

R e v i s t a

**ABGE**

*Publicação da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental*

Nº 87

Janeiro/ Fevereiro/  
Março 2010



# Acidentes recentes: consequências inevitáveis?

**Especial ABGE** Mesa Redonda

**Entrevista** Experiências exitosas em Santos

**Banco de dados** Cartografia geotécnica

# REVISTA ABGE O CANAL DE COMUNICAÇÃO IDEAL PARA ANUNCIAR SEU PRODUTO OU SERVIÇO

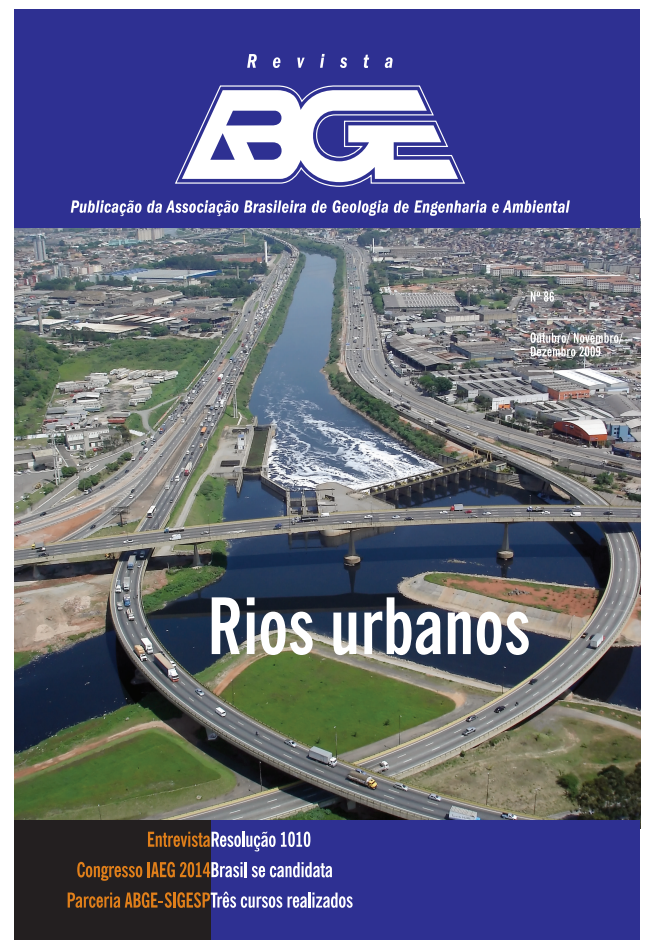
A Revista ABGE é um órgão informativo que aproxima os profissionais e estudantes da área.

Um público altamente qualificado, com forte opinião e atento a todas as novidades do mercado.

Seu anúncio, na Revista ABGE, será visto por quem decide.

**Para anunciar,  
entre em contato:  
Tel: 11 3767-4361  
Fax: 11 3719-0661**

**abge@ipt.br**



## RECADO DA DIRETORIA

É preciso saber gerenciar os Riscos Naturais.

O início de 2010 trouxe muita chuva e com ela suas consequências: inundações, escorregamentos, mortes e prejuízos econômicos em episódios que se repetem a cada estação chuvosa. Essa condição meteorológica em terrenos de baixadas e de morros, serras e escarpas deflagram processos do meio físico que são conhecidos e previsíveis. Instrumentos de planejamento, tais como as cartas geotécnicas e leis para gerenciar o espaço e o uso do solo existem; então por que continuamos a ver mortes e todo tipo de perdas? As respostas certamente são muitas, sendo a maior parte delas resultantes da falta de recursos para moradias em locais seguros; fiscalização; planejamento; educação e prevenção. O que se verifica é que estes recursos aparecem nas emergências, muitas vezes em maior volume do que o necessário para prevenção, e sempre depois de grandes desgraças e enormes perdas econômicas e sociais. Este quadro tem solução? A resposta é sim. São diversas as experiências em nível preventivo praticadas no país por grupos de geólogos, engenheiros, urbanistas, pesquisadores e profissionais que trabalham em conjunto com a Defesa Civil, as Prefeituras, os Bombeiros e as comunidades, destacando os trabalhos nas cidades de Santos (SP), Belo Horizonte (MG), Recife (PE), dentre outras. O que pode ser feito para melhorar e equacionar este problema? A formação de um Centro de Gerenciamento de Riscos de âmbito Nacional, com sedes Estaduais e Municipais seria uma forma de Gerenciar os Riscos. Com planejamento e recursos, muito inferiores aos gastos em emergências, seria possível formar uma rede de ações e informações que certamente evitariam mortes e destruições em tragédias anunciadas e recorrentes a cada estação chuvosa. A Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental – ABGE se coloca à disposição para apoiar os governos na organização destes Centros de Gerenciamento de Riscos, trabalhando de forma integrada com os poderes públicos e as comunidades.

Geólogo Fernando Kertzman  
Presidente da ABGE

## ÍNDICE

	Capa
	Acidentes recentes
	4
	Especial ABGE
	5
	Entrevista
	6
	GE nas universidades
	7/8/9
	Notícias
	10/11/12/13
	Materia da capa
	14/15
	ABGE Informa
	16
	Comissões técnicas
	17
	Publicações
	18
	Ponto de vista

## FOTOS DA CAPA

Os acidentes recentes em São Luiz do Paraitinga e Angra dos Reis foram assunto principal durante vários dias no Brasil, de norte a sul.

## 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 Facciolla 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 Mirandola, Fernando Facciolla 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@degeo.ufop.br](mailto:sobreira@degeo.ufop.br)  
REPRESENTAÇÕES REGIONAIS - Paraná: Juciara Carvalho Leite - E-mail: [juciara@ufpr.br](mailto:juciara@ufpr.br) - Rio Grande do Sul: Cezar Augusto Burkert Bastos - E-mail: [bastos@dmc.furg.br](mailto:bastos@dmc.furg.br)

COORDENAÇÃO DA REVISTA ABGE: Marcelo Fisher Gramani, Eduardo Soares de Macedo e Fabrício Araújo Mirandola.  
\*Colaboradores neste número: Kátia Canil, Lidia Tominaga, Frederico Sobreira, Francisco de Jorge e Amarilis Gallardo.

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  
Direção de Arte: Arthur Catanzaro - Copydesk e Revisão: Haroldo Barbosa Filho  
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: Luis

# Importante Mesa Redonda promovida pela ABGE:

## INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA REDUÇÃO E ERRADICAÇÃO DE RISCOS DE DESLIZAMENTOS



Da esquerda para direita: Ivan Carneiro Castanheiro, Cassandra Maroni Nunes, Eduardo Soares de Macedo, Álvaro Rodrigues dos Santos e Fernando Kertzman



Profissionais da área participaram dos debates ao final das palestras

Na tarde do dia 11 de fevereiro, o Auditório Cid Vinio, do IPT, em São Paulo, recebeu importantes profissionais, autoridades públicas, docentes e alunos interessados em Geologia de Engenharia e Ambiental, que acompanharam uma das mais importantes Mesas Redondas já promovidas pela ABGE nos últimos anos: Instrumentos de Gestão para Redução e Erradicação de Riscos de Deslizamentos.

