromagnéticos, GPR, magnetometria, microgravimetria e polarização induzida. Com relação aos métodos de poços, foram abordados: caliper, raio gama natural, potencial espontâneo, eletrorresistividade, eletroindução, sônico, densidade (gama-gama), nêutrons, vídeo (óptico), temperatura, medidor de fluxo, BHTV (borehole televiewer) e GPR de poço. Por fim, foram também abordados os levantamentos interpoços, especificamente a tomografia elétrica e a tomografia GPR. Preenchendo uma lacuna devido à carência de normas técnicas relacionadas a levantamentos geofísicos, a NBR 15935 certamente oferecerá suporte técnico às boas práticas de utilização dos métodos geofísicos em aplicações ambientais, dando maior segurança aos fornecedores e consumidores desta modalidade de serviços.

Em continuidade, seria de grande importância para a comunidade, a elaboração de uma norma técnica voltada à aplicação de métodos geofísicos em engenharia e geotecnia.

### REFERÊNCIA:

ABNT NBR 15935. 2011. Investigações ambientais - Aplicação de métodos geofísicos. 22p.

Geofísico Otávio Coaracy Brasil Gandolfo,  
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São  
Paulo - IPT



## 150 ANOS DE HISTÓRIA COM SOLUÇÕES INOVADORAS

150 anos de know-how. Um diferencial que só uma empresa pioneira e referência técnica mundial em **Engenharia com Geossintéticos** pode oferecer.

É por isso que a **Huesker** marca presença nas mais desafiadoras obras de infraestrutura do mundo.

É para isso que a **Huesker** continuará investindo no desenvolvimento de produtos e serviços de **tecnologia avançada**.

**HUESKER**

IGS AWARD\* 2010

[www.huesker.com.br](http://www.huesker.com.br)

Tel.: (12) 3903-9300

[huesker@huesker.com.br](mailto:huesker@huesker.com.br)



## SÓCIOS PATROCINADORES DA ABGE

		 A Melhor Energia do Brasil.		
		 PARTE DE DEIXA JUSTIÇA	 Serviços Geotécnicos e Fundações Ltda.	
	 CONSULTORIA E PROJETOS			
	 Engenharia com Geossintéticos	 SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE	 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS	
		 Meio Ambiente	 GEOLOGIA E ESTUDOS AMBIENTAIS	
	 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA	 UNIVERSIDADE PAULISTA	<p>Fileie sua empresa à ABGE <a href="http://www.abge.com.br">www.abge.com.br</a></p>	



#### INVESTIGAÇÕES GEOTECNICAS

- SONDAgens A PERCUSSÃO E ROTATIVAS CONVENCIONAIS
- SONDAgens MECANIZADAS

#### AMOSTRAGENS INDEFORMADAS

- AMOSTRADOR SHELBY Ø 3"
- AMOSTRADOR PITCHER Ø 3"
- SPLIT TUBE Ø 5"

#### CONTROLE TECNOLÓGICO

- CONCRETO
- SOLOS
- PAVIMENTOS

#### ENSAIOS DE LABORATÓRIO

- CONCRETO
- SOLOS
- ASFALTO
- CIMENTO
- AGREGADOS
- AÇO
- CORDOALHA
- FIBRAS

#### ENSAIOS DE CAMPO

- PROVA DE CARGA EM PLACAS
- PROVA DE CARGA EM ESTACAS
- ENSAIOS CPT-CPTU
- ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO
- ENSAIO DE PALHETA (VANE TEST)

#### TELEVISAMENTO 360º DAS PAREDES DE FUIROS DE SONDAGEM

#### FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

#### AUDITORIA DA QUALIDADE DE OBRAS CIVÍIS



[www.alphageos.com.br](http://www.alphageos.com.br)

11/4196-5400

0800 156 800