A solenidade de abertura contou com a palavra do presidente da ABGE, Fernando Kertzman (coordenador dos trabalhos), que destacou a importância de se promover um evento dessa envergadura e aberto à sociedade – tendo em vista, inclusive, os sérios problemas decorrentes das chuvas ocorridas em diversos pontos do país e, em especial, no tocante à necessidade de medidas preventivas e corretivas para essas questões.

A seguir, foram proferidas as seguintes palestras:

- Cartas Geotécnicas para o Planejamento do uso do Solo (a indispensável uniformização conceitual; a escala de trabalho; responsabilidades profissionais; objetivo estratégico atual da geotecnia brasileira) – Álvaro Rodrigues dos Santos – Consultor ;
  - Mapeamento de Áreas de Risco – Dr. Eduardo Soares de Macedo – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo;
  - Gestão de Riscos em Áreas Urbanas: O Exemplo do Município de Santos – Geóloga Cassandra Maroni Nunes – Vereadora da Câmara Municipal de Santos;
  - Instrumentos Legais de Gestão para Redução e Erradicação de Riscos de Deslizamentos – Dr. Ivan Carneiro Castanheiro – Coordenador da Área de Habitação e Urbanismo do C.A.O. Cível e de Tutela Coletiva – Ministério Público do Estado de São Paulo, Professor de Direito da UNIP e da UNIMEP.
- No final, ocorreram amplos debates sobre os temas, com a participação da platéia e dos palestrantes, culminando com um coquetel de confraternização.

A todos que contribuíram para transformar esta Mesa Redonda em um grande sucesso, a ABGE manifesta os mais sinceros agradecimentos.

# Experiências exitosas

## NO MUNICÍPIO DE SANTOS

Na Mesa Redonda promovida pela ABGE no dia 11 de fevereiro, houve a grata participação da Geóloga Cassandra Maroni Nunes, formada pelo Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, licenciada pelo Instituto Geológico da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e, atualmente, Vereadora na

cidade de Santos. De maneira muito objetiva, ela apresentou o notável trabalho realizado na cidade de Santos. Sobre a situação da cidade, Cassandra considera que “Santos tem uma conformação geológica difícil, com encostas e um histórico trágico de mortes ocorridas por deslizamentos. Havia sérios problemas de zoneamento e de construções sem regularização. Para citar um exemplo desses problemas, uma prática

comum que tivemos que combater foi o “aluguel de chão”, onde o proprietário locava o terreno para alguém que ali construía e, depois, era obrigado a sair sem direito a nada; isso, entre outros problemas, fazia com que o locatário não tivesse qualquer interesse em investir na melhoria do local”. Cassandra focou as soluções encontradas “a partir de estudos já realizados sobre o tema, como a carta geotécnica dos morros de Santos e São Vicente, do IPT. Com este instrumento, montamos uma equipe interdisciplinar



Geóloga Cassandra Maroni Nunes – Vereadora da Câmara Municipal de Santos

coordenada por Geólogos, detalhando cada situação de risco, os diversos processos geológicos envolvidos e da mesma forma, buscamos um entrelaçamento com a população, organizando-a em núcleos de defesa civil. A integração com os cidadãos foi tão grande que eles passaram a participar das decisões sobre

investimentos em obras públicas”. O trabalho buscava melhorias urbanas (que os moradores queriam) e obras de estabilização (que os técnicos indicavam). “Participamos dos trabalhos de emergência e também no planejamento urbano, da legislação de uso do solo, do zoneamento de áreas de habitação de interesse social e do zoneamento ambiental. Promovemos também um início de processo de regularização

fundiária e chegamos a realizar até um sistema de esgotos alternativos nos morros (que é um dos itens da receita para causar escorregamentos)”, afirmou a vereadora. Cassandra conclui que a partir do sucesso alcançado, a lição que fica é “quem enfrenta riscos não pode contar com improvisos... tudo tem que estar sob controle, é preciso saber bem as ações a serem efetivadas... ter um estreitamento com as áreas de risco... um profundo conhecimento de cada área...”

Conheça todas as nossas publicações e obtenha informações sobre como adquiri-las no site: [www.abge.com.br](http://www.abge.com.br)

**No próximo número da Revista ABGE teremos o espaço do leitor.  
Envie seus comentários, críticas e sugestões.**

**Reserve um espaço na próxima edição da Revista ABGE  
Tel.: (11) 3719.0661 - E-mail: [abge@ipt.br](mailto:abge@ipt.br)**

# Geotecnia e Geologia de Engenharia

NA ESCOLA DE MINAS - UFOP



Universidade Federal de Ouro Preto

**Solo Grampeado**  
**Cortina Atirantada**  
**Túnel NATM**  
**Estaca-Raiz**  
**Microestaca**  
**Estaca Alluvial Anker**  
**Injeção de Consolidação**  
**Dreno Fibroquímico**  
**DHP**  
**Rebaixamento do Lençol Freático**

São Paulo (11) 5034-7000  
 Centro-Oeste (61) 3361-9291  
 Nordeste (85) 3248-2949  
 Salvador (71) 3237-5995  
[www.solotrat.com.br](http://www.solotrat.com.br)

A Geotecnia tornou-se uma área de referência no contexto da UFOP, começando a ser efetivamente implementada a partir de meados da década de 80, com a qualificação formal dos primeiros docentes e a conscientização do potencial natural da instituição nesta área do conhecimento científico. Em março de 1988, foi implantado o Curso de Especialização em Engenharia de Barragens (CEEB), qualificando mais de 150 profissionais. Em 1993, foi criada formalmente a Área de Geotecnia da UFOP e, em 1996, estabeleceram-se espaços e infra-estrutura satisfatória para a implantação do Laboratório de Geotecnia da instituição. Com isso, foi estruturada e implantada uma área de concentração em Geotecnia no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFOP (PROPEC). Em 2000, o Curso de Especialização foi reestruturado num modelo de Mestrado Profissional em Engenharia Geotécnica, passando a ser oferecido anualmente. Em 2006, foi criado e implantado o Núcleo de Geotecnia da Escola de Minas - NUGEO, que passou, a partir desta data, a congregar e a coordenar institucionalmente as atividades e as pesquisas de pós-graduação em Engenharia Geotécnica na UFOP. Assim, o NUGEO tornou-se o centro de referência do ensino e da pesquisa em pós-graduação na Área da Geotecnia da UFOP, congregando um corpo docente amplo e de formação diversificada. O NUGEO faz, em conjunto, a oferta de programas de pós-graduação em quatro níveis distintos: Mestrado Acadêmico, Doutorado, Gestão de Riscos em Geotecnia e Desastres Naturais e Mestrado Profissional, este último com três diferentes áreas de concentração: Geotecnia de Barragens, Geotecnia Aplicada à Mineração e Geotecnia de Pavimentos. Todos, com diversas linhas de pesquisas.

Home page: [www.nugeo.ufop.br](http://www.nugeo.ufop.br) e-mail: [nugeo@em.ufop.br](mailto:nugeo@em.ufop.br)

# Banco de dados ABGE

## CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL DO BRASIL

O Banco de Dados sobre a Cartografia Geotécnica e Geoambiental do Brasil (BDCGG) teve a sua estrutura finalizada pelo Núcleo Minas Gerais da ABGE. A partir da conclusão da elaboração do Banco de Dados, brevemente as informações serão disponibilizadas diretamente através do site da Associação. O BDCGG é uma base de dados organizada e alimentada pela Comissão de Cartografia Geotécnica e Geoambiental da ABGE e busca registrar toda produção brasileira em cartografia geotécnica e geoambiental desenvolvida em universidades, institutos de pesquisa, órgãos públicos e pelo setor privado no Brasil. O objetivo principal da Comissão é estimular o avanço do conhecimento técnico científico da cartografia geotécnica e geoambiental, nas questões relacionadas a sua produção e aplicação no País. Através desta base de dados o visitante poderá pesquisar os trabalhos de cartografia cadastrados no sistema, seus autores, ano de publicação, áreas mapeadas (região ou

município), mapas gerados, escalas e resumos dos trabalhos. Além do registro da produção cartográfica, a base de dados fornece, também, informações sobre as instituições que desenvolveram os trabalhos e os profissionais que atuam na área. Espera-se que esta base de dados seja uma referência não só na pesquisa de trabalhos e métodos desenvolvidos, mas também que seja uma fonte de contato entre as instituições e profissionais que produzem esses materiais no Brasil. No entanto, é importante ressaltar que essa base de dados é dinâmica, sendo que foram inseridos inicialmente 696 trabalhos referentes a eventos técnico-científicos e revistas (Figura), havendo a necessidade de um esforço conjunto de todos na divulgação, incentivando os profissionais e instituições que atuam na área, para que além de se cadastrarem, registrem os seus trabalhos relacionados às cartografias geotécnica e geoambiental.

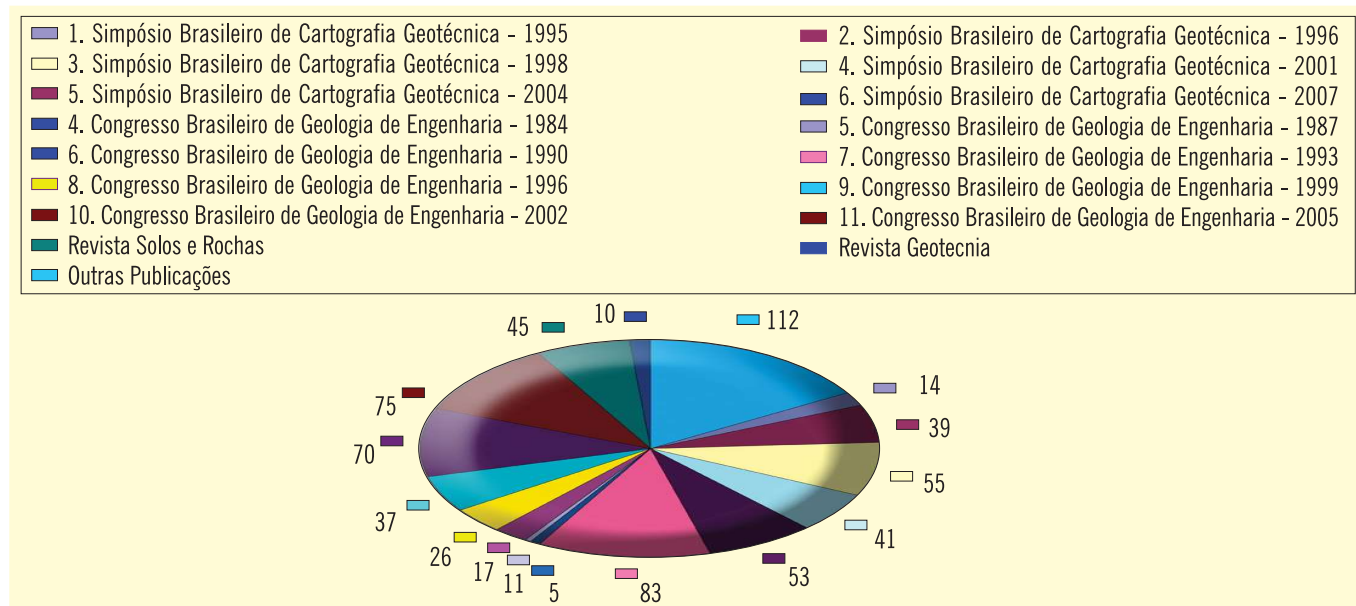


Figura – Trabalhos inseridos no Banco de Dados de Cartografia Geotécnica e Geoambiental e os eventos onde foram publicados.

A estrutura concebida para o BDCGG levou em consideração a NBR 6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo possível inserir no banco de dados os seguintes tipos de publicações: artigo em jornal, artigo em revista, artigo especial, capítulo de livro, dissertação, livro, monografia, relatório científico, relatório técnico, tese e trabalho em evento. Além dos dados referentes à publicação é necessário, para cadastrar o trabalho, que sejam inseridas informações específicas do mesmo, tais como o município ou a região onde este ocorreu, a escala, os mapas que foram gerados, ensaios geotécnicos realizados, instituições envolvidas, etc. Quando a plataforma com o link estiver disponibilizada no site da ABGE, os novos trabalhos serão cadastrados na base de dados por meio do preenchimento do formulário de cadastro. Os dados do trabalho

serão submetidos ao administrador do sistema, para serem avaliados e inseridos em nossas referências, portanto não aparecerão imediatamente no site. O sistema de pesquisa independe do cadastro do profissional e os trabalhos podem ser pesquisados pelo nome dos autores, título dos trabalhos, município ou região de interesse, instituição que o desenvolveu ou qualquer palavra contida no resumo dos mesmos. Cadastre-se você também e registre seus trabalhos, divulgando sua produção técnica e científica.

Leonardo Andrade de Souza  
Engenheiro Geólogo  
Núcleo Minas Gerais - ABGE

# Túneis urbanos

## VANTAGENS E PECULIARIDADES



Mesa de abertura: Maria Heloisa Frascá, Giacomo Ré, Tarcísio Celestino, Fernando Kertzman e Wilson Iyomasa.

A ABGE promoveu no dia 03 de dezembro de 2009 a palestra “Túneis Urbanos: vantagens e peculiaridades”, proferida pelo Professor Dr. Tarcísio Barreto Celestino, ex-presidente da associação (gestão 1984-1986). O professor Tarcísio tem experiência reconhecida internacionalmente na área de Geotecnia, com ênfase em Mecânica das Rochas, atuando principalmente em túneis, mecânica das rochas, concreto projetado, barragens e aplicações de métodos numéricos. É professor da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Departamento de Geotecnia; bem como Gerente de Engenharia Civil - Themag Engenharia e Presidente do Comitê Brasileiro de Túneis. Sua palestra sobre túneis urbanos abordou questões relativas às vantagens deste tipo de obra, com apresentação de exemplos nacionais e estrangeiros, demonstrando que a obra subterrânea é “mais amigável” do que a solução por vias elevadas. Discutiu sobre os avanços tecnológicos na linha das investigações, considerando a alta vulnerabilidade e as incertezas do maciço. Destacou que a “experiência não substitui os resultados dos ensaios geotécnicos”. Outra questão importante foi em relação aos acidentes decorrentes de obras desta natureza: entre os anos

de 1994 e 2004 ocorreram 15 acidentes de grandes proporções. Foi abordado o exemplo da ligação Santos-Guarujá, onde um túnel apresentaria grandes vantagens em relação à edificação de uma ponte. Abordou ainda diversos aspectos, tais como: Base de dados de Custo e Produção, Variabilidade de Segurança, Custo e Cronograma e Concreto Projetado. O evento foi apoiado pela ABMS e CBT, mantendo os fortes laços entre as entidades. Após a palestra, houve um churrasco de confraternização na sede da ABGE, marcando a festa de final de ano da associação. Dois temas importantes ficaram para reflexão e novas atividades:

- a ABGE deverá produzir publicações, cursos e treinamentos na área de sondagens, e eventualmente até certificar empresas, para que impulse uma melhoria na qualidade destes serviços, que são a base dos bons projetos;
- a ABGE deve se posicionar junto aos contratantes de túneis, de forma a conseguir mais recursos e prazos para investigações e projetos. Este foi mais um evento de alto nível, coroado com uma festa muito agradável.



## ABGE PARTICIPA DE CONFERÊNCIAS MUNICIPAIS DE DEFESA CIVIL

A ABGE esteve presente nas Conferências Municipais de Defesa Civil das cidades de São Paulo (SP) e Vitória (ES). Realizada nos dias 30 e 31 de janeiro, a conferência paulistana contou com mais de 350 participantes e terminou com a aprovação de 10 propostas para a Conferência Nacional. Kátia Canil, diretora secretária da ABGE, fez parte da Comissão Organizadora. Já o Geólogo Leonardo Andrade de

Souza, membro do Conselho Deliberativo da ABGE, proferiu palestra na conferência da cidade de Vitória (ES), que se realizou nos dias 02 e 03 de fevereiro e, após uma tarde de discussão, foram votadas pelos membros da conferência 18 propostas que serão levadas para a Conferência Nacional de Defesa Civil.

## INSTITUTO GEOLÓGICO (SP) ORGANIZA EVENTO SOBRE DESASTRES NATURAIS

Segundo dados da Defesa Civil do Estado de São Paulo foram registrados de 2000 a 2008 um total de 1.861 acidentes, dos quais 367 com escorregamentos, 944 inundações, transbordamentos e alagamentos, 65 raios e 485 ocorrências diversas, que resultaram em 225 óbitos e 50 mil pessoas afetadas. Esses dados, segundo especialistas reunidos no Seminário Situação e Estratégias para Redução de Desastres Naturais no Estado de São Paulo, realizado em 02.12.09, organizado pelo Instituto Geológico (IG) no auditório da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, devem merecer ainda mais atenção por conta das

mudanças climáticas globais, que deverá promover alterações climáticas radicais, como o aumento dos índices pluviométricos e a elevação do nível do mar. As dezenas de especialistas presentes discutiram ações e estratégias governamentais e o papel da pesquisa na gestão de desastres naturais. O IG comemorou ainda 20 anos de participação em ações de defesa civil. Essa efeméride motivou o lançamento dos livros “O Instituto Geológico na Prevenção de Desastres Naturais” e “Desastres naturais – conhecer para prevenir”, além de marcadores de livros com textos sobre o mesmo tema.

**VOCÊ VÊ ALGUMA POSSIBILIDADE DE REABILITAÇÃO POR AQUI?**  
*“Nós vemos...”*

Vocofoca - Município de Ubatirajara / SP

**bolsacreto®**  
Sistema construtivo para obras de engenharia hidrogeotécnica

Master CEPV  
Rua João Veloso Filho, n.º 54 - CJ. 12  
V. Guilherme - CEP: 02056-080 - São Paulo - SP  
bolsacreto@bolsacreto.com.br  
www.bolsacreto.com.br  
00+5511/ 55.72.57.63

# Chuvas e cidades:

## IMAGENS DE UMA TRAGÉDIA ANUNCIADA

Escorregamentos, inundações, terremotos, e outros desastres estão se tornando assuntos diários nos ambientes de trabalho, salas de aula, nas mesas de bares e restaurantes, nos mercados e, principalmente, na mídia, de Norte a Sul do país. Estamos falando a respeito dos numerosos e recorrentes desastres em São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Salvador, Angra dos Reis, Petrópolis, São Luiz do Paraitinga. Enfim, estamos falando de metrópoles e pequenas cidades atingidas, bem como daquelas que ainda podem ser, uma vez que raras são as cidades brasileiras que podem se dizer livres desses problemas. Caso sejam somados os eventos em estradas, pontes e viadutos, trens e metrô, barragens, enfim, boa parte da infra-estrutura nacional, a conta vai longe. A origem desses acidentes se confunde com o próprio modelo de desenvolvimento das cidades, principalmente nos países mais pobres, com a falta de planejamento urbano e a omissão do poder público em sua tarefa de organizar a demanda por novos espaços, a disponibilidade de áreas adequadas e o uso de tecnologias adequadas. Chega-se assim, ao paradoxo das situações de risco geológico-geotécnico espalhadas por todo o país, com tendência de crescimento, ao lado de um meio técnico nacional que já desenvolveu muitas respostas e tem conhecimento acumulado e aplicado na solução desses mesmos problemas. A comunidade da geologia de

engenharia tem trabalhado nas três grandes frentes que abarcam essas situações: áreas de risco instaladas (1); planejamento urbano (2) e o atendimento de emergências (3). Apenas a cidade de São Paulo conta hoje com pelo menos 500 áreas de risco de deslizamentos e um número desconhecido de áreas sujeitas a inundações. A quantidade de áreas espalhadas pelo país é enorme e seu tratamento envolve obras de engenharia como contenções dos mais variados tipos, drenagens de águas de chuva e servidas, impermeabilizações artificiais e naturais, urbanização com vias de acesso, recuperação de moradias, instalação de serviços básicos (água, esgoto e energia elétrica), além da própria construção de moradias principalmente em conjuntos habitacionais, quando a remoção for inevitável. A interrupção no fluxo de aparecimento de novas situações de risco só será possível com o uso de instrumentos de planejamento para a ocupação do solo. Dentre essas ferramentas destacam-se as Cartas Geotécnicas e as Cartas de Risco. Esses produtos cartográficos têm várias metodologias de execução, escalas e podem atender vários objetivos. O uso dessas cartas na construção de Planos Diretores municipais e regionais é fundamental para o desenvolvimento das nossas cidades em consonância com o meio físico, sua capacidade de suporte e sua melhor destinação.



Visão parcial do centro histórico de São Luiz do Paraitinga totalmente coberto pelas águas do rio. Notar dimensão do acidente. Na foto é possível ver as torres da Igreja Matriz (à direita) e o Mercado Municipal (no centro) totalmente submerso. FONTE: Odilon (morador de SLP)

No entanto e infelizmente, nosso estoque de problemas é grande e crescente e zerá-lo é uma tarefa (às vezes uma missão) de mais de uma geração. A convivência com desastres é e será ainda por um bom tempo a realidade no Brasil. Os trabalhos de monitoramento das situações de risco e nas emergências com sistemas de Defesa Civil são atividades que se tornaram uma das mais importantes contribuições dos profissionais da geologia de engenharia. A ABGE, preocupada com essa situação, se uniu à ABMS – Associação Brasileira de Mecânica de Solos e Engenharia Geotécnica num esforço para sensibilizar a sociedade e o poder público oferecendo soluções para o problema. Os presidentes das duas entidades, Fernando Kertzman e Jarbas Milititsky, convocaram alguns profissionais para produzir uma carta aberta às autoridades públicas (*vide box ao lado*), uma série de documentos técnicos para servir como referência aos gestores e à comunidade técnica e a proposta de cursos para melhoria da formação profissional nos temas necessários à solução desses graves problemas. Os profissionais envolvidos foram pela ABGE, Álvaro Rodrigues dos Santos, Frederico Sobreira, Osny Pejon, Eduardo Macedo e Kátia Canil, e pela ABMS, Willy Lacerda, Edgar Odebrecht, Luiz Antonio Bressani e Roberto Coutinho. A implementação dessas soluções enfrenta dificuldades de todos os tipos. A pressão exercida pela necessidade de moradia é uma delas. Fernando Prandini, saudoso geólogo do IPT, dizia que “ninguém não mora” ou seja todas as pessoas moram em algum lugar, não importando onde seja. O contingente de pessoas sem moradia é enorme no país e as áreas de encostas e várzeas são o destino que lhes resta numa simples concepção de oferta e demanda do mercado imobiliário. A necessidade se junta muitas vezes às conveniências políticas dos gestores públicos e à falta de políticas públicas eficazes para tratar do assunto. Cartas geotécnicas e de risco, quando existem, ficam muitas das vezes guardadas nas gavetas ou transformadas em gravuras emolduradas enfeitando paredes dos gabinetes. Um problema complexo e abrangente exige sempre respostas do mesmo porte, não existindo soluções simples e fáceis. No entanto, é preciso por a “mão na massa” e compreender que as chuvas, as encostas e as várzeas não são culpadas.

## CARTA ABERTA ÀS AUTORIDADES PÚBLICAS

*A perda anual de centenas de vidas humanas em tragédias geotécnicas recorrentes traz consigo um profundo sentimento de tristeza e indignação por se constituírem em fatos que poderiam ser minimizados ou evitados. Por décadas temos presenciado um acúmulo de erros e descasos na gestão do crescimento urbano de nossas cidades com relação às características geológicas e geotécnicas dos terrenos ocupados. Estes erros estão na origem comum e onipresente dos deslizamentos e enchentes que vêm crescentemente vitimando a sociedade brasileira, seja em vidas perdidas, patrimônios destruídos ou transtornos graves de toda a espécie. Os prejuízos totais à economia privada e aos recursos públicos são incalculáveis. Paradoxalmente, o meio técnico brasileiro já produziu todo um ferramental tecnológico e gerencial que, se utilizado de forma adequada, evitaria ou reduziria a um mínimo socialmente aceitável, a frequência e a dimensão desses desastres. Entre esse ferramental encontram-se os instrumentos próprios de uma ação preventiva e de planejamento, destinada a interromper o avassalador fluxo de produção de novas situações de riscos geotécnicos, bem como aqueles instrumentos mais próprios de ações imediatas e emergenciais, em uma abordagem de Defesa Civil, destinados à correção de todo um passivo de riscos já profusamente instalados em grande parte das cidades brasileiras. A elaboração de Cartas Geotécnicas e Cartas de Riscos destacam-se entre esses instrumentos. São documentos cartográficos indispensáveis à uma correta e eficiente gestão do uso do solo pelos municípios. A elaboração desses documentos é o passo obrigatório para que em 2011 já se consiga reduzir substancialmente o caráter trágico desses acontecimentos. O contínuo monitoramento das áreas de risco, a remoção de moradias instáveis, a capacitação de técnicos municipais e estaduais (ou do poder público de uma forma geral) e o treinamento das comunidades são atividades que devem ser mantidas o ano todo, e não apenas nas épocas de chuvas e emergências. Para tanto, urge que haja agilidade na decisão das autoridades públicas federais, estaduais e municipais, responsáveis pela provisão dos recursos necessários e pela contratação dos referidos serviços. A elaboração desses documentos cartográficos e de monitoramento demandam alguns meses de trabalho de equipes multidisciplinares, mas seria possível que no início do próximo semestre os municípios mais críticos já tenham esses instrumentos de gestão disponíveis, de modo que as medidas de antecipação ao próximo período chuvoso possam ser implementadas eficientemente. A ausência destes instrumentos faz com que hoje grande parte do esforço e dos recursos despendidos concentre-se nas ações imediatas e emergenciais de atendimento pós-desastre, sobrecarregando os órgãos da Defesa Civil. A prevenção é possível, eficiente e mais barata que a remediação. A ABMS e a ABGE, entidades representativas dos engenheiros geotécnicos e dos geólogos de engenharia brasileiros, colocam-se inteiramente à disposição das autoridades públicas brasileiras para apoio à implementação das providências indicadas.*



Escorregamento de solo e rocha, de grande dimensão em São Luiz, responsável pela única vítima no município. As ações de busca duraram 12 dias.



Escorregamento no morro da Carioca em Angra dos Reis. A rocha, muito fraturada, ficou exposta. Logo acima das casas estão os escombros das casas atingidas.

# Inundações e deslizamentos

## EM SÃO LUIZ DO PARAITINGA E CUNHA (SP)

Escorregamentos generalizados, na área urbana e rural, e 100% do centro histórico sob lâmina d'água de cerca de até 12m, com comprometimento de toda a infraestrutura do município, onde acessos viários, redes de abastecimento de energia, água, informação e telefonia foram muito danificados. São Luiz do Paraitinga ficou praticamente dividida em duas porções por conta do extremo volume de água do Rio Paraitinga, isolando boa parte da população nas encostas instáveis que não estavam inundadas. Este foi o cenário encontrado pelas equipes técnicas durante as ações emergenciais efetuadas no município por conta das grandes chuvas ocorridas a partir de 31 de dezembro. Igrejas, casarões centenários, moradias, Fórum, Prefeitura, cartórios, escolas, biblioteca municipal, museu e todo o comércio foi duramente castigado, ocasionando graves perdas econômicas e de boa parte da documentação existente. O conceito de vulnerabilidade ficou bastante explícito neste desastre, tanto do ponto de vista construtivo (casarões feitos de taipa de pilão e pau-a-pique) como em relação à severidade do processo (rápida elevação do rio e turbulências localizadas). A dimensão do acidente exigiu a rápida participação de diversos setores da sociedade civil e poder público aqui representados pelas equipes de rafting, bombeiros, saúde pública, defesa civil, polícias civil e militar, exército, geólogos e



Escorregamento planar raso ocorrido em cabeceira de drenagem na área urbana do município de Cunha. Notar dimensões dos taludes e vulnerabilidade das moradias.

geotécnicos, técnicos do patrimônio histórico, além de numerosos voluntários da própria cidade e de outros municípios. Registra-se que, em passado recente, ocorreram inundações que chegaram até o nível do coreto da praça central da cidade, isto é, cerca de 4m de altura acima do nível normal do Rio Paraitinga. Nestes processos, parte da população já estava acostumada a conviver com tal situação.



Igreja Matriz de São Luiz do Paraitinga em escombros, após a inundação.

Contudo, na passagem de ano de 2009-2010, a combinação de diversos fatores contribuíram para a severidade deste desastre natural. A partir do final de novembro de 2009 já se registrava um nível elevado do Rio Paraitinga, por conta das chuvas que se abatiam na região, que perdurou até o final do mês de dezembro. Especificamente nos dias da passagem de ano registrou-se chuvas da ordem de 160mm concentrados em 24 horas, ocasionando barramentos hidráulicos entre cursos d'água, como por exemplo o encontro dos rios Paraitinga e Chapéu, a jusante do município. Adicionalmente, na cidade de Cunha, localizada mais a montante de São Luiz do Paraitinga, registraram-se precipitações de até 240mm concentrados em 30 horas, ocasionando dezenas de escorregamentos que provocaram a morte de seis pessoas. Tais fatos, associados com o assoreamento da calha do Rio Paraitinga, fizeram com que este fenômeno tivesse dimensões nunca registradas na história de São Luiz. Além dos problemas relacionados às inundações ocorridas, pode-se observar uma série de outros processos deflagrados pelo excesso de chuva que ocorreram na região. Notou-se que as encostas na área urbana da cidade começaram a apresentar sinais de saturação dos maciços existentes. Foram identificados, além dos escorregamentos de solo, outros processos como os rastejos que vieram a comprometer várias edificações, salientando-se que essas condições de instabilidade ainda persistem no município. No momento, governos Federal e Estadual estão empenhados na reconstrução do município, por meio de seus órgãos competentes.

Marcelo Fischer Gramani  
Luiz Antonio Gomes  
IPT/SP

# Deslizamentos

## EM ANGRA DOS REIS

No primeiro dia de Janeiro diversos deslizamentos de terra ocorreram em Angra dos Reis, com conseqüências ltuosas. Na Ilha Grande, na enseada do Bananal, o maior deles matou cerca de 20 pessoas. Neste local o escorregamento de um manto pouco espesso de solo residual numa encosta com vegetação densa e com inclinação de 45 graus deveu-se a dois fatores: o mais evidente, a saturação do solo, após 4 dias de chuva constante, com provável formação de um lençol d'água que pode ter atingido a superfície do terreno, com percolação paralela à encosta. A rocha subjacente ficou exposta, e muitos blocos de rocha foram arrastados com a massa. Outro fator, que ficou evidenciado após o escorregamento, foi a presença de fraturas abertas, com surgências de água. A água conduzida pelas fraturas, num maciço que atinge cerca de mil metros de altura, pode ter aumentado a poro pressão no contato rocha-solo. As moradias e parte da pousada Sankay, situadas no pé da encosta, sofreram o impacto direto deste escorregamento, que foi súbito. O segundo deslizamento, também com dezenas de mortos, ocorreu no continente, no morro da Carioca. Aqui também a camada superficial escorregou, atingindo dezenas de moradias situadas a meia encosta, deixando a nu a rocha muito fraturada. O mecanismo parece ser semelhante ao verificado na Ilha Grande. Além destes dois, dezenas de outros escorregamentos ocorreram, alguns com mortes. Logo após a tragédia a prefeitura de Angra dos Reis demoliu as casas ainda de pé numa faixa de cerca de 50 metros a partir do ponto alcançado pela massa escorregada, e estuda locais adequados para realocar as famílias atingidas. Ao mesmo tempo, o Estado do Rio de Janeiro, através do INEA, está contratando com a COPPE/UFRJ e a PUCRJ o zoneamento de risco e uma instrumentação de alerta.

Prof. Dr. Willy Lacerda  
COPPE/UFRJ



Escorregamento no morro da Carioca à esquerda. Grande número de casas situadas no sopé da encosta, em área de risco alto, foram destruídas. À direita, escorregamento similar, de menores proporções, sem vítimas.



Detalhe do escorregamento da Enseada do Bananal, vendo-se o que restou da pousada, ao pé da massa que escorregou.

# Revistas Geotecnia e Soils & Rocks

## TEM NOVA REPRESENTAÇÃO DA ABGE



O Professor Dr. Lázaro Valentim Zuquette, titular da Escola de Engenharia de São Carlos/USP está assumindo o cargo de Diretor-Adjunto da Revista Geotecnia, em substituição ao Professor Dr. Newton Moreira de Souza da UNB. Zuquette também assume a função anteriormente

ocupada por Giacomo Ré como membro do Executive Board, da Revista Soils & Rocks. A ABGE agradece aos colaboradores Newton e Giacomo pela dedicação e o pleno êxito das atividades que desenvolveram e deseja ao Professor Lázaro sucesso nesta importante tarefa.

## Comissão inicia organização do Rodo 2010

A ABGE está preparando para outubro de 2010, a terceira versão do Simpósio sobre Rodovias, o Rodo 2010. A temática do evento, com previsão de 2 dias de duração, concentra-se na área ambiental, face às inovações do setor paulista rodoviário nesse sentido. Pretende-se desenvolver quatro mesas-redondas: três direcionadas às etapas do ciclo de vida de empreendimentos rodoviários e estão previamente intituladas como planejamento e licenciamento; construção e operação, com foco nos principais aspectos ambientais relacionados; e uma quarta mesa discutirá aspectos geológico-geotécnicos relevantes e novas tecnologias de construção rodoviária. Pretende-se, ainda, contar com palestrantes renomados em temas de grande interesse atual. A comissão organizadora do evento, inicialmente, é composta por técnicos da Cetesb, IPT, Dersa, Artesp, DER e da própria Associação. O evento abrirá espaço para publicação de trabalhos dos associados e comunidade técnico-científica.



# 12º Congresso Internacional da IAEG

## INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR ENGINEERING GEOLOGY AND THE ENVIRONMENT – 2014 SÃO PAULO, SP - BRASIL – CANDIDATURA À CIDADE-SEDE

A ABGE – Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, membro da IAEG – International Association for Engineering Geology and the Environment, apresentou a candidatura da cidade de São Paulo para organizar e sediar em 2014 o 12º Congresso Internacional da IAEG. O ano de 2014 fará parte de um período muito especial para a Geologia de Engenharia no Brasil. Grandes empreendimentos de infraestrutura devidos à Copa do Mundo em 2014 e aos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016 deverão expandir a demanda por estudos e trabalhos em Geologia de Engenharia e na sua aplicação em estudos e soluções ambientais.

São Paulo concorre com a cidade de Turin, Itália e a eleição ocorrerá em 4 de Setembro de 2010 durante 11º Congresso Internacional da IAEG, na cidade de Auckland, Nova Zelândia. Com a organização do 12º Congresso Internacional na cidade de São Paulo a ABGE pretende celebrar com todos os membros da IAEG o 40º aniversário do 2º Congresso Internacional, realizado em Agosto de 1974 na cidade de São Paulo, e que se constituiu em um marco referencial para o desenvolvimento da IAEG e da Geologia de Engenharia no Brasil.

### 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, matacos, árvores e escombros enquanto permite a passagem do fluxo de água, garantindo que estradas, drenagens e ferrovias permaneçam abertas mesmo durante torrentes.

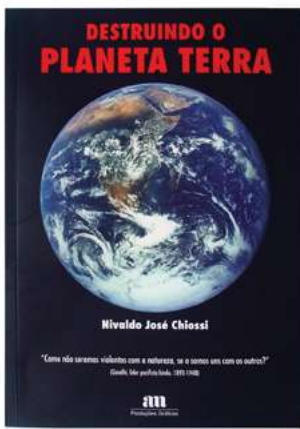
Para um estado preliminar de solução do problema ou risco natural que você enfrenta nas obras em que atua entre em contato conosco através do e-mail [maria.soares@geobrugg.com](mailto:maria.soares@geobrugg.com)



**GEOBRUGG**

Geobrugg AG  
Protection Systems  
Rua Visconde de Pirajá, 82 sl.606  
Ipanema - Rio de Janeiro • 22410-003 - Brasil  
Fone: +55 21 3524.1449 • Cel: +55 21 9979.1288  
[www.geobrugg.com](http://www.geobrugg.com)





# Mais uma importante contribuição literária

## DESTRUINDO O PLANETA TERRA

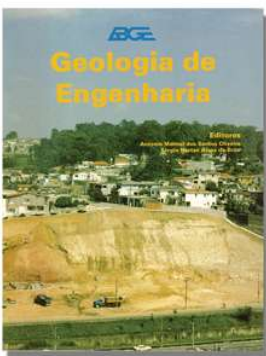
Mais uma importante contribuição literária do Geólogo e Professor Nivaldo José Chiossi *Destruindo o Planeta Terra – Impactos Ambientais e Sociais* provocados por Desastres Naturais e Ações do Homem. Esta é uma obra recomendada para todos aqueles que desejam se inteirar das principais mudanças ocorridas em nosso planeta, seja por fenômenos naturais, seja pela ação do homem. De maneira objetiva, o autor propicia uma verdadeira viagem pela história da Terra, desde seu gênese até a atualidade, apresentando a destruição e os impactos ambientais e sociais ocorridos em cada época. Além de um profundo relato, “*Destruindo o Planeta Terra*” constitui-se em um alerta

quanto às intervenções do homem no meio ambiente, com todas as suas terríveis consequências. O Geólogo e Professor Nivaldo José Chiossi tem largo histórico de atuação nos mais diversos campos da Geologia. Publicou dezenas de artigos e trabalhos técnicos, participou de importantes comitês de estudos, prestou consultorias e também serviços a diversos órgãos governamentais. Por duas vezes consecutivas presidente da ABGE, Nivaldo José Chiossi é também o autor da obra pioneira “*Geologia Aplicada à Engenharia*”. Além das livrarias, a obra está disponível na ABGE ([abge@ipt.br](mailto:abge@ipt.br)).



Professor Nivaldo José Chiossi

## PUBLICAÇÕES DA ABGE MAIS VENDIDAS



### Geologia de Engenharia

Neste ano, o livro *Geologia de Engenharia* atingiu sua sexta reimpressão. Ao longo desses anos tornou-se a referência no meio acadêmico e profissional, proporcionando um grande conhecimento da Geologia de Engenharia e Ambiental.



### Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente

Esta obra, que acompanha o Curso elaborado e ministrado pela Equipe de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente – do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, é uma importante colaboração para a capacitação técnico-científica na área.

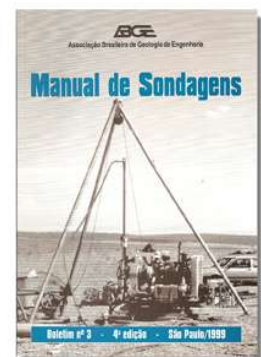
### Ensaio de Permeabilidade em Solos

Orientações para sua execução em Campo  
Elaborado por Antônio Manoel dos Santos Oliveira e Diogo Corrêa Filho, esta obra é um importante passo para a padronização dos ensaios de permeabilidade pontuais em solo.



### Manual de Sondagens

O objetivo deste trabalho é orientar a execução da maior parte das atividades relacionadas às sondagens geológico-geotécnicas, de forma a que prevaleça o julgamento criterioso de sua aplicabilidade em cada situação.





# Trabalhos em andamento

Neste primeiro semestre de 2010, as comissões técnicas retomaram suas atividades para dar continuidade ao desenvolvimento dos trabalhos propostos. A Comissão de Cartografia Geotécnica e Geoambiental realizou uma reunião no dia 26 de fevereiro nas dependências do Instituto Geológico da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo. Como parte das atividades da comissão foram tratados os assuntos pertinentes à organização do 7º Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental, que será realizado no período de 08 a 11 de agosto de 2010 na cidade de Maringá, destacando formato do evento, consolidação dos temas das mesas e palestrantes convidados; além das propostas de trabalhos de campo. Estiveram presentes na reunião os colegas, Marta Luzia de Souza (UEM), presidente do simpósio; Frederico Garcia Sobreira (UFOP); Leonardo Andrade de Souza FCAA-UFES; Lídia Keiko Tominaga, Maria José Brollo e Ricardo Vedovello (IG); Maria Giovanna Parizzi (UFMG); Osni Pejon (EESC/USP), Fernando Kertzman e Kátia Canil (ABGE). Outra atividade concluída pelos colegas da comissão, Leonardo Souza e Frederico Sobreira, foi a consolidação do banco de dados de cartografia geoambiental, que será, em breve,

disponibilizado no site da ABGE. Sobre esse banco, veja notícia na página 7 desta Revista. A comissão de Recursos Hídricos, com a presença dos colegas José Luiz Albuquerque Filho e João Jerônimo Monticelli também se reuniu no dia 25 de fevereiro para dar prosseguimento ao desenvolvimento de suas atividades, destacando a organização de um evento técnico-científico em parceria com outras entidades a ser realizado no segundo semestre de 2010. O colega João Jerônimo também foi o escolhido para representar a ABGE, como membro da sociedade civil no Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. As comissões técnicas de Geofísica, Erosão, Resíduos, Ensino, Gestão Ambiental e Riscos Geológicos estão fazendo o planejamento de suas futuras ações e a ABGE vem acompanhando os trabalhos. Se você ainda não faz parte de alguma dessas comissões técnicas, procure a ABGE e venha contribuir com sua experiência. É por meio dessas comissões que as discussões técnico-científicas se transformam em atividades concretas, seja por meio de cursos, eventos, publicações, constituindo-se nas formas de divulgação dos trabalhos da associação, que em sua maioria são referências nacionais.

## EVENTOS



**7º Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental**  
Maringá (PR), 08 a 11 de agosto de 2010  
Envio de artigos completos até 10/03/2010  
[www.7sbcgg.abge.com.br](http://www.7sbcgg.abge.com.br)



**11º Congresso IAEG**  
Auckland, Nova Zelândia,  
05 a 10 de setembro de 2010  
Inscrições abertas  
[www.iaeg2010.com](http://www.iaeg2010.com)



**45º Congresso Brasileiro de Geologia**  
Av. Dr. Freitas, S/N em Belém – PA.  
SBG realizará de 26 de setembro a 01 de outubro de 2010 no Hangar – Centro de Convenções e Feiras da Amazônia,  
[www.45cbg.com.br](http://www.45cbg.com.br)

# O controle geológico das enchentes

## Em São Paulo e sua solução

A cada grande enchente que assola São Paulo voltam à baila as soluções para seu controle. Essas soluções são de dois tipos, as denominadas sustentáveis e as estruturais. A maioria dessas soluções sustentáveis busca devolver ao ambiente suas condições naturais, modificadas após anos de ocupação desordenada e, obviamente, são essenciais para o uso sustentável da água e, conseqüentemente, devem ser incentivadas. Entretanto, seus efeitos são localizados e restritos e algumas, como os piscinões, exigem manutenção continuada. As soluções ditas estruturais compreendem a execução de obras de engenharia de grande porte. Muitas delas foram executadas em São Paulo e arredores, desde a retificação dos rios Tietê e Pinheiros, na primeira metade do século XX. Destaca-se a ampliação da descarga na Barragem de Edgard de Souza e outras rio abaixo, a ampliação da capacidade de recalque no canal Pinheiros e, completada há poucos anos, a ampliação da calha do Tietê. As soluções estruturais até hoje adotadas privilegiaram a ampliação da seção de descarga do rio Tietê e seus afluentes, em outras palavras, o aumento da vazão pelo aumento da largura e da profundidade dos rios, notadamente do Tietê. Esse modelo esgotou-se com a ampliação da calha, hoje capaz de conduzir cerca de 1.400 m<sup>3</sup>/s na Barragem Edgard de Souza, na região de Barueri. Entretanto, os estudos mostram que essa vazão será rapidamente alcançada, como ocorreu anteriormente. Calcula-se que, caso venha a ser ocupada a várzea remanescente, acima da Barragem da Penha, um megapiscinão natural, a vazão do Tietê supere 2.700m<sup>3</sup>/s em Edgard de Souza. Como o próprio Governo Estadual, ao invés de desapropriar a área e impedir sua ocupação, ali construiu a USP Leste, logo teremos apenas um mini-piscinão. Nesses diversos estudos, desde o pioneiro em



1966, nunca foi avaliada a causa natural das enchentes em São Paulo, que muitos atribuem, por desconhecimento, à impermeabilização do solo. Mas, as enchentes em São Paulo estão registradas, por escrito, desde que os jesuítas fundaram a vila, em 1554. Os registros geológicos, revelados pelas características e extensão das várzeas do Tietê e seus afluentes e das rochas que cercam a cidade, indicam que as enchentes ocorrem há muito mais tempo, um a dois milhões de anos, remontando a acontecimentos que se iniciaram há 70 milhões de anos. Estabelecida a causa das enchentes em São Paulo e considerando que as condições geológicas naturais são, em sua grande maioria, de lenta evolução, pode-se supor que estamos condenados a amargar o suplício das enchentes até o fim dos tempos, uma vez que a calha do Tietê não pode ser mais ampliada. Porém, podemos aumentar a velocidade do rio, aproveitando o desnível natural do rio abaixo de Barueri. Um túnel, com dimensões similares a um túnel de metrô (aproximadamente 80m<sup>2</sup> de seção), com cerca de 37 km de extensão, pode conduzir a água até um ponto 100m abaixo da boca do túnel, com descarga num afluente do próprio rio Tietê. Funcionando como um ralo no fundo de uma bacia, um túnel com esse diâmetro transfere cerca de 300m<sup>3</sup> por segundo e altera significativamente o manejo das cheias. Com a boca localizada no Cebolão e com o auxílio da barragem móvel ali

existente, pode-se privilegiar a descarga pelo Tietê ou pelo Pinheiros. Além disso, na iminência de uma chuva, na zona Norte da cidade, por exemplo, o acionamento de um botão abre, em minutos, as comportas do túnel e o nível do rio Tietê será rapidamente rebaixado, passando sua calha a funcionar como um enorme piscinão. O benefício ambiental será muito importante para as cidades do Médio Tietê. A descarga do túnel será feita num reservatório a ser construído num afluente do Tietê. Dali, depois de clarificada, a água será devolvida ao rio e o lodo e o lixo removidos do reservatório e dispostos em aterros sanitários, com isso reduzindo a carga poluente que aflige aquelas cidades. Há ainda outras vantagens. A água descarregada poderá ser utilizada para a geração de energia elétrica aproveitando o desnível de 100m. O lodo acumulado na calha, após ser dragado será lançado numa tubulação instalada nas margens do rio e depois no interior do túnel, sendo coletado no reservatório e disposto adequadamente em aterros sanitários, retirando muitos caminhões das Marginais e melhorando a qualidade da água rio abaixo. O custo estimado do túnel, tomada d'água e reservatório para descarga, é da ordem de 500 milhões de dólares, considerando a cotação atual dessa moeda. A solução de descarga subterrânea resolve, definitivamente, o problema das enchentes de São Paulo por atacar diretamente a causa das enchentes, vencendo, por baixo, a soleira que as provoca. Além disso, melhora substancialmente as condições ambientais desse generoso rio e dos municípios rio abaixo.

Luiz F. Vaz  
Geólogo e ex-presidente da ABGE nas gestões de  
1972/1974 e 1994/1996  
Professor convidado de Geologia de Engenharia do  
Instituto de Geociências da UNICAMP

# SÓCIOS PATROCINADORES DA ABGE

**bolsacreto**<sup>®</sup>

**CEMIG**

A Melhor Energia do Brasil.



**EN**  
Eletronorte

**Fundsolo**  
Serviços Geotécnicos e Fundações Ltda.



**GEOBRUGG**

**GEOCENTER**  
CONSULTORIA E PROJETOS



**GEO RADAR**



**HUESKER**  
Engenharia com Geossintéticos

**IG**  
INSTITUTO  
GEOLOGICO  
SECRETARIA DO  
MEIO AMBIENTE

**ipt**  
INSTITUTO DE  
PESQUISAS  
TECNOLOGICAS

**METRÔ**

**THEMAG**  
ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA

**UNIP**  
UNIVERSIDADE PAULISTA

FILIE SUA EMPRESA À ABGE  
[www.abge.com.br](http://www.abge.com.br)

# Soluções sob medida Huesker

## INOVAÇÃO

TECNOLOGIA

QUALIDADE

SEGURANÇA

- A HUESKER, empresa líder mundial na fabricação e comercialização de geossintéticos de alta resistência, tem sempre uma solução inovadora para o seu projeto. As soluções, criadas a partir da necessidade de seus clientes, contam com o avanço tecnológico e o comprometimento com a segurança e a qualidade que a Huesker adota no desenvolvimento de seus produtos. É a confiança nesses ingredientes que faz assegurar vida longa para a sua obra.



### • POLÍTICA DE QUALIDADE HUESKER

A Huesker executa ensaio de controle de qualidade em todos os lotes de fabricação em seu laboratório acreditado DAR. Com isto, garante que todos os produtos entregues na obra cumpram integralmente as especificações do projeto.

Em seu próximo projeto consulte um de nossos engenheiros.

# # HUESKER

Tel.: (12) 3903-9300

• Certificação  
ISO 9001



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